

RADIOPLANS

ELECTRONIQUE *Loisirs*

ISSN 0033 7668

N° 450 Mai 1985 14 f

Réalisez

Le « métro »
un mini ampli guitare

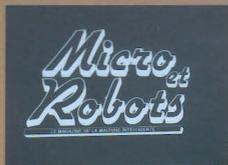
Un variateur de vitesse

Un micro HF

μ informatique

Ordinateurs
et calculs
d'atténuateurs

Le supplément



Belgique: 97 FB - Suisse: 4 F3 - Canada \$: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinars

T 2438 - 450 - 14,00 F

Selectronic

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 de port à partir de 500 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.
• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DU.

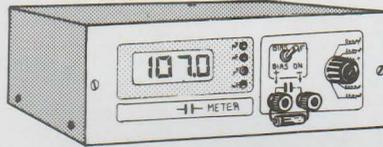
TARIF AU
01/05/85

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
 - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
 - Sorties : - continue 50 Q réglable de 100 mv à 10 v
 - alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
 - sortie TTL
 - Entrée : VCO IN
- Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 15.1530 649,00 F

CAPACIMÈTRE DIGITAL



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
 - Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
 - 10 % sur le calibre 20 000 µF
 - Affichage : Cristaux liquide
 - Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure
 - Permet de mesurer les diodes varicap
- Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 15.1514 840,00 F

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V



Photo du prototype

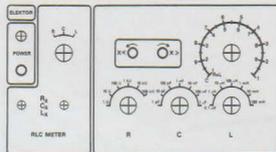
UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- Tension de sortie : 0 à 30 v.
 - Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
 - stabilité à toute épreuve
 - affichage numérique de la tension et du courant de sortie
 - système de rattrapage des pertes en ligne
 - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm av. radiateurs
- Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires 15.1474 1190,00 F

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique
RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

- Gammes de mesure :**
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
 - L Inductances : de 0,1 µH à 1 H. en 7 gammes. Précision : 5 %.
 - C Capacités : de 1 pF à 10 µF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.
- Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE 15.6053 495,00 F
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 15.2231 69,80 F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS



- Temps de montée : 10 ms environ
- Largeur : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 15.1516 840,00 F

CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuse de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables :

- MISE A L'HEURE : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver ; et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.
- PRÉCISION : ± 10⁻⁷ s./jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur !)
- AFFICHAGE : Permanent - Heures - Minutes et secondes - Jour de la semaine

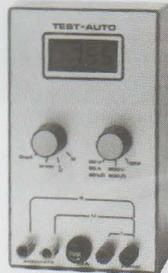
Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours.

- PROGRAMMATION : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 H et ce, quelque soit le jour de la semaine.

LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret).
LE KIT CHRONOPROCESSEUR 15.6054 1150,00 F
N.B. : Tâlerie avec face avant spéciale gravée : EN PRÉPARATION.

TEST-AUTO

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet 17.1499 569,00 F

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Énergie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
 - Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" 15.1595 520,00 F
 - Le kit MOTRON seul 15.1592 349,50 F
 - Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE 15.6055 27,50 F
- (Préciser le type exact du véhicule).

THERMOMÈTRE LCD



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

- Le kit 1 sonde 15.1465 275,00 F
- Le kit 2 sondes 15.1467 320,00 F
- EN OPTION : Boîtier spécial moulé 15.6052 59,50 F

HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.
Le kit complet avec coffret et accessoires 15.1482 799,00 F

VOTRE POINT DE VENTE :

elc



Réf. 15.2357 1779,00 F

MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ

CENTRAD



Réf. 15.2344 1423,20 F

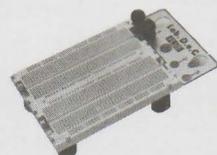


Réf. 15.2445 2965,00 F

SELECTRONIC distribue les plaques d'expérimentation



(Matériel retenu par l'ÉDUCATION NATIONALE)



- Boîtes de CIRCUIT-CONNEXION "sans soudure" au pas de 2,54 mm.
- LAB 500 15.0508 91,00 F
 - LAB 1000 15.0510 178,00 F
 - LAB 1000 PLUS 15.0511 276,00 F
 - LAB 1260 PLUS 15.6060 347,00 F

NOUVEAU !

MINI-MULTIMÈTRE DIGITAL ISKRA DM 105



14 calibres
Z_{in} = 10 MΩ en continu.
Précision : 0,5 % en continu.
Grande simplicité d'emploi.

PRIX DE LANCEMENT 15.6043 450,00 F
Documentation détaillée sur simple demande.



IRONMATIC

Station de soudage thermorégulée. Température réglable du 100 à 400 °C. Le fer à solder est équipé d'une panne R100 longue durée. Puissance 56 W. Alimentation 220 V. (Valeur 990,00 F)



PROMO !

1 dévidoir de soudure MULTICORE (environ 5 m). (Valeur 17,00 F)
L'ENSEMBLE ... 15.1756 PRIX PROMO 910,00 F

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

Les besoins changent les coffrets aussi !



NOUVEAU!

hobbybox®

Coffrets en thermoplastique anti-choc, robustes et légers, avec faces avant et arrière en plastique 2 mm • Assemblage par deux vis • Pieds pour fixation de circuits imprimés • Prix compétitifs. Jugez plutôt ! Livrables également avec faces avant et arrière en aluminium. Emballage individuel sous blister.

6 MODELES DEJA DISPONIBLES

AC 11P	120x60x80	17 F
AC 12P	120x90x80	20 F
AC 22P	120x120x80	24 F
AL 11P	120x60x140	22 F
AL 12P	120x90x140	36 F
AL 22P	120x120x140	38 F

En vente chez tous les spécialistes

Distributeur exclusif pour la France

FRANCLAIR-ELECTRONIQUE - BP 42 - 92133 Issy-les-Moulineaux



11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS



343.31.65 +

Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuterie
Cellules
Compteurs
Relais-Switch
Omron

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

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE DE FICHES
TECHNIQUES SUR SIMPLE DEMANDE**

Accompagne
de 10,50 F
en timbre

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES

B 32560	250 V	3,3 nF	1,30	15 nF	1,40	68 nF	1,70	220 nF	2,10	1 µF	4,20
1 nF	1,30	4,7	1,30	22	1,40	100	1,90	330 nF	2,70	B 32562	
1,5	1,30	6,8	1,30	33	1,40	100 V	470	3,20	1,5	5,20	
2,2	1,30	10	1,40	47	1,50	150	1,90	680	4,00	2,2	6,80

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE X7R 5 mm 100 V

220 pF	1,50	1 nF	1,50	6,8 nF	1,50	33 nF	1,60	> 2,2 nF	50 V
330 pF	1,50	2,2 nF	1,50	10 nF	1,50	47 nF	1,80		
470 pF	1,50	3,3 nF	1,50	15 nF	1,50	68 nF	2,20		
680 pF	1,50	4,7 nF	1,60	22 nF	1,50	100 nF	2,50		

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

CERAMIQUE SIBATIT 63 V 5 mm... 10 nF/22nF/47 nF 1.00 100 nF 1.20

CERAMIQUE Z 5U 50 V 5 mm... 220 nF: 2,00 / 470 nF: 3,60 / 1 µF: 4,90

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

AJUSTABLES RTC : 1 à 3,5pF PRO... 12,00 2/10pF & 2/22pF... 5,00
5/40pF & 6/65pF & 6/80pF 6,00

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

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

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES (DOUBLE LYRE)

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

CIRCUITS INTEGRES

LF 356 N	12,00	SO 41 P	16,00	TDA 2593	22,00
LF 357 N	13,00	SO 42 P	18,00	TDA 4050 B	30,00
LM 317 T	20,00	TAB 1453 A	10,50	TDA 4292	45,00
LM 324 N	12,00	TBA 120 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 3914	49,00	TBA 231	14,00	TDA 5660	50,00
NE 555 CP	5,00	TCA 105	30,00	TDA 7000	40,00
S 576 B/C	36,00	TCA 205 W	38,00	TFA 1001 W	38,00
SAB 0529	37,00	TCA 345 A	19,00	TLB 3101	27,00
SAB 0600	34,00	TCA 785	45,00	TL 071CP	9,00
SAB 3210	55,00	TCA 965	25,00	TL 072CP	17,00
SAB 4209	76,00	TCA 4500 A	25,00	TL 074CP	24,00
SAJ 141	51,00	TDA 1046	30,00	µA 723CP	6,00
SAS 231 W	53,00	TDA 1047	30,00	µA 741CP	5,00
SAS 251	42,00	TDA 1048	32,00	UAA 170	22,00
SLB 3801 + 02	100,00	TDA 2030 V	30,00	UAA 180	22,00

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

OPTOELECTRONIQUE

Led Rectangulaire	2,90	Led 5 mm	1,80	Led 3 mm	1,80
Led Bicolore R.V.	10,00	Led 2,54 mm	2,60	Led 1x1,5mm	4,30
INFRAROUGE : LED LD 271	3,30	Led clignotante	10,00		
		PHOTOTRANSISTOR BP 103 B	6,00		

AFFICHEUR A LED

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

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

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF... 10,50 F en timbres

RADIO PLANS
ELECTRONIQUE Loisirs

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

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

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

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

Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**
Responsable de la rubrique Micro et Robots :
Mlle J. GOARANT

Service promotions : **S. GROS**
Direction des ventes : **J. PETAUTON**

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

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

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



Ce numéro a été tiré à 90600 exemplaires

Copyright ©1985
N° de commission paritaire 56 361

1983

Dépôt légal avril 1985 - Editeur 1281 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. 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 2 h de câblage
⌘⌘	Entre 2 h et 4 h de câblage
⌘⌘⌘	Entre 4 h et 8 h de câblage
⌘⌘⌘⌘	Plus de 8h

difficulté :

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

dépense :

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

Réalisation

- 19** Interface 8 sorties pour micro
- 29** Variateur de sécurité
- 37** Micro HF à synthèse de fréquence
- 41** Branchez votre téléphone sur votre émetteur-récepteur
- 45** Console AC: Module ligne stéréo
- 66** Détecteur de métaux (suite)
- 79** Récepteur RC 41 et 72 MHz à synthèse
- 93** Un combo-guitare: le mini « Métro »



Technique

- 64** Le multimètre PANTEC Challenger

Ont participé à ce numéro:

J. Alary, M. Barthou, C. Bergerot, S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec, Crescas, F. de Dieuleveult, G. de Dieuleveult, G. Ginter, P. Gueulle, M.-A. de Jacquelot, J. Lassus, B. Lorry, C. de Maury, M. Rateau, R. Rateau, J. Sabourin.

67

Fiches « mesure »

75

Réseaux équivalents et adaptation: le bruit

Micro-Informatique

25

Ordinateurs et atténuateurs

61

Initiation au langage machine

Divers

34

Page circuits imprimés

43

Fiche de commande CI

65

Infos

90

Détaillants, qui êtes-vous?: Syper

*Micro
Robots*
LE MAGAZINE DE LA MICRO-INFORMATIQUE

105

Infrarouges: Passez commande!

112

Composants

113

LISP (3^e partie)

116

Le circuit d'interfaçage parallèle 6520

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

Table of transistors with columns for part numbers and prices. Includes AC, AF, BC, and BF series.

PROMOTION

Promotional transistors list with prices.

Table of various transistor types and prices.

Table of transistor packages and prices.

Table of transistor types and prices.

DIODES

Table of diodes with prices.

DIODES EN POCHETTES

Table of diode packages and prices.

DIODES ZENER 1,3 W

Table of Zener diodes and prices.

PROMOTION

Promotional diode list.

LEDS ET AFFICHEURS

Table of LEDs and displays with prices.

Afficheurs 7,62 mm

Table of 7.62mm displays.

Afficheurs 12,7 mm

Table of 12.7mm displays.

PROMOTION

Promotional display list.

PONTS DE DIODES

Table of diode bridges and prices.

THYRISTORS

Table of thyristors with specifications and prices.

TRIACS

Table of triacs with specifications and prices.

DIAC

Table of diacs with specifications and prices.

T.T.L. TEXAS

Table of Texas Instruments TTL chips and prices.

C Mos

Table of MOSFETs and prices.

PROMOTION

Promotional MOSFET list.

LIGNES SPECIAUX

Table of special lines and prices.

PROMOTION

Promotional special lines list.

SUPPORTS

Table of PCB supports and prices.

BOUTONS

Table of buttons and prices.

FUSIBLES EN VERRE

Table of glass fuses with specifications and prices.

REGULATEURS DE TENSION

Table of voltage regulators with specifications and prices.

RADIATEURS

Table of heat sinks and prices.

OUTILLAGES

Table of soldering and desoldering tools and prices.

POMPE A DESSOUDER

Table of desoldering pumps.

BOMBE POUR NETTOYER LES CONTACTS

Table of contact cleaning solutions.

PERCEUSES

Table of drills and prices.

MODELE DE PRECISION MINIATURE - TYPE P5

Table of precision miniature models.

FORETS

Table of drill bits and prices.

BOITES DE CONNEXION

Table of connection boxes and prices.

COFFRETS

Table of electronic kits and prices.

ESM

Table of ESM kits and prices.

PROMOTION

Promotional ESM kit list.

ALARMES

Table of alarm systems and prices.

KITS

En stock et montés pour écoute. Les marques JUSTY-KIT - PANTEC - ASSO - AMTRON - IMD - MODULES ILP

INTERS A LEVIER

Table of lever relays and prices.

INTER ET INVERS EN PROMOTION

Promotional relay list.

POUSOIRS EN PROMOTION

Promotional pushbutton list.

COMMUTATEURS

Table of switches and prices.

ROTATIFS

Table of rotary switches.

COMMUTATEURS A AXE

Table of shaft switches.

COMMUTATEURS A TOUCHES AVEC BOUTONS

Table of button switches.

VOYANTS

Table of indicator lights and prices.

PROMOTION

Promotional indicator light list.

SUPER AFFAIRE

Special offer on indicator lights.

FIL DE CABLAGE

Table of wiring cables and prices.

FIL TORSE

Table of twisted wire.

FIL BLENDES

Table of braided wire.

FIL EN NAPPE

Table of ribbon cable.

FILS ET FICHES COAX.

Table of coaxial cables.

PERITELEVISION

Table of periscope kits.

FILS ET FICHES POUR H.P.

Table of speaker cables.

FICHES ET PRISES

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

Normes US		
Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono métal 5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35 mm stéréo back 2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50	Jack 6,35 mm stér. métal 7,50
Socle Jack 6,35 mm	2,00	Fem. prof. 2,5 mm 1,20
Socle Jack 6,35 stéréo	2,50	Fem. prof. 3,2 mm 1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono 2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prof. 6,35 mm stér. 2,50
Jack mâle 6,35 mm stéréo	2,00	Mâle CINCH R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm mono	2,00	Fem. CINCH R ou N 1,40
Socle CINCH fix	ECROU	2,50

FICHES ALIMENTATION	
Fiche secteur mâle	2,50
Fiche secteur femelle	2,50
Socle secteur femelle isolé	10 A 400 V 2 cont. 4mm 2,50

Fich. mtl. 2mm isol. 6 col.	2,00	Doubl. isol. fem. 2mm 6 col.	1,50
Fiche mâle 4 mm isolée	5,00	Socle secteur mâle	2,50
Serrage vis 6 couleurs	2,00	2 contacts 4 mm	1,50
Douille isolée femelle 4 mm	3,00	Socle secteur normes Europe	2,00
à souder 6 couleurs	1,50	3 contacts	3,00
Douille isolée 15 amp.	3,00	Femelle cordon	15,00
rouge ou noir	1,50		
Socles RCA (cinch) à souder	les 10		
Socle HP DIN	les 10		
Cordon secteur moulé, blanc, 2 x 0,5 mm, L 1m 20	3,00		

CIRCUITS IMPRIMES & PRODUITS

Bakélite 15/101 face 35 microns	200 x 300 mm	la plaque	4,00
Plaque papier mâché 16/10 35 microns	1 face 70 x 150	la plaque	1,50
1 face 100 x 300	la plaque	4,00	
1 face 200 x 200	la plaque	5,00	
1 face 200 x 300	la plaque	8,00	
Plaque verre époxy 16/10 35 microns	2 faces 180 x 300	la plaque	10,00
1 face 200 x 300	la plaque	15,00	
Plaques présensibilisées positives			
Bakélite 200 x 300	1 face	45,00	
Type epoxy 200 x 300	1 face	65,00	
BRADY pastilles en carte de 112, en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm	la carte	10,00	
Ruban en rouleau de 16 mètres			
largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm	le rouleau	17,00	
2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau	20,00	
Fentes. Pour tracer les circuits (noir)	le rouleau	20,00	
Modèle pro avec réservoir et valve		25,00	
REVELATEUR en poudre pour 1 litre	bidon 1/2 litre	57,00	
Etendu à froid	la bombe	13,00	
Vernis pour protéger les circuits	la bombe	24,00	
Photosensibilis. positif	la bombe	24,00	
Résine photosensibilis. positif - révélateur		72,00	
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit		12,00	
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	le sachet	6,50	
Détachant de perchlore		6,50	

MESURE

Etc		
AL 784, 12 V, 3 A	230,00	
AL 745, 0-15 V, 0,3 A	500,00	
AL 785, 12 V, 5 A	350,00	
AL 812, 0-30 V, 0-2 A	640,00	
Hamag		
HM 103 avec sonde 1/10	2 390,00	
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10	3 650,00	
HM 204 avec 2 sondes 1/10	5 250,00	
Metrix		
MX 522	750,00	
MX 562	1000,00	
Nouvel oscillo OX 710 B, 2 x 15 MHz, avec sondes	3150,00	
Beckman		
DM 73	620,00	
DM 20	660,00	
DM 77	670,00	
DM 25	790,00	
DM 10	440,00	
CM 20	1000,00	
EXCEPTIONNEL		
CONTROLLEUR 2 000Ω/volt. Tension = et -4 gammes		
Ohmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 gamme		85,00
APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC		
Classe 2,5		
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45		
Voltmètre Ampère-ohmètre		42,00
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A	Prix

PROMOTION	
Alim. à découp. ent. 220 V, sort. 5 V, 5 A	300,00
Convert. DC/DC, ent. 5 V, sort. 12 V, 0,25 A	100,00
Vu-mètre, petit modèle	6,00
Vu-mètre 0 centré, éclairage 12 V	18,00
Vu-mètre 200 micro, très beau	10,00
Vu-mètre double + éclairage 12 V, 165 x 45 mm	20,00
Allim. pour calculatrice 9 V, 0,3 A	15,00
9 V, 0,1 A	10,00

RELAIS

6 V, 2 contacts travail	la pièce	3,00			
12 V, 3 contacts travail	la pièce	4,00			
6 V, Picots 2 RT	la pièce	10,00			
12 V, Picots 2 RT	la pièce	10,00			
12V Subminat. 2RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20x10mm. H11mm montable sur support circuit intégré. 16 pattes	la pièce	12,00			
Relais 24 V, contact 10 A					
1 RT	5,00	2 RT	7,00	4 RT	10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00			
12 V contact 5 A, 1 RT	la pièce	5,00			
12 V Contact 10 A, 1 RT	la pièce	8,00			

RESISTANCES

1,4 W 5% 10Ω à 10Ω	0,20
10Ω à 2,2 MΩ	0,10
1,2 W 5% 10Ω à 10Ω	0,25
10Ω à 10 MΩ	0,15
1 W 10Ω à 10 MΩ	0,40
1 W 10Ω à 10 MΩ	0,70
Bobinées	
3 W 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
5 W 10Ω à 2 kΩ	3,50
1 W 10Ω à 18 kΩ	4,50

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

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION	
Miniatures pas 2,54 mm de 10Ω à 470 K	10,00
La pochette de 40	10,00
Petit et grand modèle de 10Ω à 2,2 MΩ	13,00
La pochette de 65	13,00

POTENTIOMETRES

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

POTENTIOMETRES EN POCHETTE	
Bobinés de 22Ω à 3,3 kΩ	10,00
La pochette de 20 panachés	10,00
20 tours 2,2 kΩ La pochette de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220Ω à 2,2 MΩ	12,00
La pochette de 35 en 15 valeurs	20,00
Les 2 pochettes	20,00
Rectilignes de 220Ω à 1 MΩ	15,00
La pochette de 30 en 10 valeurs	15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire	10,00
Les 10 pièces	10,00
— SFERNICE professionnelle miniature, obturée résine, support stéatite, fixation par écrou. Livré avec bouton gris professionnel, index de repère, cache avant serrage au centre, valeur 4,7 kΩ 3 pots + 3 boutons	12,00

POTENTIOMETRES BOBINES	
Axe 6 mm, puissance 3 W	
10Ω - 22Ω - 47Ω - 100Ω - 470Ω - 220Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ	18,00

VISSERIE	
Vis 3 x 8	100 8,00
Vis 3 x 15	100 8,50
Ecrous 3 mm	100 8,00
Vis 4 x 10	100 9,00
Ecrous 4 mm	100 10,00
Cosses à souder (prix par 100)	18 contacts 4,70
3 mm 2,50 4 mm 2,50	
6 mm 3,50	
Picor pour CI	les 300 9,00
Raccord pour picot	7 contacts 2,50
ci-dessus	les 50 3,00
3,00	
21 contacts à vis juxtoposable la pièce	3,00
• Filtré secteur, manoblé, fixation panneau 2 x 1,5 A Norme Europe - 2 fils - terre	la pièce 30,00
• Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 x 40 mm, lumière articulée, livré avec ampoule, sans pile (2 R6)	la pièce 5,00
• Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 batteries	
Cod. Nickel Type R6, 220 V, intensité de charge 50 mA	40,00
Le boîtier avec notice d'utilisation	3,00
• Bornier à vis 1 contact juxtoposable	la pochette de 10 5,00
• Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm	la pochette de 300 3,00
• Cosses relais, barrettes à picots	la pochette de 20 coupes panachées 2,00
• Connecteurs plats pour simple ou double face,	11 contacts les 10 5,00
Barrette de connexion, qualité PRO fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimension 45 x 18 mm	les 10 6,00

CONNECTEURS

TRANSFOS D'ALIMENTATION	
1 ^{re} 220 V	30,00
6 V, 0,5 A	23,50
24 V, 0,5 A	35,00
6 V, 1 A	23,50
2 x 6 V, 0,5 A	27,00
6 V, 2 A	30,00
2 x 12 V, 1 A	35,00
9 V, 0,5 A	24,50
2 x 15 V, 1 A	37,00
9 V, 1 A	27,00
2 x 15 V, 2 A	45,00
12 V, 0,5 A	27,00
2 x 18 V, 1 A	39,00
12 V, 1 A	30,00
2 x 24 V, 1 A	39,00
12 V, 2 A	35,00
2 x 12 V, 2 A	35,00
18 V, 0,5 A	27,00
2 x 18 V, 2 A	37,00
18 V, 1 A	31,50
2 x 24 V, 2 A	48,00
Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.	

SUPER PROMOTION	
PRIMAIRE 220 VOLTS	
12 V, 1,6 A	15,00
12 V, 2 A	20,00
24 V, 0,1 A	5,00

MINIATURES A PICOTS	
12 V, 0,1 A	7,00
15 V, 0,1 A	7,00
12 V, 0,2 A	7,00
TORQUES 15 V, 1,5 A	55,00
TORQUES 22 V, 30 VA - 12 V, 10 VA	90,00

TRANSFOS POUR MODULATEURS	
Miniature à picots rapport 1/5	5,00
Subminiature à picots imprimé rapport 1/8	4,00
Primaire 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00
Primaire 220 V, secondaire 2 x 20 V, 1 A	30,00
Primaire 220 V, secondaire 6-12-24-28 V, 30 W	30,00
Port 15,00 pour ces 3 dernières références	

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts	35,00
Livré avec schéma sans potentiomètre	

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS	
Module N° 1 : 40 diodes et transistors (BC 327, 337, 548, 558) 10 chimiques + R ajust. + Mylar + résist., mat. neuf	la pièce 30,00
Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 x 30, partie de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A	la pièce 9,00
Module N° 3 : 1 radiateur 80 W perce pour TO 3 - 15 TO 92 - BC 238 - 10 chimiques, 4 diodes, 3 A, etc.	8,00

EXCEPTIONNEL

Transistors Silicium tous référencés	
Boîtier métal TO 18	la pochette de 50 en 10 types 10,00
Boîtier époxy TO 92	la pochette de 70 en 10 types 10,00
Transistor Texas boîtier métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A	les 40 pièces 10,00
• Haut-parleur, emballage individuel	
5 cm, 25 ohms	6,00
9 x 18	12,00
7 cm, 8 ohms	8,00
8 x 16 Siare	10,00
7 cm, 50 Ohms	7,00
16 x 24 aim. inv.	20,00
• TXAS Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023 Ampli BF. Alim de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω	Livré avec schéma et note d'application
la pièce 5,00	les 2 pièces 9,00
les 5 pièces 20,00	les 10 pièces 30,00
Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles, isolées et non isolées, assorties en couleur.	
La pochette de 42	12,00
Cadre mobile, classe 2, gradué de 0 à 15 MA, découpe fenêtre 40 x 18	Valeur 100,00, soudé 50,00

MICROPROCESSEURS

32.768 Kcs	19,00	CA 3161	80,00
1 000 MHz	60,00	CA 3162	80,00
1 008	35,00	AY 3 8910	80,00
1 8432	35,00	SP0256AL2	140,00
5 000	35,00	Vvaluation	70,00
3 2768	19,00	EF 9364P	70,00
3 579	19,00	RO3 2513	100,00
4 000	19,00	AY3 1015	35,50
4 433	19,00		
4 9152	19,00	MC 6801L1	80,00
5 000	19,00	MC 68A00	15,00
6 144	19,00	MC 68B00	15,00
6 400	19,00	8728	6,00
10 000	19,00	Quartz 16 Méga	10,00
12 000	19,00	MC 4852	40,00
18 000	19,00	P 8255	50,00
18 432	19,00		
Moniteurs			
Screen 31 cm	29,00		
VERT	1 250,00		
AMBRÉ	1 250,00		
Efficaceur d'éprou complet	179,00		
En Kit	179,00		
Mémoire 2716	40,00		
2732	65,00		
Clisters ASCII			
54 touches non encodées	390,00		
4 x 4 noir droit vierge	100,00		
4 x 3 noir droit vierge	80,00		
Clavier souple à membrane, 12 touches gravées 0-9	60,00		

CONDENSATEURS

CERAMIQUES	
Types disque ou plaquette	
de 1 pF à 10 nF	0,30
47 nF ou 0,1 MF	0,40
47 pF, Radial, 50 V	les 100 10,00
470 pF, Radial, 50 V	les 100 10,00
CERAMIQUES EN POCHETTE	
Axiaux, Plaquettes assorties (50 valeurs)	la pochette de 300 15,00
	les 2 pochettes 25,00
STYROFLEX	
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF	0,50
Promotion	
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)	la pochette de 100 15,00
	les 2 pochettes 25,00
MICAS	
De 47 PF à 2000 PF	la pochette de 50 12,00
	les 2 pochettes 20,00
• Condensateurs BY-PASS, 100 PF	les 20 5,00

MOULES MYLAR	
Sorties radiales	
1 NF	0,45
2,2 NF	0,45
3,3 NF	0,45
4,7 NF	0,45
5,6 NF	0,50
6,8 NF	0,50
8,2 NF	0,50
10 NF	0,45
15 NF	0,45
22 NF	0,55

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** 35800. DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

RP 5-85

Enseignement privé par correspondance

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.

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 _____

RP 5-85

CATALOGUE
St QUENTIN RADIO
6 rue St Quentin
75010 PARIS

L'EST LA

126 pages
21x 29,7

20f au comptoir
28f par correspondance

CE CATALOGUE ANNULE LE PRECEDENT

MULTIMETRES NUMERIQUES



DM 105

Le Multimètre le plus compact de la gamme 0,5% de précision en Vcc Grande simplicité d'emploi Fonction Vcc, Vca, Icc, R

451 F TTC

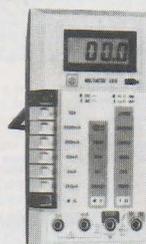
Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres



Digimer 30

2000 pts de Mesure Précision 0,5% ± 1 Digit. 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 MΩ Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22 Accessoires : Shunts 10 A et 30 A Pinces Ampèremétriques Sacoche de transport

845 F TTC



ISKRA 6010

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

706 F TTC

ISKRA France

264 RUE LECOUBE 75015

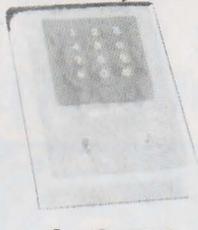
Nom
Adresse :
Code postal :

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

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

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

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



TH 83 C
 4 numéros d'appel. Bip sonore ou message pré-enregistré sur cassette (option).
 Alimentation de secours incorporée.

2 800 F
 (homologué) Frais de port 45 F

NOUVEAU !! STRATEL

Transmetteur à synthèse vocale 4 n^{os} d'appel. 2 voies d'entrée.

Prix : nous consulter (Homologue)

Quantité limitée. Frais de port 45 F

Prix 1 250 F

Transmission BIP sonore ou message selon besoin. Dossier complet contre 16 F en timbres

CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable.
SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmett. télépho. et autre.
Tableau de Contrôle : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémorisation d'alarme.
 Frais de port 35 F



950 F

CENTRALE BLX 06

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



Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL

590 F

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermée.

SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantané - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F.
 Alimentation chargeur 1.5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande.
 Mémorisation d'alarme.

1 100 F
 (port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Selection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.
 Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1.5 amp. réglée en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme. sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux.
 Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

1 900 F
 par dû



CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate. 1 zone temporisée.
 1 zone d'autoprotection 24 h/24.
 4 circuits analyseurs sur chaque voie. contrôle de zone et mémorisation.
 H 430 x L 300 x 135

2 700 F
 port dû

DETECTEUR RADAR

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

1 290 F
 Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - « PANDA »

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

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

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. et nombreuses applications.
 — Ne nécessite aucune installation - Alimentation 220 V - Pouvoir de rupture 500 W - Portée réglable - Réglage de portée et de temporisation de fonctionnement.



1 050 F
 Port 25 F

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

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

980 F frais de port 40 F



SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE
 autoprotégée en coffret métallique

12 V, 0,75 Amp. 110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL 210 F
 Frais d'envoi 25 F

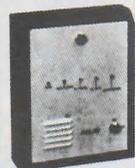
Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.



SIRENE electronique autoalimentée et autoprotégée

590 F
 Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F



CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F
 (envoi en port dû SNCF)

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

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

Documentation complète contre 16 F en timbres

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

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



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

PASTILLE EMETTRICE

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



PRIX : nous consulter

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

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)
 Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
 EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN
450 F
 Frais d'envoi 25 F



POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

MAGNETOPHONE à système de déclenchement par la voix. LECTEUR ENREGISTREUR 3 heures par face d'une excellente qualité de reproduction - 2 vitesses de défilement - Réglage de sensibilité du contrôle vocal - Compte-tours - Touche pause - Micro incorporé - Sélecteur de vitesse - Alimentation par 4 piles 1,5 V soit 6 V - Prise commande parmicro extérieure.



1 150 F
 port 30 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC, 9.9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC, 9.9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F
 Documentation complète contre 10 F en timbres



RECEPTEUR MAGNETOPHONES

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



DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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

Prix : 950 F
 Frais de port 35 F



BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

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

**PENSEZ A VOUS PROTEGER
CONTRE LE VOL**

**ALARME ANTI-VOL
AS 100 K**



- Armoire antivol électronique.
- Protection indépendante de 2 zones.
- Entrée et sortie temporisées.
- **DECLENCHEMENTS :**

Sirène, éclairage, transmetteur téléphonique.

**LIVREE COMPLETE
AVEC BATTERIE**

**PRIX 1180 F
KIT D'ALARME**

- Comprenant :
- 1 armoire AS100 K
 - 10 détecteurs ILS
 - 2 détecteurs de chocs
 - 1 sirène
 - 100 m de fil.

**PRIX : 1900 F
CREDIT
POSSIBLE**



Barrière infra rouge. Rayon invisible, portée 8 m. Alim. : 220 V déclenche une sirène 12 volts.

PRIX : 645 F

Même modèle mais avec une portée de 15 m.

PRIX : 745 F

Sirène KE04 en kit 145 F

La même en ordre de marche.

PRIX : 180 F

- Détecteur ILS 25 F
- Détecteur ILS encastré ... 28 F
- Détecteur de chocs ... 29,50 F
- Transmetteur d'alarme téléphonique En kit 225 F
- Détecteur volumétrique pour alarme 248 F

KIT ALARME

- PL 10. Antivol appart..... 100,00
- PL 57. Antivol auto 190,00
- PL 78. Antivol villa 160,00
- OK 140. Centrale antivol...345,00
- RUS 5M. Alarme Ultrason 248,00
- TIROS. Télécom. infrar. ... 74,60
- JK 15. Récept. infrar. 173,00

*Nombreux autres modèles
Liste sur demande*

TH 81B

**TESTEUR DE THT
TOUS TYPES**
Permet le contrôle IMMEDIAT SANS DEMONTAGE

Prix 210 F



ALARME A.V.O.

Appartements, villas. En ordre de marche. Entrée/sortie temporisées déclenchement instantané de l'alarme, durée 2 minutes. Réarmement automatique ...

490 F

**PROMOTION
OSCILLOSCOPE PORTATIF**

0 à 10 MHz

Livré avec :

- 1 sonde rapport 1-1.
- 1 sonde rapport 1-10.
- 10 mV à 5 V/division.
- Base de temps déclenchée.
- Vitesse de balayage 0,1 µS/DIV. à 50 milli/S.DIV.

1495 F

SIGNAL TRACER TS 35 B



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

Prix en kit 390 F

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 590 F

EP/RP 05/85

Mmbel

ELECTRONIQUE

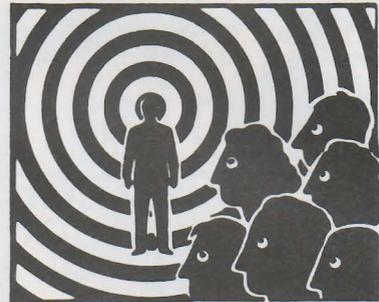
**DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS**

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

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE pour toute commande supérieure à 500 F, sauf sur promo

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

**Qui d'autre veut
recevoir gratuitement
notre petit livre sur
l'Auto-Hypnose ?**



**En un an, 106.357 personnes l'ont déjà reçu gratuitement.
Il vous coûtera seulement le prix d'un timbre
et vous montrera :**

- Comment vous sentir toujours fort et sûr de vous.
- Comment maîtriser vos émotions et vos pensées.

Des milliers de personnes utilisent maintenant l'Auto-Hypnose... Alors qu'elles n'auraient jamais cru en être capables.

Maintenant pour la première fois, vous pouvez apprendre chez vous, en 20 minutes par jour, les Techniques Secrètes de l'Hypnose et de l'Auto-Hypnose. Après avoir enseigné l'hypnose aux médecins, le Pr Tepperwein, Maître-expert de renommée mondiale, vous révèle aujourd'hui tous ses secrets.

Pas besoin de don particuliers, en termes simples, en mots de tous les jours, il vous apprend comment vous hypnotiser vous-même et maîtriser les forces puissantes de votre subconscient.

Tout repose sur la puissance extraordinaire que recèle votre Esprit subconscient.

Vous n'utilisez ordinairement que 10% de votre potentiel, ce qui veut dire que 90% de la puissance de votre Esprit restent inutilisés. L'Auto-Hypnose vous donnera un pouvoir sans limite sur vous-même. Votre ascendant et votre magnétisme en seront décuplés : vous vous sentirez toujours fort, sûr de vous, maître de vos émotions et de votre pensée.

Voici quelques-uns des Secrets révélés dans sa Méthode :

- Comment déclencher le réflexe naturel d'Auto-Hypnose
- Comment soulager la plupart des maladies dues au stress ou aux émotions
- Comment cesser définitivement de fumer - même si vous êtes un grand fumeur - en vous aidant de l'Auto-Hypnose
- Comment une simple idée implantée dans votre subconscient peut vous redonner un sommeil d'enfant
- Comment vous sentir rajeuni, comment retrouver vitalité et dynamisme
- Comment un mannequin a perdu 15Kg500 en trois mois et comment en faire autant, sans médicament et sans drogue
- Les techniques pour vaincre votre constipation sans avoir recours aux laxatifs
- Comment stimuler la mémoire grâce à l'Auto-Hypnose

C'est absolument GRATUIT.

Si ces résultats vous intéressent, si vous avez 18 ans ou plus, découpez le bon ci-dessous et adressez-le au Centre d'Etude des Techniques de l'Hypnose. Sans engagement de votre part, il vous adressera par retour de courrier le petit livre Gratuit : «Les Techniques Secrètes de l'Hypnose et de l'Auto-Hypnose et leurs Applications» Il ne vous en coûtera rien d'autre qu'un timbre. Chaque minute passée à le lire vous remplira d'excitation et d'enthousiasme. Vous réaliserez les possibilités presque illimitées qui s'ouvrent maintenant à vous. Enfin un moyen pratique, un outil puissant pour réussir vos études, vos affaires, votre vie sentimentale et sexuelle...

Pourquoi le Centre d'Etude des Techniques de l'Hypnose vous fait-il cette offre ?

L'Hypnose et l'Auto-Hypnose ne doivent plus être des secrets jalousement gardés par des privilégiés. Tout le monde doit pouvoir en bénéficier. Le C.E.T.H. souhaite vous en apporter les preuves en vous offrant ce livret (Si vous êtes médecin, demandez sur votre papier en-tête le dossier spécial qui vous est réservé).

Demandez dès aujourd'hui ce petit livre GRATUIT. Sinon vous risquez d'oublier. Il vous montrera comment acquérir une concentration, une volonté inflexibles qui vous ouvriront toutes grandes les portes du Succès.

BON GRATUIT

CADEAU
En retournant ce bon avant le 30 juin 1985 vous recevrez en cadeau un dessin hypnotique pour induire l'hypnose et vous mettre en auto-hypnose.

Bon pour l'envoi GRATUIT du livret "Techniques secrètes de l'hypnose et de l'Auto-hypnose"

à retourner au C.E.T.H., HR 37
B.P. 94, 45, avenue du Général Leclerc
60500 Chantilly.

Prénom
Nom
N° rue
Code ville

FB  **FB**

LE ROI DU TALKY

FR Radiocommunications R
35 bd Romain Rolland PARIS 14^e (pié d'Orléans)
16-1-253 11 75

Émetteur-récepteurs - tous usages VHF, UHF, HF
 Récepteurs - Décodeurs - Scanners - Antennes...
 Radio-téléphones - Téléphone sans fil

12 ans d'expérience
 CREDIT TOTAL - LEASING
 vente/correspondance
 export-détaxe
 SAV...

NOUVEAU N'HESITEZ PAS
 A VENIR NOUS VOIR
 NOUS VENONS D'OUVRIR
 UN MAGASIN

REINA & Cie

38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris
 Métro : Duroc ou Montparnasse
 Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)
 Tél. : **549.20.89** - Télex : 205 813 F SIPAR

EXCEPTIONNELLES **REMISES**



Prix choc

FLUKE 73 . 1 062 F
FLUKE 75 . 1 195 F
FLUKE 77 . 1 495 F

Machines à insoler CIF
 Model 10-16 60 W 2 140 F
 De nombreuses remises sur la mesure. Nous consulter.

UN GRAND CHOIX DE COMPOSANTS

- Potentiomètres 10 tours verticaux, toutes les valeurs .. 17 F
- Condensateurs tantale, toutes les valeurs
- Quartz 3,2768 MHz 45 F

CMOS	TDA 1034 .. 29 F
CD 4001 4 F	TDA 2593 .. 28 F
CD 4011 4 F	TDA 4560 .. 59 F
CD 4013 6 F	
CD 4016 7 F	LF 357 16 F
CD 4020 16 F	LM 317 16 F
CD 4053 16 F	LM 360 94 F
CD 4528 17 F	
CD 4584 16 F	ICL7106 .. 160 F
TBA 970 ... 52 F	ICL7107 ... 140 F

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h.



KF®

la qualité!

KF, des produits et matériels pour l'électronique et l'informatique.

Matériels de laboratoire pour la fabrication de circuits imprimés (prototypes ou petites séries).

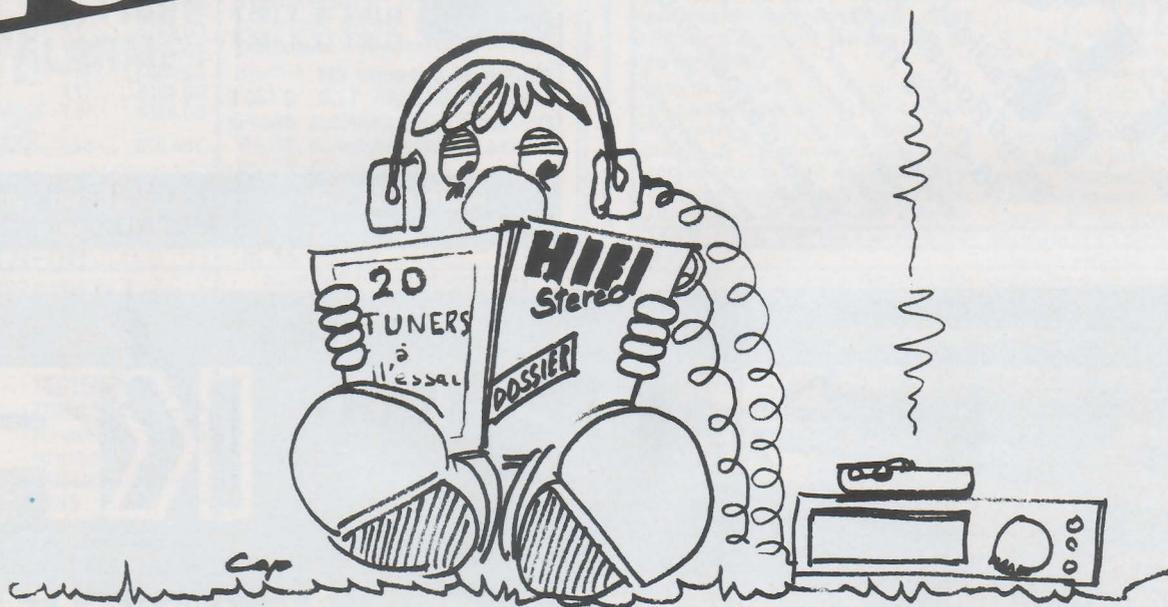
Plaques présensibilisées négatives et positives de toutes dimensions (et produits annexes).

Produits spéciaux en atomiseurs pour lubrifier, nettoyer, déshumidifier, refroidir, protéger, isoler, vernir...

SICERONT K F INDUSTRIE 304 et 306, Bd Charles de Gaulle, 92393 Villeneuve la Garenne Cedex. Tél. : (1) 794.28.15 - 794.42.42.

LES BRANCHÉS

LISENT HIFI STÉRÉO



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

Le tout sans compromis !

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

HiFi
Stéréo

KN ELECTRONIC

Méto
Porte de Vanves
Bus PC et 48

100 bd Lefebvre, 75015 Paris. 828.06.81

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30

PIECES DETACHEES TOUTES GRANDES MARQUES.

PIECES SPECIFIQUES SUR COMMANDE.

PIECES DETACHEES VIDEO-TV-HIFI. COMPOSANTS.

Détaxe à l'exportation - remise aux professionnels

COMPOSANTS JAPONAIS

	M						
AN	214: 39 F	HA 11123: 139 F	51011: 32 F	TC 4028: 50 F	51513: 37 F	4050: 51 F	
	262: 36 F	11221: 89 F	51515: 59 F	4093: 50 F	51516: 60 F	4512: 100 F	
	313: 58 F	11223: 95 F	51517: 65 F	5022: 59 F	51724: 55 F		UPC 324: 85 F
	318: 95 F	11225: 75 F	53274: 40 F		54519: 38 F		575: 29 F
	612: 77 F	11240: 60 F					1032: 25 F
	5630: 75 F	11701: 150 F					1156: 35 F
	5701: 50 F	11717: 170 F	MB 3712: 48 F				1161: 39 F
	6340: 90 F	11724: 210 F	3730: 60 F				1167: 38 F
	6341: 85 F	12005: 55 F	8851: 200 F				1181: 28 F
	6344: 95 F	12009: 180 F	50373: 160 F				1182: 29 F
	6875: 75 F	13001: 80 F	MK 74C00: 30 F				1185: 51 F
	7114: 70 F	13005: 190 F	58301: 120 F				1186: 32 F
	7115: 25 F	LA 1130: 48 F	4068: 60 F				1187: 35 F
	7145: 75 F	1140: 57 F	5402: 120 F				1200: 70 F
	7156: 65 F	1201: 35 F	7060: 19 F				1212: 25 F
	7160: 95 F	3155: 45 F	7120: 29 F				1213: 26 F
	7311: 32 F	3300: 36 F	7122: 20 F				1225: 26 F
BA	301: 25 F	3180: 19 F	7129: 32 F				1230: 70 F
	311: 25 F	3189: 61 F	7137: 32 F				1237: 60 F
	313: 25 F	3350: 45 F	7139: 27 F				1263: 43 F
	511: 48 F	4100: 25 F	7204: 30 F				1277: 60 F
	532: 35 F	4102: 25 F	7205: 20 F				1350: 45 F
	536: 80 F	4110: 25 F	7208: 30 F				1360: 65 F
	3304: 49 F	4126: 75 F	7215: 55 F				1363: 70 F
HA	1151: 36 F	4138: 45 F	7217: 38 F				2002: 30 F
	1156: 27 F	4140: 30 F	7222: 30 F	UPD 552: 165 F			
	1308: 44 F	4160: 35 F	7225: 55 F				
	1339: 49 F	4400: 46 F	7227: 62 F				
	1342: 39 F	4420: 36 F	7229: 95 F				
	1361: 38 F	4440: 60 F	7230: 75 F	UL 1201: 95 F			
	1366: 45 F	4460: 65 F	7303: 30 F				
	1367: 70 F	4461: 65 F	7312: 46 F				
	1368: 39 F	4507: 85 F	7313: 24 F	VC 1029: 95 F			
	1370: 120 F	7800: 75 F	7317: 25 F	STK 015: 210 F			
	1377: 61 F		7325: 48 F				
	1389: 45 F	LB 1473: 85 F	7335: 50 F				
	1392: 55 F	LC 7815: 80 F	7668: 50 F				
	1395: 60 F	M 193: 210 F					

VENTE PAR CORRESPONDANCE

minimum d'expéditions : 80 F

Frais de port + emballage 1 kg : 25 F ; 2 kg et plus : 33 F ; au dessus, tarif SNCF.

Paiement soit R. + 21,50 F avec 20 % d'acompte soit : paiement à la commande par

chèque ou mandat

NETTOYEZ !



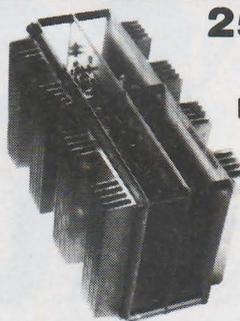
Avec
ISONET
nettoyant pour
têtes de lecture,
magnétophones,
magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.

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

LES EXTRAORDINAIRES MODULES

AMPLIFICATEURS B. CORDE



250 WATTS efficaces sous 8 Ω
ou 320 watts efficaces sous 4 Ω

PRIX ttc. 1250 F. Expédition : + 35 F

B.P. : 0 dB de 20 Hz à 20 000 Hz
- 1 dB de 5 Hz à 40 000 Hz
- 3 dB de 1 Hz à 100 000 Hz
DISTORSION à P. max. : 0,1 %
RAPPORT SIGNAL/BRUIT 100 dB
ENTREE : 1,2 V - 100 K
SORTIE HP : 8 Ω
ALIMENTATION : + - 100 V

ALIMENTATION avec transfo. pour 2 modules : 600 F. ttc.

50 Watts efficaces / 8 Ω
Fonctionne également sous 4 Ω



PRIX ttc. 180 F. Expédition : + 35 F

B.P. : - 1 dB de 20 Hz à 20 000 Hz
DISTORSION à P. max. : 0,1 %
RAPPORT SIGNAL/BRUIT 95 dB
ENTREE : 800 mV - 100 K
SORTIE HP : 8 Ω
ALIMENTATION : 75 V

ALIMENTATION avec transfo. pour 2 modules : 240 F. ttc

130 Watts efficaces / 8 Ω
Fonctionne également sous 4 Ω



PRIX ttc. 380 F. Expédition : + 35 F

B.P. : - 1 dB de 5 Hz à 25 000 Hz
DISTORSION à P. max. : 0,1 %
RAPPORT SIGNAL/BRUIT 95 dB
ENTREE : 800 mV - 100 K
SORTIE HP : 8 Ω
ALIMENTATION : + - 55 V
ALIMENTATION avec transfo. pour 2 modules : 280 F. ttc

400 WATTS
efficaces / 8 Ω

ou 600 watts efficaces sous 4 Ω



avec ventilateur

PRIX ttc. 1900 Expédition : + 35 F

B.P. : 0 dB de 20 Hz à 20 000 Hz
- 1 dB de 5 Hz à 40 000 Hz
- 3 dB de 1 Hz à 100 000 Hz
DISTORSION à P. max. : 0,1 %
RAPPORT SIGNAL/BRUIT 100 dB
ENTREE : 1,2 V - 100 K
SORTIE HP : 8 Ω
ALIMENTATION : + - 100 V

ALIMENTATION avec transfo. pour 1 module : 600 F. ttc

DÉTECTEURS TOUS MÉTAUX
Une GAMME COMPLETE



du plus simple au plus performant

Documentation sur demande

CONVERTISSEUR



Entrée 12 V continu batterie
Sortie 220 V alternatif.

125 watts **260 F**
250 watts **550 F**
250 watts avec

convertisseur chargeur 1155 F

Expédition : + 25 F uniquement pr 125 W
Pour les autres en PORT DU

AMPLIFICATEURS B. CORDE

AMPLI 2x130 W EFFICACES AVEC VENTILATEUR

1800 F ttc 8 Ω

Démonstration en notre magasin

B.P. : 1 db de 5 Hz à 25 000 Hz
Distorsion à P. max. : 0,1%
Rapport Signal Bruit : 95 db
Entrée : 800 mV - H.P. 8 Ω
Dimensions : 410X170X240

Bernard CORDE

8, AVENUE de la PORTE BRANÇION
75015 PARIS — Tél : 250-99-21
Sortie périphérique : Porte Brançon
Stationnement facile - méto : Porte de Vanves
ouvert tous les jours de 9 h 30 à 12 h - 14 h à 19 h.
(sauf dimanche et lundi matin)

installateurs
électriciens, bureaux
d'études, grossistes,
prescripteurs,
ainsi qu'à tous ceux
qui sont concernés par
l'exécution, l'entretien
ou l'étude des travaux
électriques

SOYEZ AU COURANT

Chaque mois le Moniteur Professionnel de l'Electricité publie :

- Un barème des prix moyens d'installations électriques courantes (ce barème regroupe l'essentiel des éléments constituant une installation électrique domestique).
- Une sélection d'Appels d'Offres des marchés publics et privés comportant un lot d'électricité.
- La rubrique « Nouveautés » indiquant l'évolution technico-commerciale des matériels électriques, sur le Marché Français.
- La rubrique « Actualité Professionnelle » qui traite des problèmes propres aux électriciens.
- La rubrique « Normalisation » faisant le point sur la réglementation.

Spécimen sur demande : Société des Publications Radio-Électriques et scientifiques, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 10. Tél. : 200.33.05 +. Telex PG V 230472 F.



23 F

9 numéros
par an

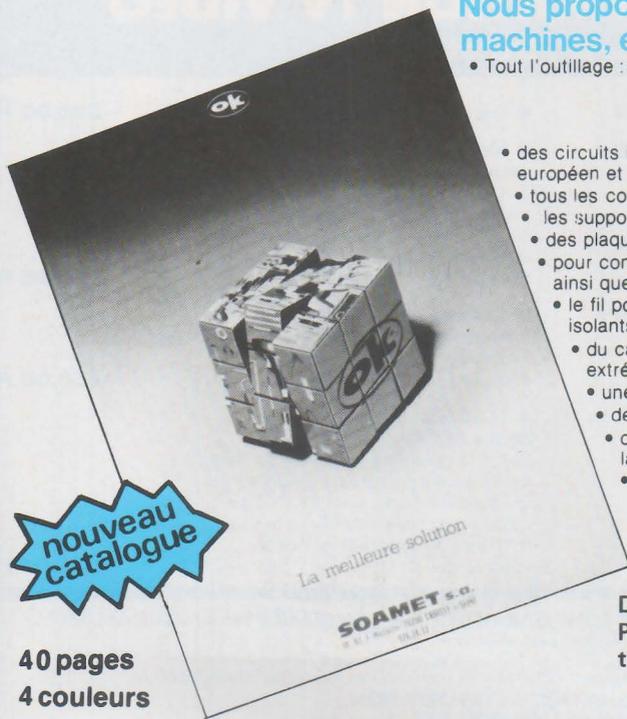
LE MONITEUR

PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE

Tout pour la maintenance et l'extension de vos systèmes

Nous proposons une gamme très étendue d'outils, machines, et accessoires

- Tout l'outillage : pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- des circuits imprimés à connecteurs enfichables et cartes d'études au format européen et double Europe prévus pour connecteurs DIN
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2 x 22 MILC 21097
- les supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper ou souder pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports de C.I. à wrapper DIL
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux et en rouleaux de 30 m
- une série complète d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés MOS et C-MOS
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux
- générateurs de fonction
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés (piles ou variateurs)
- des châssis et habillages aux normes 19"
- etc...



Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique. Plus toutes les nouveautés 85: Ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...

10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCIS	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	372,50
9367	455,50
7910	464,00
GI	prix T.T.C.
AY-3-1015	66,00
INTEL	prix T.T.C.
8088	175,00
8237 A-5	210,00
8251 A	62,00
8253 A-5	62,00
8255 A-5	60,50
8259 A	78,50
8279 A-5	69,50
8284	65,00
8288	130,00
MOTOROLA	prix T.T.C.
6802	36,50
6809	69,00
6821	19,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	19,50
68000 P8	250,00

NEC prix T.T.C.

uPD 765 A 265,00

NS prix T.T.C.

ADC 809 100,00

ROCKWELL prix T.T.C.

6502 88,50

6522 78,00

6545 135,00

6532 100,00

6551 95,00

WESTERN DIGITAL

1770/72 prix T.T.C.

1771 520,00

179 x 265,00

279 x 520,00

9216 110,00

8250 150,00

ZILOG prix T.T.C.

Z 80 A CPU 39,50

Z 80 A PIO 39,50

Z 80 A CTC 39,50

Z 80 A SIO/O 111,00

MÉMOIRES SRAM

6116 prix T.T.C.

75,00

5565 pour x 07250,00

DRAM prix T.T.C.

4116 15,00

4416 75,00

4164 45,00

41256 150,00

EPROM prix T.T.C.

2716 35,00

2732 60,00

2764 90,00

27128 150,00

74 LS prix T.T.C.

00, 02, 04, 05, 08, 10,

11, 20, 21, 27, 30, 32,

51 3,00

107, 109 5,00

74 5,50

74, 86 5,50

125, 126, 260,

266 6,00

174, 175, 365, 366,

367, 368 6,50

138, 139, 151, 153, 155,

156, 157, 158, 251, 253,

257, 258 7,00

85 7,50

194, 195 8,50

393 9,00

165,166 10,50

240, 244, 273, 373,

374, 540, 541 13,00

245 14,50

QUARTZ

prix T.T.C.

HC 33U : 1.8432;

2.4576 30,00

HC 18U : 1.8432;

2.4576 45,00

HC 18U : 3.2.; 3.57.;

4.00.; 4.1.; 4.4. 4.9.;

8.00.; 12.00; 14.00;

16.00 15,00

CONNECTIQUE

DIP prix T.T.C.

Connecteurs à enficher

sur support standard

DIL, ou à souder sur cir-

cuit imprimé.

14 12,00

16 12,50

24 16,00

40 23,00

ECC prix T.T.C.

Connecteurs double

face au pas de 2,54 mm

à enficher sur tranches

de circuit imprimé.

20 34,50

26 39,00

34 40,50

40 50,00

WWP prix T.T.C.

Connecteurs femelles

à monter sur câble.

14 15,00

16 16,00

20 17,00

26 18,00

34 22,00

40 26,50

EP prix T.T.C.

Connecteurs de tran-

sition, embases mâles

à monter sur cartes.

Droits : Coudés :

15,50 16,00

17,00 17,50

17,50 18,00

18,50 20,00

20,50 22,50

23,00 25,50

25,50 28,00

29,00 32,00

33,00 36,00

PBB prix T.T.C.

Connecteurs encarta-

bles double face au

pas de 2,54 à monter

sur CI.

50 (pour Apple) 20,00

62 (pour IBM) 30,00

DIN 41612 (a + c)

prix T.T.C.

Mâle coudé 20,00

Femelle droit 23,50

SUPPORTS prix T.T.C.

Double lyre (la broche)

0,10

Tulipe (la broche) 0,30

insertion nuile 28 pts

122,00

DIP SWITCH 8 positions

17,50

CABLE PLAT le mètre

14 8,50

16 10,00

20 12,00

26 15,00

34 20,50

40 25,50

CABLE ROND

14 14,00

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

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 254.24.00

(Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du Lundi au Samedi)



DISTRIBUTEUR OFFICIEL

60, rue de Wattignies - 75012 PARIS
Tél. (1) 347.58.78 - Telex : 218 488 F SYPER



MODULES DE TRANSFORMATION TV VIDEO PAL - NTSC - SECAM L, K', BG etc...

	PRIX H.T.			
UNI 1 :		● Module SECAM "L" pour magnétoscope PAL Sert à adapter un magnétoscope VHS PAL à la lecture de cassette SECAM FRANCE.		850,00 FF
	350,00 FF			
UNI 2 :		● Module FI SON FM et inverseur VIDEO norme CCIR Sert à adapter un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) aux normes CCIR (5,5 MHZ)		650,00 FF
	250,00 FF			
UNI 2-1 :		● Module FI SON FM et inverseur VIDEO norme K' Sert à adapter un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) aux normes K' (6,5 MHZ)		650,00 FF
	250,00 FF			
UNI 4 :		● Module FI SON AM Sert à la réception du son aux normes françaises sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur).		550,00 FF
	250,00 FF			
		UNI 5 :	● Décodeur couleur PAL sortie RVB	
		UNI 6 :	● Module FI VIDEO norme SECAM "L" (France) Sert à la réception vidéo des émissions françaises. S'adapte sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur). La commutation se fait sur le clavier du sélecteur ou par un interrupteur.	
		UNI 9 :	● Transposeur SECAM Ce module est spécifique au TV couleur SONELEC (Algérie) CT3 et au TV ITT chassis 3713	
		UNI 11 :	● FI SON et IMAGE norme SECAM "L" (France) Sert à la réception du son et de l'image des émissions françaises. S'adapte sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur). La commutation se fait sur le clavier du sélecteur ou par un interrupteur.	

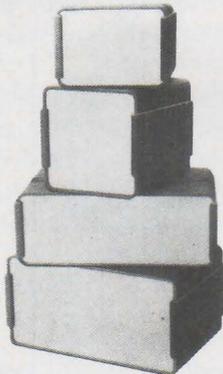
TOUS CES MODULES SONT VENDUS AVEC LES SCHEMAS DE MONTAGE ET SONT GARANTIS 1 AN, ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE.

Vente par correspondance: Nous expédions: a) Contre paiement à la commande forfait port et emballage : 35 F
b) En contre remboursement, acompte 20 % forfait port et emballage : 70 F.
c) Pour l'Algérie en contre remboursement acompte 50 F en timbres (coupons internationaux)

NOS PRIX SONT HORS TAXES (TVA 18,60 %), MODIFIABLES SANS PREAVIS. DETAXE à L'EXPORTATION. POUR TOUTE AUTRE MODIFICATION SPECIFIQUE, ETUDE GRATUITE à PARTIR de 1000 MODULES.

MMP

LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS



SERIE «PP PM»

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

* PP (plastique) - PM (métallisé)



220 PP ou MP ou PM/G avec poignée

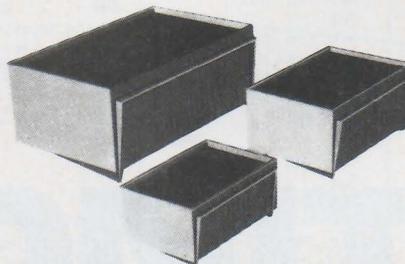


110 PP ou PM Lo avec logement de pile
115 PP ou PM Lo avec logement de piles



SERIE «L»

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



SERIE «PUPICOFFRE»

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

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

GAMME STANDARD DE BOUTONS DE RÉGLAGE



Tél. 376.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

DISPONIBLES : • Circuits imprimés • TTL - CMOS - Transistors - Supports CI • Résistances • Condensateurs couche métal 1^{er} choix • Pièces pour orgues • Transfo toriques, etc. • PLUS DE 10 000 COMPOSANTS EN STOCK.

CIRCUITS INTEGRES

TAA 241	25.00	940	50.00
310	22.00	965	34.00
550B	4.00	2365	66.00
550C	4.00	3069	24.00
611A12	17.00	4170	24.00
611B12	18.00	470-1054	28.00
611C12	16.00	1008	38.00
621A11	21.00	1022	77.00
621A11	22.00	1024	26.00
661B	26.00	1028-4560	59.00
790	64.00	1006	36.00
861	25.00	1034BN 5534	32.00
4761	25.00	1037	21.00
TAB 2453	16.00	1046	30.00
TBA 221	14.00	1151-2030	30.00
331	21.00	1170	33.00
231	31.00	1200	24.00
435	22.00	1405	13.00
62A5X	20.00	1410-1420	24.00
6258X5	20.00	1412-1415	13.00
625X5	20.00	1516-2500M	63.00
625C5	20.00	1524	57.00
651-540	21.00	1905	35.00
790	20.00	2002	25.00
800	18.00	2003	26.00
810S	22.00	2024	48.00
810AS	22.00	2593	32.00
810A820	16.00	2010	34.00
940	50.00	2020	42.00
950	46.00	2030	39.00
970	44.00	2310	18.00
TCA 1500 KB	34.00	3000	35.00
450	38.00	3310	26.00
250	45.00	4050	31.00
335	27.00	4262-3810-4292	56.00
345	21.00	4290	28.00
350	80.00	4431	28.00
440	30.00	5610-2	65.00
511	26.00	9400	42.00
600	16.00	TD4 7000	42.00
610	18.00	2505	129.00
750	45.00	TE4 1010	39.00
830	16.00	5030-1002	130.00
900-325	15.00	5620	65.00
910	15.00	5630	55.00

CIRCUITS INTEGRES TTL

7425	26.27-30.50-60.72	7417	45.75	14.00	
73.74	76.86-88	7420		16.00	
7408	09.10-11.40-51.54	7407	184.154	18.00	
74	22.34	7416	122.74774	6.00	
7406	13.20-22.38.95	74150		21.00	
15		74181		25.00	
7400	01.02-03-42.93	74145		28.00	
121		7489		30.00	
7404	05.37-90.91-92.95	74141		35.00	
107	123-192.193	74143		68.00	
7483	85	11.00		74185	96.00
7432	41.46-47.48	12.00			

1613	3.00	3306	4.50
1711	4.50	3054	7.00
1893	3.50	3390	4.00
2218	3.50	3553	3.00
2219	4.00	3522	20.00
2222	3.00	5400	5.00
2304	3.00	5401	5.00
2905	6.00	4416	18.00
2906	3.50	5629	55.00
2907	3.00	5631	99.00
3055	16.00	6029	74.00
3819	6.00	6031	130.00
3823	18.00	6051	45.00
2646	9.00	6052	52.00
2369	6.50	6059	47.00
2929	4.50	6658	78.00
3053	5.00	6556	7.00

8r	1.90	22r	3.50
14r	2.40	24r	4.00
16r	2.60	28r	5.20
20r	3.40	40r	8.50

HA 1133	20.00
HA 1131	18.00
HAM 3909	4 dig 1/2
M4N 81	38.00
HD 107	19.00
TRANSFO TOKO	19.00
Transfo TOKO	19.00
Filtres céramiques	19.00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS. 08-09-11-12-15		74LS. 85-86-147-193-283	
20.22-26-28-54-55-73-78		295	16.00
109-114-133	5.00	74LS. 156-242-244	17.00
74LS. 00-01-27-30-38		74LS. 63-161-166	
40	51	74LS. 247-251	18.00
74LS. 03-10-21	7.00	74LS. 377	19.00
74LS. 05-13-32-33-37		74LS. 148-190-196-212-240	
42-112-122-125-222	4.00	273-293	20.00
74LS. 14-91-96-107-113		74LS. 90-259	21.00
125-139-156-163-293		74LS. 154-162-165-541	
379	9.00	160	107
74LS. 75-106-157-253		74LS. 167	22.00
365-366-377	10.00	74LS. 280-320-324	27.00
74LS. 02-04-93-95-123		390-624	25.00
135-174-257-367-396	11.00	74LS. 168-374	27.00
74LS. 137-138-151-153-192		74LS. 629	28.00
195-249-258-280-281		74LS. 169-181-183	30.00
286	12.00	74LS. 275-245	33.00
74LS. 47-48-49-92-91		74LS. 688	44.00
241-279	13.00	74LS. 124	60.00
74LS. 74-76-63-132-171		74LS. 292	197.00
194	14.00		
74LS. 134-144-154			
175-249-259-393-394	15.00		

CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000	02-07-23-25	4043	01	13.00
75-82		4017	47-35-94-106	
4010	50-70-71	5349		14.00
77-78		4006	46	16.00
4030	50	4041	24	18.00
4012	09-73	4098	21-22-76-20	25.00
4016	81	4033		33.00
4014	18-27-28-44-114	4013		34.00
52-58-69		4057		35.00
4008	13-40-60-49	4034		46.00
66	93	4037		68.00
4029	15-42-51-56	4067		98.00

CLAVECIN ORGUE PIANO



5 OCTAVES «MF 50»
Ensemble oscillateur/diviseur. 1100 F
Alimentation 1 A 600 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaques percuss. piano 2200 F
Boîte de timbres piano avec clés 340 F
• Valse gainée 5 octaves 620 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	* Montés avec contacts
1 oct.	160 F	290 F 330 F 390 F
2 oct.	245 F	360 F 420 F 480 F
3 oct.	368 F	515 F 650 F 780 F
4 oct.	480 F	660 F 840 F 950 F
5 oct.	600 F	820 F 990 F 1250 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F 1760 F

MODULS SEPARES	1 A	600 F	
Vibrato	130 F	Repeat	140 F
Percussion	180 F	Sustain avec clés	600 F
Boîte de timbres orgue avec clés	440 F	Reverbération 4 F	950 F

BON A DETACHER POUR RECEVOIR LE LOGOUE GENERAL
ENVOI : Franco 35 F en T.P. Au magasin 25 F
NOM : _____
ADRESSE : _____

TRANSFO TORIQUES

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		187 F
2 x 15 x 2 x 18 V		
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		194 F
2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22 V		
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		205 F
2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22 V		
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		222 F
2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22 V		
66 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		240 F
2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V		
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		277 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V		
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18		302 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V		
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24		365 F
2 x 30, 2 x 36 V		
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V		440 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V		535 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V		696 F

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
EXPEDITIONS 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

RADIO-PLANS, KITS COMPLETS

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin d'article de la revue y compris les circuits imprimés.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPARATEMENT.

403 C et D Ampli TURBO complet avec châssis	2622.00
EL 409 A, 409 B Voltmètre digital 999 points	253.00
414 B Préampli R.I.A. A. Avec TDA 2310	162.00
414 D Adaptateur avec TDA 2310	110.00
414 E Adaptateur avec uA 772	62.00
414 F Alimentation positive	78.00
414 G Alimentation négative	67.00
414 H - Préampli Turbo complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc.	1500.00
EL 415 A Capacimètre 3 digits	133.00
415 B Correcteur uA 772 ou TL 072	132.00
415 C Inverseur	74.00
415 D Ampli de sortie	80.00
415 E Convertisseur 12 V/220 volts	1328.00
EL 425 A-B Générateur de sons	311.00
EL 427 ACarte de transcodeage Platine TV	211.00
EL 428 F Carte microprocesseur µ 280	911.00
EL 427 T Thermostat proportionnel	117.00
EL 428 C Ampli téléphonique	211.00
EL 427 Carte Com. magnétophone	145.00
EL 428 D Extension EPROM ZX 81	267.00
EL 428 R Sommateur Vidéo	100.00
EL 430 A Transmission en Hi-Fi Récepteur + ampl. 478.00	
Emission seul.	278.00
EL 431 A Adaptateur ampère/mètre ou volt/mètre 3 digits	156.00
431 A Module alimenté	133.00
EL 432 A, B, C, Centre de contrôle pour batterie 12 V	119.00
432 D, E. Séqueur pour caméra	522.00
432 F. Milli-ohmmètre	940.00
432 G. Capacimètre	150.00
432 H. Alarm simple négative	76.00
432 P. Alarm simple positive	72.00

TABLE DE MIXAGE «MIXMAX»	1433.00
EL 432. Carte principale	940.00
433. Alimentation	311.00
434. Correcteur et divers	578.00
EL 433 A.B. PA, mini-chaîne, télécom IR	659.00
433 C.D. Synthétiseur SSM 200	1104.00
433 E.F. G. Récept. FM large bande	1057.00
433 H. Table de mixage slim	311.00
433 T Télécommande A77	389.00

TV MULTISTANDARD «SIEMENS»	
TUNER	
EL 426 C. Asservissement	1368.00
426 E. Alimentation	905.00
426 D. Aftichage	133.00
426E. Commande	199.00
426D. Platine FI	711.00
Châssis A804	351.00
426A et B. Décodeur Pal/Secam	613.00
426A. Démarrage RVB	448.00
MONITEUR	
EL 430M. Kit VCC90 RTC avec transfo 70 VA, 60 V et mécanique	3106.00

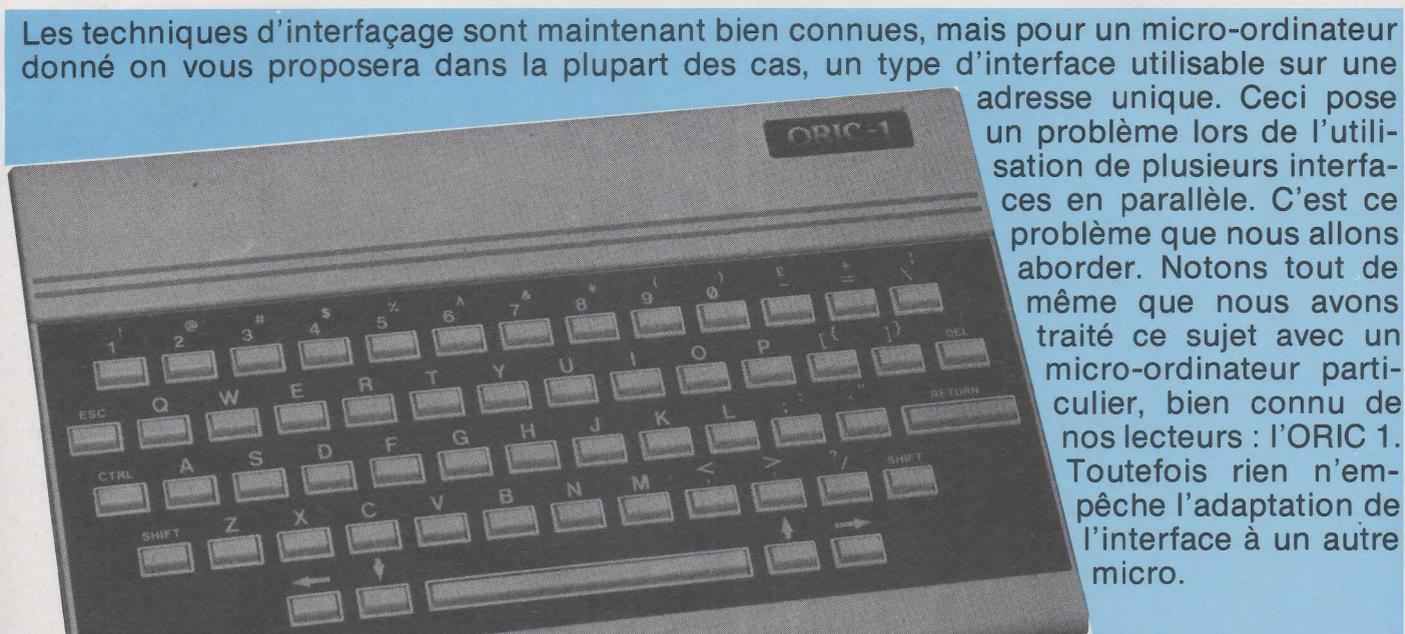
PROMOTIONS DU MOIS
TRANSFO TORIQUES :
80 VA - 2 x 15 V 1 A - 210 V 0,2 A 100,00
80 VA - 2 x 10 V 1 A 100,00
120 VA - 2 x 20 V 3 A 120,00

CONDENSATEURS CHIMIQUES :
CARTOUCHE 3300 µ 25/30 V - LES 10 50,00

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA	2994	17.00	383T-4250	28.00	SAS	928	88.00	
3080	24.00	307	46.00	3914	62.00	560	36.00	
3084	38.00	377	3.40	570	35.00	570	35.00	
3089	25.00	378	35.00	3915	81.00	78905	15.00	
3130	21.00	380 B	3.50	1893	149.00	TAG	787G	104.00
3161	21.00	380 14 p 741 CH	15.00	4250	27.00	228.800	78905	104.00
3189	56.00	381	24.00	AM				
3199	12.00	382	22.00	2833	68.00	TL	081	10.00
3086	6.00	349-31	4.00	8000	150.00	082	10.00	
3094	2.00	391 N 80	LM 310	2833	68.00	084	21.00	
3140	20.00	LM 2907 387	35.00	8000	150.00	BPW 34	25.00	
3162	75.00	391 N 80	26.00	MM				
E		389-309 K	25.00	53200	96.00	072	13.00	
420	30.00	555	16.00	440	16.00	081	10.00	
L	120	556	13.50	496	10.00	082	10.00	
123	14.00	565	33.00	497	12.00	084	21.00	
129	13.00	567	20.00	1489	13.00	170	28.00	
146	22.00	583	33.00	1496	16.00	180	30.00	
LF	18	318	31.00	1416-1413	15.00	1416-1413	15.00	
LF	10	723	3.00	1309	36.00	1501	4.50	
351	10	733	2.00	1310	15.00	14501	4.50	
357 DI	25.00	747-3000	15.00	14501	4.50	14501	4.50	
356	18.00	748	4.00	14503-14502	10.00	74 C	6.00	
357 B rond	19.00	564	4.00	14510	12.00	040	6.00	
LM - 193 A	46.00	350 K	117.00	14511-14514	14.00	93	19.00	
307-3041	10.00	1800	30.00	14514	62.00	173	20.00	
308-317-393	10.00	3900	17.00	14518-14508	15.00	074	18.00	
LM 331								

Carte interface 8 sorties



Les techniques d'interfaçage sont maintenant bien connues, mais pour un micro-ordinateur donné on vous proposera dans la plupart des cas, un type d'interface utilisable sur une adresse unique. Ceci pose un problème lors de l'utilisation de plusieurs interfaces en parallèle. C'est ce problème que nous allons aborder. Notons tout de même que nous avons traité ce sujet avec un micro-ordinateur particulier, bien connu de nos lecteurs : l'ORIC 1. Toutefois rien n'empêche l'adaptation de l'interface à un autre micro.

Des solutions !

Il en existe au moins deux :

1) Si vous possédez déjà des interfaces, vous prenez votre fer à souder et vous modifiez la logique de la carte (pas très classe !).

2) Si vous ne possédez pas encore de carte, le plus simple est de réaliser vous-même une carte adressable à volonté.

C'est cette solution plus satisfaisante que nous avons retenue, et dont nous allons vous exposer le principe, et le montage sous forme de schémas.

Les microprocesseurs les plus souvent employés dans les micro-ordinateurs sont le 6502 pour ORIC 1, ATMOS, APPLE, etc. et le Z 80 pour les SINCLAIR, PHILIPS, et beaucoup de micros japonais.

Ces microprocesseurs délivrent les adresses sous la forme d'un BUS de 16 BITS. Nous avons décidé que la carte pourra être adressée, des adresses 0 à 255. Il faudra dès lors comparer l'adresse de la carte (8 BITS) à l'adresse du BUS (16 BITS). Pour l'adressage de la carte nous

allons utiliser des micro-interrupteurs qui, en position ouverte, correspondront à un niveau logique haut (ce niveau logique haut sera assuré par une résistance de rappel au +5 V alimentation, de valeur 2,2 k Ω) et à un niveau bas en position fermée voir **figure 1**.

Maintenant que le principe d'adressage de la carte est établi, la comparaison de l'adresse du BUS et de l'adresse de cette carte est elle aussi à détailler.

Comparaison

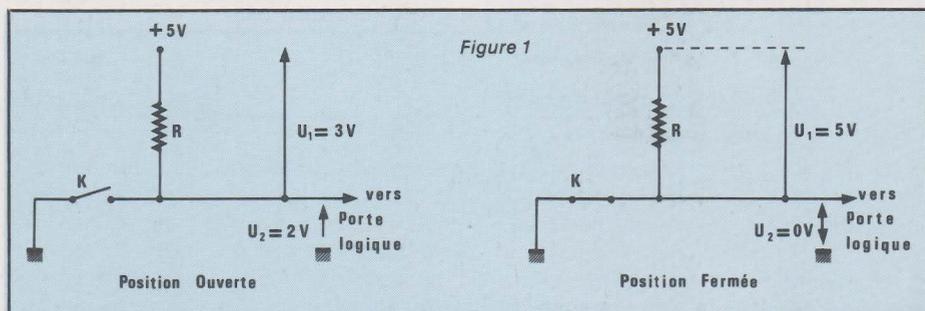
Le Bus délivre ses adresses en mots de 16 bits alors que, l'adresse de la carte est codée sur 8 BITS. Il faudra décomposer le BUS en deux

groupes de 8 BITS chacun ; un groupe de 8 bits de poids fort, un groupe de 8 bits de poids faible. Les 8 bits de poids faible seront comparés avec l'adresse de la carte, en comparant BIT à BIT. Simultanément, on testera les 8 bits de poids fort pour savoir s'il sont bien à zéro. Ces résultats obtenus, nous stockerons les données.

La **figure 2** donne le schéma synoptique du processus de comparaison.

Stockage des données

Pour stocker les données, nous ferons appel à un « Latch » qui stocke les informations dès qu'il reçoit une impulsion d'horloge. Cette impulsion sera matérialisée par la réunion des deux conditions exprimées ci-dessus. Un problème de synchro-



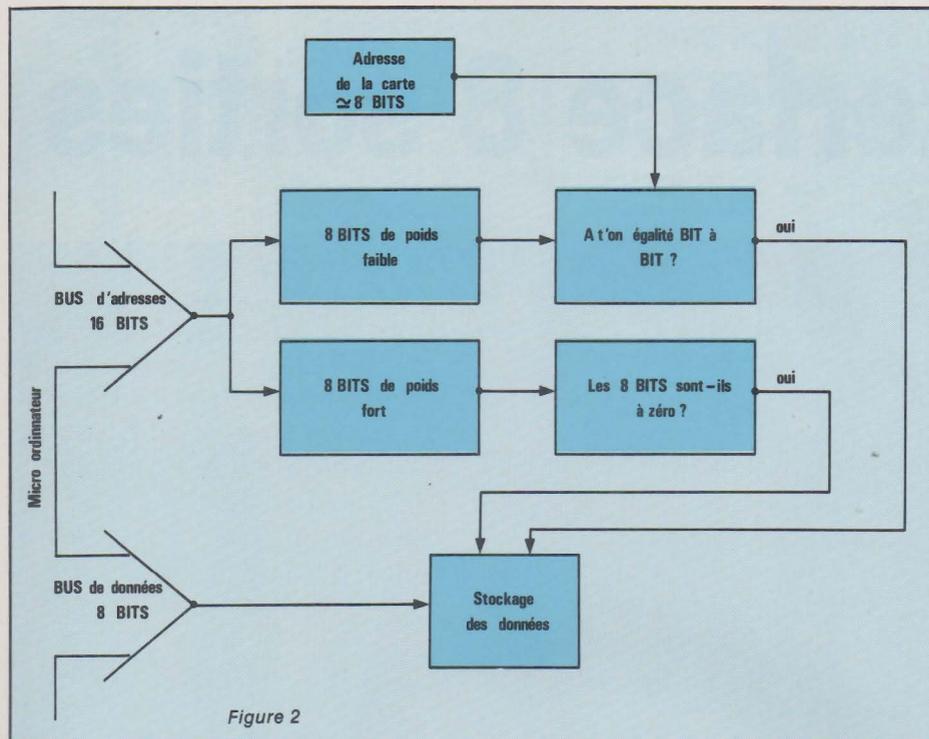


Figure 2

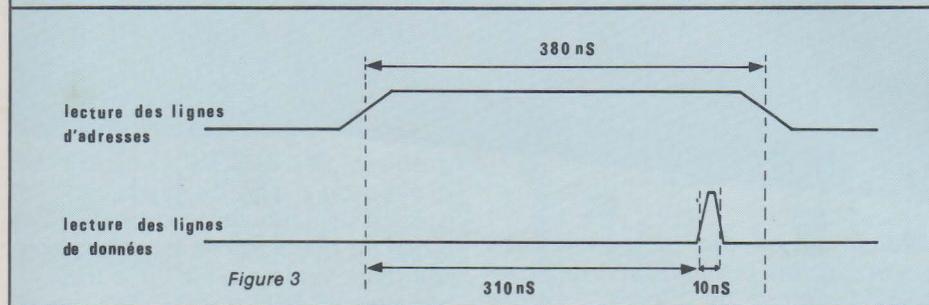
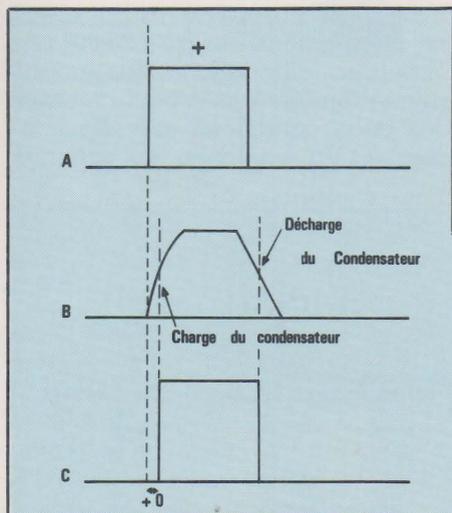


Figure 3

nisme se pose alors, le BUS d'adresse n'arrive pas simultanément avec le BUS de données ainsi que nous le voyons sur le chronogramme de la figure 3. Pour un bon stockage de données, il sera nécessaire de retarder l'impulsion d'horloge. Pour y arriver nous réaliserons un intégrateur.

Un réseau RC avec condensateur à la masse remplit très bien ce rôle.



Afin de bien en saisir le fonctionnement, nous allons le détailler à la figure 4.

Au point A : le signal d'horloge sera un signal carré d'amplitude 5 V pendant un temps T.

Au point B : le signal est déformé en raison de la charge puis de la décharge du condensateur. L'amplitude est plus faible à cause de la résistance.

Au point C : Le signal passe d'abord dans un buffer qui le transforme en un signal carré. Or, les portes logiques admettent un niveau haut pour un signal d'amplitude inférieure à 1,8 V, par conséquent, tout signal d'amplitude inférieure à 1,8 V sera considéré par la porte logique comme nul.

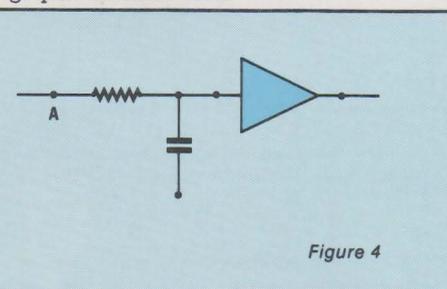


Figure 4

Nous retarderons ainsi le signal d'horloge d'un temps T_0 que nous calculerons en sachant que la courbe de charge du condensateur va suivre la fonction : $f_c = V(1 - e^{-t/RC})$ et la courbe de décharge va suivre la fonction : $f_d = V/e^{-t/RC}$.

Restitution des données

La restitution des données est automatique. Le « Latch » restituera les données jusqu'à ce que nous stockions d'autres données. Pour matérialiser les données, nous utiliserons des diodes électroluminescentes. Une diode allumée équivaut à un niveau 1 ; une diode éteinte équivaut à un niveau 0. A chaque diode correspond une puissance de 2. La lecture du résultat se fait en affectant à chaque diode allumée la puissance de 2 correspondante.

Le schéma complet de notre carte est donné figure 5.

Réalisation

Le montage prend place sur un circuit imprimé dont le tracé est donné à la figure 6, l'implantation des composants est visible à la figure 7 on notera le nombre important de straps, (nous n'avons pas souhaité avoir recours au double face), la figure 8 nous renseigne également sur la place de straps isolés qui seront soudés côté cuivre. Les bus d'adresses et le bus de données sont reliés par l'intermédiaire d'un câble plat en nappe au connecteur compatible ORIC. Le brochage de ce connecteur est donné à la figure 9. Aucun schéma d'alimentation 5 V n'est donné, car de nombreuses versions ont été décrites dans la revue, les plus simples utilisant un régulateur intégré de type 7805. Cette alimentation est nécessaire, celle de l'ORIC ne pouvant fournir le courant absorbé par la carte.

Comment utiliser l'interface

Pour illustrer notre propos, nous utiliserons un exemple :

1^{re} phase : Connecter l'interface au micro-ordinateur, l'alimenter et relier la masse de l'ordinateur à la masse de la carte d'interface.

2^e phase : choisir une adresse x (pour notre exemple $x = 27$) le codage de la carte se fera avec les mi-

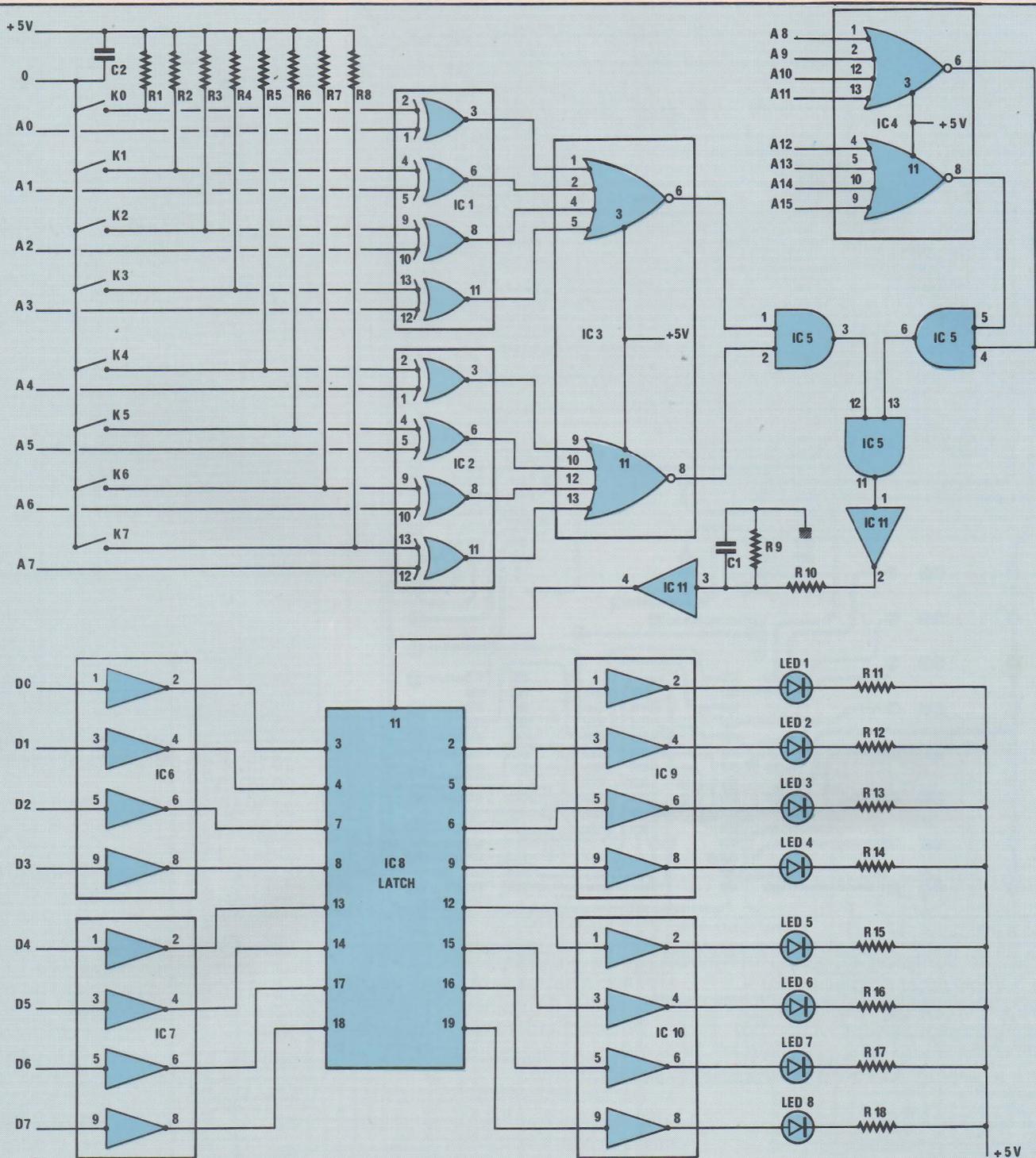


Figure 5

cro-interrupteurs. Le chiffre 27 se codera ainsi :
 $27 = 2^0 + 2^1 + 2^3 + 2^4$, par conséquent K_0, K_1, K_3, K_4 seront en position ouverte et tous les autres interrupteurs en position fermée.

3^e phase ; écrire dans la mémoire du microprocesseur à l'adresse x un nombre à l'aide d'un « POKE ». Pour notre exemple, POKE 27, 142. Dans ce cas les diodes doivent s'allumer et on aura :
 $142 = 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^7$ et les diodes

$LED_2, LED_3, LED_4, LED_8$ devront être allumées et toutes les autres éteintes.

Applications

Nous allons donner ici quelques exemples d'utilisation. La liste n'est en aucun cas exhaustive mais nous faisons confiance à votre florissante imagination pour trouver d'autres applications. Nous nous limiterons

aujourd'hui à deux applications et nous fournirons le soft qui les accompagne.

Chenillard de lumière

Comme vous avez pu le constater nous avons stocké le complément à 255 dans le « Latch » afin de lire le résultat sur les diodes. Pour obtenir un chenillard il est nécessaire de faire une autre petite modification.

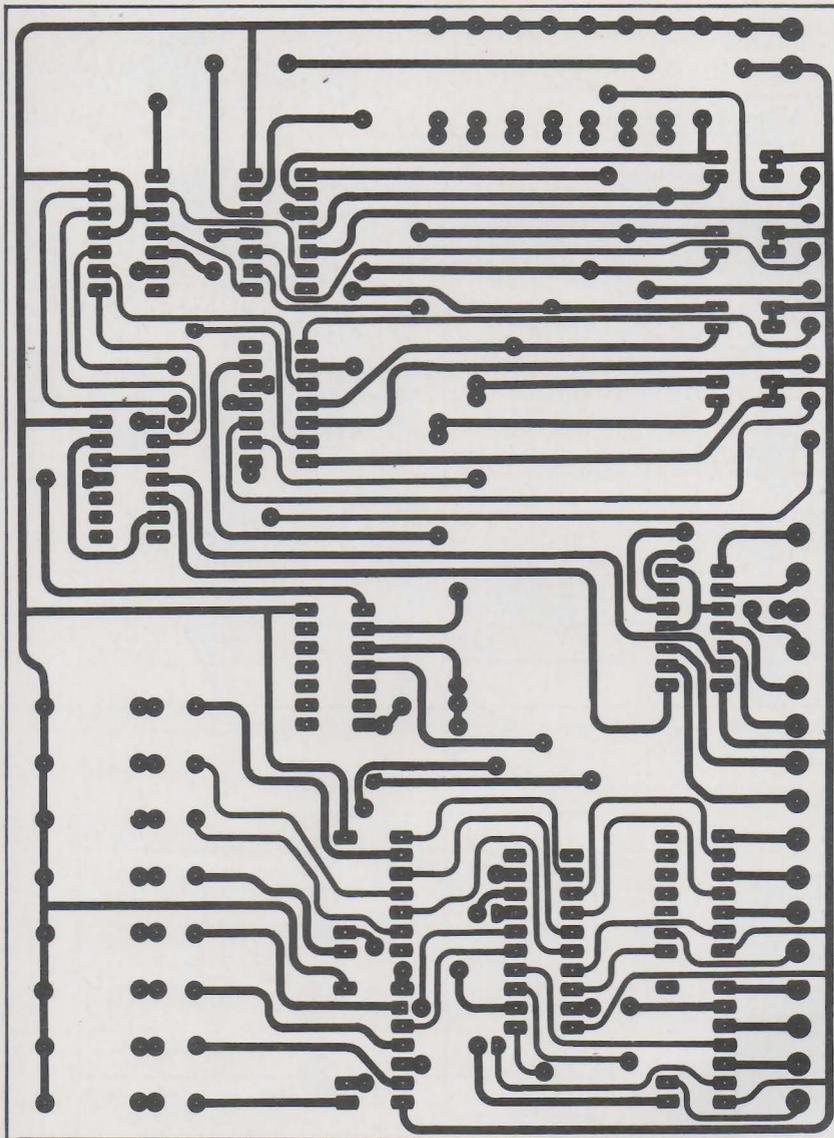


Figure 6

Sur chaque sortie on adaptera un relais 5 V/ pouvant couper le 220 V.

Chaque relais servira d'interrupteur. Le programme Soft accompagnant ce chenillard peut par exemple être le suivant, si l'adresse de la carte est 47.

```
10 X = 2
20 X = X * 2
30 POKE 47, X
40 WAIT 10
50 IF X = 128 THEN 10 ELSE 20
```

De manière plus générale, si vous associez à une sortie un relais, vous obtenez un interrupteur programmable à partir du micro-ordinateur.

Vous pourrez aussi, en utilisant d'autre relais, commander de petits moteurs pas à pas. Ceci peut être la première phase de la réalisation d'un automate.

Interrupteur programmable

Cet interrupteur va permettre de déclencher des appareils en différé.

Voici quelques exemples :

— Déclenchement de votre chaîne stéréo à une heure précise.

— Déclenchement de votre cafetière électrique le matin pour un réveil sympathique.

— Déclenchement de la machine à laver ou du chauffe-eau en même temps que votre compteur bleu.

— Temps de pose exact pour le développement des photographies dans votre laboratoire...

Pour ces applications les modifications électroniques sont du même type que pour l'exemple précédent.

Si l'on pose le problème dans les termes suivants : on désire que la chaîne stéréo se déclenche 7 heures après le début du programme. Nous ne considérons alors, qu'une sortie de la carte, celle de poids le plus faible.

Donc :

POKE ADRESSE, 1 → ALLUMÉE
POKE ADRESSE, 0 → ÉTEINTE
on choisi comme adresse 15.

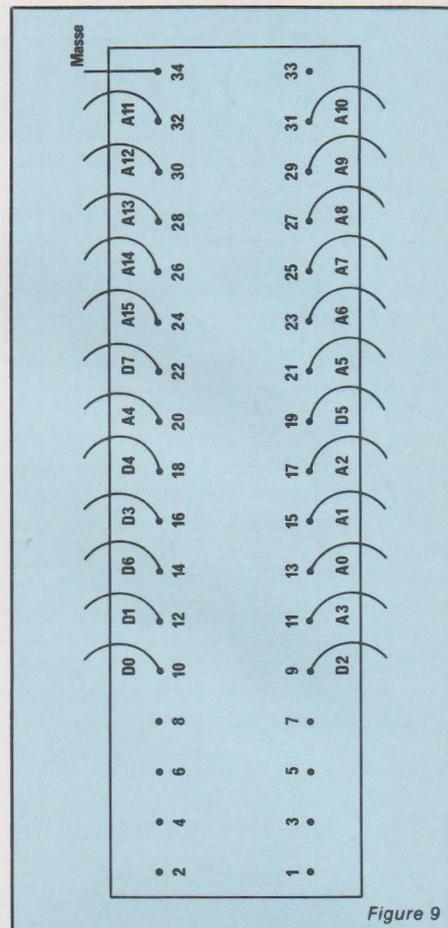


Figure 9

```
10 REM (CHAÎNE STÉRÉO)
20 POKE 127,0
30 WAIT 2520000
40 POKE 127,1
```

Dans l'instruction WAIT I : si I WAIT 1, on stoppe pendant un centième de seconde. Pour un arrêt de 7 heures il faudra WAIT 2520000.

Ces deux exemples éveilleront chez vous, nous espérons, mille idées d'utilisation pratiques ou amusantes de cette interface.

Nous pourrions utiliser un procédé identique pour réaliser un générateur de signaux périodiques, ceci fera l'objet d'un prochain article.

G. de DIEULEVEULT

Nomenclature

Condensateurs

C₁ : 2,2nF MKH
C₂ : 47 µF/10 V Tantale goutte

Interrupteurs

K₁ à K₈ micro-switch DIL

Divers

Câble plat 34 brins
Connecteur pour ORIC
34 broches.

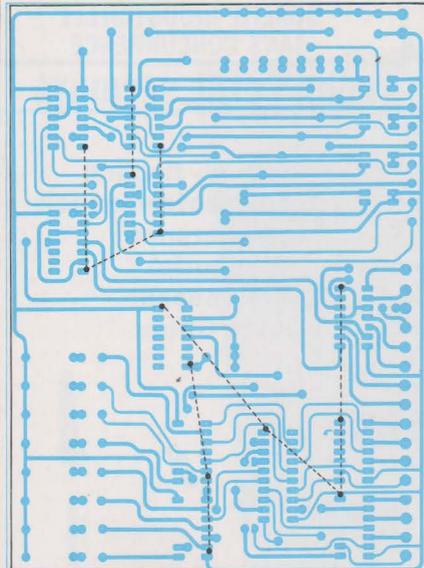
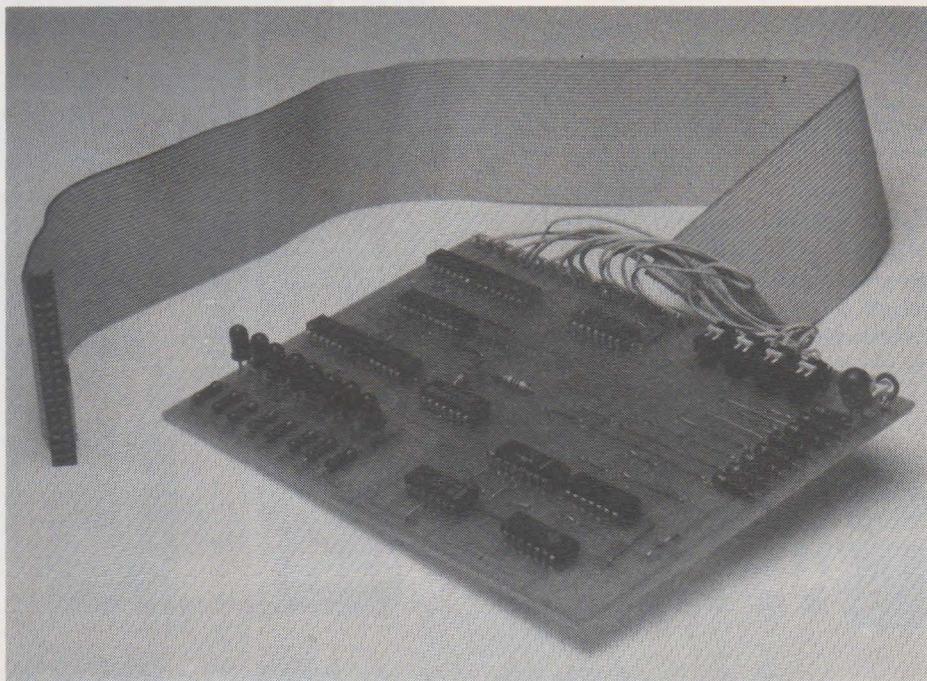


Figure 8



Diodes

LED rouges
 Ø 5 mm
 D₁ à D₈

Résistances 1/4 W

- R₁ : 2,2 kΩ
- R₂ : 2,2 kΩ
- R₃ : 2,2 kΩ
- R₄ : 2,2 kΩ
- R₅ : 2,2 kΩ
- R₆ : 2,2 kΩ
- R₇ : 2,2 kΩ
- R₈ : 2,2 kΩ
- R₉ : 1 kΩ
- R₁₀ : 2,2 kΩ
- R₁₁ : 330 Ω
- R₁₂ : 330 Ω
- R₁₃ : 330 Ω
- R₁₄ : 330 Ω
- R₁₅ : 330 Ω
- R₁₆ : 330 Ω
- R₁₇ : 330 Ω
- R₁₈ : 330 Ω

Circuits intégrés

- IC₁ : 7486
- IC₂ : 7486
- IC₃ : 7425
- IC₄ : 7425
- IC₅ : 7408
- IC₆ : 7404
- IC₇ : 7404
- IC₈ : 74LS273
- IC₉ : 7407
- IC₁₀ : 7407
- IC₁₁ : 7404

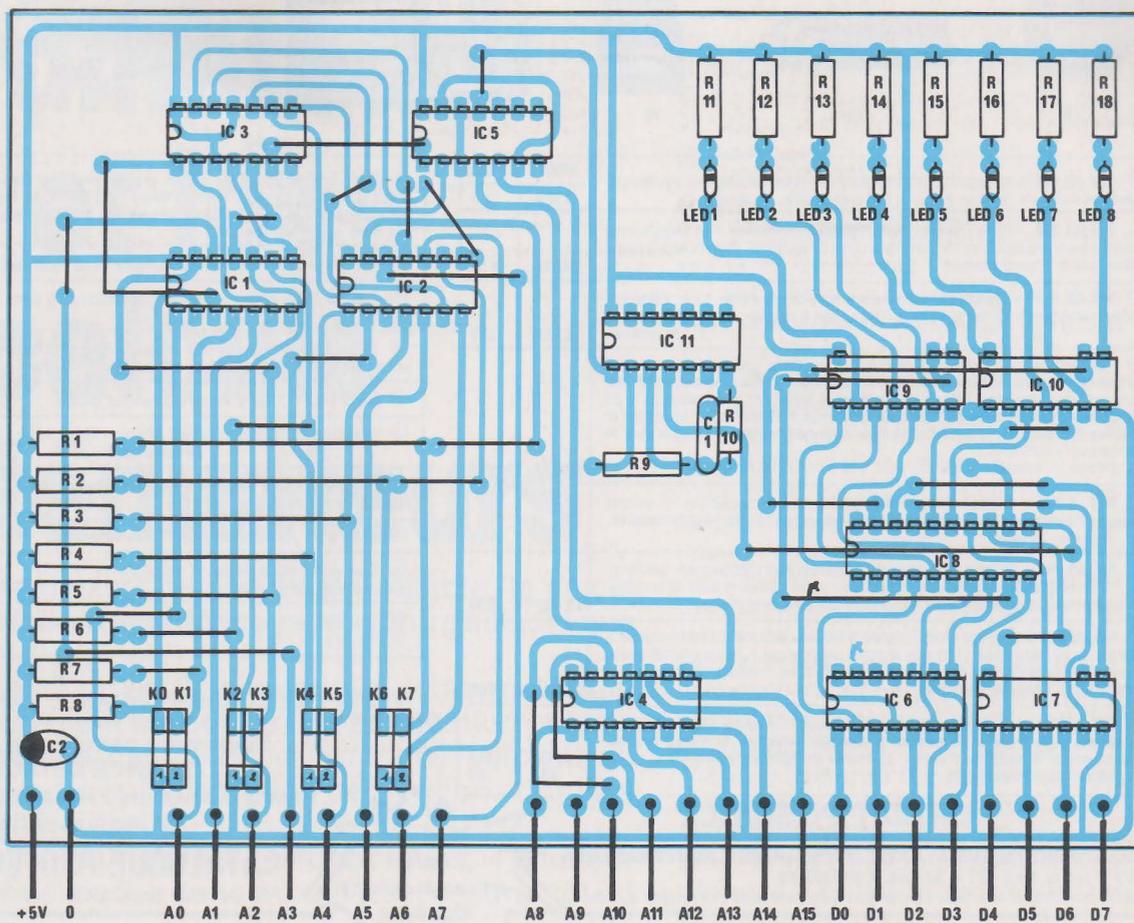


Figure 7

POUR APPARTEMENT
SYSTÈME D'ALARME
A MICROPROCESSEUR COMPLET
A PARTIR DE 1900 F TTC

voir article n° 4

ACHETEZ VOTRE SYSTÈME D'ALARME CHEZ

LES SEULS VÉRITABLES PROFESSIONNELS - DIRECT D'USINE.



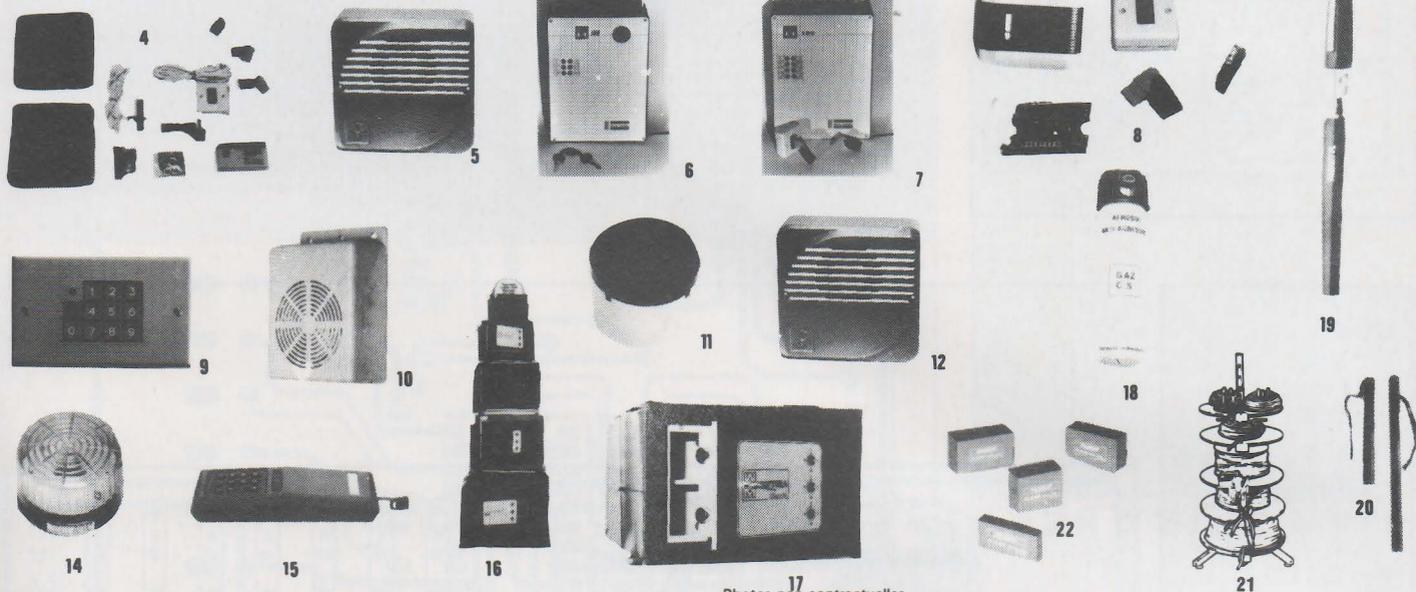
Magasin spécialisé en articles de sécurité

2 ans de garantie pour tout le matériel
PORT GRATUIT pour 2000 Frs d'achat
QUALITÉ INDUSTRIELLE
SANS CONCURRENCE

POUR VOTRE SÉCURITÉ

Alarme-boutique garantit la **qualité industrielle** de ses électroniques grâce à un **contrôle informatisé de la production**

- Qualité - fiabilité
- Prix professionnels
- Assistance
- sécurité
- conseil
- Choix



Photos non contractuelles

	PRIX	PORT
① Réf. AB 306 — Détecteur d'intrusion piezo-électrique volumétrique à ondes stationnaires miniature. Analyse du signal très sophistiquée. Portée 6 m.	630F	20F
② Réf. AB 230 — Radar hyperfréquence. Détecte le mouvement d'un corps humain dans une pièce. Portée 25 m. Rapport signal/bruit exceptionnel. Appareil normalement utilisé pour la sécurité bancaire.	1240F	45F
③ Réf. AB 115 — Détecteur de rayonnement infra-rouge. Portée 15 m. Détecte la chaleur rayonnée par un corps humain. Très simple à installer. Pas de réglages. Promotion.	670F	30F
④ Réf. AB 1000 — Coffret d'installation extraordinaire comprenant : centrale à microprocesseur en boîtier alu moulé, très esthétique et de dimensions réduites, intégrant une sirène piézo 120 dB; le chargeur, la batterie et le décodage de la clé électronique de mise en service. Plus 3 clés électroniques. Plus détecteur analogique de tentative d'effraction de la porte. Livret de montage très complet et très clair avec de nombreuses illustrations. Ce système est extensible - voir ①	1900F	50F
⑤ Réf. 409 — Coffret chargeur avec batterie. Adjoint au kit du ④ permet d'étendre l'installation avec tous les types de radars, sirènes supplémentaires, etc... Prix avec batterie.		45F
⑥ Réf. AB 100 — Centrale professionnelle à 3 entrées pour appartements, pavillons, etc... Permet le branchement de tous détecteurs, toutes sirènes. 6 pieds de contrôle. Centrale permettant la télé-surveillance. Centrale complète avec chargeur.	1310F	50F
⑦ Réf. AB 200 — Centrale professionnelle à 4 entrées et 2 zones sélectionnables à distance par clé électronique (1 zone de détection périmétrique + 1 zone volumétrique). Le nec plus ultra de l'alarme. Pour appartements, pavillons, magasins, bureaux, etc... Complète avec chargeur. Promotion.	1800F	60F
⑧ Réf. 456 — Enfin disponible pour le particulier : Contrôle d'accès électronique complet avec 3 clés et électronique de décodage fournissant un contact sec, pour mise en service de systèmes d'alarme, commande de gache électrique, etc... Clé électronique supplémentaire.	570F 90F	30F 5F

	PRIX	PORT
⑨ Réf. 542-80642 — Clavier professionnel avec électronique de décodage séparé (interdit au voleur de mettre l'alarme hors service en frappant sur le clavier). Déclenchement d'alarme facultative lorsque l'on frappe un code erroné. Matériel de très haute qualité et sécurité.	750F	35F
⑩ Réf. 10 — Sirène électronique intérieure 10 dB piezo électrique.	120F	10F
⑪ Réf. AB 30 — Sirène d'intérieur hyper-puissante à basse consommation piezo électrique.	310F	10F
⑫ Réf. 686 — Sirène auto-alimentée et auto-protégée étanche de grande puissance. Boîtier alu moulé sous pression. 130 dB. Pour intérieur et extérieur.	670F	45F
⑬ Réf. 14 — Flash d'alarme électronique étanche.	370F	25F
⑭ Modulophone. Très beau design. Marron - bleu - jaune - rouge - blanc - noir. PROMOTION - 10%		20F
⑮ ⑯ Coffres forts à encastrer ou à poser. Toutes tailles. Livraison sur toute la France. A partir de	1000F	
⑰ ⑱ Documentation et Prix sur demande		
⑲ Tous câbles téléphoniques et pour l'alarme 1P - 2P - 3P - 5P - 7P - 10P coaxial couleur blanc ou gris.		
⑳ Batteries au plomb gélifié sans entretien pour télécommande et alarme de 1 à 30 AH - ex 6 AH - 12 V.	280F	40F

CRÉDIT POSSIBLE

NOUS SOMMES PRÉSENTS A LA FOIRE DE PARIS «PORTE DE VERSAILLES»
 DU 27 avril au 8 mai - BT 4 ALLÉE K STAND 13
 Nous remboursons votre billet d'entrée pour toute commande d'un système d'alarme.

Nombreux autres articles de sécurité disponibles

Règlement par chèque à l'ordre de FRANCE-DETECTION

Heures d'ouverture : 10h à 12h et 13h30 à 19h du mardi au samedi

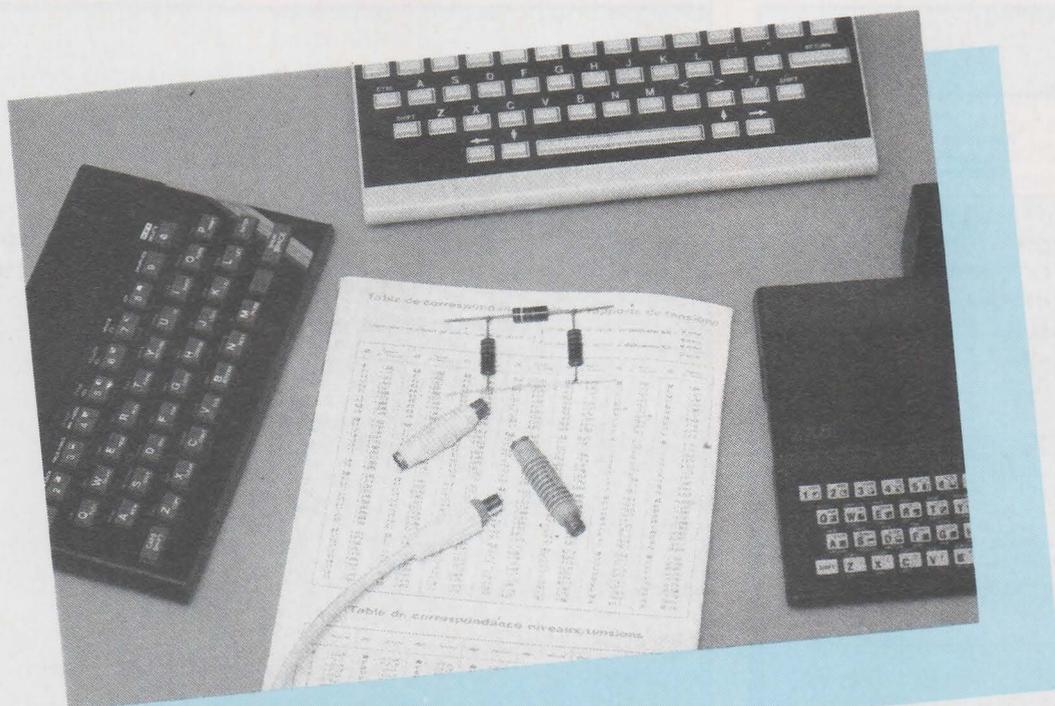
CATALOGUE PROFESSIONNEL...25 Frs

Remboursé pour toute commande supérieure à 100 Frs

PRIX RÉVISABLES SANS PRÉAVIS

Un technicien se tient gratuitement à votre disposition uniquement sur rendez-vous pour étudier la conception de votre système d'alarme. A l'aide d'un plan des lieux nous vous assurerons une étude professionnelle personnalisée et discrète de votre système que vous monterez vous-même.

Alarme boutique - 17, rue Daniel Stern 75015 Paris - Tél.: (1) 577.84.12 - Métro : Duplex



Votre ordinateur et les calculs d'atténuateurs

Bien que ce genre d'exercice soit très profitable, le calcul d'atténuateurs adaptés en impédance se rencontre ailleurs que dans les problèmes d'examen !

Un circuit résistif en T ou en PI (symétrique ou asymétrique) peut en effet non seulement introduire une atténuation précise sur une ligne d'impédance caractéristique donnée (coaxiale ou bifilaire), mais aussi assurer l'adaptation de tronçons dont les impédances sont différentes.

Des antennes jusqu'aux lignes téléphoniques, l'amateur comme le professionnel risque donc d'avoir à se mesurer tôt ou tard à cette épreuve !

Fort heureusement, l'informatique simplifie considérablement les choses : écrit en BASIC, ce programme vous permettra de confier tout le travail à votre ordinateur habituel...

La théorie

Rigoureusement parlant, un atténuateur résistif est un **quadripôle** muni de deux bornes d'entrée et de deux bornes de sortie. L'entrée présente une impédance Z_e , tandis que la sortie est adaptée à une impédance Z_s .

L'ensemble introduit une atténuation A , chiffrée en décibels.

La **figure 1** rassemble ces hypothèses de départ.

Les **figures 2 à 5** résument les principaux schémas utilisables dans la pratique :

- circuit en T asymétrique,
- circuit en PI asymétrique,
- circuit en T symétrique,
- circuit en PI symétrique.

Le choix de telle ou telle configuration dépend du contexte technique dans lequel l'atténuateur devra fonctionner (lignes symétriques ou asymétriques), des valeurs de résistances disponibles, et de la dissipation admissible pour chacune.

Notons qu'en configuration symétrique, la connexion de masse est facultative.

Enfin, la **figure 6** montre que rien n'empêche de monter plusieurs atténuateurs en cascade, pourvu que la sortie de l'un soit adaptée à l'impédance d'entrée de l'autre : les atténuations exprimées en décibels s'ajoutent alors tout simplement.

Calculer l'atténuation d'un ensemble de résistances de ce type est simple, en déterminer l'impédance

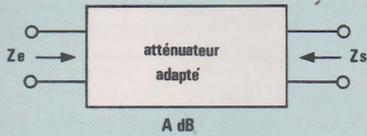


Figure 1

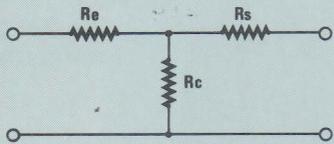


Figure 2

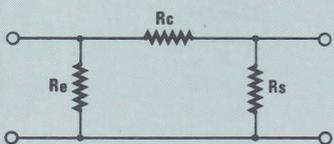


Figure 3

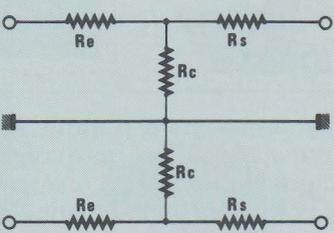


Figure 4

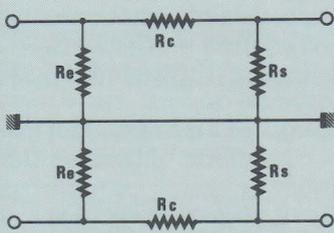


Figure 5

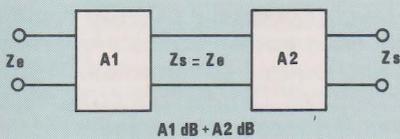


Figure 6

caractéristique l'est déjà moins, mais remonter aux valeurs des résistances pour une atténuation et des impédances imposés ne l'est plus du tout ! D'où notre programme !

La solution informatique

Le logiciel de la figure 7 est capable, lorsque la chose est possible, de déterminer les valeurs des résistan-

```

1000 LET A=100: GO TO 20: REM ***** ATTENUATEUR *****
1010 GO SUB 100: PRINT : PRINT
1020 PRINT "T ASYMETRIQUE.....PRESSER 1"
1030 PRINT "PI ASYMETRIQUE.....PRESSER 2"
1040 PRINT "T SYMETRIQUE.....PRESSER 3"
1050 PRINT "PI SYMETRIQUE.....PRESSER 4"
1060 GO SUB 210: LET A#=IN$
1070 IF A#="1" OR A#="2" OR A#="3" OR A#="4" THEN GO TO 1100
1080 GO TO 1060
1100 LET D=VAL (A#)
1110 PRINT : PRINT "CHOIX ";A#;" ENREGISTRE"
1120 PRINT : PRINT "IMPEDANCE D ENTREE (OHMS) : "
1130 INPUT ZI: PRINT ZI: PRINT
1140 PRINT "IMPEDANCE DE SORTIE (OHMS) : "
1150 INPUT ZO: PRINT ZO
1160 PRINT : PRINT "ATTENUATION DESIREE (DB) : "
1170 INPUT A: PRINT A
1180 LET R=ZI/ZO
1190 IF D<3 THEN GO TO 1400
1200 LET ZI=ZI/2
1210 LET ZO=ZO/2
1400 IF A=0 THEN GO TO 1500
1420 LET N=SQR (10^(A/10)*R)
1425 REM SUR ZX 81, REMPLACER ^ PAR **
1430 LET H=N^2+R: LET I=N^2-R
1440 IF D=1 OR D=3 THEN GO SUB 1660
1450 IF D=2 OR D=4 THEN GO SUB 1700
1455 GO SUB 100
1460 IF R1<0 OR R2<0 OR R3<0 THEN GO TO 1490
1461 PRINT "R ENTREE   : ";(INT (100*R1))/100;" OHMS"
1462 PRINT "R SORTIE   : ";(INT (100*R2))/100;" OHMS"
1463 PRINT "R CENTRE   : ";(INT (100*R3))/100;" OHMS"
1470 STOP
1500 PRINT "JE NE SAIS PAS FAIRE ...": STOP
1660 LET R3=ZI*N^2/I
1670 LET R2=ZO*H/I-R3
1680 LET R1=ZI*H/I-R3
1690 RETURN
1700 LET R3=ZO*I/2/N
1710 LET R2=1/(H/I/ZO-1/R3)
1720 LET R1=1/(H/I/ZI-1/R3)
1730 RETURN
1740 REM NOS BASICODE 2
1750 REM COPYRIGHT 1984
1760 REM PATRICK GUEULLE
    
```

Figure 7

ces à utiliser lors de la construction d'un atténuateur dont le schéma sera choisi parmi les quatre variantes des figures 2 à 5.

Imposez lui une atténuation et des impédances d'entrée et de sortie : vous obtiendrez un dialogue conforme à la figure 8. Si la machine vous répond « JE NE SAIS PAS FAIRE... », acceptez son verdict : vos exigences n'étaient pas réalistes, et les équations n'admettaient pas de solution.

Ecrit en BASICODE (BASIC universel développé sous l'égide de la radiodiffusion néerlandaise NOS HILVERSUM), ce programme n'est pas utilisable seul : la figure 7 ne reproduit que les lignes qui, à partir de la ligne 1000, sont communes à tous les ordinateurs sans distinction de marque.

Vous devez en plus programmer en machine les routines normalisées dont votre ordinateur a besoin pour « parler le BASICODE ». Le détail de ce mécanisme a été décrit dans nos précédents articles sur la question, parus depuis le N° 444 de RADIO PLANS. Notre logiciel « utilisateur » n'a besoin aujourd'hui que des routines BASICODE N° 10, 100, 200 et 210.

```

Figure 8
T ASYMETRIQUE...PRESSER 1
PI ASYMETRIQUE...PRESSER 2
T SYMETRIQUE...PRESSER 3
PI SYMETRIQUE...PRESSER 4

CHOIX 1 ENREGISTRE
IMPEDANCE D ENTREE (OHMS) :
50
IMPEDANCE DE SORTIE (OHMS)
50
ATTENUATION DESIREE (DB) :
3

R ENTREE   :  8.54 OHMS
R SORTIE   :  8.54 OHMS
R CENTRE   : 141.92 OHMS

T ASYMETRIQUE...PRESSER 1
PI ASYMETRIQUE...PRESSER 2
T SYMETRIQUE...PRESSER 3
PI SYMETRIQUE...PRESSER 4

CHOIX 2 ENREGISTRE
IMPEDANCE D ENTREE (OHMS) :
600
IMPEDANCE DE SORTIE (OHMS)
600
ATTENUATION DESIREE (DB) :
5

R ENTREE   : 1805.71 OHMS
R SORTIE   : 1805.71 OHMS
R CENTRE   : 448.22 OHMS
    
```

La routine 210 n'est d'ailleurs nécessaire que sur machines SINCLAIR, car elle est appelée par la routine 200.

Les figures 9 à 12 fournissent ces routines pour un choix d'ordinateurs correspondant à l'essentiel du « parc » de nos lecteurs. En pré-

```
00 REM *** SPECTRUM ***
10 RUN 1000
20 GO TO 1010
00 REM *** ZX 81 ***
10 RUN 1000
20 GOTO 1010
00 REM *** DRAGON ***
10 GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
00 REM *** ORIC 1 ***
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM *** ATMOS ***
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM *** APPLE II et IIe ***
10 GOTO 1000
20 GOTO 1010
00 REM *** THOMSON T07 ***
10 COLOR 0 : GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
```

Figure 9

```
000 REM *** SPECTRUM ***
100 CLS : RETURN
000 REM *** ZX 81 ***
100 CLS
102 RETURN
000 REM *** DRAGON ***
100 CLS : RETURN
000 REM *** ORIC 1 ***
100 CLS : RETURN
000 REM *** ATMOS ***
100 CLS : RETURN
000 REM *** APPLE II et IIe ***
100 HOME : RETURN
000 REM *** THOMSON T07 ***
100 CLS : RETURN
```

Figure 10

```
000 REM *** SPECTRUM ***
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
202 REM Pour execution sur SPECTRUM
204 REM changer IN$ en I $
000 REM *** ZX 81 ***
200 LET IN$=INKEY$
202 RETURN
204 REM Pour execution sur ZX 81,
206 REM changer IN$ en I $
000 REM *** DRAGON ***
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
000 REM *** ORIC 1 ***
200 IN$=KEY$ : RETURN
000 REM *** ATMOS ***
200 IN$=KEY$ : RETURN
000 REM *** APPLE II et IIe ***
200 IN$=""
202 IF PEEK(49152)<128 THEN RETURN
204 REM necessite la routine 210
000 REM *** THOMSON T07 ***
200 IN$=INKEY$ : RETURN
```

Figure 11

```
000 REM *** SPECTRUM ***
210 IF INKEY$<>" " THEN GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN GO TO 212
214 GO TO 200
216 REM necessite la routine 200
000 REM *** ZX 81 ***
210 IF INKEY$<>" " THEN GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN GO TO 202
214 GOTO 200
216 REM necessite la routine 200
000 REM *** DRAGON ***
210 IN$=INKEY$
212 IF IN$="" THEN 210 ELSE RETURN
000 REM *** ORIC 1 ***
210 GET IN$ : RETURN
000 REM *** ATMOS ***
210 GET IN$ : RETURN
000 REM *** APPLE II et IIe ***
210 GET IN$ : RETURN
000 REM *** THOMSON T07 ***
210 IN$=INKEY$
212 IF LEN(IN$)=0 THEN 210
214 RETURN
```

Figure 12

sence d'autres matériels, nos articles précédents associés aux documents « officiels » BASICODE permettront à tout bon programmeur d'écrire les routines dont il a besoin.

A la figure 13, nous donnons, à titre d'exemple, l'assemblage de ces quatre routines dans le cas du SPECTRUM, machine nous ayant servi à écrire le programme : il suffit donc de frapper au clavier les figures 13 puis 17 pour obtenir un logiciel directement exécutable sur SPECTRUM.

```
10 RUN 1000
20 GO TO 1010
100 CLS : RETURN
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
210 IF INKEY$<>" " THEN GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN GO TO 212
214 GO TO 200
```

Figure 13

Une petite remarque, cependant : la norme BASICODE impose l'usage de la variable IN\$ dans la routine 200. Nous avons bien sûr respecté cette contrainte dans la figure 7, bien que le SPECTRUM n'accepte pas les noms de variables de chaîne à deux caractères avant \$.

Nous avons donc imprimé le N litigieux en gras, et nos lecteurs travaillant sur SPECTRUM (ou ZX 81) devront remplacer cette lettre par un espace, aux lignes 200 et 1060.

Les possesseurs de la cassette de la NOS disposent d'ailleurs d'une routine permettant d'exécuter automatiquement cette correction indispensable au respect de la norme BASICODE.

Sur ZX 81, il faudra en plus doubler les lignes contenant plusieurs instructions (la place est prévue pour cela), et remplacer le signe de puissance (flèche verticale) par la double astérisque typique de cette machine.

Cet ensemble d'adaptations sem-

ble infirmer la parfaite « portabilité » des logiciels BASICODE !

En fait, ces corrections de peu d'ampleur ne s'appliquent qu'aux machines SINCLAIR, notamment anticonformistes. Nos lecteurs non « Sinclairistes » pourront les ignorer superbement ! Rappelons d'ailleurs que le BASICODE existait avant les premiers ordinateurs SINCLAIR, et que cette norme ne pouvait bien évidemment prendre en compte leurs particularités...

Faisons la preuve !

Certains de nos lecteurs, sceptiques de nature, ne voudront peut-être pas croire « sur parole » leur ordinateur !

Il est facile de câbler un circuit d'après les valeurs fournies et de procéder à des mesures de contrôle (on respectera évidemment les valeurs de résistances calculées, quitte à déterminer un assemblage parallèle grâce à notre programme BASICODE du N° 447).

Un contrôle de l'impédance d'entrée (ou de sortie) peut cependant être opéré par calcul : il suffit de boucler l'atténuateur sur son impédance caractéristique, et de résoudre par approches successives les assemblages série-parallèle rencontrés

À la main (ou à la calculatrice), ce travail est fastidieux aussi avons nous écrit un petit programme COMPIÉMENTAIRE : Le logiciel BASICODE de la figure 14, complété par les mêmes routines 10, 100, 200 et 210 (voir figure 15 pour le SPECTRUM) travaille en « notation polonaise inverse ».

Entrez une valeur de résistance : la machine vous en demande une

```
1000 LET A=100 : GO TO 20 : REM ***** SER/PAR *****
1010 GO SUB 100 : PRINT : PRINT
1020 PRINT "RESISTANCE DE DEPART ?"
1030 INPUT RD
1040 GO SUB 100 : PRINT : PRINT
1050 PRINT INT (RD*100/100) " OHMS"
1060 PRINT "ASSOCIEE A : "
1070 INPUT RA : PRINT RA : " OHMS"
1080 PRINT : PRINT
1090 PRINT "EN PARALLELE....PRESSER P"
1095 PRINT "EN SERIE.....PRESSER S"
1100 GO SUB 210
1110 IF IN$="S" THEN GO TO 1200
1120 IF IN$="P" THEN GO TO 1300
1130 GO TO 1100
1200 LET RD=RD+RA
1210 GO TO 1040
1300 LET RD=(RD*RA)/(RD+RA)
1310 GO TO 1040
1320 REM NOS BASICODE 2
1330 REM COPYRIGHT 1985
1340 REM PATRICK GUEULLE
```

Figure 14

```
10 RUN 1000
20 GO TO 1010
100 CLS : RETURN
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
210 IF INKEY$<>" " THEN GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN GO TO 212
214 GO TO 200
```

Figure 15

seconde, puis vous propose une association en série ou en parallèle. Le résultat déterminé est conservé en mémoire, et c'est lui qui sera associé à la prochaine valeur que vous entrerez, au cours d'un dialogue conforme à la figure 16.

Vous pourrez ainsi, de proche en proche, trouver la résistance équivalente à n'importe quel assemblage de résistances, aussi complexe soit-il.

À titre d'exemple, la figure 17

montre l'enchaînement des opérations lors de la vérification de l'impédance d'entrée d'un atténuateur en T bouclé sur son impédance de sortie.

Notons bien que l'ordinateur n'arrondit ses résultats qu'au moment de les afficher à l'écran : la mise en mémoire entre deux calculs s'opère sur la valeur exacte, garantissant la conservation de toute la précision disponible tout au long du travail en cours, quel que soit le nombre d'étapes.

Conclusion

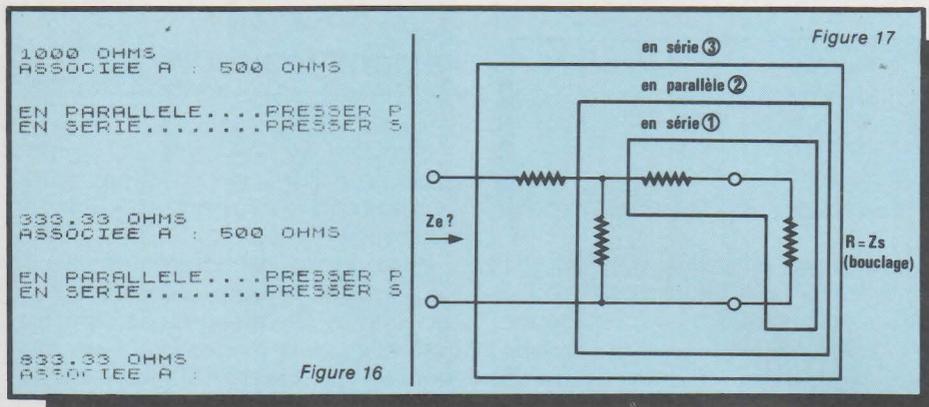
L'emploi d'un ordinateur doit faire gagner du temps. Aussi, ce n'est pas en enregistrant chaque jour les recettes et les dépenses de la famille sur une cassette que l'on prendra conscience de l'intérêt de posséder un ordinateur !

Si vous exécutez un seul calcul d'atténuateur adapté en impédance avec ce programme, vous récupérez le temps qu'il vous aura fallu pour l'entrer en machine.

À partir de la seconde utilisation, vous serez donc largement gagnant !

Notre série de logiciels BASICODE pour électroniciens s'enrichit donc ici d'un outil particulièrement rentable, capable de fonctionner sur pratiquement n'importe quelle machine.

Et ce n'est pas fini !
Patrick GUEULLE



FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!

BON A DECOUPER
POUR RECEVOIR
LE CATALOGUE
CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : ATEC - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SECOSEM - SIEMENS - NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.
JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)
APPAREILS DE MESURE : Distributeur : METRIX - CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR.
PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.

Nom

Adresse

Code postal

Ville

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex 12

CIBOT

ELECTRONIQUE

MULTIMETRES ANALOGIQUES



HA 102 BZ
20000 /V
83 gammes de mesure
19 calibres
7 Cal = 1,5 V à 1000 V
dont 2 Cal test de batterie
4 Cal = 10 V à 1000 V
4 Cal = 5 mA à 10 A
4 Cal Ω
Test de continuité par buzzer
Décibels - 8 dB à + 62 dB
249 F TTC



Unimer 31
200 K Ω /V cont. alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et \approx 0,1 à 1000 V
7 Cal = et \approx 5 μ A 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
403 F TTC

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom

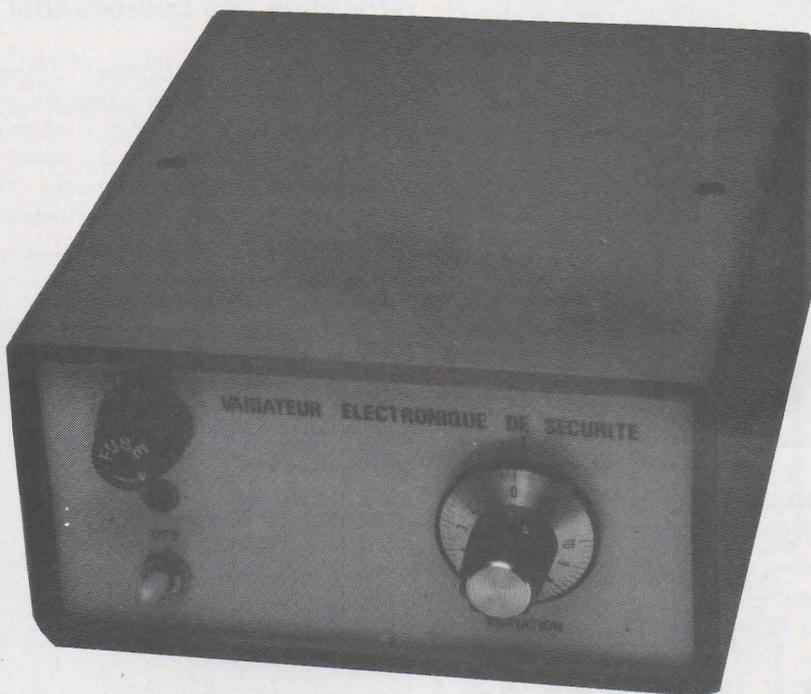
Adresse :

Code postal :

Variateur électronique de sécurité

Nous avons étudié ce petit variateur pour le cas bien précis où une grande sécurité de manipulation doit être de mise. En l'occurrence, nous avons donc été amené à prévoir une isolation électrique des circuits aussi poussée que possible ainsi qu'une réalisation pratique offrant toutes les garanties voulues de fonctionnement. Par ailleurs la souplesse d'utilisation n'a pas été laissée en marge, puisque par l'intermédiaire d'une petite électronique spécialisée et moyennant des valeurs différentes de composants, il sera possible à chacun d'optimiser le montage pour un cas bien particulier.

Ainsi chaque lecteur pourra adapter ce circuit pour un besoin tout-à-fait personnel dans des domaines d'utilisation fort variés.



Caractéristiques

Alimentation secteur : 220 V \cong 50 Hz

Alimentation continue basse tension : 12 V

Alimentation alternative : 250 V \cong 50 Hz

Commande en tension continue : pour $U_c = 2$ V, angle maximal de conduction, pour $U_c = 6$ V, angle minimal.

Puissance maximum : 25 watts avec triac 2N 5756.

Synoptique de fonctionnement

Celui-ci est donné à la figure 1. En premier lieu, un transformateur d'isolation secteur permet d'une part d'alimenter en basse tension, après redressement, filtrage et stabilisation, les circuits de commande tension et phase et d'autre part le circuit de sortie par l'intermédiaire d'une cellule d'anti-parasitage.

Comme on le voit, le principe est donc très simple, ce qui garantit un fonctionnement sans reproche de l'électronique du montage.

Schéma général

On le trouve à la figure 2. Il comporte quatre parties principales :

1) L'alimentation continue stabilisée, dont le montage est classique.

Présentation

Le variateur de sécurité est monté dans un petit boîtier parallélépipédique totalement isolant y compris les faces avant et arrière. Tous les matériels nécessitant une manipulation de la part de l'utilisateur ont été prévus avec le même et unique souci de sécurité, interrupteur bipolaire à levier isolé, potentiomètre à axe plastique et bouton ABS, embase de sortie en ébonite... Tous les organes de fixation, par ailleurs réduits au strict minimum et dont les têtes de vis émergent à l'extérieur du coffret sont en nylon et le boîtier repose sur quatre petits pieds de caoutchouc anti-vibrations.

En ce qui concerne la partie électronique, celle-ci a été principalement confiée à un circuit intégré

spécialisé pour ce genre de fonction, mais à l'inverse de la plupart des montages proposés pour ce genre de réalisation, nous avons été amené à apporter les modifications suivantes, en ce qui concerne l'isolement et l'alimentation :

— Emploi d'un transformateur d'isolation secteur.

— Alimentation d'une partie du montage en basse tension continue stabilisée.

— Circuit de variation à commande de tension de précision.

— Alimentation de la partie alternative en haute tension fournissant par rapport au secteur 220 V \cong un surcroît de tension maximum d'approximativement 12 %.

— Anti-parasitage secteur par circuit LC.

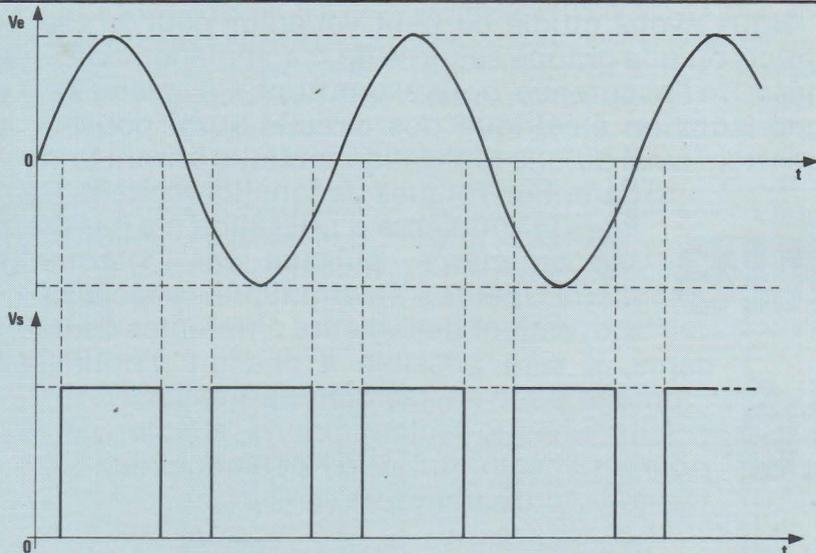


Figure 5 - Détection du passage à zéro.

L'angle de conduction étant maximal pour $U_s = 2\text{ V}$ et minimal pour $U_s = 6\text{ V}$ il est bien évident que pour $U_s = 4\text{ V}$, le potentiomètre P_1 est situé au milieu de sa course, ce qui est bien notre cas. A ce moment les valeurs de R et R' doivent être : avec $U_e = 12\text{ V}$ et $U_s = 4\text{ V}$

$$\frac{R'}{R + R'} = \frac{U_s}{U_e} \Leftrightarrow \frac{R'}{R + R'} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\text{d'où } 3R' = R + R' \Leftrightarrow 2R' = R$$

Avec les différentes formules indiquées, le lecteur déterminera donc aisément les caractéristiques des éléments du pont diviseur selon son cas particulier. Pour notre part, utilisant le variateur électronique de sécurité pour la commande d'un petit groupe compresseur d'air 220 V réglissant la fabrication de la mousse de perchlorure dans un bac à graver les circuits imprimés, nous avons déterminé les éléments du pont diviseur de façon d'une part à assurer un débit minimum de mousse et d'autre part à ne pas suralimenter inutilement le compresseur (ce qui est possible de 12 % comme nous l'avons vu).

Soit : + 4,5 V pour l'angle maximal et + 5,2 V pour l'angle minimal.

Ce qui nous conduit, pour la branche supérieure du pont diviseur à une résistance de 51,5 k Ω et pour la branche inférieure à 35,3 k Ω . Si nous choisissons pour P_1 un potentiomètre de variation linéaire de 4,7 k Ω nous avons, pour P_1 au milieu

de sa course :

$$R = 51,5 = R_3 + R_4 + P_1/2 = R_3 + R_4 + 4,7/2$$

$$51,5 - 2,35 = R_3 + R_4 \Leftrightarrow 49,15 = R_3 + R_4$$

d'où : $R_3 = 2,2\text{ k}\Omega$

P_1 valeurs normalisées

$R_4 = 47\text{ k}\Omega$

$$R' = 35,3 = R_6 + P_1/2 = R_6 + 4,7/2$$

$$35,3 - 2,35 = R_6 \Leftrightarrow 32,95 \Leftrightarrow$$

d'où $R_6 = 33\text{ k}\Omega$

en valeurs normalisées.

L'extension de signalisation/sortie

Il peut s'avérer intéressant de pouvoir instantanément obtenir la tension maximale en sortie sans avoir pour autant à dérégler le potentiomètre de consigne. De plus, une signalisation appropriée doit faire connaître à tout instant si la sortie est sur variateur ou en direct.

Le lecteur intéressé trouvera le schéma de la modification à effectuer à la figure 6. En fait elle est très simple et il n'y a rien à toucher sur le circuit imprimé, celui-ci étant déjà prévu pour. En effet, les deux résistances R_{14} et R_{15} pour les LED à rajouter sont implantées sur le circuit et les sorties (c), L_2 , L_3 ainsi que le (+) et le (-) sont prévus.

Il n'y a donc qu'à rajouter sur la face avant un inverseur miniature bipolaire ainsi que deux Leds de couleurs différentes.

Réalisation pratique

Brochage des composants

Il est donné à la figure 7. Rappelons que les circuits intégrés sont toujours représentés vus du dessus, alors que le triac est vu du dessous. Pour le reste il n'y a pas de commentaires particuliers à formuler.

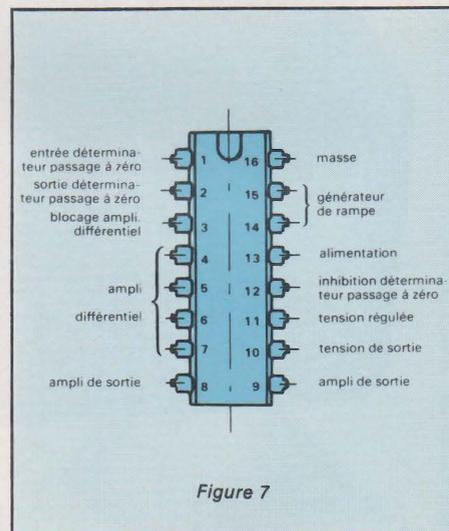


Figure 7

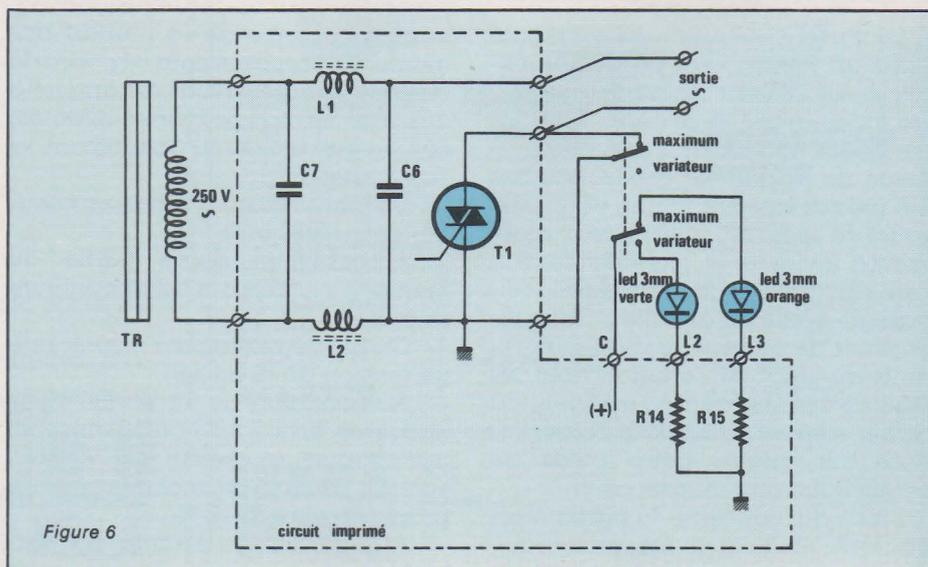


Figure 6

Circuit imprimé

Le mylar vu côté cuivre est représenté à la **figure 8**. La réalisation de ce circuit est relativement aisée et l'on pourra utiliser les différentes techniques de l'encre, des bandes et pastilles ou bien encore, naturellement, du procédé photographique. Tous les perçages sont de 0,8 ou 1 mm. Quatre trous de $\varnothing 3,5$ mm ont par ailleurs été prévus sur le circuit pour le cas où l'on intégrerait le montage à plat dans un autre coffret que celui préconisé.

Implantation et câblage

Le câblage du circuit imprimé ainsi que le raccordement de celui-ci aux éléments extérieurs est donné à la **figure 9**. Les deux circuits intégrés seront montés sur support. Les selfs L_1 et L_2 sont câblées verticalement. La résistance de puissance R_9 est à éloigner quelque peu du circuit imprimé. Le pont redresseur RED_1 peut

être remplacé par quatre diodes type 1N 4001.

Si l'on ne désire pas l'extension de signalisation/sortie, le câblage aux éléments extérieurs se résume en tout et pour tout aux raccords suivants :

- 250 V ~
- 12 V ~
- Sortie ~
- Potentiomètre P_1
- LED₁

et naturellement, le câblage du primaire du transformateur qui sera effectué conformément au schéma 2 en intercalant un porte-fusible avec un fusible rapide et un interrupteur bipolaire.

Usinage du coffret

Pour notre réalisation nous avons employé un petit coffret en plastique moulé de marque **Hobbybox** et de dimensions $140 \times 120 \times 60$ mm.

Les faces avant et arrière sont maintenues par des glissières moulées sur les capots de fermeture.

Quatre perçages sont à exécuter sur la face avant (+ 3 pour l'extension) et deux sur la face arrière. Quand au capot inférieur, il comporte deux trous au dessous et deux sur le côté gauche. Le schéma de la **figure 10** représente l'ensemble des différents usinages à effectuer. Précisons enfin que pour le maintien du circuit imprimé, verticalement et longitudinalement au coffret, deux petites glissières seront réalisées au moyen de bandes nylon et collées à l'intérieur des faces avant et arrière.

Conclusion

Ce petit appareil peut servir dans de nombreux cas où un gradateur traditionnel serait dangereux d'emploi. Nous avons cité l'exemple du bac à perchlorure où la nécessité de rinçages fréquents à l'eau douce rend la manipulation d'un tel montage relativement périlleuse si celui-ci est mal conçu ou mal isolé. Citons encore le domaine de la photo-

Figure 8

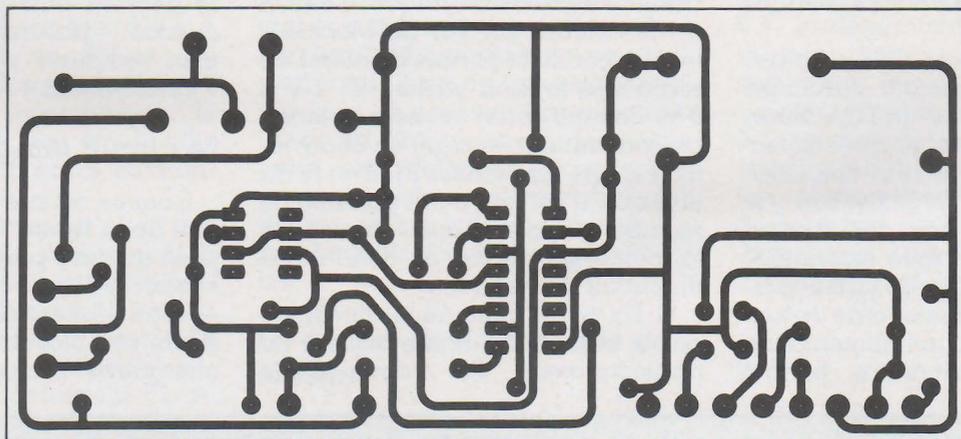
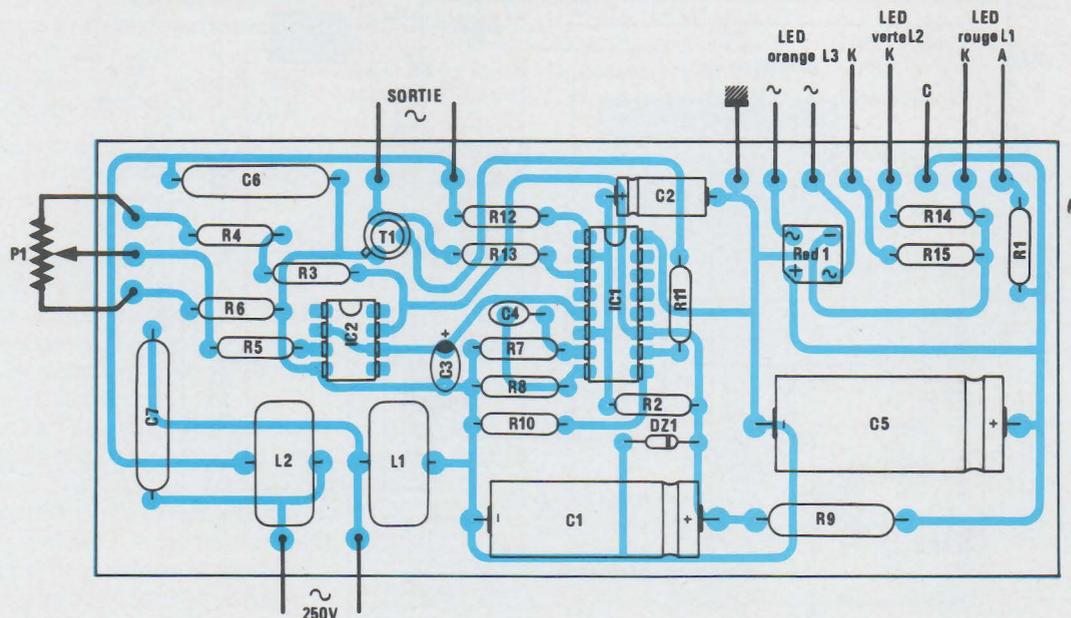
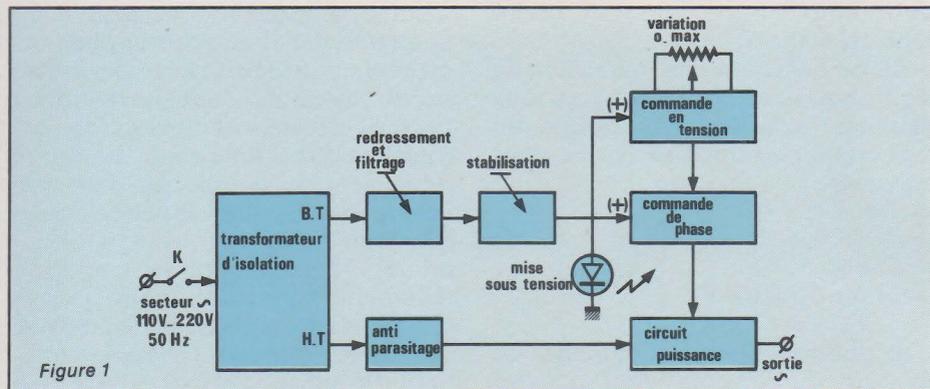


Figure 9





part un circuit anti-parasite organisé autour de deux selfs toroïdales de 50 μH chacune et des condensateurs C_6 et C_7 qui sont des modèles 0,1 μF / 600 V et d'autre part l'élément de puissance proprement dit qui n'est autre qu'un triac de faibles dimensions. Pour notre part nous avons utilisé un modèle de forte sensibilité de gachette, en l'occurrence le 2N 5756 de chez RCA dont nous donnons les caractéristiques ci-dessous :

Le 12 V alternatif est redressé par un pont (ou quatre diodes 1N 4001) puis filtré par le condensateur C_5 . À ce moment la tension obtenue à ses bornes est de :

$$U_{C5} = U_c \sqrt{2} \approx 17 \text{ V}$$

La stabilisation de tension est obtenue grâce à l'ensemble R_9 , DZ_1 et C_1 et est égale à 12 V.

La tension stabilisée alimente le circuit intégré gradateur de phase IC_1 ainsi que le circuit de commande IC_2 . La tension filtrée sert uniquement aux différentes possibilités de signalisation comme nous le verrons plus après.

2) Le circuit de variation, organisé autour du composant spécialisé qu'est IC_1 . Celui-ci est un TCA 280 en boîtier DIL à 16 broches avec détection de passage par zéro des alternances 50 Hz et modification de l'angle de phase par une tension continue de commande extérieure. Par ailleurs, bien que ce circuit possède une stabilisation interne de tension, l'utilisation d'une alimentation basse tension extérieure permet

Constructeur	boîtier	type	IGT (mA)	IT (RMS) (A)	VDRM (V)	θ° °C
RCA	TO5	2N5756	25	2,5	400	70

de réduire considérablement les échauffements et d'obtenir, pour la commande, une tension rigoureusement constante en sortie.

3) Le circuit de commande, réalisé à l'aide d'un diviseur potentiométrique alimenté sous tension stabilisée et attaquant un sommateur à circuit intégré monolithique. Celui-ci est le célèbre μA 741 de Monsieur tout le monde et permet d'obtenir en sortie une tension variant de 2 V à 6 V. Comme nous l'avons mentionné précédemment, suivant un choix judicieux des résistances R_3 , R_4 et R_6 du diviseur, il est tout à fait possible de modifier les points hauts et bas et par là-même les angles de conduction du circuit de variation.

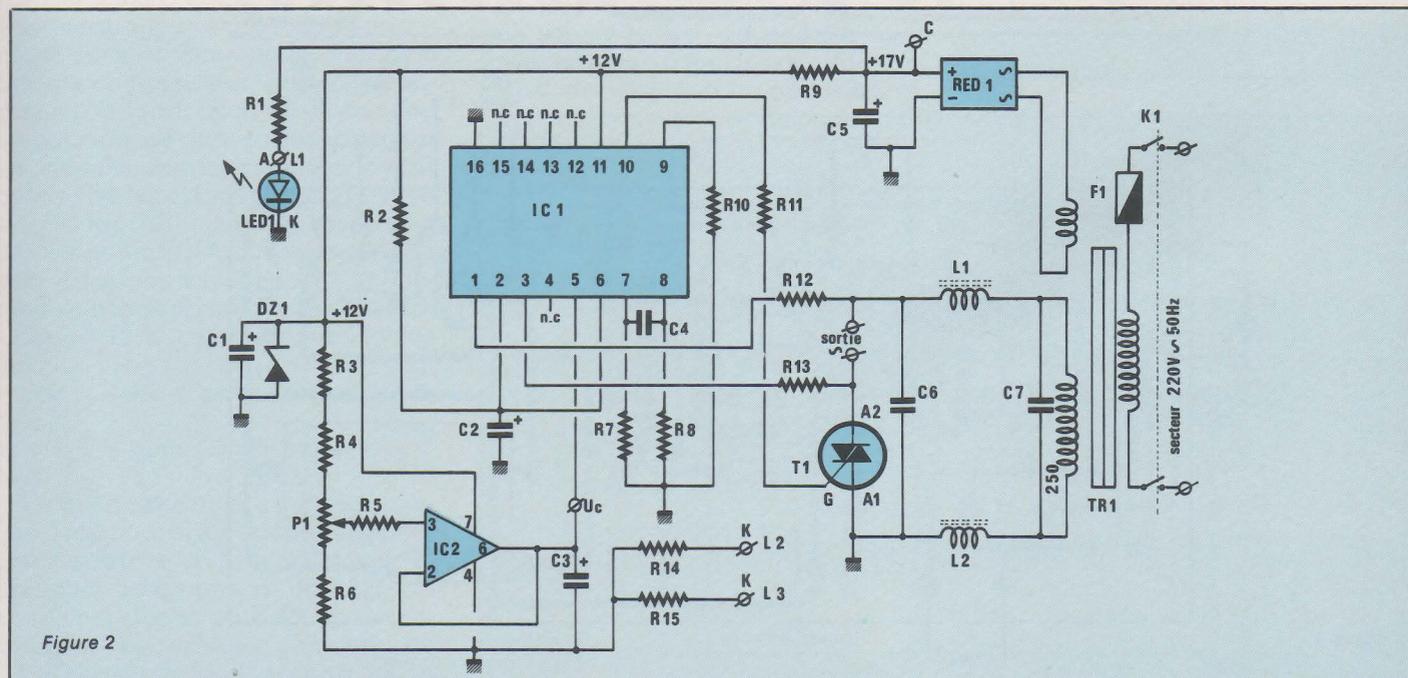
4) La partie puissance alimentée par le secondaire haute tension du transformateur. On trouve d'une

Moyennant l'utilisation d'un modèle différent de sensibilité équivalente mais de plus forte puissance, il est évident que le montage variateur sera à même de commander une charge de sortie plus importante. Notons que dans ce cas, le fusible F_1 , le transformateur TR_1 et les selfs L_1 et L_2 devront être prévus en conséquence. Naturellement, l'emploi d'un radiateur pour T_1 sera aussi « chaudement » recommandé.

Le circuit intégré TCA 280A

Comme nous le montre le synoptique de la figure 3, celui-ci est composé de cinq parties essentielles, à savoir :

— Une alimentation continue autorisant l'emploi direct de la tension alternative secteur par l'intermé-



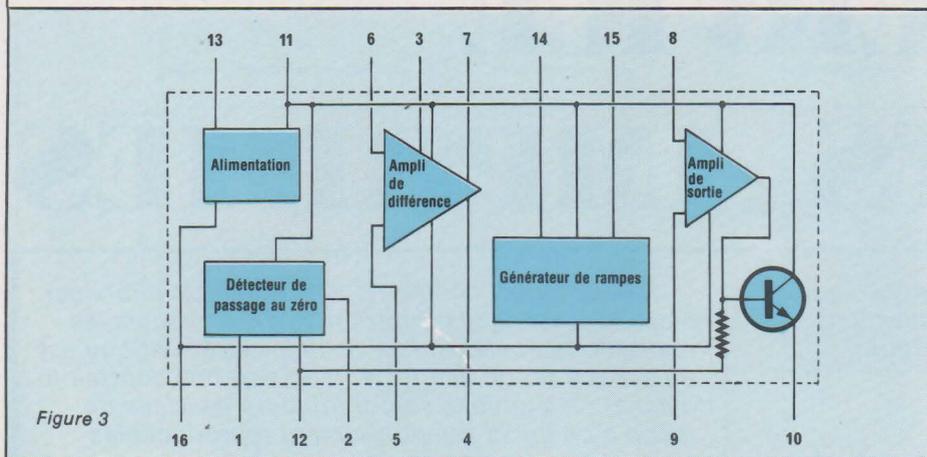


Figure 3

diaire de résistances chutrices de puissance et de condensateurs de filtrage.

- Un circuit détecteur du zéro de l'onde secteur avec déclenchement au zéro de tension.
- Un amplificateur différentiel.
- Un générateur de rampe.
- Un amplificateur de sortie.

Ce type de circuit peut donc être alimenté soit en alternatif, soit encore directement en continu avec une valeur maximale de 17 V. L'impulsion de sortie avoisine les 600 mA pour une largeur de 300 μ s. Eu égard au schéma donné à la figure 2 et à l'application constructeur, le fonctionnement de ce circuit allié aux différents composants environnants est le suivant :

L'alimentation interne n'étant pas utilisée, on alimente directement le circuit en 12 V continu entre les bornes 11 (positif) et 16 (masse 0 V). Sur la borne 5 est appliquée la tension de commande issue du circuit suiveur de tension. Le condensateur C_2 de 1,5 μ F / 63 V se charge à travers la résistance R_2 de 15 k Ω et se décharge en synchronisme par la broche 2 de IC1. À cet effet, le circuit détecteur de zéro nous procure les différents signaux donnés à la figure 5. Il en résulte une tension en forme de dent de scie qui est transmise à la borne 6 de l'amplificateur différentiel. On voit donc qu'à tout instant celle-ci est comparée à la tension de commande issue de la sortie de IC2 et appliquée à la broche 5 de IC1. Dès lors, si la tension en 5 est inférieure à celle en 6, le transistor de sortie de l'amplificateur différentiel se met à conduire et la brusque augmentation de tension sur son collecteur est transmise sur l'entrée de l'amplificateur de sortie par l'intermédiaire de C_4 . A ce moment le transistor se bloque et une impulsion de déclenchement se produit, dont la largeur dépend essentiellement de la

constante de temps :

$$T_1 = R_8 \cdot C_4$$

De plus, un générateur de courant constant alimentant l'amplificateur différentiel à deux transistors permet de retarder l'impulsion de déclenchement jusqu'au moment moment du passage du courant par zéro, la détection de la tension se faisant aux bornes de T_1 par R_{13} . Si la commande en 5 est ajustée pour un déclenchement avant le passage par zéro, il n'y a pas de production d'impulsion tant que la tension aux bornes de T_1 n'a pas varié suffisamment pour qu'il y ait conduction du transistor du générateur de courant. Par ailleurs la durée de l'impulsion de déclenchement est prolongée, assurant la poursuite de la conduction du triac T_1 dès lors que la tension présente à la broche 3 est retombée à un niveau bas.

Le circuit de commande en tension

Comme nous l'avons dit, l'angle d'amorçage de T_1 varie de la valeur minimale à la valeur maximale lorsque la tension de commande varie de + 2 V à + 6 V. Nous donnons à la

figure 4 le schéma du circuit de commande. Celui-ci est simplement constitué d'un diviseur potentiométrique allié à un montage suiveur de tension. Le gain d'un tel circuit est donné par la formule :

$$G = 1 - \frac{1}{G_0} \neq 1$$

La contre-réaction est totale et l'impédance d'entrée est très élevée. Par contre l'impédance de sortie est très faible et le gain en tension est pratiquement égal à l'unité car $1/G_0$ est très faible eu égard au gain en boucle ouverte de l'amplificateur.

Pour notre application, nous utilisons surtout ce circuit comme adaptateur d'impédance et notons d'ailleurs que si le gain en tension est proche de l'unité, le gain en puissance est relativement important puisque pratiquement égal au rapport des résistances d'entrée et de sortie.

Nous aurons donc en sortie S l'image de la tension V_s donnée par le réglage du potentiomètre P_1 . Pour les deux valeurs précitées, soit 2 et 6 V, la détermination des éléments du pont diviseur s'effectue comme suit :

Soit une résistance R équivalente à l'ensemble $R_3 + R_4 + 1/2 P_1$ et une résistance R' à l'ensemble $R_6 + 1/2 P_1$, le potentiomètre P_1 étant au milieu de sa course. Le schéma simplifié du diviseur est alors ramené à celui de la figure 4 b et l'on a :

$$U_e = (R + R') I \text{ et } U_s = R' \cdot I$$

$$\text{d'où } I = \frac{U_e}{R + R'}$$

$$\frac{U_s}{R'} \Leftrightarrow U_e \cdot R' = U_s (R + R')$$

$$\text{donc } U_s = U_e \frac{R'}{R + R'}$$

suite page 35

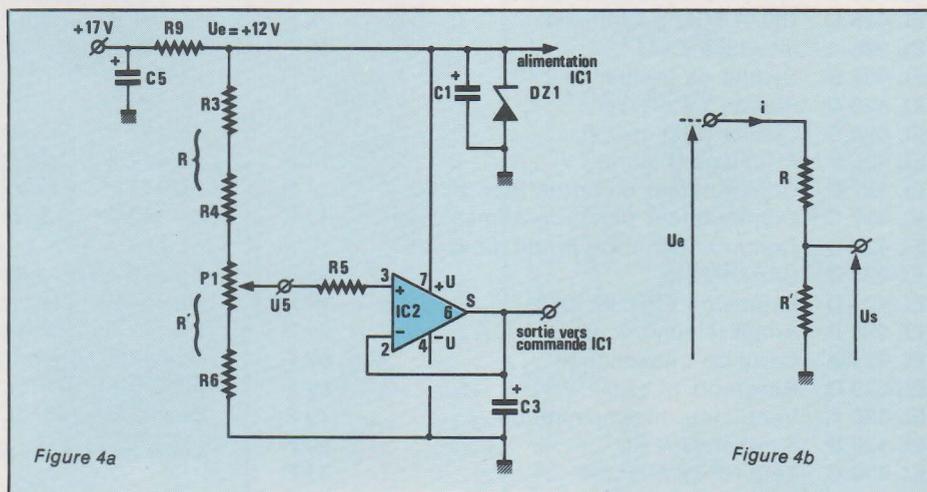


Figure 4a

Figure 4b

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.

Certaines références non indiquées ici sont encore disponibles (nous consulter).

Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix* estimatif
EL 450 A	Micro HF	48 F

Circuits imprimés des numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 415 D	Ampli de sortie à 2310	20 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 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 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte aff. ...	36 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 C	RX 41 MHz à synthèse	42 F
EL 426 A	Interface ZX81	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	18 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation ...	30 F
EL 427 D	Comm. bicourbe Ampli de synch. ...	16 F
EL 428 B	Carte Péritel	48 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 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	Millichmètre	40 F
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
EL 434 A	Préampli (carte alim.)	46 F
EL 434 B	Préampli (carte de commutation) ...	66 F
EL 434 C	Préampli (correcteur de tonalité)	22 F
EL 434 D	Préampli (carte récept. linéaire)	82 F
EL 434 E	Synthétiseur (carte VCF, VCA, ADSR)	72 F
EL 434 F	Synthétiseur (carte LFO)	32 F
EL 434 G	Mini-chaîne (carte amplificateur)	58 F
EL 435 A	Synthé gestion clavier	114 F
EL 435 C	Synthé interface D/A	38 F
EL 435 D	Générateur pour tests sono	24 F
EL 436 A	Testeur de câbles CT 3	48 F
EL 436 B	Préampli carte logique	68 F
EL 436 C	Préampli carte façade	102 F
EL 437 A	Carte codeur SECAM	100 F
EL 437 B	Mini-signal tracer	22 F
EL 438 A	Synchrodia	30 F
EL 438 B	Convertisseur élévateur	20 F
EL 439 A	Alarme hyperfréquences	156 F
EL 439 B	Alimentation pour glow-plug	22 F
EL 439 C	Meltem 99, carte principale	68 F
EL 439 D	Meltem 99, carte affichage	12 F
EL 440 A	Préamplificateur	30 F
EL 440 B	Booster symétriseur	50 F
EL 442 A	Carte de transmission secteur	34 F
EL 442 B	Boîte de direct	26 F
EL 443 A	Transitoires couleur	14 F
EL 444 A	FA 2 : filtre + bruit rose	50 F
EL 445 A	Progeprom	65 F
EL 446 A	Distorsiomètre platine principale	68 F
EL 446 B	Distorsiomètre filtre actif	33 F
EL 447 A	Préampli pour bobines mobiles	36 F
EL 448 A	ARPEL carte principale	60 F
EL 448 B	ARPEL carte micro électret	14 F

* Frais de port : voir fiche de commande

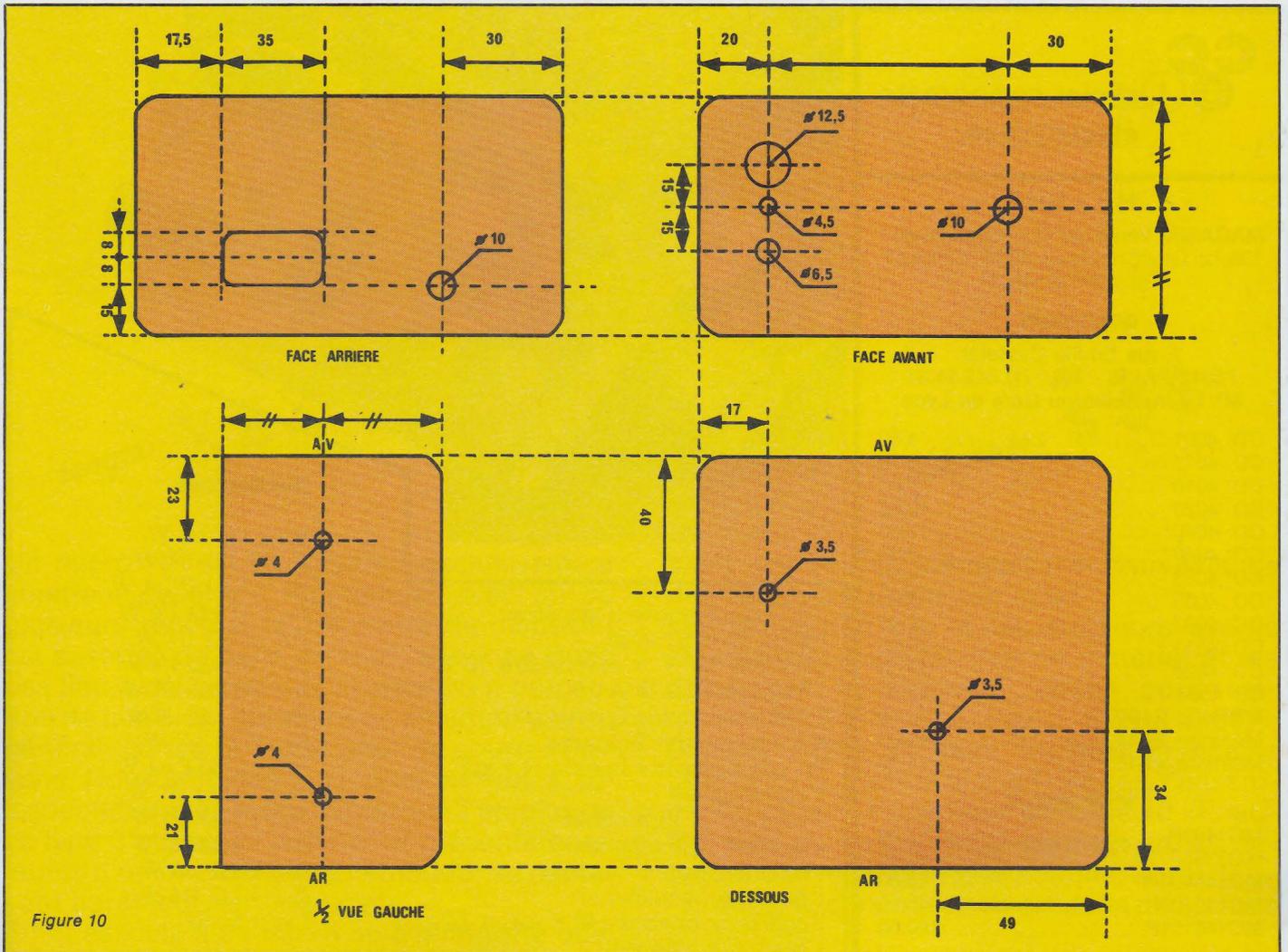


Figure 10

suite de la page 33

graphie où les résistances chauffantes baignent dans les bains de révélateurs ou autres produits, et,

généralisant, nous pouvons dire qu'il sera judicieux d'emploi dès lors qu'une variation alternative sera nécessaire avec toutes les conditions

de sécurité inhérentes à ce genre d'appareil.

C. de MAURY

Nomenclature

Semi-conducteurs

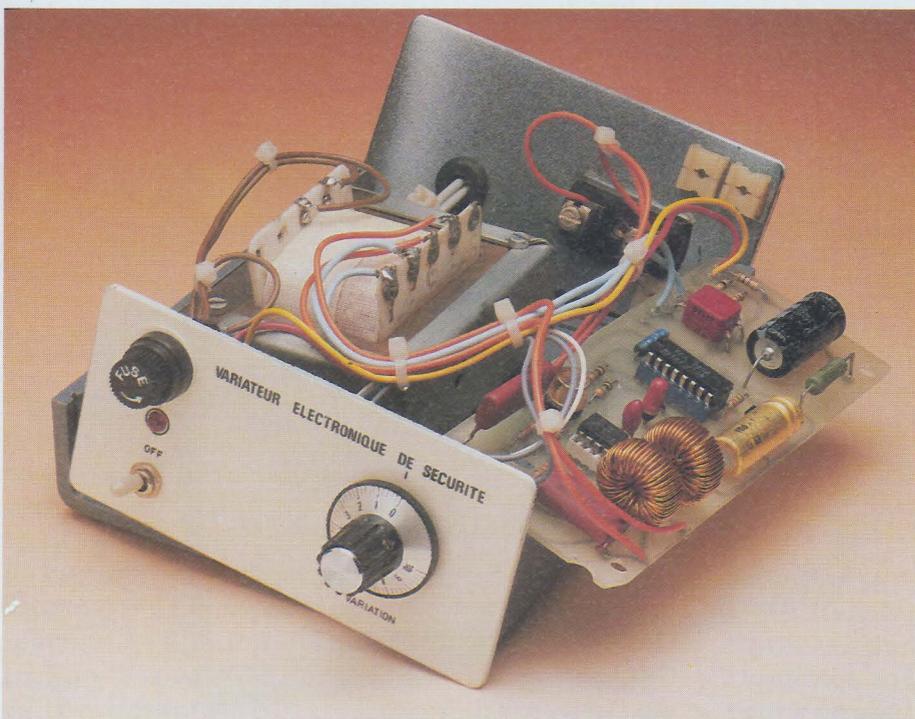
IC₁: TCA 280A
 IC₂: μ A 741 8 broches
 T₁: 2N 5756 RCA
 RED₁: BY 122
 LED₁: \varnothing 5 mm rouge
 DZ₁: BZY 87 C12

Condensateurs

C₁: Electrochimique 100 μ F/63 V
 C₂: Electrochimique 1,5 μ F/63 V
 C₃: Tantale goutte 4,7 μ F/35 V
 C₄: Polyester 2,2 nF
 C₅: Electrochimique 1000 μ F/25 V
 C₆: 0,1 μ F/630 V
 C₇: 0,1 μ F/630 V

Divers

L₁: Self 50 μ H/2A
 L₂: Self 50 μ H/2A





**Cholet composants
électroniques**

HF - VHF

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

BOUTIQUE :

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

CD 4001	4,80
CD 4013	6,00
CD 4016	7,00
CD 4020	12,00
CD 4040	12,00
CD 4049	8,00
CD 4053	9,00
CD 4069	7,00
CD 4093	6,00
CD 4511	15,00
CD 4528	12,00
CD 4584	12,80
Mémoire 21-02	12,00
Mémoire 21-14	15,00
Mémoire 41-16	15,00

MOTOROLA

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

PLESSEY

SL565C	85,00
SL6601C	49,00
SP8629C	39,00
SP8630	185,00
SP8658	45,00
SP8660	39,00

R.T.C.

TBA 970	59,00
TDA2593	24,00
TDA4560	45,00
NE 5534 = TDA 1034	25,00
TCA 660 B	44,00

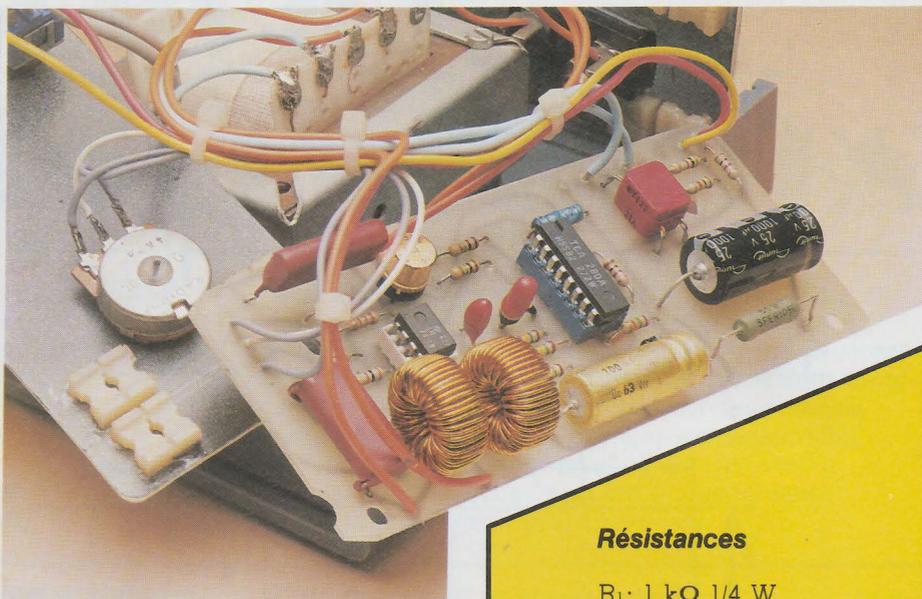
DIVERS

LF 356	7,00
LM 317T	15,00
LM 360	70,00
LM 555	5,00
LM 567	18,00
LM 723 N	4,50
LM 4250	12,00

QUARTZ STANDARD .. 25,00 pièce
3,2768 Mhz - 4,0000 Mhz - 5,0000 Mhz
- 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz - 8,0000 Mhz
- 10,000 Mhz - 10,240 Mhz - 10,245 Mhz
- 10,600 Mhz - 10,700 Mhz - 12,000 Mhz
- autres valeurs nous consulter.

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

Prix non contractuels, susceptibles de varier
avec les approvisionnements.



Résistances

R ₁ : 1 kΩ 1/4 W
R ₂ : 15 kΩ 1/4 W
R ₃ *: 2,2 kΩ 1/4 W
R ₄ *: 47 kΩ 1/4 W
R ₅ : 15 kΩ 1/4 W
R ₆ *: 33 kΩ 1/4 W
R ₇ : 150 kΩ 1/4 W
R ₈ : 150 kΩ 1/4 W
R ₉ : 56 Ω 3,3 W
R ₁₀ : 150 kΩ 1/4 W
R ₁₁ : 100 Ω 1/2 W
R ₁₂ : 1 MΩ 1/4 W
R ₁₃ : 1 MΩ 1/4 W
R ₁₄ : 1 kΩ 1/4 W
R ₁₅ : 1 kΩ 1/4 W

TR₁: transformateur sur étrier
circuit 75 × 62 × 25
primaire 220 V ~ secondaire 12 V /
1A et 250 V / 0,15 A
F₁: fusible rapide 0,1 A
K₁: interrupteur bipolaire
P₁: potentiomètre linéaire 4,7 kΩ
1 porte-fusible
1 support CI 16 broches
1 support CI 8 broches
1 embase secteur femelle
1 passe fil caoutchouc
1 coffret Hobbybox 140 × 120 × 60
1 bouton à jupe 0-10
Vis nylon, cordon, fils, etc.



Micro HF

1^{er} partie : l'émetteur

temps: ⏱️ ⏱️ ⏱️

difficulté: 🎲 🎲 🎲

dépense: 💰 💰 💰

Un micro HF est un appareil exclusivement émetteur destiné à fonctionner avec un ou plusieurs récepteurs. Ce genre de dispositif est autorisé de plein droit et ne donne donc pas lieu à délivrance de licence ou à perception de taxes. Un microphone émetteur est, en général, conçu et utilisé pour de courtes liaisons. Nous sommes tous, plus ou moins, télespectateurs et avons remarqué l'emploi de ce type d'appareils. Artistes et présentateurs, munis d'un micro HF lié à l'émetteur se déplacent librement sur une scène.

Étant associé à un micro ou à n'importe quel instrument de musique, le micro HF solutionne le problème de la liaison vers la régie, il redonne à son utilisateur toute liberté de mouvement pourvu qu'il reste à une distance raisonnable du récepteur.

Outre cette application classique, il en existe d'autres que vous saurez certainement trouver, et le micro HF se révélera très utile dans de nombreux cas

de surveillance. Surveillance d'un local isolé situé à quelques centaines de mètres d'un local principal, surveillance discrète d'une voiture en stationnement et pour les jeunes parents momentanément absents, pourvu qu'ils

aient des voisins complaisants, surveillance des banbins au sommeil agité.

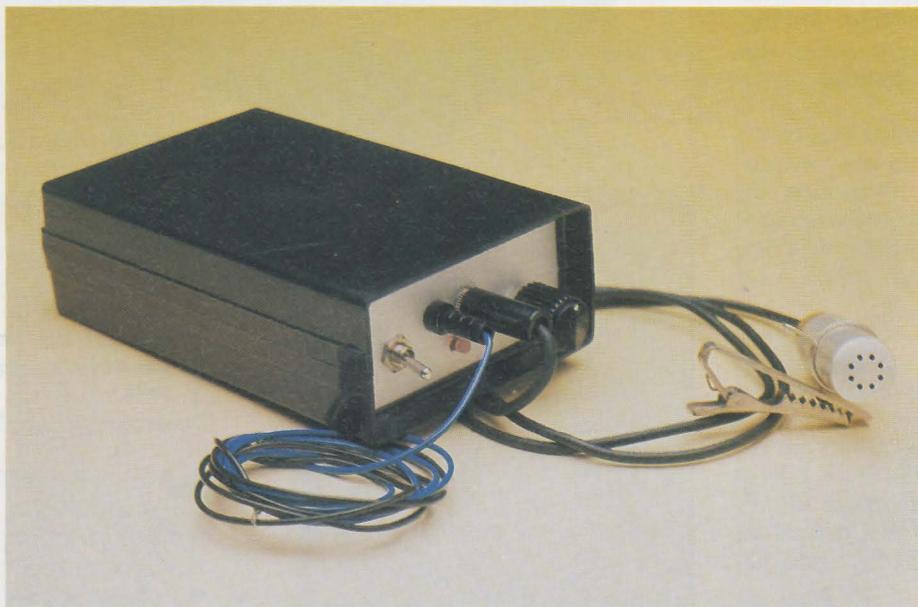
Les professionnels et les amateurs avertis connaissent bien ce type de matériel et les différentes fabrications : citons pour mémoire : MICRON, TOA, PASO, SENNHEISER, BEYER, SONY et deux sociétés Française LEM et G / G. Dans la plupart des cas, l'ensemble Emetteur / Récepteur avoisine 10 kF, autant dire qu'il est difficile pour un artiste débutant d'investir une telle somme, aussi désireux soit-il, d'exercer son art dans de bonnes conditions.

Le coût de la réalisation que nous vous proposons dans ce numéro ne dépasse pas le dixième de ce

qu'il faudrait investir pour un appareil « clé en mains ». Toutefois, rien n'a été sacrifié au fonctionnement et à la qualité de la transmission. Ce numéro sera consacré à l'étude et à la réalisation de l'émetteur et en guise de conclusion, nous aborde-

rons brièvement les bases sur lesquelles le récepteur a été conçu.

Nous aurons finalement rendez-vous dans le prochain numéro pour l'étude et la description complète du récepteur associé.



La réglementation en vigueur

Ni licence ni taxes mais une instruction du 24 Février 1982 fixe les spécifications techniques des appareils. Nous manquons d'espace pour reproduire in extenso le bulletin officiel mais voyons au moins quelles sont les limites maximales autorisées.

— La puissance moyenne en l'absence de modulation ne doit en aucun cas dépasser ni 1 mW de puissance apparente rayonnée, ni 10 mW de puissance de sortie.

— Les fréquences assignés sont 32.8 MHz, 36.4 MHz, 39.2 MHz. L'utilisation de la fréquence 39.2 MHz ne sera toutefois autorisée que lorsque les conditions d'utilisation sont telles qu'il ne risque pas d'en résulter une gêne importante pour les récepteurs de télévision.

— Les appareils doivent fonctionner en modulation de fréquence.

— Les écarts compris entre la fréquence émise et la fréquence assignée doivent rester inférieurs à une valeur telle que, compte tenu de la largeur de bande occupée par l'émission, l'énergie radio électrique émise reste contenue dans les limites de la bande s'étendant à ± 200 kHz de la fréquence assignée.

La division de la bande de fréquences occupée par ces dispositifs (400 kHz) en plusieurs voies plus étroites peut-être acceptée. La largeur globale doit rester intégralement à l'intérieur des bandes précitées.

Mesure de la fréquence centrale : pour des raisons pratiques, on mesure en général la fréquence de l'onde porteuse en l'absence de modulation. Si l'émetteur comporte des bornes d'antenne, on utilise une antenne fictive.

L'écart de fréquence de l'émetteur ne doit pas dépasser ± 10 kHz. La largeur de bande maximale est de 180 kHz.

Ce qui revient à dire que la bande passante BF est limitée à 15 kHz et que la déviation maximale de la porteuse vaut ± 75 kHz. Caractéristiques adoptées dans la bande 88-108 MHz.

Mesure sur la puissance de sortie. Quand les essais sont faits avec une antenne fictive, celle-ci doit être une charge réactive et non rayonnante de 50 ohms. Dans ces conditions, la puissance aux bornes de la charge ne doit pas dépasser 10 mW.

La puissance des rayonnements non essentiels de l'émetteur ne doit pas dépasser $4 \cdot 10^{-9}$ W sur une fréquence quelconque dans une gamme s'étendant de 30 MHz à 2000 MHz.

Que permet cette réglementation ?

Les spécifications techniques définies dans le bulletin officiel des PTT sont telles que ces appareils sont réservés à de très courtes liaisons comme celles que nous avons citées : scène vers coulisse par exemple. Dans de nombreux cas, les performances sont nettement insuffisantes et les clients insatisfaits. Les fabricants, pour satisfaire leurs clients, sont contraints d'augmenter la puissance qui atteint facilement 100 mW voire plus.

Finalement, le fil d'antenne est

considéré trop long lorsqu'on travaille dans la bande 30-40 MHz. Il s'agit en général d'un fil long de 1 m à 1 m 50 qu'il faut dissimuler sur le porteur du micro.

Pour que les antennes soient plus courtes et mieux accordées, certains fabricants n'hésitent pas à changer la fréquence d'émission.

On trouve finalement de très nombreuses fréquences d'émission - hors des bandes autorisées - jusqu'à 200 MHz.

La promotion d'un appareil répondant aux normes, donc homologué, est impossible puisque les concurrents non homologués offrent des caractéristiques supérieures.

L'appareil qui vous est présenté dans les pages suivantes est conforme aux spécifications techniques avancées précédemment. Il pourrait donc être homologué.

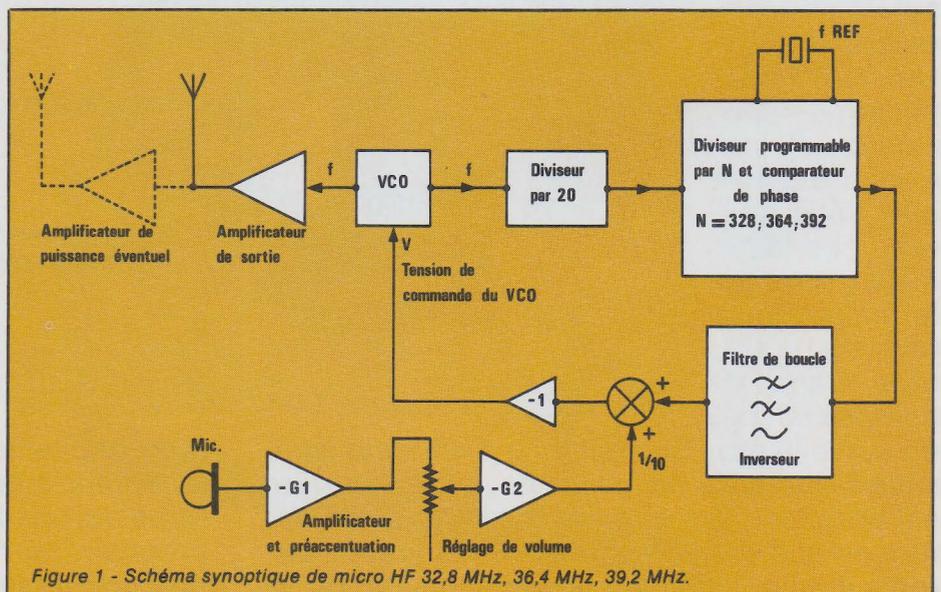
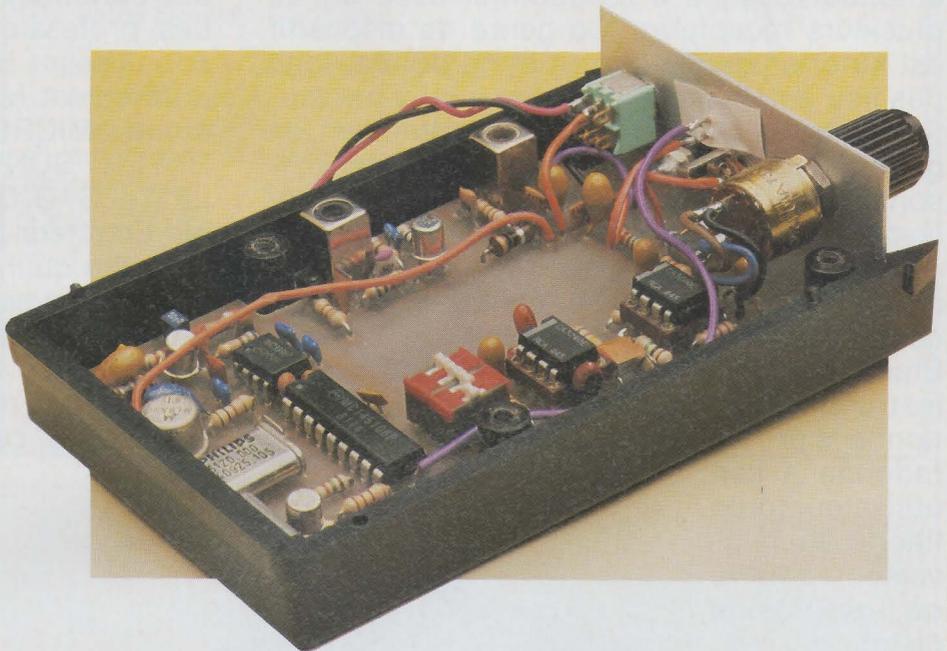


Figure 1 - Schéma synoptique de micro HF 32,8 MHz, 36,4 MHz, 39,2 MHz.

Le schéma synoptique

Lors de la conception des circuits, nous avons suivi l'idée principale suivante : un schéma unique pour l'émetteur quelle que soit la fréquence émise parmi les trois fréquences : 32,8 MHz, 36,4 MHz, 39,2 MHz.

A cela, nous avons ajouté la caractéristique suivante : pas de quartz spécial mais emploi d'un quartz standard, au catalogue de quelques constructeurs. La réponse au problème est donnée par le schéma synoptique de la figure 1. Il s'agit bien sûr d'un synthétiseur de fréquence.

L'élément principal de ce circuit est le VCO - oscillateur contrôlé en tension - qu'il faut asservir à une fréquence de référence.

L'asservissement est réalisé par la chaîne de diviseurs, le comparateur de phase et le filtre de boucle. L'oscillateur est modulé en fréquence par le signal issu du micro après amplification et préaccentuation. Finalement, la puissance de sortie du VCO étant nettement insuffisante, le signal de sortie est amplifié par un ou deux étages pour atteindre un niveau convenable.

Le synthétiseur de fréquence

Nous ne reviendrons pas sur les principes fondamentaux régissant la synthèse de fréquence. Simplement, rappelons la relation fondamentale : la fréquence f_{VCO} est divisée par un diviseur fixe P puis par un diviseur programmable N.

La fréquence issue de l'oscillateur à quartz est divisée par un facteur M fixe et constitue la fréquence de comparaison. $f_{comp} = f_Q / M$.

Lorsque la boucle est verrouillée, la fréquence de comparaison est égale à la fréquence issue du VCO divisée par N et P.

On aboutit finalement à la relation bien connue $f_{VCO} = f_Q (PN / M)$. f_Q , P et M sont fixes, N est programmable et agit directement sur la fréquence du VCO, qui dans notre cas est la fréquence centrale de l'émetteur : porteuse au repos en l'absence d'émission.

Que savons-nous de notre émetteur ? peu de choses exceptée la connaissance des fréquences d'émission. Ces trois fréquences sont

des multiples entiers de 400 kHz soit :
 $32\ 800 = 82 \times 400$
 $36\ 400 = 91 \times 400$
 $39\ 200 = 98 \times 400$

Cette première approche est insuffisante pour déterminer f_Q , P et M, mais nous permet d'écrire $f_Q \cdot P / M \leq 400$ kHz. La plus grande possible vaut donc 400 kHz.

Un premier choix peut être effectué. Supposons $f_Q = 5120$ kHz, $M = 1024$ et $P = 20$. On aura finalement : $f_{VCO} [kHz] = 100 \times N$.

Cette dernière relation montre qu'il faudra programmer $N = 328$ pour 32,8 MHz, 364 pour 36,4 MHz et 392 pour 39,2 MHz. Ce choix nous amène tout naturellement à la description des circuits pouvant être employés.

Le prédiviseur par 20 : MC 3396

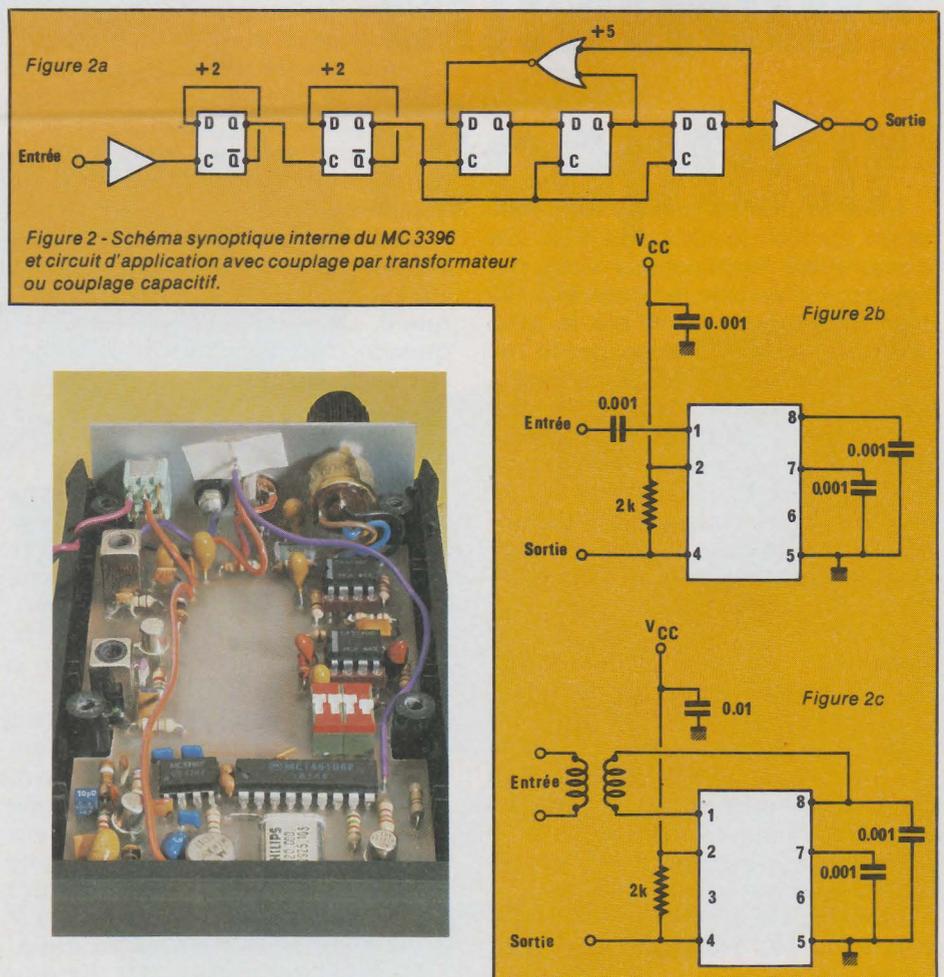
Nous avons opté pour un circuit Motorola déjà bien connu des revendeurs outre sa disponibilité ; ce circuit a au moins un autre avantage : son faible encombrement puisqu'il s'agit d'un boîtier DIL 8 broches. Le schéma synoptique interne ainsi que deux schémas d'application

sont représentés à la figure 2. Le schéma synoptique interne montre que le MC 3396 est constitué par la mise en cascade de trois diviseurs : deux diviseurs par deux et un diviseur par cinq. Le MC 3396 est alimenté par une source de tension unique : + 5 V et dans ces conditions, consomme environ 30 mA.

Le schéma équivalent de l'impédance d'entrée se ramène à la mise en parallèle d'une résistance de 600Ω et d'un condensateur de 6 pF. La division par 20 est effectuée correctement pour des signaux d'entrée d'amplitude comprise entre 100 mV et 400 mV RMS.

La sortie est du type collecteur ouvert, le transistor de sortie est capable d'attaquer un circuit TTL ou un circuit CMOS en choisissant la résistance, entre sortie et alimentation, appropriée. Le seul défaut de ce circuit est bien sûr sa consommation, 30 mA pour une fréquence maximale de 200 MHz.

Impossible de ne pas comparer avec un circuit Plessey. Le circuit ayant les caractéristiques les plus proches est référencé SP 8793. Alimenté sous 5 V la consommation est divisée par cinq : environ 6 mA. La fréquence d'entrée maximale vaut



225 MHz et le bon fonctionnement est assuré pour des signaux dont l'amplitude est comprise entre 70 et 280 mV RMS. Le SP 8793 est un circuit capable de diviser par 40 ou 41. Si l'entrée de commande est polarisée de manière à ce que le circuit divise par 40 les équations du PLL changent assez peu.

$f_{vco} [kHz] = 200 \times N$ si l'on conserve f_0 et M

Si l'on conserve $f_0 = 5120$ kHz et que l'on choisit $M = 2048$, la relation ne change pas et l'on obtient :

$f_{vco} [kHz] = 100 \times N$.

Dans le premier cas, N vaut respectivement 164, 182 ou 196 et la fréquence de comparaison 5 kHz et dans le second cas N vaut 328, 364 ou 392 et la fréquence de comparaison 2,5 kHz.

La solution utilisant un diviseur SP 8793 est techniquement plus intéressante, consommation plus faible donc accroissement de l'autonomie.

Malheureusement, ce circuit est trop mal connu sur le marché grand public et nous avons finalement opté pour le circuit Motorola MC 3396.

Au prédiviseur doivent alors être associés un diviseur programmable, un comparateur phase/fréquence, un oscillateur de référence et les diviseurs associés.

Le PLL MC 145106

Nous tacherons aussi d'expliquer et de justifier le choix du PLL. De nombreuses applications vous ont été proposées avec le circuit MC 145152. Radio Plans avait été la première revue à utiliser ce circuit remarquable par sa simplicité d'utilisation. Inconvénients majeurs, son coût et son encombrement. Dans la plupart des cas, le MC 145151 atteint 200 F et il s'agit d'un boîtier DIL 28 broches. Dans les montages proposés, l'utilisation d'un tel circuit ne se justifie que très rarement, (compteur programmable 14 bits utilisé au quart de ses possibilités). Nous nous sommes tournés vers un circuit de la même famille : le MC 145106.

Ce circuit est présenté dans un boîtier DIL 18 broches et est généralement commercialisé aux alentours de 50 F. Le schéma synoptique interne du circuit est représenté à la figure 3. On remarque que l'organisation interne est identique qu'il s'agisse du 145 106 ou du 145 151. Le circuit PLL MC 145 106 est réalisé en technologie CMOS et peut être ali-

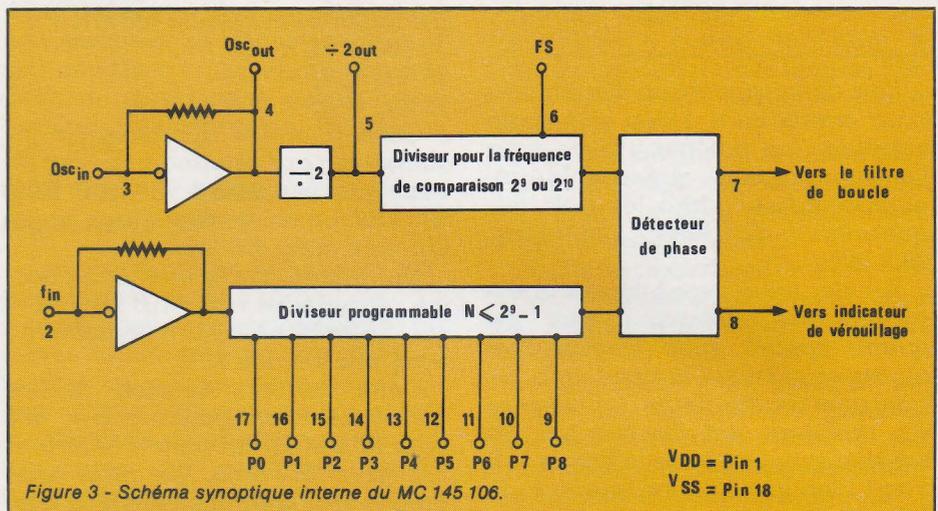


Figure 3 - Schéma synoptique interne du MC 145 106.

menté par une tension comprise entre 5 et 12 V. Bien évidemment, plus la tension d'alimentation est basse plus la consommation est faible et pour cette raison nous avons choisi d'alimenter le PLL de la même manière que le prédiviseur, avec une source unique + 5 V. Ainsi, le circuit ne consomme que 6 mA, valeur raisonnable puisqu'il ne faut jamais perdre de vue l'autonomie de notre système.

Le PLL contient un oscillateur qui peut fonctionner jusqu'à plus de 10 MHz. Le quartz, connecté entre les bornes 3 et 4 du circuit, agit comme une réaction pour la porte CMOS. Le signal $f_{ref}/2$ est disponible à la borne 5 et peut être utilisé pour un changement de fréquence ou mélange dans le cas de boucles plus complexes.

Le diviseur de référence vaut 512 si l'entrée FS est au niveau logique 1 et 1024 si l'entrée FS est au niveau logique 0. On a finalement, entre fréquence de comparaison et f_0 , les relations suivantes :

$$f_{comp} = f_0/2048 \text{ si } FS = 0.$$

$$f_{comp} = f_0/1024 \text{ si } FS = 1.$$

Pour établir ces équations, il ne faut pas oublier le diviseur par deux inséré entre l'oscillateur et le diviseur de référence. Avec un quartz de 10,240 MHz, la fréquence de comparaison vaut soit 10 kHz, soit 5 kHz, avec un quartz de 5,120 MHz on a soit 5 kHz, soit 2,5 kHz.

Le signal à diviser est appliqué à la broche 2. Sous 5 V d'alimentation, l'impédance d'entrée est équivalente à la mise en parallèle d'une résistance de 1 M Ω et d'un condensateur de 6 pF. Aux bornes de cette impédance, le signal d'entrée aura une amplitude crête-à-crête de 1 V dans le cas d'une onde sinusoïdale.

Le signal est traité par le diviseur

programmable par N avant d'attaquer le comparateur phase/fréquence. Le diviseur programmable par N est un compteur 9 bits et N peut être choisi entre 2 et 511. Les deux mots de programme les plus faibles correspondant à 0 et 1 sont invalidés et s'ils sont malgré tout programmés, on obtient systématiquement une division par 2 et 3.

Le compteur 9 bits est amplement suffisant pour notre application.

On peut choisir soit une fréquence de comparaison de 5 kHz, soit 10 kHz. Les tableaux des figures 4 et 5 donnent la valeur des mots à programmer dans les deux cas. Quelle que soit la fréquence de comparaison, 5 ou 10 kHz, cinq bits sont fixes et quatre restent à programmer pour déterminer la fréquence d'émission.

On peut remarquer que dans le cas de l'emploi d'un prédiviseur par 40 en lieu et place d'un diviseur par 20, la fréquence de comparaison peut prendre trois valeurs : 2,5 kHz, 5 kHz ou 10 kHz.

Il n'y a aucun intérêt à choisir une fréquence de comparaison faible puisque l'espacement entre les 3 canaux est un multiple de 400 kHz.

Au contraire, pour simplifier le filtrage, la fréquence de comparaison doit être choisie la plus haute possible.

Le comparateur phase/fréquence associé à un filtre passif ou un filtre actif non inverseur asservit un VCO dont la fréquence augmente lorsque la tension de commande augmente. En effet, le signal présent à la sortie du détecteur phase/fréquence est à l'état haut lorsque la fréquence d'entrée est trop basse et est à l'état bas lorsque la fréquence d'entrée est trop haute. Nous verrons que la sortie du détecteur - borne 7 - est envoyée vers un filtre inverseur et un inverseur qui rétablit la phase.



Branchez un téléphone sur votre

sur votre

De nombreux émetteurs-récepteurs, de type CB ou autres, sont utilisés pour établir des liaisons à but utilitaire entre un véhicule et une station fixe (bureau ou domicile). En l'absence de système d'appel sélectif, le conducteur du véhicule peut facilement rester en écoute permanente (avec squelch), mais la chose est plus difficile côté poste fixe. Par ailleurs, l'exploitation classique sur micro à pédale et haut-parleur convient beaucoup mieux à la station mobile qu'à la base. Le montage qui va être décrit permet de brancher très simplement un ou plusieurs postes téléphoniques ordinaires sur le poste fixe, permettant d'établir et de couper la liaison par simple décrochage ou raccrochage du combiné.

émetteur- récepteur



temps: ⏳ ⏳

difficulté: 🧩

dépense: 💰

Hypothèses simplificatrices

Le couplage d'un réseau radiotéléphonique à un réseau téléphonique est une opération complexe si l'on souhaite garantir une parfaite « transparence » vis-à-vis des usagers fixes ou mobiles.

Il nous a semblé qu'entre la solution professionnelle sans compromis et l'abandon du projet, il pouvait exister un moyen terme supposant l'acceptation de certaines restrictions de service en contrepartie d'une simplification de l'exploitation.

Le problème fondamental devant être résolu est que la liaison radio fonctionne presque toujours en **alternat**, c'est-à-dire avec commutation parole-écoute.

Si la liaison doit être renvoyée sur un poste téléphonique **ordinaire**, il n'est plus possible de prévoir une commutation manuelle à cet endroit.

Une commutation automatique (dite VOX) est réalisable, mais est délicate à mettre en œuvre si le raccordement du poste se fait par une seule paire de fils.

La solution que nous proposons est basée sur l'observation du trafic habituellement écoulé sur ce genre de liaisons : essentiellement de brefs messages avec réponse ou confirmation immédiate tout aussi brève.

Décidons donc arbitrairement de faire alterner sans relâche, par exemple sept secondes d'émission de la base avec quatorze secondes d'écoute et ainsi de suite. Aux opérateurs d'insérer leurs messages dans ces « fenêtres » : avec très peu d'habitude, tout se passe fort bien.

Ce cycle ne se déroulera évidemment que tant que le combiné du téléphone sera décroché.

Au décrochage, une période d'écoute sera ménagée afin que l'opérateur puisse s'assurer que le canal est libre : dans le cas contraire, il raccroche et renouvelle

sa tentative plus tard.

Si la voie est libre, il attend que le souffle disparaisse (passage en émission) et fait son annonce d'appel. Dès la réponse du mobile, le dialogue peut s'engager : l'opérateur du véhicule entend fort bien la fin des périodes d'émission de la base, même si aucune parole n'est prononcée, et peut donc régler son émission en conséquence. L'opération inverse n'est par contre pas prévue : le mobile ne peut pas faire « sonner » le téléphone, fonction qui relèverait tout bonnement de l'appel sélectif.

Rien n'empêche évidemment de convenir que la station fixe passera en écoute toutes les demi-heures ou toutes les heures !

Au prix de ces quelques contraintes qui, nous l'avons vérifié, n'entraînent pas vraiment l'efficacité du trafic, il est possible de concevoir un montage **extrêmement simple** permettant d'utiliser un poste téléphonique **absolument normal** pour l'exploitation du radiotéléphone.

Un nombre quelconque de postes peuvent même être couplés en parallèle, et avoir ainsi accès à la voie radio séparément ou ensemble.

Le ou les postes n'exigent qu'une simple paire de fils, même longue, pour rejoindre l'équipement radio : pas de coaxiaux ou de câbles bindés ou multifilaires !

Il est donc possible de prévoir un unique « centre radio », placé en un point favorable très près de l'an-

tenne, et de l'exploiter à l'autre bout de la ligne.

Aucun risque d'émission intempestive n'est à craindre, car la fonction émission peut être totalement bloquée dès lors que tous les postes téléphoniques sont raccrochés.

Le circuit adaptateur

Le cœur du montage de la **figure 1** est un multivibrateur à 555 dont le cycle est fixé par deux résistances de 56 k Ω et un condensateur de 100 μ F. C'est évidemment sur ces composants qu'il conviendra d'agir si l'on souhaite modifier la durée des périodes d'émission et/ ou de réception de la station fixe.

Ce 555 commande directement un relais européen 12 V deux inverseurs, chargés d'assurer les commutations voulues. Notons qu'une sortie 15 V est prévue pendant toute la durée de réception. Celle-ci peut commander le voyant existant éventuellement sur certains postes téléphoniques acceptant plusieurs lignes (« intercoms »).

Ainsi, l'utilisateur saura qu'il ne doit pas parler lorsque le voyant est allumé.

Rappelons cependant que ce

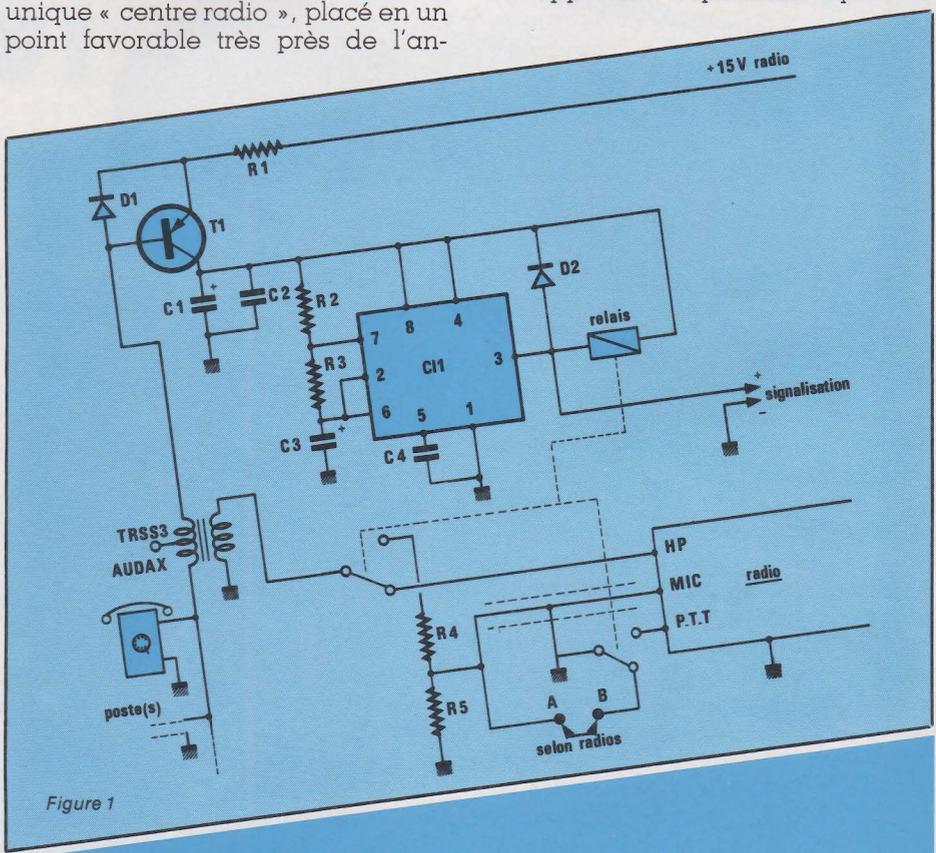


Figure 1



perfectionnement est parfaitement facultatif, le bruit de fond perçu en réception suffisant amplement pour identifier cet état du système.

Le 555 est alimenté à partir du 15 V (ou 12 V) destiné à l'émetteur-récepteur, lequel doit fonctionner en permanence, sans squelch.

Le transistor 2N 2905 n'autorise l'alimentation du multivibrateur que si un courant circule dans la « ligne téléphonique », autrement dit si un poste au moins est décroché. Le couplage « modulation » s'opère par l'intermédiaire d'un transformateur (TRSS 3 AUDAX) : cette pièce permet d'éviter que le long fil de ligne ne rejoigne directement l'entrée « micro » de l'émetteur, ce qui constituerait un risque de parasitage BF.

Ce même transformateur assure, pour la sortie haut-parleur du récepteur, la continuité électrique qui peut, avec certains matériels, se révéler nécessaire.

Un pont diviseur amène le niveau du signal prélevé à une valeur compatible avec l'entrée micro de l'émetteur. Son rapport n'est pas critique, en raison de la présence dans l'émetteur, du circuit compresseur de modulation.

Un contact du relais assure la mise à la masse de l'entrée de commutation « PTT » (Push To Talk) de l'émetteur.

En position repos, il peut court-circuiter l'entrée micro si des accrochages se produisaient. Certains matériels exigent cette mise à la masse, d'autres l'interdisent. On établira ou non la liaison A-B selon le résultat des premiers essais pratiques.

Pour la commodité du lecteur, nous reproduisons en **figure 2** le schéma classique d'un micro d'émission, et de son branchement

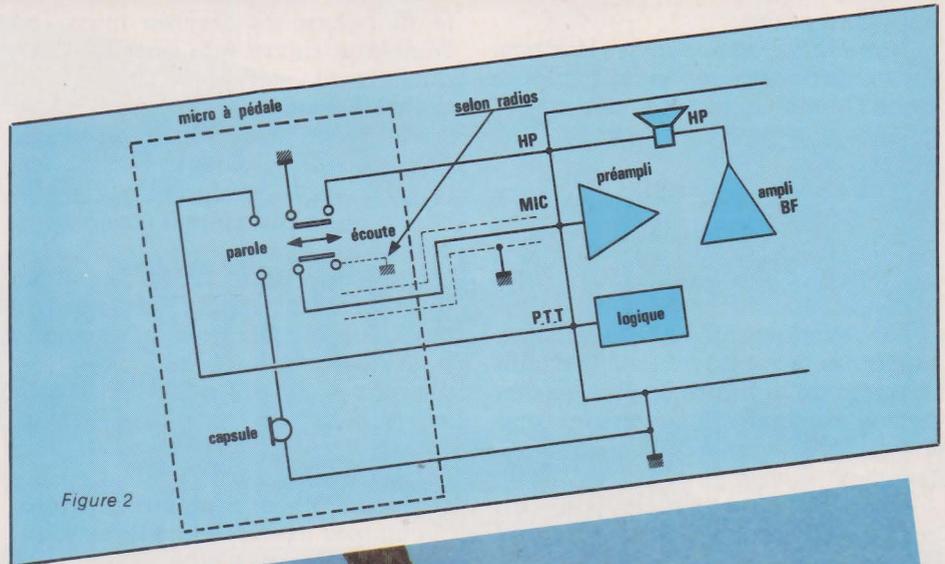
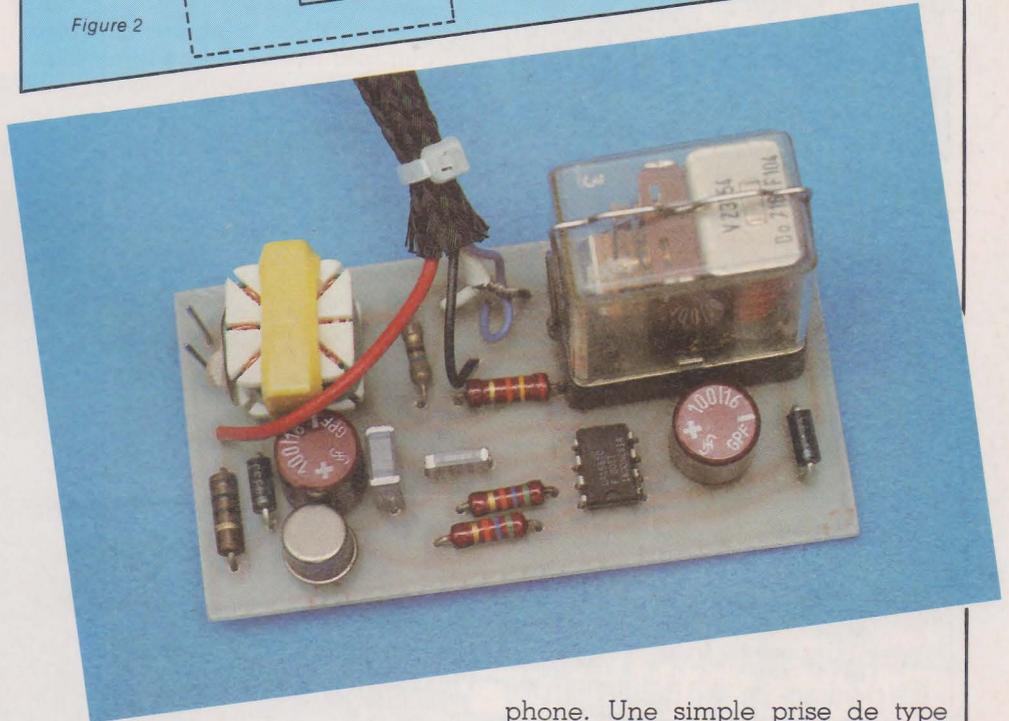


Figure 2



sur l'émetteur-récepteur.

On notera, entre autres choses, que le signal reçu est disponible à travers le haut-parleur : c'est suffisant compte tenu du faible niveau nécessaire pour attaquer un télé-

phone. Une simple prise de type « micro » suffit donc le plus souvent pour raccorder le montage, alimentation exceptée.

Dans les cas particuliers, on pourra établir des connexions différentes, par exemple à partir d'une éventuelle prise pour haut-parleur

carte de commande « circuits imprimés »

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL			+

Prix total TTC →
Ajouter sur cette ligne les frais de port (12 F pour la France →
métropolitaine ; 18 F pour DOM-TOM et étranger)
Pas d'envoi contre remboursement Total à payer →

=
+
=

supplémentaire.

Notre interconnexion des contacts du relais restera cependant valable dans l'immense majorité des cas.

Réalisation pratique

La grande simplicité du schéma théorique se retrouve dans le circuit imprimé de la **figure 3**, dont les très petites dimensions autorisent une incorporation facile dans le système complet.

L'implantation est à exécuter en conformité avec la **figure 4**. Cette opération n'appelle pas de commentaire particulier, si ce n'est que

le fil rejoignant l'entrée micro de l'émetteur devra être blindé individuellement.

On regroupera alors en un même sous-ensemble l'émetteur-récepteur, son alimentation secteur (s'il n'en contient pas déjà une), et l'adaptateur qui vient d'être assemblé.

L'antenne étant branchée, il ne reste qu'à tirer une ligne bifilaire de longueur à peu près quelconque pour desservir le ou les postes téléphoniques devant avoir accès à la voie radio.

Il est bien évidemment exclu qu'un poste relié à ce montage soit raccordé en même temps à un autre circuit (par exemple une ligne d'autocommutateur), sauf s'il s'agit d'un poste acceptant plusieurs lignes. Dans ce dernier cas, une touche

particulière donnerait accès à la voie radio comme à toute ligne normale.

Le niveau sonore en réception pourra être réglé une fois pour toutes en agissant sur le potentiomètre de volume du récepteur. Le squelch sera pour sa part mis hors service.

Conclusion

Ce montage très simple ne prétend évidemment pas concurrencer les systèmes professionnels de raccordement de réseaux radio à des installations téléphoniques.

Il peut cependant représenter une solution élégante à divers problèmes rencontrés par les utilisateurs relativement occasionnels de liaisons radio à vocation utilitaire.

Patrick GUEULLE

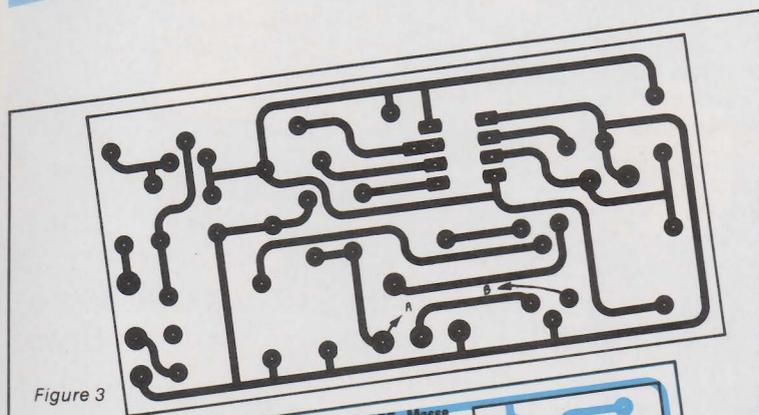


Figure 3

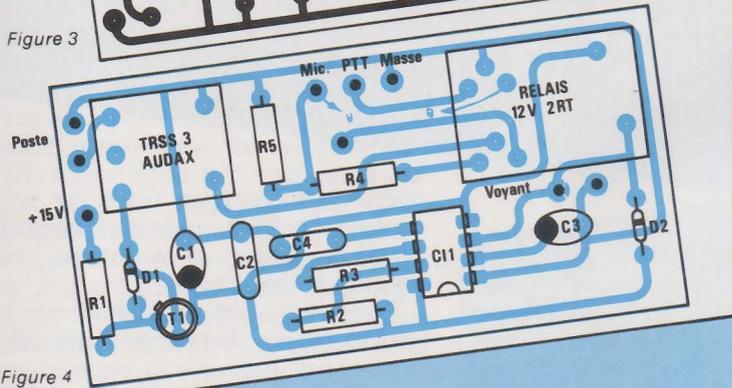


Figure 4

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R₁: 10 Ω
R₂: 56 kΩ (voir texte) R₄: 27 kΩ
R₃: 56 kΩ (voir texte) R₅: 560 Ω

Circuit intégré

CI: LM 555

Transistor

T₁: 2N 2905

Autres semi-conducteurs

D₁: 1N 4001
D₂: 1N 4001

Condensateurs

C₁: 100 μF 16 V
C₂: 0,1 μF MKH
C₃: 100 μF 16 V
C₄: 10 nF MKH

Divers

1 transfo TRSS 3 AUDAX
1 relais européen 12 V 2RT
1 connecteur « micro » pour l'émetteur-récepteur
1 poste téléphonique

RADIO PLANS

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

Nom :

Prénom :

Rue :

N° :

Ville :

Complément d'adresse :

Code Postal :

Je joins à cette commande mon règlement par :

Chèque bancaire C.C.P. (sans n° de compte) Eurochèque

Console

“AC ODDY Théâtre”

4^e partie : Module ligne stéréo



temps: ⏰ ⏰ ⏰ ⏰

difficulté: 🧩 🧩 🧩

dépense: \$ \$ \$ \$

Le module que nous allons décrire dans ces pages est destiné à recevoir les modulations venant des machines stéréo: telles que magnétophones, platines laser, tourne-disques préamplifiés et prééqualisés, lecteurs de jingles et d'indicatifs, etc.

Il comporte un indicateur de niveau à LED de 30 dB de dynamique pour chacune des voies.

Comme nous avons déjà vu le préampli MICRO/LIGNE mono, les correcteurs de tonalité MONO et STÉRÉO, ce module va permettre de faire son choix pour les 12 premières tranches de notre console, et de remplir activement 24 emplacements, « On avance, on avance, on avance... »

Faisons le point

Le moins que l'on puisse dire est que la console AC Oddy théâtre est un « gros morceau », et de mémoire de lecteur il semblerait bien que RADIO PLANS soit la première revue à présenter une telle réalisation avec l'assurance de pouvoir se procurer TOUS les éléments nécessaires, tant mécaniques qu'électroniques. Pour en arriver là, il a fallu proscrire d'emblée les pièces trop spécifiques (ou se faire garantir leur réelle disponibilité par des fournisseurs dignes de confiance, tels les établissements SONEREL, MCB, MILLERIOUX, etc.). Donc, pour répondre aux nombreuses demandes des lecteurs il n'y aura pas de malaise de ce côté.

Beaucoup d'entre vous demandent aussi à combien revient cet ensemble. Il est très difficile de répondre d'une manière précise à cette question, dans la mesure où le nombre des options est très important : la poursuivrez-vous jusqu'au bout en « MULTIPISTE » ; l'équiperez-vous de faders RUWIDO ou de MCB, opterez-vous pour la symétrisation complète des lignes stéréo ; choisirez-vous des inters à contacts or ou argent, etc. ?

Tous ces éléments interviennent de façon importante sur le coût si l'on tient compte du fait qu'un fader MCB est 6 fois plus cher qu'un RUWIDO, et qu'un inter OR représente l'investissement de 3 modèles identiques argent ! D'autre part, l'annonce d'une somme quelconque

peut effrayer et rebuter bêtement : si vous faisiez le compte de tout ce que vous possédez vous seriez bien surpris de constater que vous avez pu réunir un tel capital. Faites-le donc pour vos disques par exemple, l'achat d'un diamant neuf vous sera moins cruel !

Toutefois, pour ne pas jouer les langues de bois, nous pouvons indiquer qu'il serait difficile de concevoir la version de base pour moins de 15 000 francs, et les deux consoles théâtre plus MULTI en version luxe pour moins de 50 000 francs. Pour fixer les idées, ajoutons que la version luxe complète pourrait être évaluée à 200 000 francs chez un constructeur sérieux, utilisant des composants de qualité (cela correspond à 12/3/8 équipée MCB et symétrisée MILLE-

RIOUX). Il faut préciser malgré tout que ceux d'entre-vous qui opteront pour une version économique n'auront pas pour autant un « sous-produit » car les composants les meilleurs marché que nous proposerons possèdent un excellent rapport qualité-prix, et qu'il sera possible de venir progressivement à la version luxe en fonction de ses moyens.

Profitons encore de cette mise au point pour rassurer ceux d'entre-vous qui nous demandent pendant combien de temps la rubrique « services » sera valable : pas de limite fixée à ce jour et la garantie d'approvisionnement sur au moins deux ans. Seuls les prix pourront varier.

Enfin, petite note personnelle de l'auteur à tous ceux qui lui font

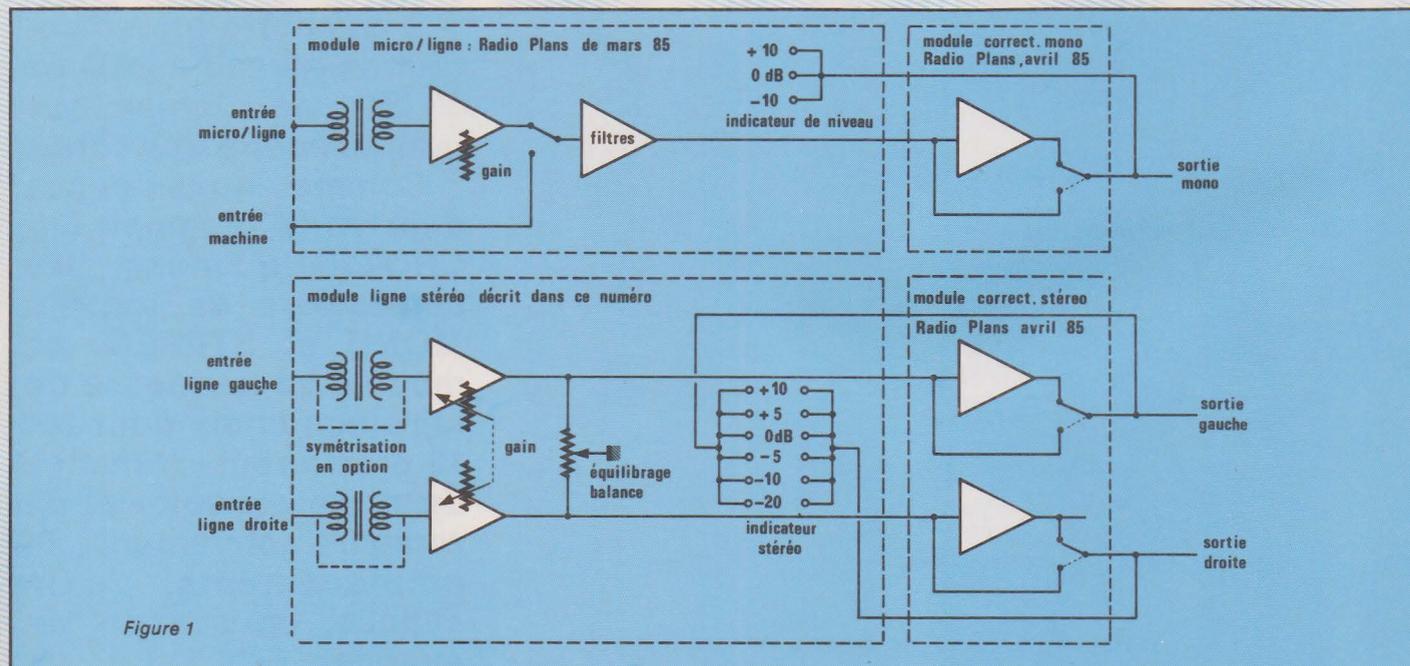
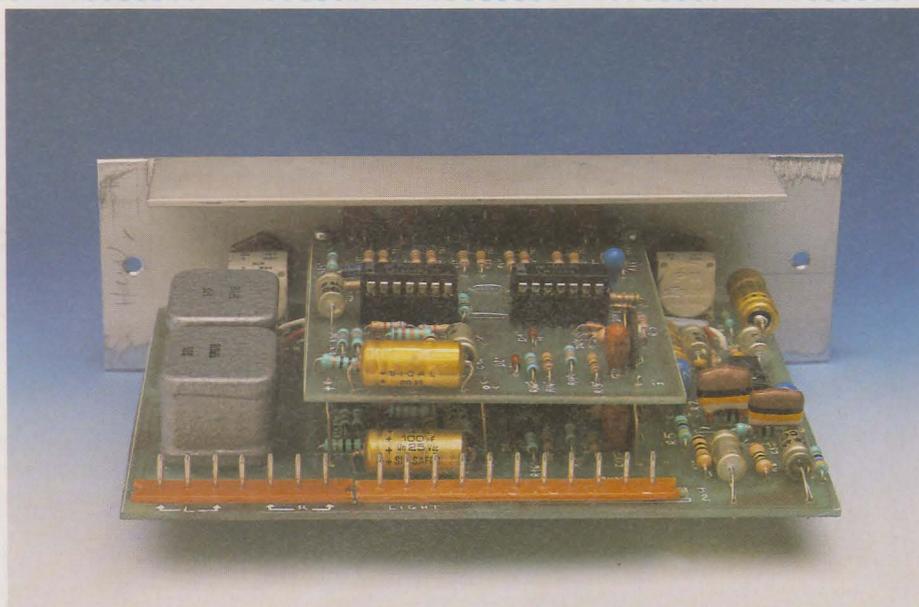


Figure 1

confiance (et ils sont nombreux !) : MERCI. Il n'a pas appris leur existence sans une certaine émotion, et se fait un honneur de leur assurer la réussite de cette grande aventure commune.

Analyse du module ligne stéréo

Pour situer ce module ligne stéréo dans son contexte, nous vous invitons à vous reporter à la figure 1. Dans la partie supérieure on retrouve le module MICRO/LIGNE (décrit en mars dernier), suivi d'un correcteur de tonalité MONO (vu en avril dans RADIO PLANS). Cet assemblage est typique aux voies « micro ». La sortie insertion n'a pas été représentée ici, et il est possible qu'elle soit câblée de façon légèrement différente de ce que nous avons annoncé. Pas de panique, tout le reste est inchangé ! Il se trouve qu'il pourrait y avoir intérêt à insérer après le correcteur, et à câbler la prise « direct out » de telle sorte qu'il soit possible d'isoler la tranche, peut-être même à la sortie du fader. Cette disposition satisferait les « multipisteurs » impatients. Nous en reparlerons en temps opportun.

La partie inférieure de la figure 1 met en évidence l'assemblage type d'une tranche stéréo : chaque voie, après symétrisation (option), attaque un ampli de gain variable destiné à ajuster le régime de travail de la source, et part - après équilibrage - vers un correcteur stéréo comme décrit dans le numéro du mois dernier. Le point de mesure pour l'indicateur de niveau est identique à la version MONO, c'est-à-dire à la sortie du correcteur. Nous avons longuement dit pourquoi lors de la réalisation des correcteurs, nous n'y reviendrons donc pas.

Il faut cependant noter que l'indicateur de niveau stéréo est plus complet - entendre là, d'une plus grande définition - que son homologue mono. Ceci est dû au fait qu'il est employé à la fois pour éviter toute surcharge et aussi pour stabiliser les niveaux droite-gauche.

Fonctionnement audio

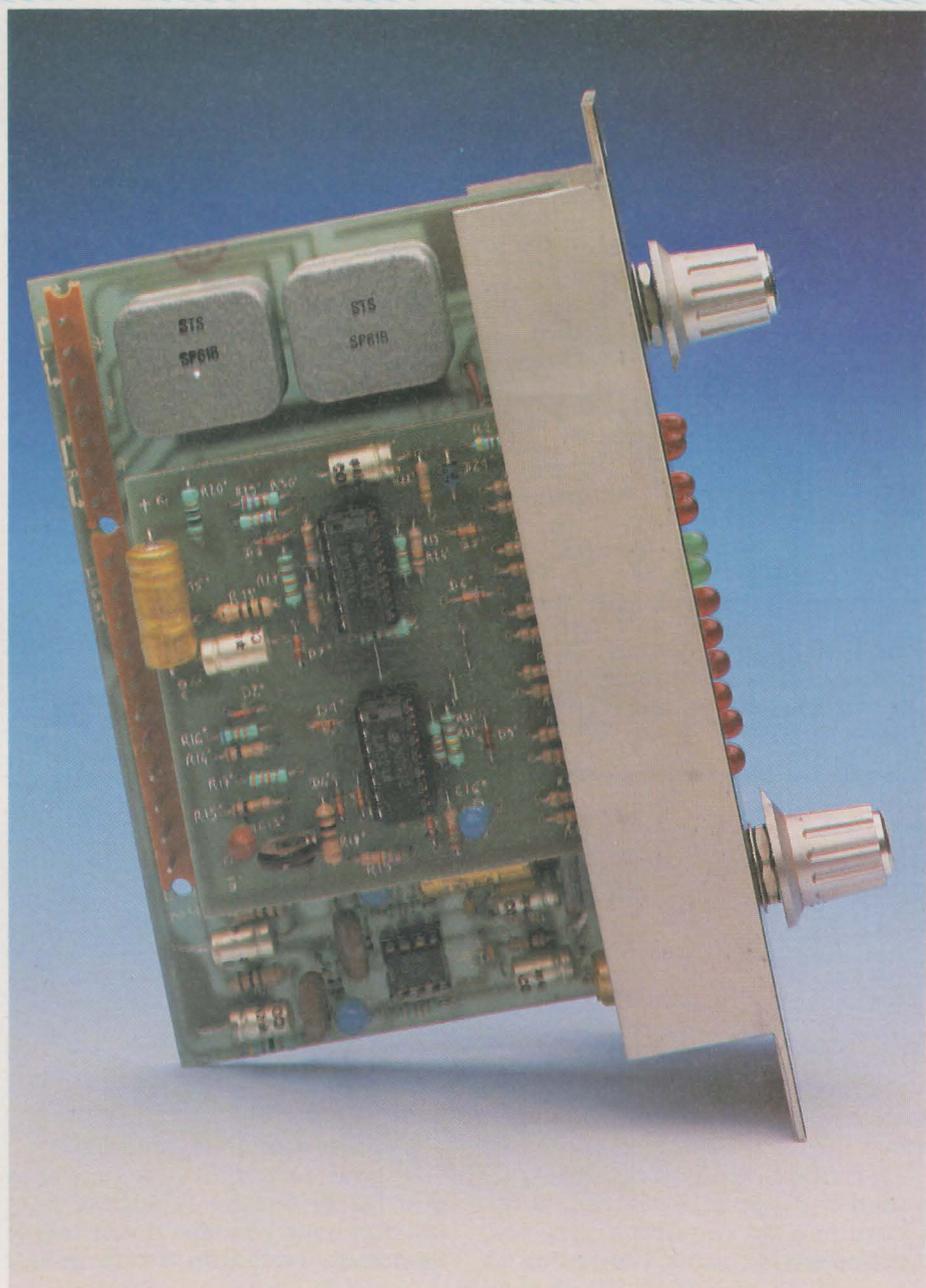
Une fois de plus, il faut faire la différence entre les circuits traitant

le message sonore et ceux affectés à des fonctions annexes. Commentons par la partie audio pure et pour cela, reportons-nous au schéma isolé de la figure 2. Pour chaque canal, la modulation est appliquée à un transformateur d'isolement SP 61 B de MILLERIOUX. Dans le cas présent, les enroulements sont couplés de telle sorte qu'ils présentent les caractéristiques suivantes : Primaire 600 Ohms, Secondaire 600 Ohms, bande passante 60 Hz à 20 kHz, niveau 20 dB, puissance 100 mW.

Chacun fera en fonction de ses moyens et on pourra, si on le désire, entrer en asymétrie en posant juste 4 straps en lieu et place des SP 61. Les secondaires de ceux-ci sont chargés par un potentiomètre double de bonne facture, servant à doser le niveau à traiter. Chaque

curseur transmet son information aux amplis op. par l'intermédiaire de C_1 ou C_7 . C_2 et C_8 limitent la bande passante aux fréquences élevées indésirables.

L'ampli op est double, et chaque portion est montée en non-inverseuse. Chacun sait que dans ce cas le gain de l'étage est toujours supérieur à 1. Pour détailler le fonctionnement de la balance, nous vous invitons à vous reporter à la figure 2b. Seuls sont représentés les éléments permettant d'intervenir sur le gain : R_2 , R_3 et P_2 qui est ici monté en résistance variable. Pour permettre une adaptation aisée à tous les types de sources, il a été décidé que le potentiomètre de volume P_1 devrait autoriser un relevé de 10 dB par rapport à sa position de travail nominale. Ceci étant convenu, on conçoit aisément que



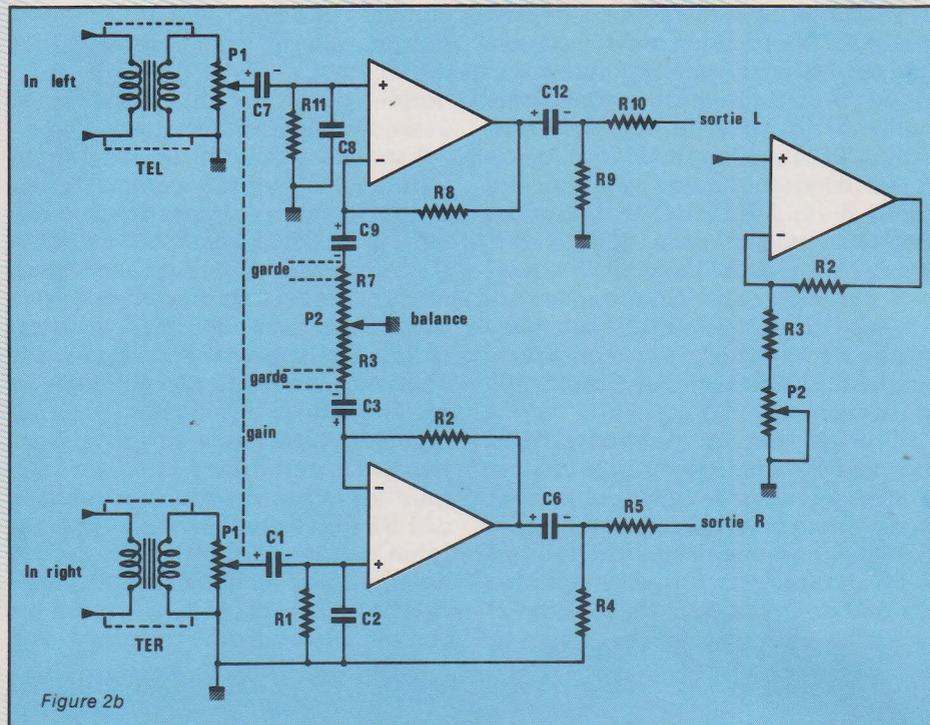


Figure 2b

comme P₁ ne peut qu'atténuer la source, le gain de l'ampli op sera de 10 dB (× 3,16) à l'équilibre. Les valeurs des composants sont les suivantes : R₂ = 33 kΩ, R₃ = 4,7 kΩ, P₂ = 22 kΩ lin. à l'équilibre le curseur de P₂ est à mi-piste, et la résistance additionnelle à R₃ est de 22 kΩ/2 = 11 kΩ. Dans cet état, le calcul du gain est le suivant :

$$G = 1 + \frac{R_2}{R_3 + P_2/2}$$

soit

$$\text{soit } 1 + \frac{33}{4,7 + 11} = 3,2448$$

donc + 10 dB à 1/2 dB près. Dans la position où P₂ est court-circuité par son curseur, le gain se redéfinit ainsi :

$$G = 1 + \frac{33}{4,7} = 8,02 \text{ soit } + 18 \text{ dB}$$

Enfin, si P₂ s'ajoute entièrement à R₃, on trouve :

$$G = 1 + \frac{33}{4,7 + 22} = 2,23 \text{ soit } + 7 \text{ dB}$$

Si l'on tient compte que le signal a été écrasé de 10 dB par P₁, on obtient respectivement les gains suivants : 0 dB, + 8 dB, - 3 dB.

En pratique cela revient à ce que quand P₁ est en position nominale, la balance à l'équilibre n'a pas d'action sur les gains. Par contre, si

P₂ est tiré à fond d'un côté ou de l'autre, une voie sera relevée de 8 dB pendant que l'autre sera affaiblie de 3 dB.

C'est une balance un peu particulière direz-vous, puisqu'elle n'affaiblit pas d'autant qu'elle relève. Pourtant, à l'usage, elle présente un intérêt certain : chacun sait qu'il n'est guère facile d'équilibrer deux signaux mouvants avec une commande qui amplifie une voie d'autant qu'elle réduit l'autre. Celle que nous vous proposons est beaucoup plus souple et précise ; en agissant de la sorte : doser le signal maximum tolérable à l'aide de P₁, puis relever le canal le plus faible avec P₂.

Pour les lecteurs qui s'étonneraient des performances d'affaiblissement restreintes, rappelons que le déséquilibre maxi est de 11 dB. Si une source stéréophonique ne se satisfaisait pas d'un tel réglage, c'est qu'il y aurait un problème de source.

Maintenant que la partie audio pure est analysée, nous pouvons passer au schéma complet de notre module et en décortiquer les périphériques.

Le schéma complet

Il est représenté à la figure 3, et l'on peut reconnaître à la partie gauche du dessin, le sous-ensemble que nous venons de voir précédemment. La partie droite définit

les deux indicateurs de niveaux à LED. Ils sont strictement identiques, et c'est pourquoi nous vous invitons à suivre avec nous celui qui est représenté au bas de la figure, et qui se structure autour de IC₂ et IC₃.

Le signal provenant de la sortie du correcteur de tonalité, attaque un redresseur double alternance constitué de 2 éléments de IC₂. Les fidèles lecteurs de RADIO PLANS auront reconnu de suite le schéma qui nous servit, en août 1983, à réaliser un indicateur à 16 LED. Pour les plus jeunes d'entre-vous, nous allons en voir brièvement le fonctionnement.

Le signal alternatif à mesurer attaque les deux amplis INVERSEURS au travers de C₁₃ et respectivement R₁₄ et R₁₅. Pour une alternance positive de celui-ci, D₁ se bloque et D₂ conduit, mettant de ce fait R₁₆ en contre réaction « active ». Il en résulte qu'au point de jonction de R₁₆ / R₁₇ se trouve une tension négative correspondant à la valeur de la tension positive d'entrée multipliée par le gain de l'ampli soit R₁₆ / R₁₄, (en valeur absolue s'entend).

Pour les alternances d'entrée négatives, c'est D₂ qui se bloque et D₁ qui conduit. Cette contre-réaction totale amène cette première partie de IC₂ à se comporter comme un redresseur mono-alternance ne délivrant que des tensions négatives ou nulles.

La deuxième portion de IC₂ travaille de façon identique mais inverse : en effet les diodes étant retournées, ce ne sont que les alternances négatives présentes à l'entrée de R₁₅ qui en feront un redresseur mono-alternance ne délivrant que des tensions positives ou nulles. Toutefois, cet ampli est monté en sommateur-inverseur, et son gain est rendu variable par l'ajustable AJ₁. Comme il ne réagit qu'aux tensions d'entrée négatives, c'est la première partie de IC₂ qui lui en fournira pour les alternances positives sortant de C₁₃, et ce par la résistance de somme R₁₇.

Nous sommes bien en présence d'un redresseur double alternance, prêt à fournir des tensions exclusivement positives, et de niveau réglable par AJ₁. Ces tensions sont légèrement intégrées par C₁₆, et vont solliciter - pour comparaison - les entrées négatives du reste de IC₂ et des 4 amplis de IC₃. Ceci fait bien 6 comparateurs, recevant chacun une tension positive de référence provenant du diviseur de tension

multiple constitué de R_{22} à R_{33} , alimenté lui-même par une source de tension stabilisée par DZ_1 , et lissée par C_{17} .

Nous ne donnerons pas le détail du calcul simple mais fastidieux des diverses valeurs du réseau de références, et nous vous proposons de vous reporter à vos archives, soit les numéros 429 et 435 de votre revue préférée. Sachez toutefois que quand il y a au moins égalité entre la tension représentative redressée du signal à mesurer et un point du diviseur de références, l'ampli associé commande le blocage du transistor, permettant ainsi d'activer la LED correspondante.

Les allumages ont été définis pour des rapports de + 10 dB, + 5, 0, - 5, - 10 et - 20 dB, sachant que 0 dB correspondra à 775 mV au point de mesure. Comme vous pouvez le constater, le réseau de référence est constitué d'un assemblage hétéroclite de résistances montées soit seules, soit par deux en série ou encore par deux en parallèle. Ce procédé a permis de se passer de résistances de précision, tout en conservant une rigueur de mesure très acceptable.

Pour en terminer avec cette analyse théorique, nous vous ferons remarquer que les alimentations positives et négatives, ainsi que les « zéro volt », sont complètement indépendantes et distinctes pour les circuits AUDIO et pour ceux appelés LIGHT. Ceci est voulu pour que toute action annexe à l'audio pure, n'intervienne en aucune façon sur celle-ci. Cette règle est à respecter pour toute conception mélangeant de l'analogique et du « digital ». Nous trouverons donc - quand nous décrirons l'alimentation générale de notre console - des réseaux AUDIO et d'autres LIGHT.

Néanmoins, pendant les essais et mises au point, il sera possible

sans inconvénient majeur d'alimenter tout par la même source.

Cette double alimentation peut sembler une complication importante, mais à l'examen on doit admettre qu'il n'en est rien : en effet, on constate souvent que l'audio se contente en général d'une bonne source de un Ampère alors que les annexes peuvent consommer facilement 5 à 6 Ampères. Il est donc beaucoup plus aisé de maîtriser

correctement la stabilisation d'un Ampère plutôt que de 6 ou 7.

Seuls les préamplis MICRO/LIGNE ont échappé à la règle, mais pour eux, il n'y avait que 3 LED par module, alors qu'ici il y en a 12.

Réalisation pratique

La concrétisation du schéma a imposé de répartir sur deux cartes

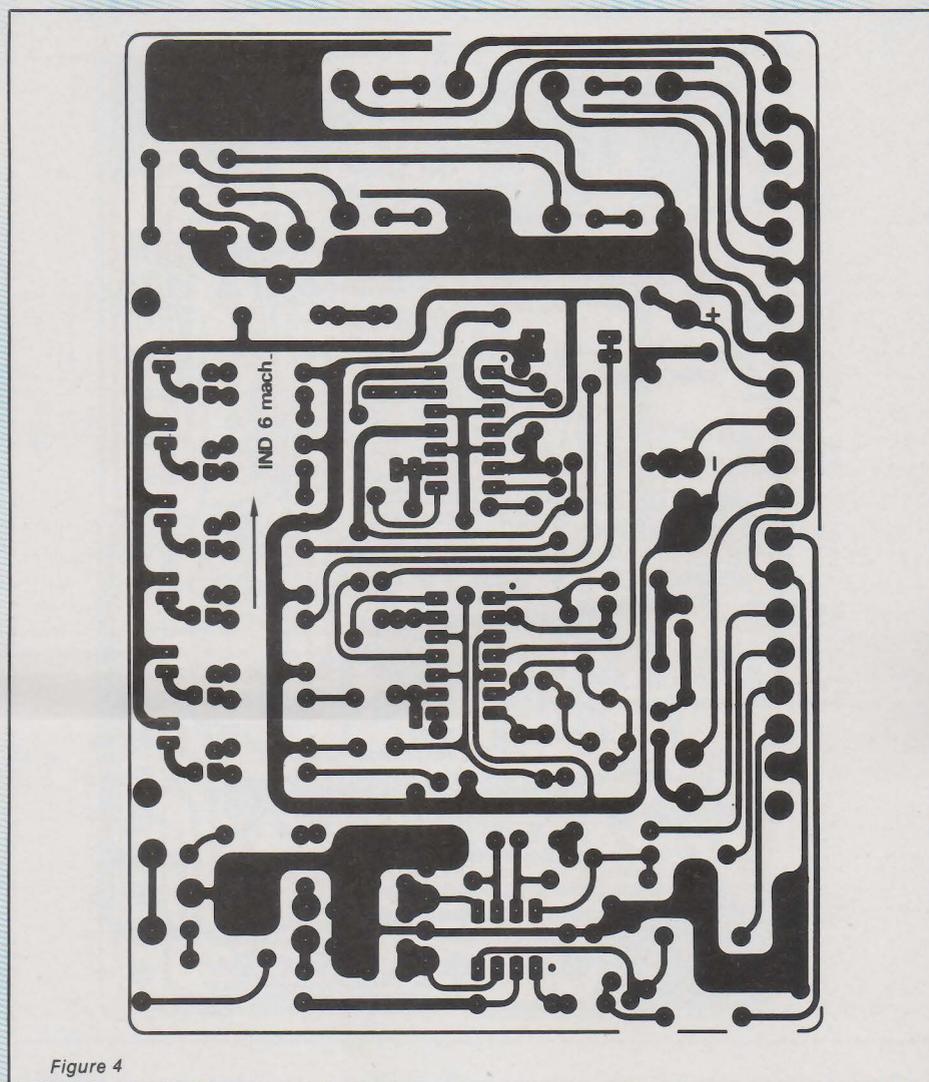
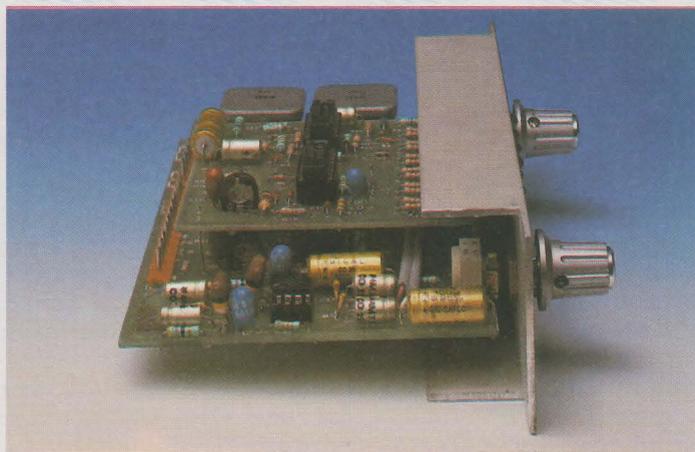
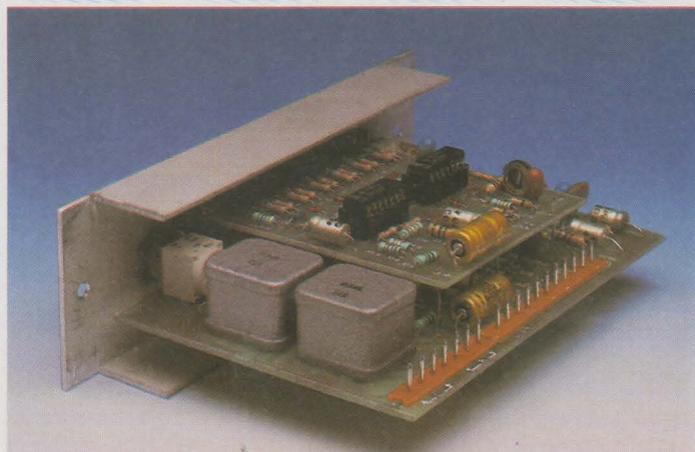


Figure 4



l'ensemble des composants. La séparation reste malgré tout très logique et rationnelle, une carte sert de base et porte les transfos, toute la partie audio, et l'indicateur de droite ; la deuxième se réservant l'indicateur de gauche complet.

La figure 4 donne le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants de la plaque de base. Les connexions extérieures sont confiées à deux connecteurs : l'un

comme mentionné en pointillés. Les connexions gauches de chaque entrée devenant des points très froids, puisqu'au potentiel 0 volts !

4. Attention au sens de chacune des diodes ! À ce sujet, on élèvera la Zener DZ_1 d'environ 2 mm, afin de lui autoriser une meilleure évacuation thermique.

5. Les potentiomètres ont été choisis chez SFERNICE pour leur excellent suivi des courbes et leur

9. Vous êtes avec Alary, tout va bien ! Voyons la deuxième carte.

La figure 5 aura été repérée par le lecteur averti, comme étant la reproduction fidèle de la partie centrale de la carte de base. Toutes les remarques restent donc valables, sauf pour ce qui a trait au positionnement des LED. Elles sont montées normalement cette fois, et on pourra en trouver la confirmation en observant le plan d'assemblage de la figure 6. On y voit clairement à la fois la mise en place de celles-ci pour chaque carte, le montage des colonnettes, et les liaisons inter-cartes avec des pattes de résistances normalement destinées au rebut.

La figure 7 quant à elle, donne le plan échelle 1 de la façade avant et de sa gravure, ainsi que la face arrière (en PVC de 5 mm). On trouvera aussi les renseignements nécessaires à l'usinage des modules (identiques aux préamplis MICRO/LIGNE), et au câblage d'essais. Le câblage définitif sera décrit prochainement, dès que les tranches seront totalement remplies : il reste à voir le module DEPARTS AUXILIAIRES (valable en mono et stéréo), les faders et les départs multipiste.

Inutile de vouloir avaler les étapes, il y a déjà pas mal de travail par mois en dosant comme nous le faisons : votre serviteur qui pousse déjà quelques « tirettes » en sait quelque chose ! et puis, il souhaite que vous soyez aussi fier (e) du dessous de votre console que du dessus. Un peu de patience, beaucoup de travail plaisant, et vous serez récompensé(e)s. Eh oui les machos du fer à souder, il y a des dames et des demoiselles qui réalisent la console AC ! attention à votre prestige !

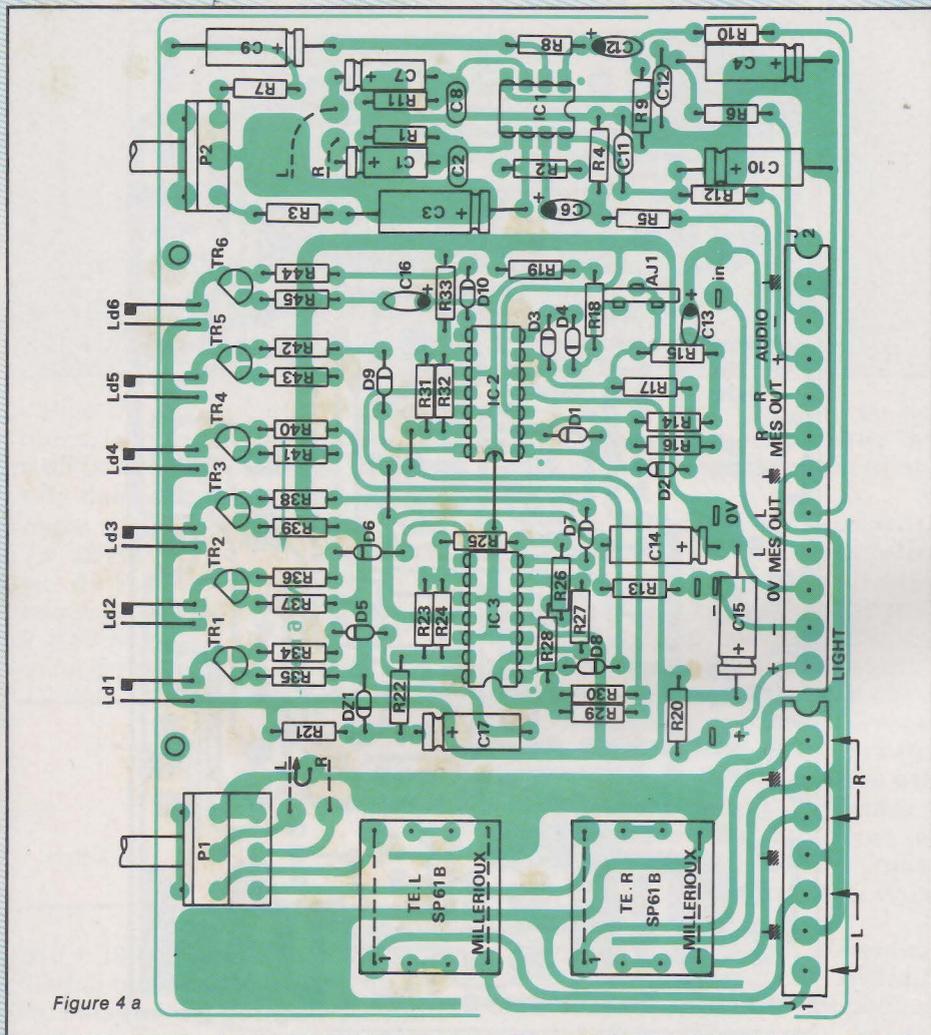


Figure 4 a

de 7 contacts, regroupe les entrées audio, pendant que l'autre, de 11 contacts, collecte les alimentations, les sorties, et les points de mesure.

Voyons ensemble les quelques points particuliers à cette carte :

1. Bien entendu, les circuits intégrés seront montés sur supports.
2. Si l'option avec transfo est retenue, on veillera à bien orienter celui-ci à l'aide des numéros gravés dans la partie inférieure de son blindage. La broche n° 1, repérée sur l'implantation, suffit à une orientation correcte.
3. Si l'option transfos est en stand by, on câblera 4 straps

étanchéité. De plus, notre schéma de balance n'autorise aucune folie quant à la qualité de sa commande. Enfin, l'encombrement réduit des SFERNICE arrangeait bien l'auteur.

6. On effectuera la liaison par double câble blindé entre P_1 et C_1 , C_7 .

Un seul point de masse pour la tresse : côté P_1 .

7. Les deux trous de chaque côté de la bande de LED seront percés à 3,5 mm. Ils sont destinés à recevoir les colonnettes de fixation de l'autre carte.

8. Les LED sont câblées côté cuivre. Consultez bien le plan d'assemblage.

Réglages

Ils se réduisent à caler les indicateurs. Pour cela on injecte une tension alternative à 100 Hz sur l'entrée droite, de 775 mV. La balance au centre, on règle P_1 de telle sorte que l'on retrouve exactement 775 mV à la sortie droite. On peut profiter de cet état de choses pour s'assurer du respect de la gravure de façade. Puis on règle AJ_1 pour que la LED correspondant à 0 dB s'allume juste. Faire de même pour la voie gauche et c'est fini.

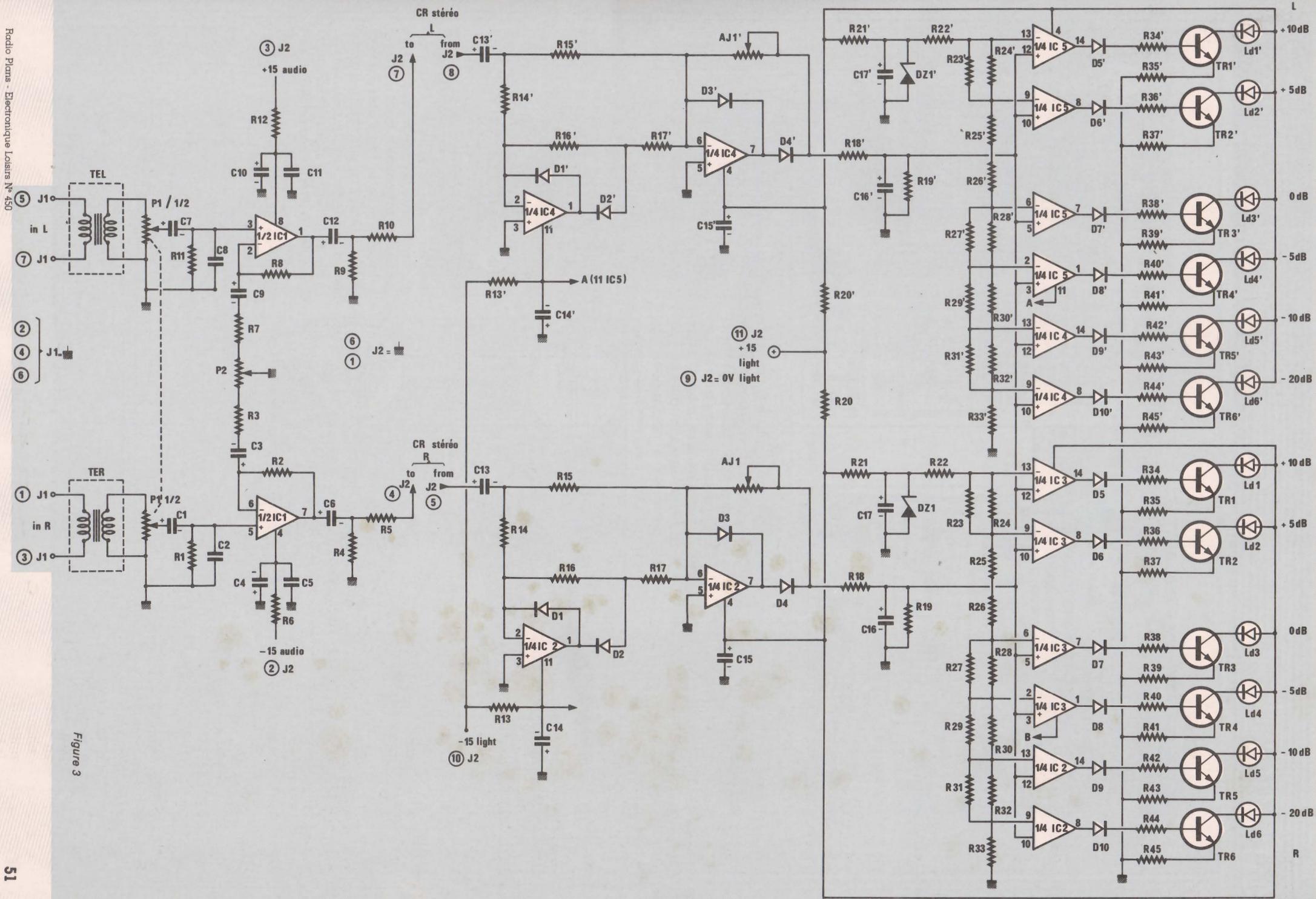


Figure 3

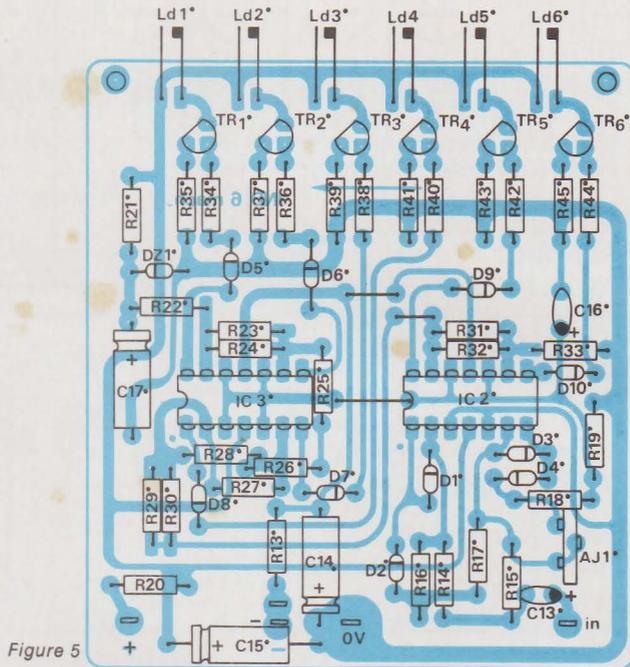
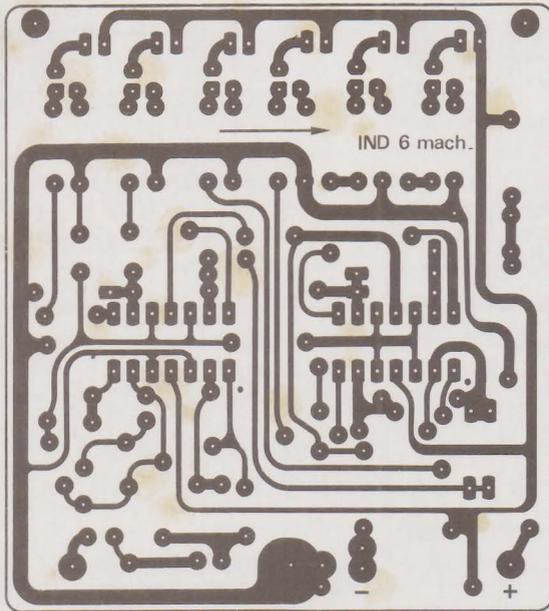


Figure 5

Le secret des boutons de couleur

Nombreux sont ceux d'entre-vous qui cherchent désespérément des boutons B25 avec calotte de couleur. Rassurez-vous, ils n'existent pas... D'origine ils sont de calotte argent, et l'auteur se fabrique lui-même ses pastilles de coullant dans des feuilles d'autocollant. Voici comment procéder : utiliser un tube de 10 mm de diamètre affuté et taillé

comme indiqué figure 8 (l'auteur a utilisé la partie la plus grosse d'une vieille antenne télescopique). Monter l'ensemble, sans trop serrer pour ne pas déformer le tube, dans le mandrin d'une mortaiseuse ou d'une perceuse à colonne et appuyer par petit coups sur la plaque

d'autocollant en coupant la pellicule complètement mais en évitant de trancher le support. On peut en faire 3 600 à l'heure... et on choisit sa couleur !

Services

Ce mois-ci, la rubrique service vous propose une plaque de circuit imprimé sérigraphiée des deux côtés (cuivre et composants aux repères de la nomenclature de RADIO PLANS), prête à graver et à percer. Cette plaque comporte les deux cartes définies dans ce numéro + les 9 cartes permettant de construire le correcteur stéréo du mois dernier + une carte fader stéréo pas encore décrite. L'auteur précise que les cartes proposées dans cette rubrique, ainsi d'ailleurs que tous les autres éléments, sont tirés d'après ses documents originaux, ce qui garantit une parfaite reproductibilité. D'autre part, vous pouvez aussi vous procurer la face avant sérigraphiée marron sur alu anodisé, étuvée, et protégée par un plasti-

Figure 6

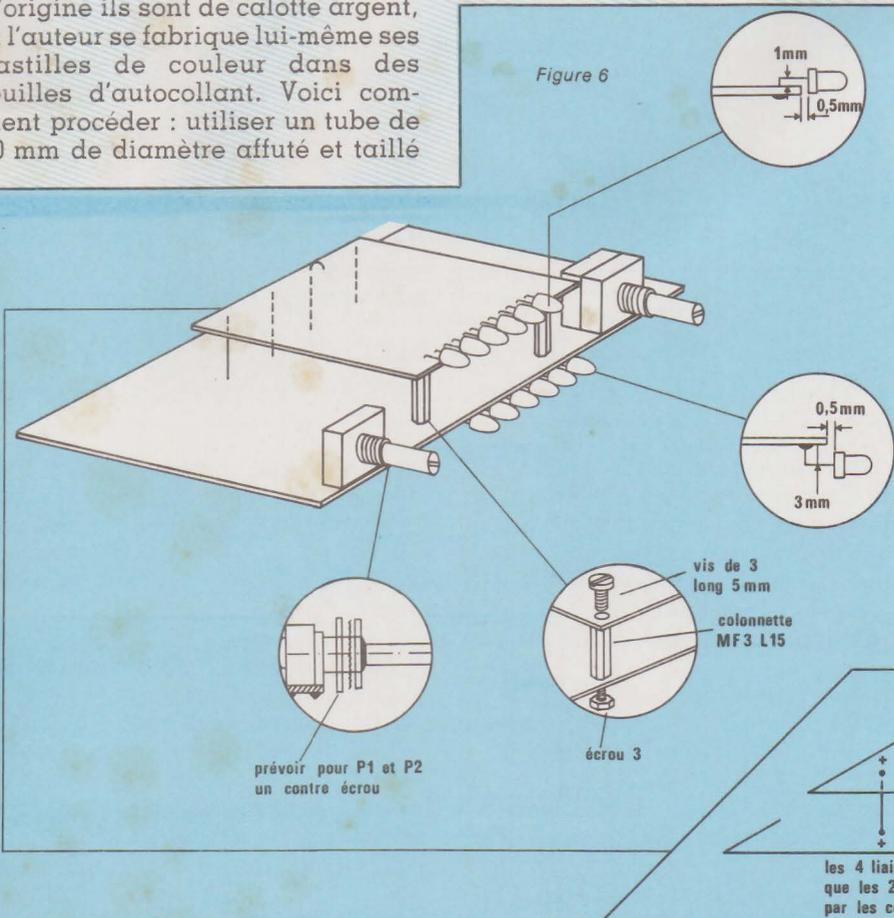


Figure 7

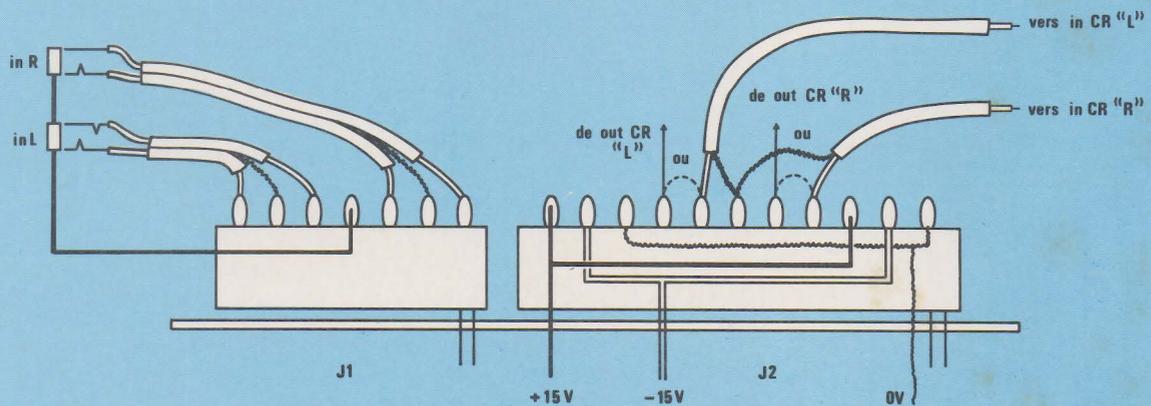
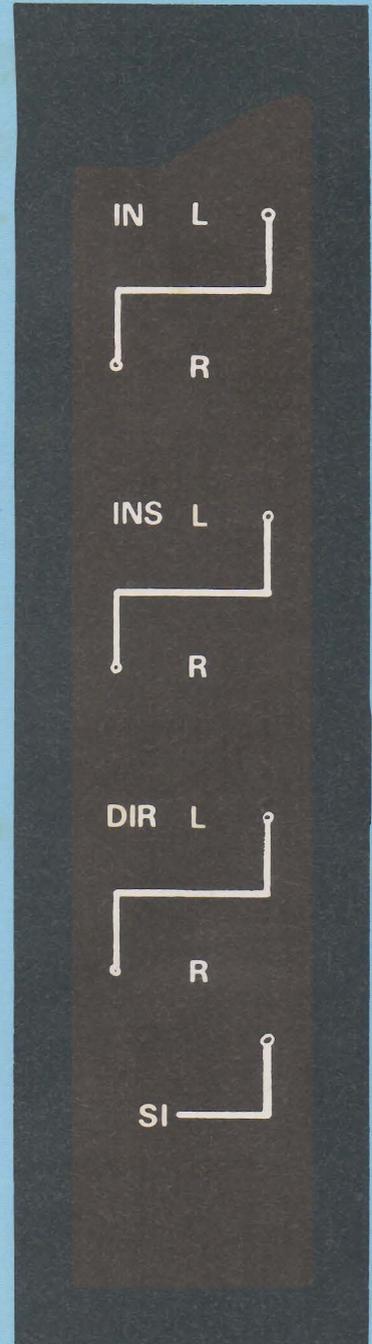
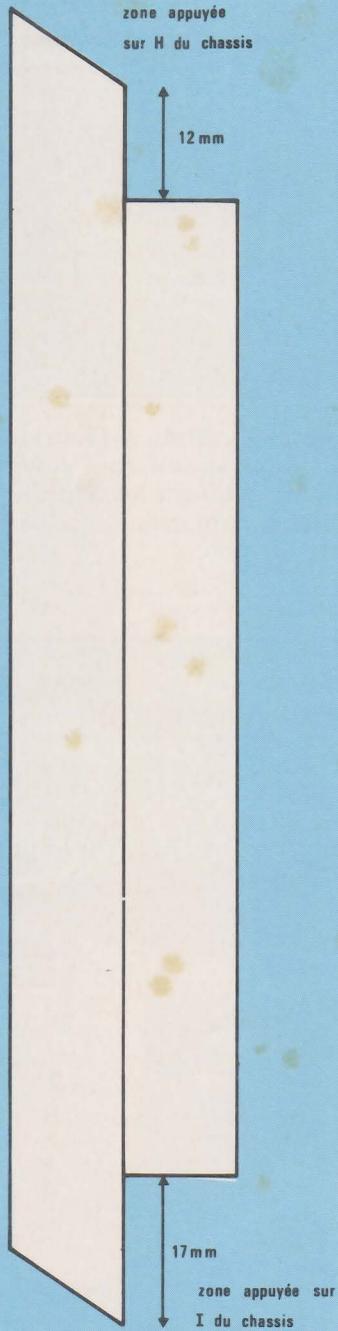
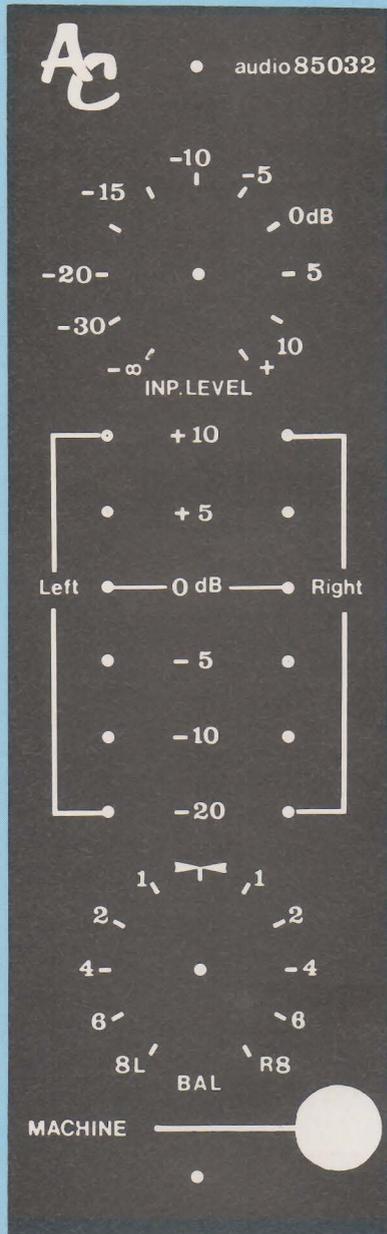


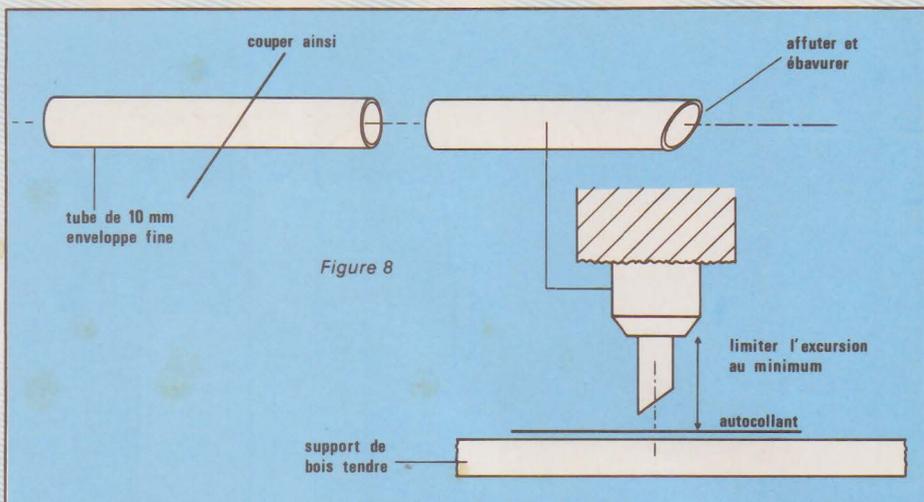
Figure 7

que transparent jusqu'à ce que vous l'avez percée ; ainsi qu'une plaque de PVC de 5 mm d'épaisseur, regroupant 3 faces arrière pour ce module, sérigraphiée en blanc sur noir et protégée.

Pour avoir accès à ces services, demandez à RADIO PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 PARIS, la doc AC N° 285 *, en joignant une enveloppe timbrée à vos noms et adresse.

Conclusion

Comme nous l'avons dit en début de ce texte, voici déjà 24 emplacements remplis. Le mois prochain nous verrons le module DEPARTS AUXILIAIRES, qui est commun à chaque tranche d'entrée soit encore



12 emplacements servis. Pour tout vous dire, le mois qui suivra définira les faders et les départs multipistes. À ce moment là ce seront les

12 premières tranches qui seront complètes. A bientôt, et bon courage.

Jean ALARY

* Attention la doc 285 regroupe les services de plusieurs articles de la revue (N° 448, 449, 450).

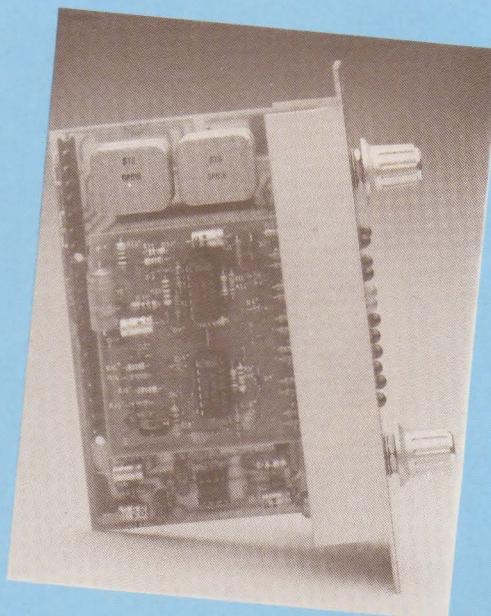
Nomenclature

Résistances

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| R ₁ : 10 kΩ | ● R ₂₃ : 180 kΩ |
| R ₂ : 33 kΩ | ● R ₂₄ : 15 kΩ |
| R ₃ : 4,7 kΩ | ● R ₂₅ : 1 kΩ |
| R ₄ : 10 kΩ | ● R ₂₆ : 6,8 kΩ |
| R ₅ : 47 Ω | ● R ₂₇ : 12 kΩ |
| R ₆ : 100 Ω | ● R ₂₈ : 6,8 kΩ |
| R ₇ : 4,7 kΩ | ● R ₂₉ : 2,7 kΩ |
| R ₈ : 33 kΩ | ● R ₃₀ : 27 kΩ |
| R ₉ : 10 kΩ | ● R ₃₁ : 120 kΩ |
| R ₁₀ : 47 Ω | ● R ₃₂ : 2,2 kΩ |
| R ₁₁ : 10 kΩ | ● R ₃₃ : 1,5 kΩ |
| R ₁₂ : 100 Ω | ● R ₃₄ : 1,5 kΩ |
| ● R ₁₃ : 100 Ω | ● R ₃₅ : 680 Ω |
| ● R ₁₄ : 100 kΩ | ● R ₃₆ : 1,5 kΩ |
| ● R ₁₅ : 100 kΩ | ● R ₃₇ : 680 Ω |
| ● R ₁₆ : 68 kΩ | ● R ₃₈ : 1,5 kΩ |
| ● R ₁₇ : 33 kΩ | ● R ₃₉ : 680 Ω |
| ● R ₁₈ : 100 Ω | ● R ₄₀ : 1,5 kΩ |
| ● R ₁₉ : 6,8 kΩ | ● R ₄₁ : 680 Ω |
| ● R ₂₀ : 10 Ω | ● R ₄₂ : 1,5 kΩ |
| ● R ₂₁ : 470 Ω | ● R ₄₃ : 680 Ω |
| ● R ₂₂ : 150 kΩ | ● R ₄₄ : 1,5 kΩ |
| | ● R ₄₅ : 680 Ω |

Condensateurs

- | | |
|--------------------------------------|--|
| C ₁ : 4,7 μF 25 V | C ₁₀ : 4,7 μF 25 V |
| C ₂ : 680 pF | C ₁₁ : 0,1 μF |
| C ₃ : 100 μF 25 V | C ₁₂ : 100 μF 6 V vertical |
| C ₄ : 4,7 μF 25 V | ● C ₁₃ : 10 μF 30 V vertical |
| C ₅ : 0,1 μF | ● C ₁₄ : 4,7 μF 25 V |
| C ₆ : 100 μF 6 V vertical | ● C ₁₅ : 100 μF 25 V |
| C ₇ : 4,7 μF 25 V | ● C ₁₆ : 4,7 μF vertical 30 V |
| C ₈ : 680 pF | ● C ₁₇ : 4,7 μF 25 V |
| C ₉ : 100 μF 25 V | |



Semiconducteurs

- TR₁ à TR₆: BC 547 ou eq.
- Ld₁, 2, 4, 5, 6 LED rouge Ø 5 mm
- Ld₃: LED verte Ø 5 mm
- D₁ à D₁₀: IN 914 ou équiv.
- IC₁: TL082
- IC₂ à IC₅: LM324 ou TL084
- DZ₁: Zener BZX88 C 12 V
- P₁: 2 × 10 kΩ log Sfernice + contre écrou
- P₂: 1 × 22 kΩ lin
- AJ₁: Ajustable 470 kΩ montage vertical (mini)

Divers

TEL, TER : SP 61 B de MILLERIOUX, 187-197 route de Noisy-le-Sec, 93230 Romainville

J₁: connecteur 7 broches M + F
 J₂: connecteur 11 broches M + F
 Un support 8 broches pour IC
 4 supports 14 broches pour IC
 2 boutons (B 25)
 Face avant, arrière, circuit impr.,
 2 colonnettes MF M3 long 15 mm.

Nota : Tous les composants précédés d'un point sont à prévoir en 2 exemplaires.

Fréquence d'émission en MHz	Fréquence de sortie du pré-diviseur MHz	N	P 0	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8
			1	2	4	8	16	32	64	128	256
			pin 17	pin 16	pin 15	pin 14	pin 13	pin 12	pin 11	pin	pin 9
32.800	1,640	164	0	0	1	0	0	1	0	1	0
36.400	1,820	182	0	1	1	0	1	1	0	1	0
39.200	1,960	196	0	0	1	0	0	0	1	1	0

Figure 4 - Tableau de sélection de N : P0 à P8 si f quartz = 10240 kHz et f comparaison = 10 kHz.

Fréquence d'émission en MHz	Fréquence de sortie du pré-diviseur MHz	N	P 0	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8
			1	2	4	8	16	32	64	128	256
			pin 17	pin 16	pin 15	pin 14	pin 13	pin 12	pin 11	pin 10	pin 9
32.800	1,640	328	0	0	0	1	0	0	1	0	1
36.400	1,820	364	0	0	1	1	0	1	1	0	1
39.200	1,960	392	0	0	0	1	0	0	0	1	1

Figure 5 - Tableau de sélection de N : P0 à P8 si f quartz = 5120 kHz et f comparaison = 5 kHz.

suite de la page 40

On dispose en outre - à la broche 8 - d'un signal de contrôle de bon verrouillage, le niveau présent sur cette broche est nul lorsque le système n'est pas verrouillé.

Terminons la description du circuit en signalant que toutes les entrées du diviseur programmable P0 - P8 sont munies de résistances de mise au zéro. Seuls les bits valant 1 devront donc être programmés.

Les composants bobinés

Nous savons bien que selfs et transformateurs sont une plaie pour une grande partie des électroniciens. L'utilisation des produits TOKO réduit donc les difficultés et il nous semble nécessaire de rappeler qu'il s'agit de produits à très faible coût en grande quantité distribué en France par la société Acoustical et en Belgique par Lab Electronics. Bien sûr, pour des quantités avoisinant 500 pièces on peut s'adresser à TOKO France. Le tableau de la figure 6 résume les caractéristiques des transformateurs TOKO les plus répandus entre 27 et 49 MHz.

Pour établir cette liste nous avons délibérément écarté les types les moins répandus. Il est certain que la solution à un problème particulier peut être trouvée en adaptant son schéma à l'un ou l'autre de ces transformateurs. Dans le tableau de

la figure 6, la première colonne montre la configuration du transformateur vu de dessus et donne le nombre de spires pour chaque enroulement. À la deuxième colonne, on trouve la taille du transformateur et à la troisième la fréquence nominale de fonctionnement.

Les quatrième et cinquième colonnes sont les plus intéressantes, on y trouve respectivement : les valeurs minimales et maximales de la self, dépendantes de la position du noyau, lorsqu'elles sont connues, puis la valeur de la capacité d'accord à connecter entre les bornes 1 et 3 pour obtenir la résonance à la fréquence nominale avec la self nominale.

La dernière colonne, indispensable, donne finalement la référence TOKO. La plupart de ces transformateurs ont déjà fait l'objet de publications : radiocommande, TV, etc.

Dans le micro HF, nous utiliserons, pour l'émetteur, un 2 K 218 et un 2 K 509 avec en option un étage à 4172. Le récepteur sera lui équipé de trois transformateurs du type 2 K 241.

Le schéma de principe de l'émetteur

Le schéma de principe de l'émetteur est représenté à la figure 7.

Pour son étude, il est décomposé en 4 parties distinctes :

le VCO, l'amplificateur de sortie, l'asservissement de fréquence, la modulation.

Le VCO

Le VCO est bâti autour du transistor T1. Il s'agit d'une variante de l'oscillateur Colpitts quelquefois nommée oscillateur de Lee. Le pont diviseur C1/C2 dose la réaction et le circuit oscille sur une fréquence déterminée par la self-entre les bornes 1 et 3 - du transformateur TOKO 2 K 218, les condensateurs C1 à C4 et la diode varicap D1. Le VCO est le cœur du système et sa conception ne doit pas être prise à la légère. Il doit travailler avec un faible courant pour générer un minimum d'harmoniques, et être fortement amorti pour un niveau de sortie le plus constant possible dans la bande 30 - 40 MHz. Il faut alors chercher un compromis puisque le prédiviseur reclame au moins 100 mV RMS.

Nous avons finalement adopté la solution qui nous semblait la plus simple : emploi d'une sortie à fort niveau et taux d'harmoniques indifférent pour l'attaque du prédiviseur et emploi d'une sortie à faible niveau et très faible taux d'harmoniques pour attaquer l'amplificateur de sortie.

Aux bornes de la résistance R1, le signal a une amplitude voisine de 1 Vpp. Au secondaire du transfor-

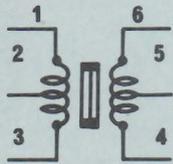


Figure 6 - Caractéristiques des transformateurs TOKO 27-40 MHz les plus répandus.

Numérotation des broches vues de dessus.

Schema et nombre de spires (vue dessus)	Taille	Fréquence nominale MHz	Self entre 1 et 3 μ H	Capacité accord à f nominale pF	Référence TOKO
	7 X 7	27	1,1 - 2,6 1,7	20	113 CN 2K218
	7 X 7	27	0,6 - 1,5 1,3	27	113 CN 2 K 241
	7 X 7	27.12	0,4 - 0,9 0,6	56	113 CN 2 K 509
	7 X 7	30	0,3	93	113 CN 2 K 781
	7 X 7	35	0,6 - 1,4 1	20	113 CN 2 K 248
	10 X 10	28	1,4	22	KXNK 4172 EK
	10 X 10	49	0,4	26	KENK 4028 DZ

mateur L₄ - Bornes 4 et 6 - la puissance fournie à une charge de 50 ohms ne dépasse pas quelques centaines de microwatts. Le signal doit être amplifié avant d'attaquer l'antenne.

L'amplificateur de sortie

Le secondaire du transformateur L₄ est couplé à l'étage amplificateur par le condensateur C₅. L'amplificateur travaille en classe B, le signal

d'attaque étant insuffisant pour faire travailler un amplificateur en classe C.

La puissance de sortie disponible au secondaire du transformateur L₃ - bornes 1 et 3 - vaut environ 20 mW pour une charge de 50 Ω et ceci dans les trois cas 32.8 MHz, 36.4 MHz, 39.2 MHz.

Nous aurons l'occasion de revenir dans un prochain paragraphe sur un amplificateur de sortie légèrement plus puissant.

L'asservissement de fréquence

L'asservissement de fréquence est assuré par le prédiviseur IC₂, le PLL IC₁, le filtre de boucle et l'inverseur IC₃. Prédiviseur et PLL sont alimentés par IC₅, régulateur 5 V intégré et IC₃, double amplificateur opérationnel, est alimenté directement par la tension fournie par les piles. La fréquence du quartz vaut 5120 kHz et FS est au niveau logique 1, la fréquence de comparaison vaut 5 kHz. La fréquence du VCO peut s'écrire $f_{VCO}(\text{kHz}) = 100.N$. N est programmé en tenant compte des données du tableau de la figure 4.

La sortie indicatrice du verrouillage attaque l'interface à transistor T₃ ; lorsque le système n'est pas verrouillé, la diode D₂ est éteinte et allumée lorsque la porteuse vaut 100·N.

La sortie du détecteur de phase est appliquée à un filtre inverseur d'ordre 3 constitué par une moitié du circuit IC₃ les résistances R₁₁, R₁₂, R₁₃ et les condensateurs C₂₀ et C₂₂. La fréquence naturelle de boucle, faisant intervenir outre les caractéristiques du filtre, le gain du VCO, le gain du comparateur de phase et le diviseur global entre la fréquence du VCO et la fréquence de comparaison, doit être choisie très basse, quelques Hz. On admet en général que la plus basse fréquence à transmettre doit être très supérieure à la fréquence naturelle de la boucle.

Ce phénomène s'explique simplement. Puisque l'on ajoute le signal modulant au signal de commande du VCO, le signal modulant doit rester sans effet sur la tension d'erreur. En d'autres termes, le domaine des fréquences est séparé en deux. Dans la première partie - infrasonore - la boucle asservit la fréquence centrale du VCO, la boucle agit donc sur les dérives à relativement long terme, et dans la seconde partie le signal modulant décale la fréquence du VCO sans que le si-

gnal d'erreur, ou signal de contre-réaction ne contrarie le phénomène.

La modulation du PLL

Nous avons employé un micro à électret, mais toute autre source BF sera traitée de la même manière. R23 constitue la résistance de charge du FET de l'électret, le signal est ensuite amplifié et préaccentué par un filtre bâti autour d'une moitié de IC4.

On sait que pour toute transmission en modulation de fréquence, la préaccentuation augmente le rap-

port signal sur bruit. La constante de temps adoptée est classique : $\tau = R_{21} C_{25} = 75 \mu s$. Le signal de sortie est ensuite dosé par le potentiomètre R26 puis inversé avant d'attaquer par R24 l'additionneur. On retrouve bien sûr le signal audio aux bornes de R25.

La résistance R25 ne peut pas être choisie au hasard : une très faible valeur amortit le VCO et une trop forte valeur agit comme un filtre passe bas pour le signal modulant. Pour les signaux basse fréquence la diode D1 et le condensateur C4 sont en parallèle et la fréquence de coupure du filtre vaut :

$$f = 1 / 2 \pi R_{25} \cdot (C_{D1} + C_4).$$

On peut choisir R25 de manière à avoir $f > 50 \text{ kHz}$

Réalisation pratique

Le micro HF étant destiné à prendre place dans une poche, le coffret MMP ayant un compartiment pile s'est révélé l'idéal pour cette application. Attention, sous le compartiment pile on dispose de très peu de place en hauteur et les composants devront être montés sans support, le

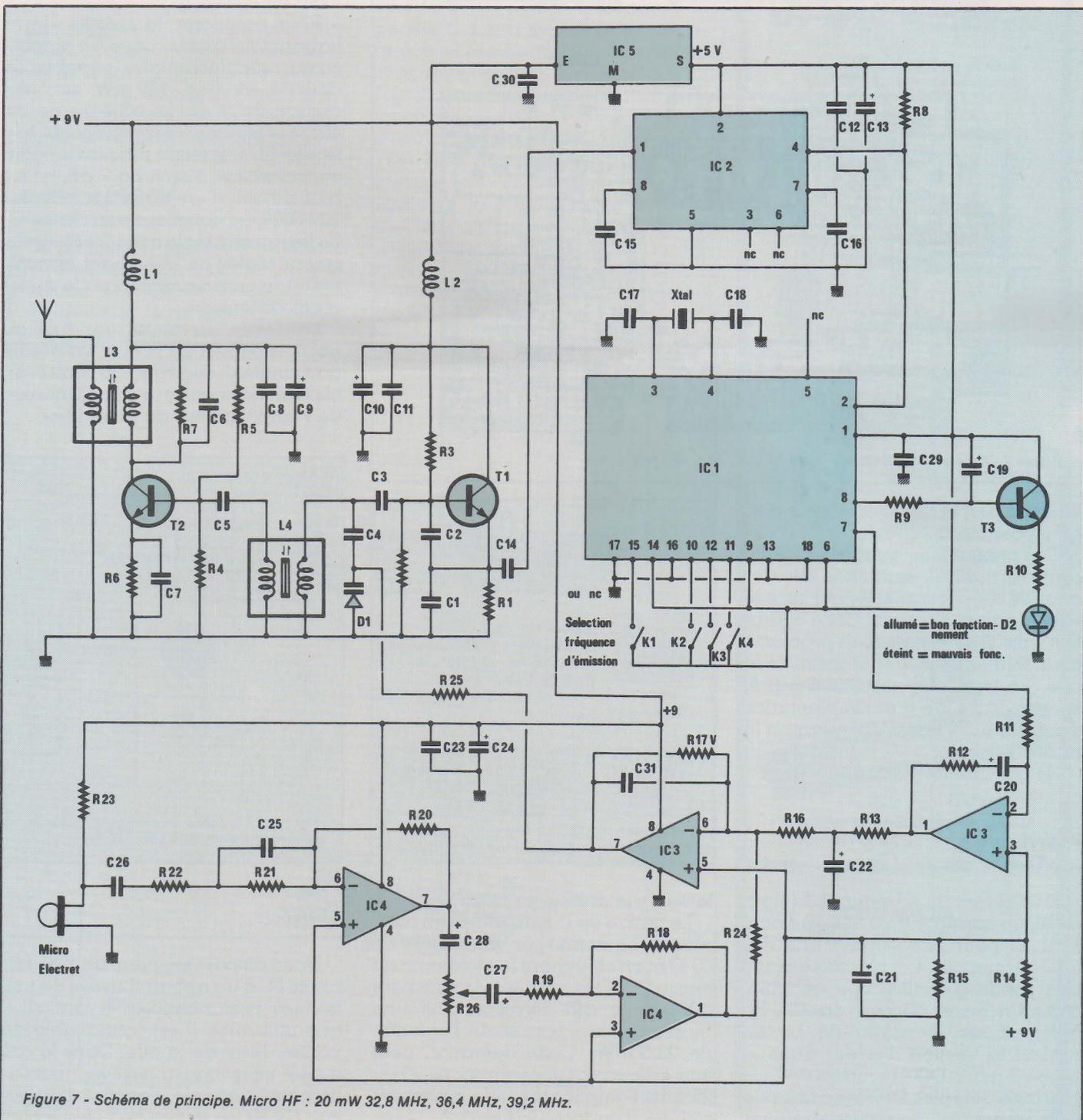


Figure 7 - Schéma de principe. Micro HF : 20 mW 32,8 MHz, 36,4 MHz, 39,2 MHz.

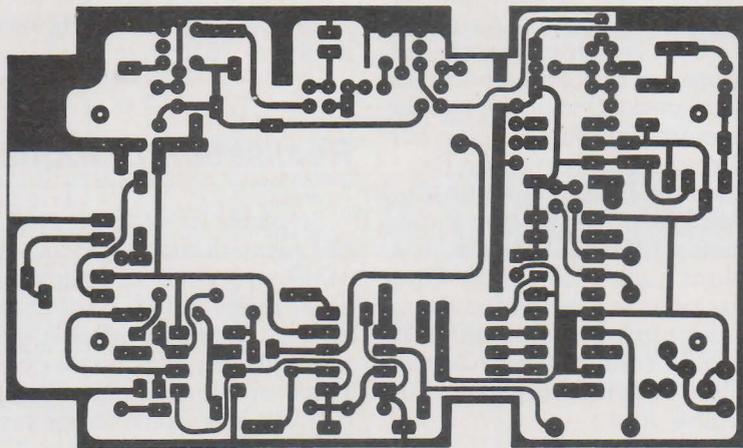


Figure 8 - Tracé du CI.

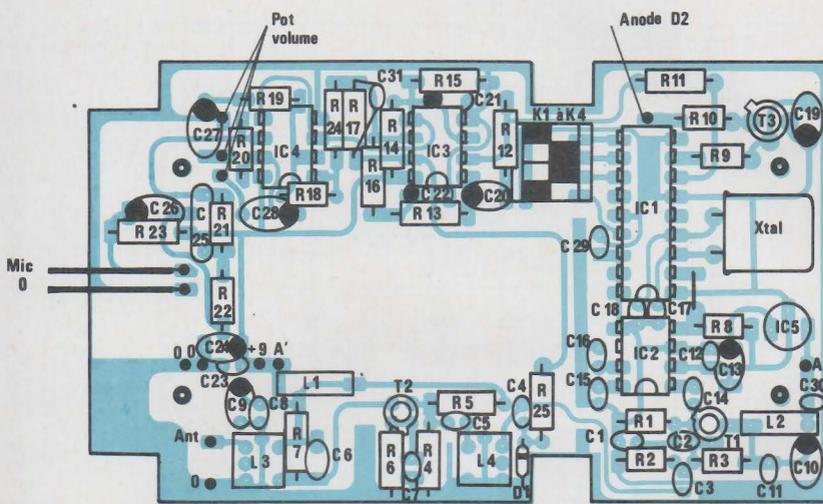


Figure 9 - Schéma d'implantation Micro HF 32,8, 36,4, 39,2 MHz.

quartz à plat et les transistors le plus près possible du circuit.

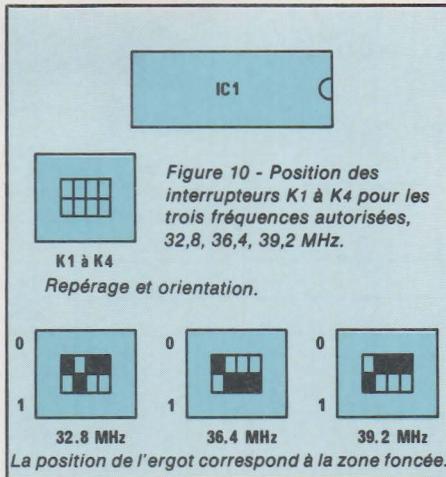
Ces précautions ne sont pas suffisantes et il est nécessaire de scier les quatres supports moulés qui surélèvent le circuit imprimé. Cette opération faite il ne reste aucun problème pour fermer le coffret et installer la pile. Le tracé des pistes est représenté à la figure 8 et l'implantation des composants correspondante à la figure 9.

Ne pas oublier le strap A vers A'.

Réglages

En s'aidant du schéma de la figure 10, on positionne les interrupteurs K₁ à K₄ pour sélectionner une des trois fréquences. On placera ensuite une sonde d'oscilloscope au point commun R₂₅ et borne 7 de IC₃. En agissant sur le noyau de L₄, on amène la tension d'erreur dans la plage 3 à 5 V DC.

Si les essais sont faits avec une pile ne pas oublier de vérifier son état,



lorsqu'elle débite sur le circuit.

Le noyau de L₃ sera ajusté en remplaçant l'antenne par une charge de 50 Ω et en cherchant le maximum de tension. On obtient facilement 3 V p-p ce qui correspond à une puissance aux bornes de l'antenne de 22.5 mW. Cette opération peut être faite avec un oscilloscope 20 ou 25 MHz l'amplitude sera simplement réduite d'un facteur 2 ou 2,2.

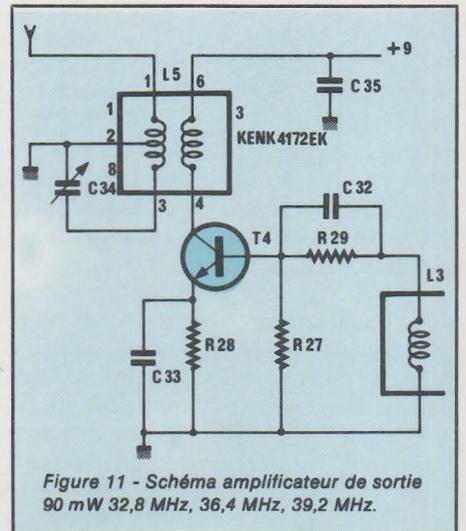
Amplificateur de puissance

Pour que cet appareil puisse facilement supporter la comparaison avec n'importe quel autre nous avons pensé aux liaisons difficiles. Lorsque on travaille à vue il n'y a en général aucun problème sauf interférences dues à un émetteur trop proche ou trop puissant.

Les problèmes les plus complexes surgissent dès que l'on envisage une liaison inter-étages dans un immeuble récent ou une liaison avec un local en sous-sol.

Pour améliorer la qualité de la liaison nous avons conçu un amplificateur supplémentaire capable de délivrer environ 100 mW sur une charge de 50 Ω. Le schéma de cet étage additionnel est représenté à la figure 11. Cet étage procure un gain en puissance d'environ 7 dB, et est bâti autour d'un transistor courant 2 N 3866, qui fonctionne en classe C. Le noyau de L₅ et le condensateur C₃₄ seront réglés en cherchant le minimum de consommation ou le maximum de tension.

Le dessin du circuit imprimé du micro-émetteur 20 mW a été étudié de manière à dégager, au centre, un espace nécessaire à l'implantation de l'amplificateur de puissance.



Bilan

Nous disposons, pour un très faible coût, d'un appareil ayant de très bonnes performances. Avant chaque utilisation il est souhaitable de vérifier l'état de la pile. Dans le cas d'une utilisation intensive, journalière par exemple, l'emploi d'un accus Cd Ni se révèle beaucoup plus

Réalisation

économique. Dans le cas d'une utilisation épisodique, les piles alcalines conviennent parfaitement.

L'autonomie du micro HF est certainement son point faible. La consommation est due en grande partie au prédiviseur MC 3396. Si l'on voulait industrialiser ce type d'appareil, l'emploi d'un prédiviseur Plessey SP 8793 s'imposerait bien évidemment.

Sans quitter le domaine des améliorations envisageables, ajoutons que la taille du circuit imprimé pourrait être réduite dans un facteur 3 à 4 en utilisant la technologie CMS - Composants montés en surface.

Et finalement, pour se prévenir contre d'éventuelles surmodulations, le préamplificateur de micro à CAG SL 6270, encore Plessey, peut avantageusement remplacer l'amplificateur opérationnel IC4.

teur, il nous semble utile de donner sa description de manière à faciliter l'approvisionnement de certains composants.

Comme nous l'avons annoncé dans un précédent numéro, le TDA 7000 est un circuit souple d'emploi qui peut facilement s'adapter à la réception FM dans une bande quelconque entre 10 et 100 MHz. C'est ce que nous avons voulu démontrer en utilisant le TDA 7000 précédé d'un étage amplificateur d'entrée.

Pour améliorer le fonctionnement et faciliter l'accord du récepteur sur une des trois fréquences 32.8 MHz - 36.4 MHz - 39.2 MHz, il est naturel de penser à ... un synthétiseur de fréquences. Mais attention, le synthétiseur doit asservir la fréquence de l'oscillateur local sans contrarier le fonctionnement du compresseur d'excursion du TDA 7000. Pour le TDA 7000 nous savons que la fréquence de l'oscillateur local est égale à la fréquence à recevoir moins la fréquence intermédiaire. Dans l'application typique la fréquence intermédiaire vaut 70 kHz mais celle-ci peut être légèrement modifiée.

Le récepteur

Le récepteur, poste fixe alimenté par le secteur, sera décrit dans le prochain numéro de Radio Plans. Sans dévoiler le schéma du récep-

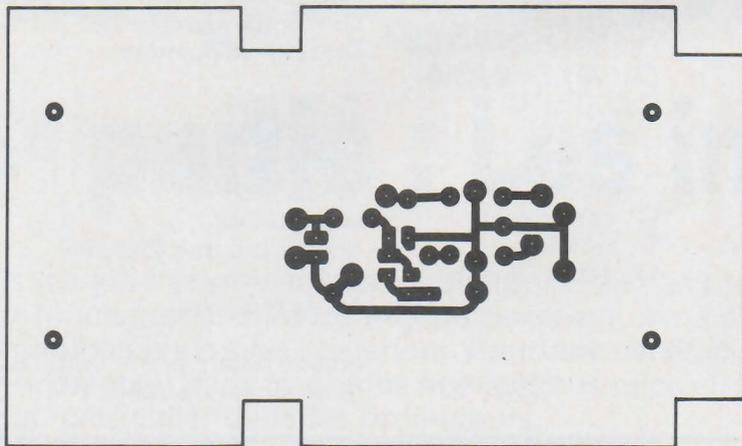


Figure 12 - Tracé ampli 90 mW.

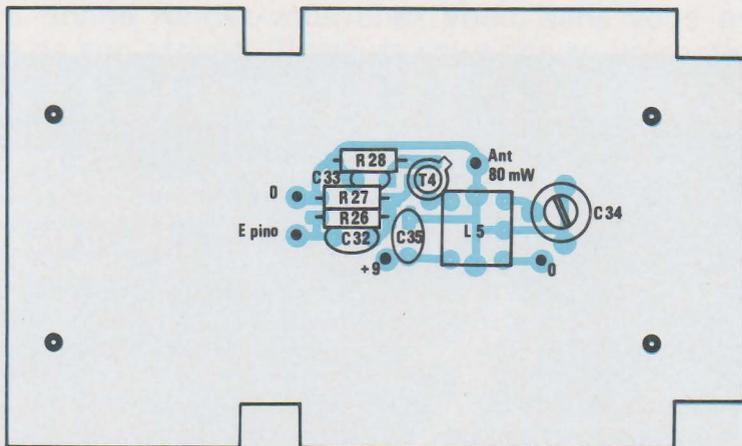


Figure 13 - Implantation ampli 90 mW.

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
580.10.21

NOUVEAU

SFERNICE

P11VZN CR 20
(21 positions)

POTENTIOMÈTRE A CRANS



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

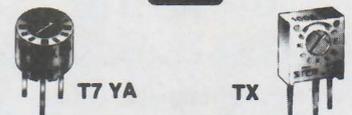


T 18

Trimmers multitours à piste cermet



T 93 YB



T7 YA

TX

Trimmers monotour à piste cermet



P 13 TR

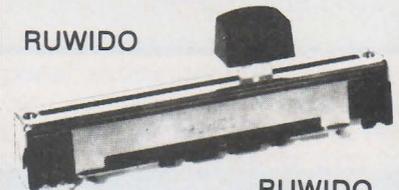
Potentiomètre miniature de tableau à piste cermet

SFERNICE

RCMS 05 K3

Résistance de précision 1 % 50 ppm
Couche métal

RUWIDO



RUWIDO

Potentiomètre rectiligne de qualité à piste carbone

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT

Nom :

Adresse :

Code postal :

Réalisation

Si l'on adopte, provisoirement, les hypothèses précédentes, les trois valeurs d'oscillateur local valent respectivement : 32730 kHz, 36370 kHz et 39130 kHz. Elles ne peuvent malheureusement pas, comme pour l'émetteur, se mettre sous la forme $N \times 100$ kHz.

Quelles solutions choisir ? Garder une fréquence de comparaison de 10 kHz et opter pour un compteur programmable 12 bits ou un prédiviseur mixte 10/11 et un circuit asso-

cié SP 8695 et MC 145 152 par exemple.

Réponse : ni l'une ni l'autre si l'on change la valeur de la fréquence intermédiaire : 100 kHz au lieu de 70 kHz.

Les trois valeurs de la fréquence d'oscillateur local valent maintenant 32 700 kHz, 36 300 kHz et 39 100 kHz, et peuvent bien sûr s'écrire sous la forme $N \times 100$ kHz comme pour l'émetteur.

Etant ramenés à un problème

identique à celui de l'émetteur, apportons la même solution donc le même synthétiseur.

Les approvisionnements peuvent donc être effectués en double pour le synthétiseur car, vous vous en doutez, le récepteur existe déjà.

Rendez-vous dans le prochain numéro pour sa description complète et sa réalisation.

François de Dieuleveult

Nomenclature

Résistances

R ₁ : 680 Ω	R ₁₀ : 2,2 kΩ	R ₂₀ : 12 kΩ
R ₂ : 39 kΩ	R ₁₁ : 150 kΩ	R ₂₁ : 75 kΩ
R ₃ : 82 kΩ	R ₁₂ : 22 kΩ	R ₂₂ : 6,8 kΩ
R ₄ : 680 Ω	R ₁₃ : 8,2 kΩ	R ₂₃ : 12 kΩ
R ₅ : 6,8 kΩ	R ₁₄ : 10 kΩ	R ₂₄ : 1 MΩ
R ₆ : 10 Ω	R ₁₅ : 10 kΩ	R ₂₅ : 4,7 kΩ
R ₇ : 10 kΩ	R ₁₆ : 120 kΩ	R ₂₆ : 10 kΩ potentiomètre
R ₈ : 10 kΩ	R ₁₇ : 120 kΩ	R ₂₇ : 100 Ω
R ₉ : 15 kΩ	R ₁₈ : 100 kΩ	R ₂₈ : 10 Ω
	R ₁₉ : 22 kΩ	R ₂₉ : 1,5 kΩ

Circuits intégrés

IC ₁ : MC 145 106
IC ₂ : MC 3396
IC ₃ : MC 1458
IC ₄ : MC 1458
IC ₅ : LM 309

Selfs

L ₁ : 10 μH TOKO
L ₂ : 10 μH TOKO
L ₃ : 113 CN 2 K 218 TOKO
L ₄ : 113 CN 2 K 509 TOKO
L ₅ : KENK 4172 EK

Condensateurs

C ₁ : 22 pF C	C ₁₆ : 1 nF C
C ₂ : 33 pF C	C ₁₇ : 22 pF C
C ₃ : 10 pF C	C ₁₈ : 22 pF C
C ₄ : 100 pF C	C ₁₉ : 56 μF 6,3 V T
C ₅ : 68 pF C	C ₂₀ : 2,2 μF 16 V T
C ₆ : 22 pF C	C ₂₁ : 22 μF 6,3 V T
C ₇ : 1 nF C	C ₂₂ : 3,3 μF 16 V T
C ₈ : 4,7 nF C	C ₂₃ : 4,7 nF C
C ₉ : 10 μF 16 V T	C ₂₄ : 10 μF 16 V T
C ₁₀ : 10 μF 16 V T	C ₂₅ : 1 nF M
C ₁₁ : 4,7 nF C	C ₂₆ : 10 μF 16 V T
C ₁₂ : 4,7 nF C	C ₂₇ : 10 μF 16 V T
C ₁₃ : 22 μF 6,3 V T	C ₂₈ : 10 μF 16 V T
C ₁₄ : 33 pF C	C ₂₉ : 4,7 nF C
C ₁₅ : 1 nF C	C ₃₀ : 4,7 nF C

C ₃₁ : 82 pF C
C ₃₂ : 68 pF C
C ₃₃ : 10 nF C
C ₃₄ : 20 pF ajustable
C ₃₅ : 10 nF C

C : céramique
T : tantale
M : MKH Siemens

Divers

Xtal : 5,120 MHz
D₁: BB 105 G
D₂: LED quelconque

T₁: 2N 2369
T₂: 2N 2369
T₃: 2N 2222
T₄: 2N 3866
coffret MMP
douille banane Ø 2 mm
Jack miniature
Micro à électret

liaison pour pile 9 V - clip - pile 9 V - inter miniature A/M

CHALLENGER: L'ÉLECTRONICIEN

- Multimètre portatif
- Impédance d'entrée 40 K Ω/V et ∞
- Possibilité de mesure :
 - 5 mV à 1500 V
 - 0,5 mA à 10 A
 - 0,1 Ω à 5 M Ω
- Test diodes et piles
- Fiche 4 mm Sécurité
- Protection électronique et fusible
- Ergonomique : commutateur rotatif, fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille
- GARANTIE 2 ANS

PANTEC
CARLO GAVAZZI

C.G. PANTEC
19, rue du Bois Galon
94120 Fontenay/Bois
Tél. : (1) 876.25.25
Télex 240062





Initiation au langage machine

5^e partie : Les interruptions

Dans les articles précédents, nous nous sommes préoccupés du fonctionnement d'un microprocesseur, sans aborder les communications avec l'extérieur. Pourtant, celles-ci ont un rôle fondamental dans toutes les applications micro-informatique, en particulier dans les ordinateurs.

Supposez que vous soyez confortablement assis dans un fauteuil en train de lire un livre. Vous attendez un visiteur qui vous a donné rendez-vous chez vous, sans vous préciser l'heure de son arrivée. Plusieurs solutions se présentent :

— Soit vous vous laissez tomber le livre et vous regardez par la fenêtre pour voir si le visiteur arrive. Vous perdez donc votre temps, puisque vous ne faites rien pendant l'attente. Par contre, vous pouvez être certain de ne pas rater votre visiteur.

— Ou vous poursuivez la lecture de votre livre, mais vous regardez de temps en temps si votre visiteur arrive. Cette solution vous permet de perdre moins de temps, mais si le visiteur arrive entre deux observations (ou scrutations), il devra attendre.

— Ou vous installez une sonnette et vous lisez votre livre. Il suffira que votre visiteur sonne pour que vous soyez averti de sa présence. Vous pourrez alors réagir comme vous le souhaitez.

Un microprocesseur peut se comporter exactement de la même façon. Lorsque vous écrivez un programme qui doit attendre et répondre à des événements extérieurs, vous pouvez utiliser l'une des trois méthodes décrites ci-dessus.

— Vous ne faites qu'attendre l'arrivée de l'événement : votre programme n'est donc pas exécuté.

— Vous vérifiez de temps en temps si l'événement n'est pas arrivé. Dans ce cas, votre microprocesseur exécute tout de même votre programme, mais ce dernier tourne moins vite à cause de la perte de temps.

— Vous utilisez une « sonnette » que vous n'avez pas même à installer puisqu'il en existe déjà sur les microprocesseurs. Elles sont appe-

lées lignes d'interruption ou plus simplement interruptions.

Un microprocesseur dispose de plusieurs lignes d'interruption (3 en général) nommées IRQ, NMI et RESET. Lorsqu'elles sont au niveau haut, (état logique « 1 »), le microprocesseur se comporte de façon normal. Lorsqu'elles passent au niveau bas, (état logique « 0 »), le microprocesseur interrompt l'exécution du programme en cours, et démarre une routine spéciale appelée programme d'interruption qui gèrera cet événement un peu particulier.

Sauvegarde du contexte

Reprenons l'illustration précédente. Lorsque le visiteur arrive et sonne, vous laissez votre livre et allez ouvrir. Le livre est passionnant et vous aimeriez continuer votre lecture lorsque vous serez de nouveau seul. Vous mettez alors un signet dans le livre afin de retrouver la page pour continuer la lecture.

De même, lorsque le microprocesseur a terminé l'exécution du sous-programme d'interruption, il est souhaitable que l'exécution du programme qui a été interrompu reprenne à l'endroit de l'interruption. Il faut donc préserver le contenu des registres internes du microprocesseur afin de pouvoir les restituer avant le retour au programme interrompu.

La préservation se fait sur la pile comme lors d'un appel à un sous-programme.

Les 3 types d'interruption : IRQ - NMI - RESET

Les microprocesseurs classiques possèdent trois types d'interruption qui ne sont pas tout à fait identiques.

* IRQ (Interrupt Request) : C'est une interruption masquable, c'est-à-dire qu'elle peut être invalidée par la mise à 1 du drapeau I du registre de conditions. Dans ce cas, si la ligne IRQ passe au niveau 0, le microprocesseur n'en tient pas compte et continue l'exécution du programme en cours.

En particulier, lors de la prise en compte de l'IRQ, le microprocesseur met automatiquement le drapeau I à 1, de façon à empêcher la prise en compte d'une nouvelle interruption

avant la fin du programme d'interruption. S'il s'en présente une, celle-ci ne sera prise en compte que lorsque le drapeau I reviendra à l'état 0, (en général à la fin du sous-programme d'interruption), à la condition toutefois que la ligne IRQ soit toujours à 0.

* NMI (Non Masquable Interrupt) : interruption non masquable.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de répondre sans tarder à une demande d'interruption. Par exemple, lorsqu'un caractère est tapé, il faut le prendre en compte avant l'arrivée du suivant. Il existe à cet effet une deuxième ligne d'interruption nommée NMI, analogue à la précédente, mais elle sera prise en compte même si I est à l'état haut.

Remarque : le fait de prendre en compte l'interruption non masquable lève tout de même le drapeau I, afin qu'une interruption masquable qui surviendrait après ne soit pas prise en compte avant le retour du 1^{er} sous-programme, (correspondant à NMI).

* RESET : C'est la ligne de démarrage à froid.

RESET est une interruption non masquable qui est en général utilisée pour redémarrer le système à froid. Lorsque l'on branche un ordinateur, l'état des circuits est quelconque et imprévisible. Il faut donc pouvoir les initialiser afin de garantir le bon fonctionnement de l'ordinateur. On réalise cette condition en appliquant une tension nulle pendant un certain temps à la ligne RESET. Après cela, le microprocesseur exécute un programme, dit de démarrage à froid.

Prise en compte d'une interruption dans le cas particulier du 6502

Nous allons voir dans un cas dans un cas particulier (figure 1), comment se fait la prise en compte des interruptions et comment, en particulier, on spécifie l'adresse du sous-programme d'interruption

Le 6502 possède les trois types d'interruptions cités ci-dessus. Lors de la prise en compte de IRQ ou NMI, le microprocesseur effectue une sauvegarde de l'adresse de retour et du registre de conditions (contenant les drapeaux) sur le dessus de la pile. Puis, il met le drapeau I à 1 afin d'empêcher la prise en compte de IRQ. Enfin, il va chercher dans une

table en ROM prédéfinie (elle se trouve en FFFA-FFFF) l'adresse de début du sous-programme d'interruption et l'exécute.

La table en ROM contient respectivement :

* FFFA-FFFB : adresse de branchement après NMI ;

* FFFC-FFFD : adresse de branchement après RESET ;

* FFFE-FFFF : adresse de branchement après IRQ.

Les registres A, X et Y ne sont pas affectés par la prise en compte d'une interruption. Le programmeur doit donc prévoir une sauvegarde éventuelle de ces registres. Lors de la rencontre de l'instruction RTI, le microprocesseur reprend le registre P sur le dessus de la pile, et rétablit donc en particulier l'ancienne valeur du drapeau I, ce qui démasque l'interruption, sauf si cette dernière était NMI avec prise en compte avec I à 1. Il cherche ensuite l'adresse de retour sur la pile et poursuit donc l'exécution du programme qui tournait avant la prise en compte de l'interruption.

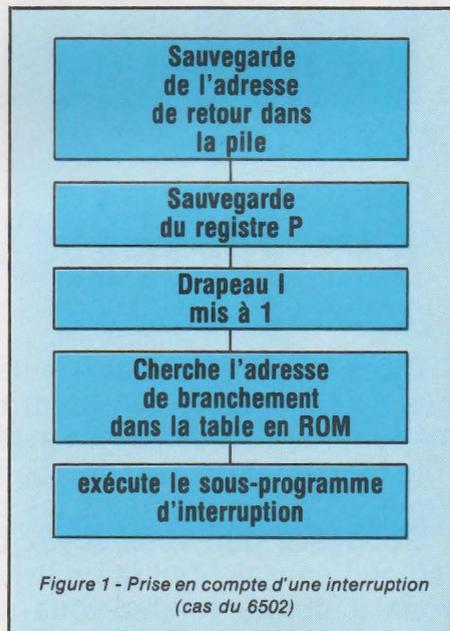


Figure 1 - Prise en compte d'une interruption (cas du 6502)

L'interruption programmable : BRK (6502)

Il existe une instruction du microprocesseur qui a un effet similaire à celui de IRQ : l'instruction BRK.

Lorsque le microprocesseur rencontre BRK, il sauvegarde l'adresse de retour et le registre de condition, met le drapeau I à 1, et se lance à la même adresse que si IRQ avait été actionné — Ceci revient à un appel de sous-programme avec une sau-

vegarde supplémentaire du registre de condition.

Remarquons que l'adresse du sous-programme d'interruption est la même que pour IRQ. (Ceci n'est vrai que pour le 6502. D'autres microprocesseurs possèdent des adresses de branchement spéciales pour ce type d'instruction.)

Le sous-programme d'interruption peut cependant distinguer un appel par IRQ d'une instruction BRK, par l'état du drapeau B dans le registre de condition qui se met à 1 si l'appel a été provoqué par l'instruction BRK.

Application particulière à l'ORIC

Pour l'Oric, les différentes interruptions affectées à RESET, IRQ et NMI sont :

- pour RESET : démarrage lors de la mise sous tension ;
- pour NMI : bouton « reset » ;
- pour IRQ : test du clavier tous les centièmes de secondes.

Les adresses de branchement sont :

- pour RESET : F88F (Atmos, F42D (ORIC 1))
- pour IRQ : 0244 (Atmos), 0228 (ORIC 1)
- pour NMI : 0247 (Atmos), 022B (ORIC 1)

Remarquons que RESET se branche en ROM. Effectivement, à la mise sous tension, le contenu de la RAM étant quelconque, un appel en ROM est le seul moyen pour démarrer le système. Par contre, en fonctionnement normal, l'ORIC 1 (resp. Atmos) met en 0228 et 022B (resp 0244 et 0247) des instructions de branchement vers les routines de scrutation du clavier et de redémarrage à chaud. Ces instructions étant en RAM, elles peuvent être modifiées. On peut donc, par exemple, empêcher le fonctionnement du bouton RESET en mettant une instruction RTI à l'adresse 022B (resp 0247), obtenue très facilement par un POKE # 022B, # 40 (resp POKE # 0247, # 40).

Essayez, vous verrez que le bouton « RESET » ne fonctionne plus ! Ceci est une méthode classique pour protéger les programmes.

Pour le clavier, un timer situé dans le port entrées-sorties (6522) envoie une impulsion sur la ligne IRQ tous les centièmes de seconde. Le microprocesseur interrompt alors le déroulement normal du programme pour scruter le clavier. Si une touche est enfoncée, son code ASCII est écrit

à l'adresse # 2DF (sur l'Oric Atmos). Le bit 7 de cet octet est à 1 pour indiquer la présence d'une touche sinon cette case contient 0. Remarquons que le fait de relâcher la touche ne remet pas la case à 0. Ceci doit donc être réalisé par le programme utilisateur pour indiquer qu'il a bien pris en compte la touche. Le clavier peut donc être bloqué très simplement : il suffit de mettre une instruction SEI (interdiction des interruptions) dans le programme. Ceci permet aussi de l'accélérer puisque l'Oric passe 40 % de son temps à scruter le clavier.

Précaution d'utilisation

Acquittement des interruptions

En général, l'interruption est provoquée par un circuit (port entrées-sorties) qui met la ligne IRQ au niveau bas pour faire la demande d'interruption. Il laisse ensuite cette ligne à ce même niveau jusqu'à ce que le microprocesseur lui « dise » qu'il a bien pris l'interruption en compte.

Un sous-programme d'interruption doit donc toujours rechercher la cause de l'interruption, puis la supprimer (certains circuits bien conçus suppriment automatiquement cette cause lorsque le microprocesseur lit leurs registres). Par exemple, sur l'ORIC, on obtient la cause de l'interruption en lisant les bits de l'octet situé à l'adresse 030E. Pour acquitter l'interruption, il suffit de mettre le bit correspondant à 0.

Communication entre le programme principal et les sous-programmes d'interruption :

Le sous-programme d'interruption, lorsqu'il est exécuté, ne doit pas interférer avec le programme principal. Il ne doit donc modifier ni les registres internes du microproces-

seur (rôle de la sauvegarde) ni les variables du programme principal. C'est pourquoi, le sous-programme d'interruption doit utiliser des zones mémoire différentes de celles du programme principal.

Il est cependant nécessaire que le sous-programme transmette des informations au programme principal (sinon, il serait totalement inutile). La communication se fait en général par l'intermédiaire de cases mémoires communes aux deux programmes.

Par exemple pour l'Oric, nous avons déjà vu que le sous-programme d'interruption qui sert à scruter le clavier, donne le code ASCII de la dernière touche appuyée à l'adresse # 02DF. Le programme principal doit « prendre » ce code lorsqu'il lit le clavier en remettant la valeur 0 à cette adresse (acquittement des interruptions). Mais on ne doit pas oublier qu'il peut être interrompu à tout moment. Si l'interruption arrive au moment où le programme va écrire la valeur zéro, le code ASCII peut être perdu.

Il est donc important de veiller à interdire les interruptions pendant qu'on modifie les variables communes aux deux programmes. Nous donnons à titre d'exemple **figure 2** le sous-programme permettant de chercher le code ASCII de la dernière touche enfoncée (l'équivalent de la fonction KEYS du Basic).

La gestion des interruptions est donc une partie délicate de la programmation, auquel il faut apporter beaucoup de soin. Avec un peu de pratique, vous devriez la maîtriser parfaitement.

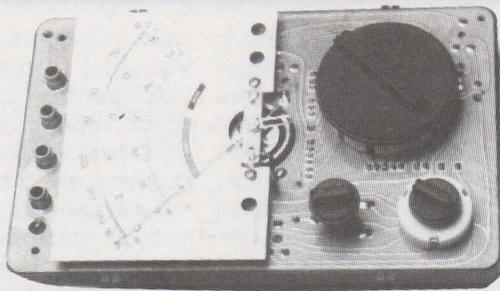
Certes, un programme clair et bien conçu peut éviter des ennuis, et c'est pourquoi, dans un prochain numéro, nous insisterons sur ces concepts et décrirons le rôle d'un assembleur.

C. BERGEROT

• KEYS\$

SEI	; invalide les interruptions
LDA \$2DF PHA	; lit le code ASCII ; sauvegarde sur la pile
LDA #\$00	; on indique au s.p. d'IT
STA \$2DF	; qu'on a bien pris la touche
PLA	; récupère le code ASCII
CLI	; rétabli les interruptions
RTS	; fin du sous-programme.

Figure 2 - Sous-programme prenant une touche au vol sur ORIC :



Il devient trivial d'affirmer qu'un multimètre constitue l'outil premier - au sens chronologique du terme comme aux autres - de tout équipement destiné aux mesures électriques ou électroniques. Insuffisamment prévenus ou expérimentés, nombre d'utilisateurs, à l'instant d'acquérir un contrôleur, subordonnent leur décision au choix entre les techniques numériques et les techniques analogiques. Pour longtemps encore, un galvanomètre à cadre mobile, même de qualité, coûtera moins cher qu'une batterie d'afficheurs et son électronique associée. Les multimètres

analogiques, qui accèdent à des performances (faibles intensités pour la déviation à pleine échelle, résistance aux chocs...) à peine imaginables dans un passé proche, se réservent encore de beaux jours. La société milanaise Carlo Gavazzi n'est peut-être pas largement connue de nos lecteurs ; il en va sans doute autrement de certaines gammes de ses produits, parmi lesquels s'inscrivent les contrôleurs Pantec.



Le multimètre analogique PANTEC CHALLENGER



Le Pantec Challenger, pour qui?

Pour environ 70 % des applications, un multimètre de service (un « contrôleur ») sert à la mesure des tensions, continues ou alternatives. Le reste se répartit entre mesure des intensités, mesure des résistances, appréciation (le terme « mesure » serait prétentieux) des condensateurs, et test des jonctions semi-conductrices.

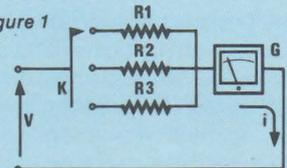
Pour la mesure des tensions continues, un voltmètre analogique répond à la configuration de la figure 1. A chaque calibre V_{max} (déviation à pleine échelle), correspond une résistance R telle que :

$$R = V_{max} / I_{max}$$

en désignant par I_{max} l'intensité qu'exige le galvanomètre G pour donner sa déviation maximale. Le courant consommé par le voltmètre, et prélevé sur les circuits testés, fausse la mesure : on doit le réduire autant que faire se peut. Traditionnellement, la résistance d'entrée d'un voltmètre analogique, variable avec la gamme de mesures, s'exprime en Ω / V (ohms par volt).

Pour un électronicien, qui travaille le plus souvent sur des courants faibles, ou des impédances élevées, cette résistance d'entrée doit être aussi grande que possible, ce qui exige des galvanomètres très sensibles (I_{max} petit). Voici trente ans, $1 \text{ k}\Omega / V$ paraissait une performance acceptable. On en est venu à $10 \text{ k}\Omega / V$, $20 \text{ k}\Omega / V$, et mieux. En l'état actuel des techniques, $40 \text{ k}\Omega / V$ est une caractéristique beaucoup plus qu'honnête : c'est celle du Pantec

Figure 1



Challenger, en continu comme en alternatif (ce qui est encore plus difficile). L'appareil, et voilà qui répond à notre question de sous-titré, est donc destiné aux électroniciens exigeants.

Les caractéristiques essentielles

Pour le reste - nous dirions presque : l'accessoire - le tableau de la figure 2 remplacera bien des discours. On y trouve les différentes échelles de tension (depuis 0,25 V en continu, et depuis 5 V en alternatif), d'intensités, de résistances.

Comme il est d'usage pour un appareil de cette catégorie, le Pantec Challenger comporte une fonction « décibelmètre », avec un 0 dB correspondant à la norme habituelle, soit 1 mW sur 600 Ω (0,775 volt).

Le test des semi-conducteurs, c'est-à-dire, en pratique, des jonctions PN, s'effectue sous une tension d'essai de 3 volts, avec un courant d'essai de 5 mA en polarisation directe, et de 25 μA en polarisation inverse.

La norme des capacités, applicable aux seuls condensateurs de forte valeur (modèles électrolytiques), s'effectue par la méthode balistique. Il s'agit, comme chacun sait, d'une utilisation annexe de la fonction « ohmmètre ».

Quelques considérations ergonomiques

Bien que dépourvu de miroir anti-parallaxe, le cadran offre des

échelles très clairement graduées, devant lesquelles se déplace une fine aiguille rouge, bien visible. Un commutateur rotatif unique, fermement cranté mais sans point dur, sélectionne gammes et fonctions, avec l'assistance d'un petit commutateur annexe à trois positions (voir photo).

Quelques détails plus importants qu'on ne pourrait l'imaginer d'abord, témoignent d'un souci du confort : citons la béquille encliquetable à quatre positions, les ergots de fixation d'une dragonne remarquablement étudiée dans son apparente simplicité (elle est livrée avec l'appareil, dans sa petite mallette de plastique), un aimant sur la face arrière permettent de « coller » l'appareil à une surface métallique.

Les cordons de mesures s'enfichent sur le contrôleur par des prises de type coaxial, conçues pour une sécurité maximale. Enfin, le boîtier est enrobé d'une « vitrification » plastique (époxy ?) à laquelle un coup de chiffon suffit à redonner l'éclat du neuf.

Nos conclusions

Le Pantec Challenger séduit dès sa prise en main, grâce aux raffinements de détails que nous avons évoqués. Une étude plus approfondie de ses caractéristiques, et quelques heures d'utilisation intensive, montrent qu'il s'agit d'un appareil très sérieux, aux performances plus qu'honorables. Il trouvera sa place aussi bien sur la table du laboratoire, que dans la sacoche du dépanneur.

R. RATEAU

VOLT		AMPERE				Ω		Sortie	Sortie	Cap.té
=	~	A	Chute de tens.	A	Chute de tens.	=	V			
						c.s.				
0,25V		25uA	250mV	—		x0,1-0,5KΩ	60			1F
0,5V		0,5mA	552mV			x1-5KΩ	60			100mF
1,5V		5mA	595mV		600mV	x10-50KΩ	60			10mF
5V	5V	50mA	599mV		600mV	x100-500KΩ	60	-10÷+16	5V	1mF
15V	15V	0,5A	600mV	0,5A	600mV	x1000-5MΩ	60	0÷+26	15V	100μF
50V	50V	10A	600mV	10A	600mV			+10÷+36	50V	
150V	150V							+20÷+46	150V	
500V	500V							+30÷+56	500V	
1000V	1000V							+40÷+65	1000V	

Nouveau Générateur de fonctions 0,005 Hz à 5 MHz

Importé et distribué par GRADCO FRANCE, le tout nouveau générateur de fonctions, modèle 2005, de GLOBAL SPECIALTIES CORPORATION, délivre diverses formes d'onde, de fréquences comprises entre 0,005 Hz et 5 MHz, en 7 gammes, commandées par un sélecteur et un vernier de réglage continu par cadran gradué.

Les différentes formes d'onde délivrées sont : carrées, triangulaires, sinusoïdes, TTL et rampes, dont les amplitudes et les symétries peuvent être choisies aisément par l'utilisateur.

La sortie du signal peut s'effectuer en continu, en mode porte ou en mode déclenché par un signal appliqué sur la borne TRIG IN, ou par bouton poussoir, situé en façade de l'instrument.

En mode vobulé, une rampe interne, à commande variable, autorise une modulation de la fréquence de sortie de 1000 : 1 en linéaire et de 10000 : 1 en logarithmique.

L'amplitude maximum de la sortie est de 20 V en circuit ouvert et de 10 V dans 50 Ω. Un atténuateur 20 dB, 40 dB, 60 dB, ainsi que la commande variable procurant jusqu'à 20 dB d'atténuation supplémentaire, permettent un réglage de la tension délivrée.

Une commande de décalage du zéro jusqu'à ± 10 V en circuit ouvert, ± 5 V en circuit chargé à 50 Ω ainsi qu'une entrée de vobulation externe VCO IN complètent la gamme très large des possibilités offertes par le GSC 2005.

La précision du cadran de réglage continu de la fréquence est de ± 5 % à pleine échelle et la dérive inférieure à 0,1 %.

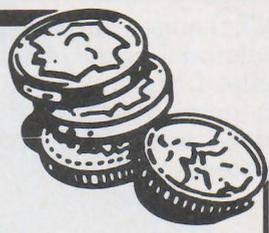
Le générateur de fonctions, GSC 2005, de par sa gamme de fréquences et ses nombreuses possibilités de sortie intéresse en particulier les laboratoires et centres de maintenance aussi bien du domaine de la communication que dans la simulation en biologie, géophysique, et systèmes de servo-commande.

Compact, le GSC ne mesure que 102 x 254 x 178 mm pour un poids de 2,8 kg.

Il est offert au prix hors TVA de Frs 9 580,00.

Pour plus d'informations, veuillez contacter :

F. Guyot - Téléphone : (1) 294.99.69



Un détecteur de métaux avec compensation de l'effet de sol

Vous avez été nombreux à nous contacter suite à l'article du mois dernier, consacré à la fabrication de la tête de détection. Chaque fois, votre question concernait le matériau dénommé STYRON, qui vous a, semble-t-il, posé des problèmes d'approvisionnement. Tout d'abord, qu'est-ce que le STYRON ?

Il s'agit tout simplement de polystyrène choc, certaines revues d'électronique et d'informatique ont d'ailleurs consacré des articles à cette technique il y a quelques années, sous la rubrique hobbystyrène.

Ce plastique blanc que l'on peut très facilement usiner se présente sous la forme de « feuilles » de diverses épaisseurs. Nous donnons à la fin de cet article l'adresse de deux fournisseurs de ce produit.

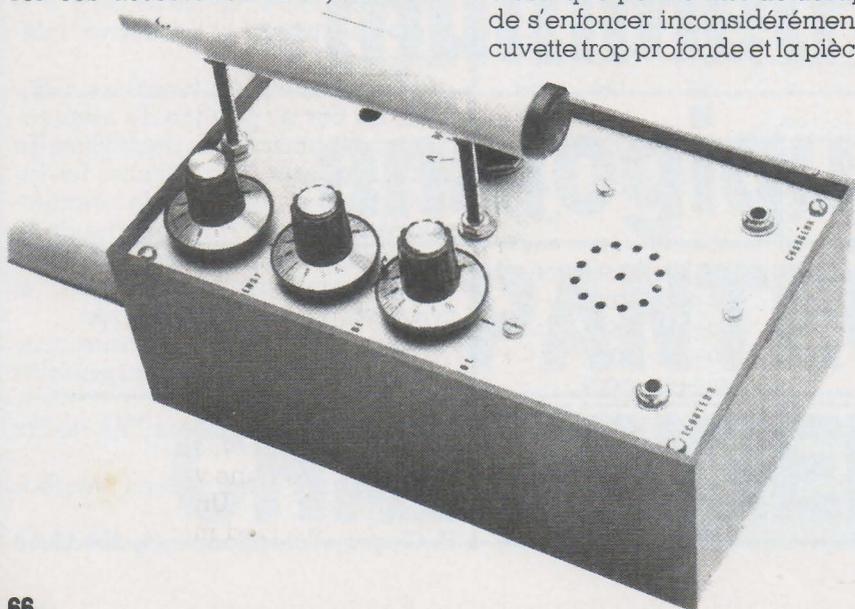
D'autres questions concernaient le CTP, c'est le nom utilisé par les marchands de bois pour désigner le contre-plaqué.

Cette troisième partie termine le mode de fabrication de cette tête.

Réalisation de la tête (suite)

● Vous voulez une tête étanche. Il faut vous procurer une fraise ronde de 1,5 mm de diamètre (figure 14 d) et un joint torique adapté au diamètre de votre câble de liaison. Votre quincaillier doit pouvoir vous procurer ces accessoires. Les joints tori-

ques sont utilisés pour assurer l'étanchéité des têtes de robinets. Examiner les figure 14 b et c. Il s'agit de réaliser à l'aide de fraise ronde une cuvette centrée sur le trou de passage du câble. Elle doit avoir une profondeur telle que le joint torique dépasse de $0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$. La fraise sera fixée sur une chignole à main de préférence à une perceuse électrique pour éviter de déraper ou de s'enfoncer inconsidérément. Une cuvette trop profonde et la pièce est à



refaire ! Pour une tête non étanche les travaux décrits ci-dessus sont superflus. Pour éviter l'arrachement du câble de liaison, l'auteur réalise une rondelle comme suit : il découpe dans un plastique souple mais cependant assez rigide de 1 à 2 mm d'épaisseur, genre cuvette ou seau de plastique, un disque de 18 mm de diamètre. A l'aide d'un emporte-pièce de 4 ou 4,5 mm de diamètre (selon le diamètre du câble) il enlève la partie centrale (figure 20 a). La forme de l'emporte-pièce donne une découpe biseautée qui ensère très fortement le câble (figure 20 b). Après compression à l'aide des 4 vis parker et du CI, la résistance à l'arrachement est tout à fait correcte pour l'utilisation concernée (figure 20 c). Tout autre méthode pour immobiliser le câble, avec un minimum de hauteur au-dessus du CTP convient.

● Procurez-vous un câble de liaison muni de 2 fiches mâles DIN 5 broches tout préparé. Si la longueur est de 2,20 m vous pouvez réaliser 2 détecteurs avec, en le coupant en son milieu. Sinon, vous supprimerez une fiche. La longueur du câble doit être comprise entre 1,10 m et 1,40 m. Pourquoi tout préparé ? car il revient moins cher d'en acheter un tout fait que de le confectionner soit même. Un miracle des systèmes commerciaux modernes. La gaine plastique sera ôtée sur 4 cm. Le blindage sera assemblé et roulé pour faire un seul brin identifié C. Les 4 autres fils ne seront dénudés qu'au moment de l'assemblage final. Ils seront identifiées conformément à la figure 21.

● Mesurer le diamètre du câble de liaison et agrandir les trous des pièces qu'il traverse : articulation, disque de styron de 180, disque de CTP et circuit imprimé de liaison. Le câble doit coulisser sans jeu.

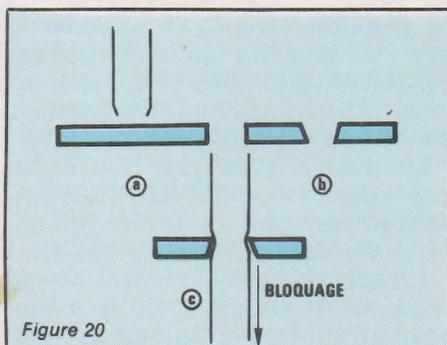


Figure 20

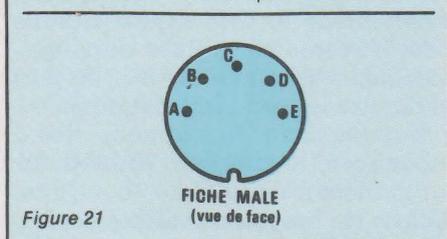


Figure 21

Réalisation de la self d'émission

• Le bobinage

Immobiliser sur la table de travail le disque CTP avec de 2 morceaux d'adhésif. A l'aide d'un stylo à papier ou un équivalent de fabrication maison (figure 22 a), réaliser la self d'émission. Si vous pouvez vous faire aider pour cette opération de bobinage, cet accessoire ne sera pas indispensable. Seul l'outil de la figure 22 b sera à réaliser. Une personne assurera le dévidage et la tension constante, l'autre bobinera. Doubler votre fil sur environ 5 cm. Faites 4 à 5 tours autour de la pointe marquée A en laissant libre le reste. Entrer dans la gorge par le passage de 1 mm réalisé par la lame de scie et bobiner dans le sens de la flèche (figure 19). A la première cale de plastique vous rentrez pour faire le tour de la petite bobine. Vous tournez sur la 2^e cale de plastique et bo-

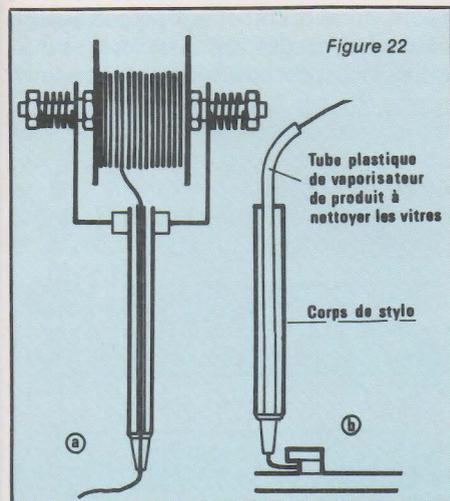


Figure 22

biniez sur l'autre demi grande bobine. Vous compterez 1 en passant devant le point A. Vous réaliserez ainsi 66 spires. Au 66^e passage, vous vous accrochez en B. Faites quelques tours. Laisser 3 à 4 cm de fil libre. Refaire à nouveau quelques tours sur B, rentrer dans la gorge et compter 22 tours en suivant le même chemin que précédemment. S'accrocher à la pointe C et laisser quelques cm de fil libres.

Immobiliser les 3 fils, en attendant leur fixation définitive, à l'aide d'un adhésif, pour éviter qu'ils ne gênent ou se cassent lors des manipulations suivantes.

• Montage d'essai.

La réalisation d'un montage d'essai est souhaitable pour s'assurer que toutes les pièces s'adaptent parfaitement. Presser le câble de liaison et enfiler dans l'ordre la pièce de la figure 14 a, le joint torique, le disque de styron 17 b, la bobine de l'émetteur, la rondelle de plastique 20 b et le circuit imprimé 16 g. Serrer modérément les vis. Lors du montage définitif il faudra insérer une rondelle de plastique entre le circuit imprimé 16 g et le CTP à peine moins épaisse que la pièce de la figure 20 b. sur chacune des 4 vis parker. Sans ces rondelles, le circuit imprimé se déforme et risque de se casser (c.f. figure 18). Si tout est conforme lors de cet essai, le montage définitif peut alors intervenir.

• Montage définitif

Refaire la même opération que précédemment mais, pour les têtes étanches, il faudra déposer un cordon de colle UHU-Plast, figure 14 e, tout autour, à quelques millimètres du bord de la pièce 14 a, pour éviter que l'eau ne s'infilte entre la fixation et le disque de styron puis pénétrer dans la tête par les trous des vis parker. Cette manière de coller l'articulation est la plus esthétique car elle laisse bien mettre la séparation disque-articulation. Elle demande beaucoup de précision et d'assurance car si le disque n'est pas immédiatement bien positionné, on retrouve de la colle un peu partout. Il existe une autre solution plus simple mais un peu moins esthétique. On s'abstient de mettre de la colle entre les deux pièces, mais une fois tout terminé, on réalise un cordon de colle tout autour de la base de la fixation 14 a (voir figure 14 f) qui assurera l'étanchéité. L'auteur laisse le choix. Du point de vue de l'étanchéité, le résultat est le même. Avant de bloquer définitivement les vis parker, assurez-vous que la gaine

de plastique ne dépasse que de 1 mm le circuit imprimé. Immobiliser la tête sur un étau et bloquer les 5 vis parker. Enfoncer dans les trous de 1 mm A, B, C, D(3), 1 et 2 des morceaux de fil de cuivre rigides de 6 mm de long et de 1 mm de diamètre. Libérer les fils de sortie de la self L₂ et fixer les, en les enroulant à leur place respective, voir figure 19. Dans le cas d'un vernis non thermosoudable, gratter le vernis avant d'enrouler. Dénuder sur 1 cm, les fils A, B, et D du câble de liaison, le E sera coupé au ras de la gaine, et fixer les en les enroulant autour du fil rigide correspondant. Après une ultime vérification, avec un fer très chaud, fixer par soudure ces fils ainsi que la base des picots d'ancrage avec le circuit imprimé. La tresse de blindage sera soudée sur la partie cuivre en liaison avec les fils rigides marqués C et 2. La self d'émission est terminée.

Le récepteur

• La carcasse

Découper dans un carton de 1 mm d'épaisseur les 3 disques de la figure 25. Percer les 3 trous de 1 mm de diamètre marqués 1.2.3. Ne pas oublier de dessiner la flèche qui indique le sens d'enroulement. Coller les 3 disques, le plus petit entre les 2 autres bien entendu. Le centrage peut être obtenu facilement si une épingle est enfilée dans les trous qui marquent le centre des pièces. Attention, pas trop de colle. Elle pourrait obstruer la gorge. Une fine pellicule sur chaque pièce et bien écraser en martellant. Laisser sécher 24 heures sur une surface plane avec une charge dessus.

• Le bobinage.

S'assurer visuellement que la gorge n'est pas obstruée par de la colle. Si c'est le cas, passer doucement une lame de scie ayant l'épaisseur requise jusqu'à disparition de l'obstacle. Le fil à utiliser est identique à celui de l'émetteur (1/10 mm). La bobine comprend 150 spires avec un prise intermédiaire à 75 spires. Pour cette opération, il est possible de s'aider d'une perceuse électrique. Percer au centre de la carcasse un trou de 4 mm de diamètre. Réaliser le montage de la figure 23. La perceuse sera alimentée à partir d'un variateur de vitesse électronique pour obtenir une vitesse de rotation convenable. Un interrupteur commandé au pied met en route et

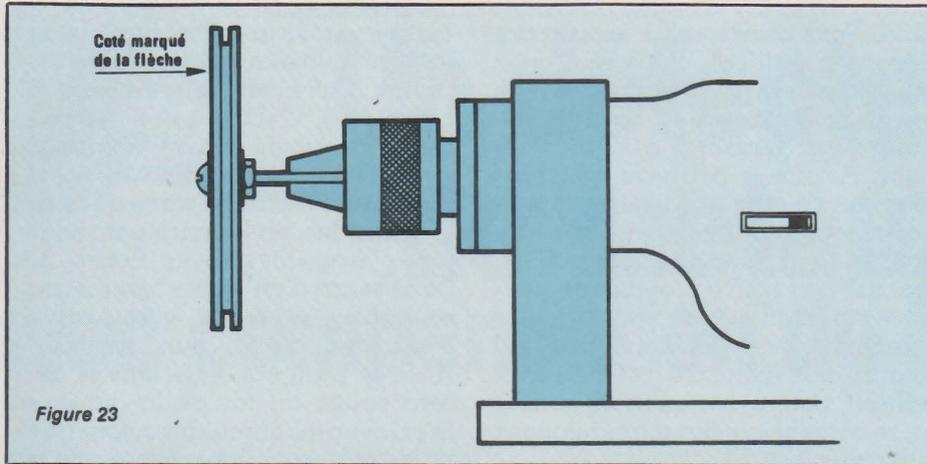


Figure 23

arrête la perceuse. Les deux mains sont ainsi libres pour guider le fils. L'auteur a ajouté une came qui actionne un compteur. Il peut ainsi rêver pendant ce travail.

La figure 24 indique une astuce pour introduire les fils dans les trous 1.2.3 de la joue de la bobine. Il sera passé 3 à 4 fois pour être immobilisé. Laisser 4 à 5 cm de fil libre pour la liaison.

● Le montage du récepteur dans la tête.

Cette opération interviendra ultérieurement.

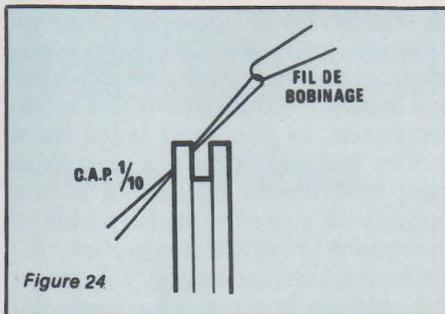


Figure 24

La canne de liaison tête-boîtier

Une canne qui appartient à un détecteur de métaux digne de ce nom doit posséder un certain nombre de possibilités :

- se régler en longueur pour s'adapter à la taille des utilisateurs ;
- pouvoir se séparer facilement du boîtier et de la tête pour un rangement facile pendant son transport ;
- s'articuler avec la tête pour rester parallèle au niveau du milieu de recherche ;
- être légère et rigide.

La votre aura (presque) toutes les qualités. De plus, sa réalisation ne demandera ni compétence ni matériel hors du commun.

Elle est composée de six pièces (figure 26 a) :

- Une articulation adaptable avec

celle de la tête ;

— Un tube de P.V.C. de 16 x 18 (baguette électrique) de 10 cm de longueur ;

— Un tube d'aluminium ou de duralumin (nettement plus cher) de 14 x 16 de 60 cm de long ;

— Un tube de PVC de 16 x 18 de 7 cm de long ;

— Un tube d'aluminium ou de duralumin de 18 x 20 de 60 cm de long ;

— Un crochet de grenouillère adapté à celle-ci.

La pièce n° 1 a déjà été décrite figure 14. Pour assembler les pièces 1 et 2 il suffit de chauffer une des extrémités de la pièce 2 à l'air chaud, par exemple au-dessus d'un brûleur d'une cuisinière à gaz, surtout pas dans la flamme, en tournant la pièce

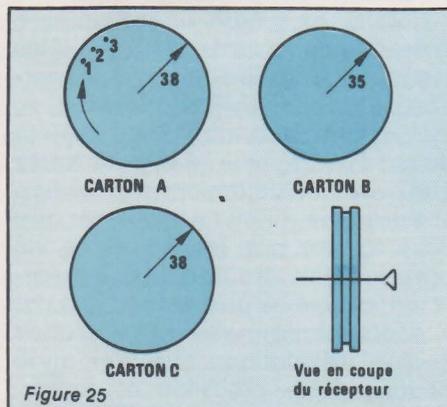


Figure 25

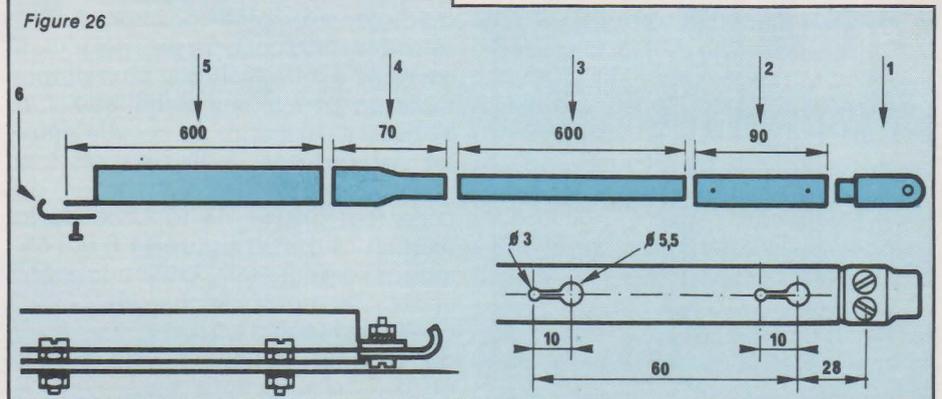


Figure 26

en permanence jusqu'à ramollissement de la partie qui doit épouser l'extrémité de la pièce n° 1. Assurez-vous du bon alignement des 2 pièces pendant le refroidissement.

L'auteur n'ayant pas trouvé de colle efficace styron-PVC, la fixation est réalisée par un boulon et un écrou de 3 qui traverse les 2 pièces.

L'assemblage de la pièce 2-3 ne pose pas de problème. Le diamètre intérieur du tube 2 est égal à celui extérieur de 3. Une légère chauffe peut s'avérer nécessaire dans certains cas. 2 vis parker situées de part et d'autre les rendent solidaires.

Compte tenu du diamètre des 2 tubes 3 et 5: 18 extérieur, 16 intérieur, un manchon de PVC de 16 x 18 de 70 mm de long servira de pièce de raccordement et permettra, grâce au coulisement à frottement doux du tube 3 dans celui-ci, le réglage de la longueur de la canne et l'orientation de la tête. Pour obtenir ce résultat, chauffer la pièce 4 à l'air chaud jusqu'à ramollissement. La glisser sur le tube 5 sur environ 3 cm. S'assurer du parfait alignement pendant le refroidissement des pièces 4 et 5. Polir soigneusement le tube 3. Essayer de l'engager dans le manchon. 3 cas sont possibles :

1^{er} cas : Il coulisse correctement, ni trop serré, ni trop lâche. C'est parfait, c'est rare mais le manchon est terminé ;

2^e cas : Le tube 3 ne rentre pas dans le manchon. Chauffer (à l'air chaud) le manchon et insérer ensuite le tube 3. Laisser refroidir en tournant doucement le tube 3 pour éviter qu'il ne reste pas bloqué dans le manchon. Le coulisement doit être correct après cette opération.

3^e cas : Le manchon est trop large. Il faut donc diminuer son diamètre. Chauffer le bout du manchon. Dès ramollissement l'enfoncer sur une dizaine de millimètres dans un tube ayant un diamètre légèrement inférieur. Le goulot de certaines bouteilles de soda ont un diamètre qui

peut convenir. Laisser refroidir. Effectuer un nouvel essai avec le tube 3. Selon les résultats se reporter à l'un des 3 cas.

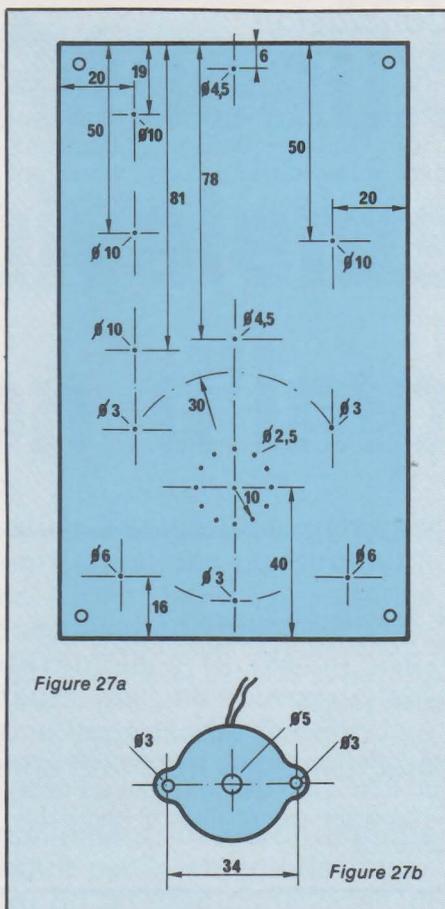
Nota : Lors des réglages de longueur de canne il est souhaitable de tenir le manchon pendant cette opération surtout si le tube coulisse en forçant.

La fixation canne-boîtier est réalisée à l'aide de 2 têtes de boulons de 2 qui sont glissées dans deux lumières. Le blocage est assuré par une grenouillère. La **figure 26 b** donne le détail de l'usinage de la pièce 5 et la manière de fixer le crochet de la grenouillère (pièce 6).

Le boîtier

Le modèle utilisé est un boîtier TEK0 modèle P3. Trois parties sont à voir, la face supérieure en aluminium, le fond du boîtier et la face avant. La **figure 27** indique les trous à percer pour la face d'aluminium. Deux cas sont à envisager. Vous utilisez un HP de 5 cm de diamètre 8 Ω ou 25 Ω , les trous à percer sont indiqués sur la **figure 27 a**. Vous utilisez un transducteur Piezzo TOKO P6 2720, les trous relatifs au passage du son et à la fixation du HP sont à supprimer et à remplacer par 3 trous dont les cotes sont indiquées à la **figure 27 b**. Pour éviter de rayer la face d'aluminium avec les copeaux métalliques, il est souhaitable de la recouvrir en totalité avec un papier collant large, quelconque. La **figure 28 a** sera reproduite sur une feuille de papier millimétré. Elle sera immobilisée sur la plaque et à l'aide d'un pointeau, les trous seront marqués. Pour obtenir des trous parfaitement centrés et ronds, procéder comme suit. Percer tous les trous à 2,5 mm. Utiliser une mèche de 3 et agrandir tous les trous sauf ceux qui doivent rester à 2,5 mm. Mettre une mèche de 4,5 et agrandir tous les trous sauf ceux qui doivent rester à 2,5 mm et à 3 mm et ainsi de suite jusqu'à 10 mm. Les trous de 2,5 qui laissent passer le son du HP seront légèrement fraisés avec une mèche de 4. Ebarber la face arrière des copeaux restants. (Vous pouvez enlever le papier collant).

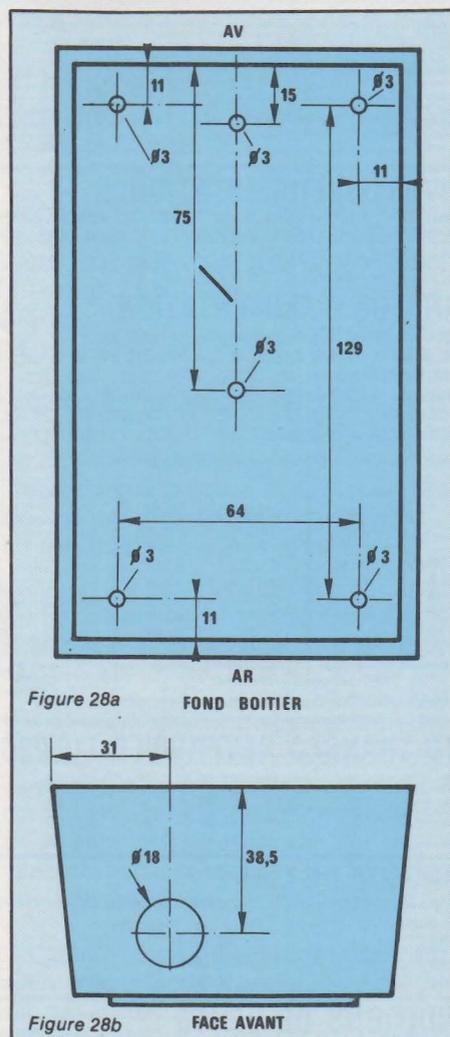
A l'aide de lettres transfert, porter les mentions: sensibilité, effet de sol, volume en regard des potentiomètres correspondants. Pour le rotacteur indiquer les positions arrêt, marche, test accu. Pour les deux jacks de 3,5 mm, mentionner ECOUTEUR et CHARGEUR. Pour ce travail, vous vous inspirerez des photos.



Le fond du boîtier sera percé selon les cotes de la **figure 28 a**. Bien repérer la face avant (AV) et la face arrière (AR). Sur la face avant percer un trou de 18 mm de diamètre conformément aux indications de la **figure 28 b**. Si vous avez une mèche de 18 mm pas de problème. Sinon tracer à l'aide d'un compas à pointes sèches le trou à percer de 18 mm de \varnothing . Tracer un autre cercle concentrique au premier de 14 mm de diamètre. A l'aide d'une mèche de 3 mm, percer une succession de trous jointifs, centrés sur le périmètre du second cercle. A l'aide d'une pince coupante à bec fin, découper le plastique restant entre les trous et faire sauter la partie centrale. Terminer le travail à la lime demi-ronde jusqu'au diamètre de 18 mm. Méthode un peu longue mais donnant d'excellents résultats, l'usinage du boîtier est terminé.

Mettre en place les 2 boulons de 3 x 10 qui servent au verrouillage de la canne. Inspirez-vous de la **figure 26 b**. L'espace entre la tête du boulon et l'écrou est égal à l'épaisseur du tube d'aluminium. L'insertion de la canne doit se faire sans jeu. Pour éviter tout court-circuit après mise en place de ces deux boulons, leur tige filetée ne doit pas dépasser les écrous. Un boulon de

3 x 8 conviendrait mieux mais les quincaillers ne les tiennent pas toujours en stock. Alors un coup de scie ou de pince coupante sera certainement nécessaire. Mettre en place la grenouillère qui assure le verrouillage de la canne. Mieux vaut une grenouillère qui force qu'une grenouillère détendue. Il est plus facile d'agrandir les trous de fixation de celle-ci jusqu'à la bonne position que de déformer la corde à piano pour obtenir la tension correcte. Fixer les 4 pieds de caoutchouc à l'aide de boulons 3 x 20. Une rondelle plate sera certainement nécessaire pour éviter que la tête du boulon ne traverse le pied. Serrer modérément. Ces mêmes boulons servant à la fixation du circuit imprimé, assurez-vous, avant l'insertion des composants que les trous réservés à cet effet coïncident bien. Dans le cas contraire, à l'aide d'une lime, rectifier les trous du circuit imprimé en conséquence. Mettre en place sur le circuit imprimé la prise DIN 5 broches femelle pour CI. Il n'est pas nécessaire de souder les pattes. Vérifier que cette prise tombe bien au centre du trou percé dans le boîtier.

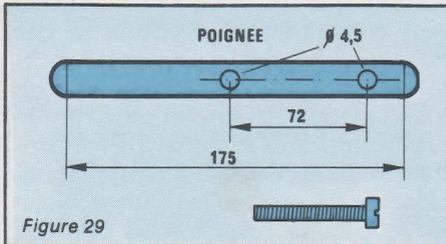


Réalisation

Une entretoise sera certainement nécessaire pour la mettre à la hauteur convenable. Un écrou, pourra très bien faire l'affaire.

La poignée

Elle est confectionnée à partir d'un morceau de tube d'aluminium de 18 x 20 de 175 mm de long. Deux bouchons en plastique pour dessous de chaise à pieds tubulaires obturent les extrémités. Deux boulons de 4 x 45 la rende solidaire de la face d'aluminium. Cette fixation interviendra lorsque la face d'aluminium sera entièrement terminée, potentiomètres, rotacteur, jacks et HP posés. Détails figure 29.



Conclusion

Voilà, la partie « mécanique » est terminée, nous verrons le mois prochain la partie réalisation électronique et les réglages qui viendront donc compléter cette réalisation.

J. LASSUS
(à suivre)

ERRATUM

N° 448 Figure 7 page 72.

Le transistor T₄ apparaît deux fois. Le transistor BC 549C en sortie de IC₅ est en réalité T₃.

— Une mauvaise numérotation a été faite au niveau des figures; en fait, il faut lire dès le début du texte « 1^{re} partie: généralités et choix des schémas ».

Prenons l'exemple d'un détecteur de métaux à battement de fréquence figure 3.

Et La référence à la figure 3 qui est faite page 68, 3^e colonne est en fait, une référence à la figure 4 ne doit pas exister.

— Page 72, 3^e colonne, avant le sous titre « L'oscillateur » on doit lire : Trois condensateurs d'une valeur de 47 µF découplent les alimentations.

Dans le N° 449

Figure 11, il manque en série avec le potentiomètre P₃ côté entrée inverseuse N° 2 de IC₂, une résistance talon R₄₇. Il faut donc placer le point test N° 13 au point commun de R₄₇ ET P₃ et le point test N° 14 au point commun de P₃ et R₂₀.

— Page 88, 2^e colonne, il faut lire : TEC BF 245B.

— Figure 12, il y a inversion entre RV₅ et RV₆.

Pour le Styron, deux adresses sur Paris: ADAM, 11, bd Edgar-Quinet, 75014 Paris - BERTY, 46, rue de la Voute, 75012 Paris.

75018 PARIS
62, rue Leibnitz
(1) 627.28.84

4100 NANTES
3, rue Daubenton
(40) 73.13.22

CONVERTISSEURS STATIQUES

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.
CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. **280 F**
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. **570 F**

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.
Tensions secondaires :
- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,
- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.
Présentation : étrier ou équerre

Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	39,45	43,05	47,35
8 VA	43,20	46,75	51,10
12 VA	50,35	53,80	59,55
20 VA	61,70	65,30	72,00
40 VA	97,55	101,85	111,90
150 VA	166,40	175,05	200,85

TARIF complet sur demande

AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	73,30 F	500 VA	155,70 F
150 VA	91,60 F	750 VA	210,65 F
250 VA	114,50 F	1000 VA	229,00 F
350 VA	137,40 F	1500 VA	384,65 F

TRANSFOS DE LIGNE

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

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

CONDITIONS DE VENTE

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

UNIVERSEL !

CONNECTABLES SUR N'IMPORTE QUELS MICROS ÉQUIPÉS DE LIGNES D'ENTRÉES ET SORTIES PAR EXP. CARTES 8 E/S, PIA, VIA, PIO ETC.

SLOWING

21, RUE DE FÉCAMP
75012 PARIS - Tél. : 340.24.54

NOUVEAUX

EN DIRECT DU CONSTRUCTEUR AUX MEILLEURS PRIX

- EXP : PRIX TTC
- PROGRAM EPROMS 2516 OU 2716 — 27256 **300 F**
- 8 SORTIES 220 V 500 W PAR SORTIE **445 F**
- 8 ENTRÉES ANALOGIQUES **247 F**
- CARTE PIO 20 E/S ZX81 OU SPECTRUM **292 F**
- ETC...
- PRIX DONNÉS SEULEMENT A TITRE INDICATIF

PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

PROGRAMMABLE EN BASIC

AVEC NOS APPAREILS PROGRAMMABLES, VOUS POUVEZ EN TOUTE SÉCURITÉ, PROTÉGER VOTRE MAISON, COMPOSER VOS N° DE TÉL., JOUER DE LA MUSIQUE, FAIRE DES ANIMATIONS LUMINEUSES, COMMANDER VOS APPAREILS ÉLECTRIQUES, FAIRE DE LA RECONNAISSANCE VOCALE, MESURER DES TEMPÉRATURES, COMMUNIQUÉ, ETC.

JE DÉSIRE RECEVOIR SANS ENGAGEMENT DE MA PART VOTRE DOCUMENTATION CI-JOINT DEUX TIMBRES POUR FRAIS D'ENVOI

VOTRE MICRO ? _____

NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____

VILLE _____ CODE P. _____

Réseaux équivalents et adaptation d'impédances

Dans la première partie de cet article, après l'étude générale des réseaux en régime permanent (équations de Kirchhoff, théorème de superposition), nous avons défini l'impédance interne d'un générateur, puis énoncé les théorèmes de Thévenin et de Norton, qui permettent de remplacer un réseau quelconque, comprenant des générateurs, par une source de tension ou de courant, associée à une impédance. Ceci nous a conduit à l'adaptation en puissance (transfert maximal) d'un générateur à un récepteur.

Un problème qui se pose universellement, lorsqu'on amplifie un signal, est celui du bruit introduit par la chaîne de traitement. Nous allons voir maintenant qu'on peut considérer un amplificateur bruyant (tous les amplificateurs réels le sont), comme l'association d'un amplificateur idéal sans bruit, et de différents générateurs de bruits. L'optimisation du rapport signal / bruit conduit à une adaptation d'impédance qui diffère de l'adaptation classique.

Ces notions supposent quelques connaissances préliminaires sur le bruit, par quoi nous commencerons.

Qu'est-ce que le bruit ?

Supposons qu'à la sortie d'un amplificateur audio-fréquences, dont l'entrée ne reçoit aucun signal utile, et est protégée de toute induction électromagnétique ou électrostatique, on branche un haut-parleur. Celui-ci fait entendre un bruit assez comparable à celui d'une chute d'eau. Observée à l'oscilloscope, la tension de bruit apparaît comme un phénomène aléatoire : elle se compose d'une succession de pics d'amplitudes et de largeurs variées (figure 1).

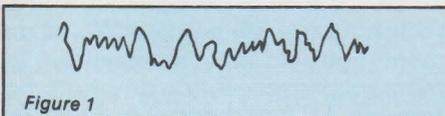


Figure 1

En présence d'un signal utile, le bruit subsiste, et s'y ajoute, en perturbant l'audition. En fonction du rapport entre la puissance du signal et celle du bruit, la gêne peut aller

d'une simple sensation désagréable, jusqu'à l'impossibilité de comprendre le message.

Ce phénomène connu de tous dans le domaine audible, existe aussi pour d'autres fréquences. Par assimilation, on l'appelle encore « bruit ». Dans un amplificateur, plusieurs phénomènes contribuent à la production de bruit.

Le bruit thermique

Il tire son origine du mouvement désordonné des électrons libres, conséquence de l'agitation thermique dans tout conducteur porté à une température supérieure au zéro absolu (0° K ou - 273° C), et qu'on appelle « effet Johnson ».

Le bruit thermique ne prend naissance que dans les circuits dissipatifs, c'est-à-dire, pour les composants, dans les résistances : une inductance ou une capacité pure n'en

sont pas affectées. On peut alors représenter une résistance « chaude » (c'est-à-dire à température supérieure au zéro absolu), comme l'association d'une résistance froide (0° K), et d'un générateur de tension e_N , ou d'un générateur de courant i_N (figure 2). On reconnaît là les équivalents sous forme de Thévenin ou de Norton (voir article précédent).

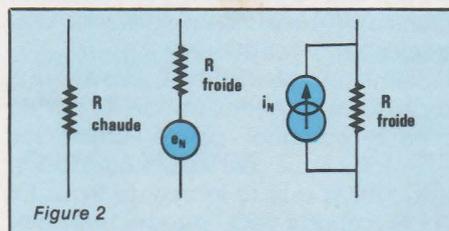


Figure 2

La tension e_N et le courant i_N sont des fonctions aléatoires du temps, qu'on peut caractériser statistiquement par leurs valeurs efficaces E_N et I_N , entre lesquelles existe évidemment la relation :

$$I_N = E_N / R$$

En se fondant sur la mécanique statistique de Maxwell-Boltzmann, Nyquist a établi l'expression de E_N , pour une résistance R portée à la température absolue $T^\circ K$, et à l'intérieur d'une bande de fréquence ΔF . La formule de Nyquist s'écrit :

$$E_N = \sqrt{4 k T R \Delta F}$$

où k désigne la constante de Boltzmann :

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / } ^\circ K$$

Remarquons que les fréquences n'interviennent que par la largeur de bande considérée et non par ses bornes. Calculons alors la puissance de bruit d (E_N^2), dans un intervalle de fréquence élémentaire df . Par différenciation de la formule de Nyquist, on trouve :

$$d(E_N^2) = 4 k T R df$$

Cette puissance est indépendante de la fréquence, et un tel bruit est dit « bruit blanc ».

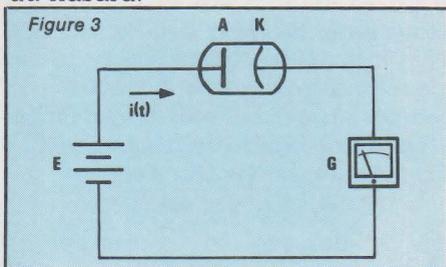
La formule de Nyquist ne s'appli-

que qu'au cas des résistances qui ne sont parcourues par aucun courant. En présence d'un tel courant, le bruit augmente, de façon négligeable dans les résistances métalliques, mais très sensible dans les résistances au carbone. Dans ce dernier cas, le phénomène s'explique par la structure macroscopique : les résistances au carbone sont formées d'un agglomérat de grains (taille moyenne : 10 nm) dont les contacts, imparfaits, sont modifiés par l'agitation thermique. Ceci entraîne des fluctuations aléatoires de la résistance, donc de la tension à ses bornes, quand elle est traversée par un courant.

Le bruit de grenaille

Alors que le bruit thermique prend son origine dans l'agitation désordonnée des électrons en l'absence de courant, le bruit de grenaille résulte des variations statistiques du nombre des porteurs (électrons et trous) qui constituent ce courant, dans un tube à vide ou dans un dispositif semi-conducteur.

Considérons (figure 3) une diode à vide dans laquelle l'anode A, portée à un potentiel positif, capte les électrons émis par la cathode K. On supposera que le temps de transit τ de la cathode vers l'anode, reste très court devant la période, dans la bande de fréquences ΔF utilisée. Chaque électron est émis à un instant indépendant de celui de l'émission des électrons précédents. S'il y a alors, en moyenne, M électrons émis par seconde, ces émissions ont lieu au hasard.



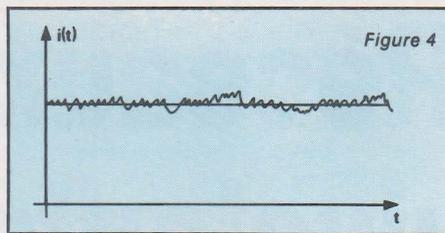
Soit alors I la valeur moyenne du courant qui traverse la diode (valeur lue par le galvanomètre G). Il s'y ajoute une fluctuation aléatoire, caractérisée par sa valeur efficace (voir figure 4) :

$$I_N = \sqrt{[i(t) - I]^2}$$

où $\overline{[i(t) \times I]^2}$

* Le symbole $\overline{\quad}$ caractérise la valeur moyenne.

est la valeur quadratique moyenne. Une démonstration que nous ne



développerons pas ici, conduit à la formule de Schottky :

$$I_N^2 = 2 e I \Delta F$$

où I est l'intensité moyenne du courant, e la charge de l'électron, et ΔF la largeur de bande.

Comme pour le bruit thermique, la largeur de bande intervient dans la formule de Schottky, mais non les limites de cette bande : il s'agit encore d'un bruit blanc. La formule montre qu'il est proportionnel à l'intensité moyenne, et c'est pourquoi il y a intérêt à faire fonctionner les étages d'entrée des amplificateurs avec des courants aussi faibles que possible (ceci, malheureusement, s'accompagnant d'une diminution du gain).

Dans les dispositifs à semi-conducteurs, les interactions entre les porteurs (électrons et trous), accompagnées de créations ou d'annihilations de paires, engendrent un bruit dit de « génération - recombinaison ». L'importance du phénomène dépend des valeurs relatives de la durée de vie moyenne probable d'un porteur, τ_v , et du temps de transit τ_t d'une électrode à l'autre. Il est négligeable si τ_v est nettement plus grand que τ_t , ce qui est le cas général des transistors bipolaires, et surtout des modèles HF. Il devient important dans le cas contraire, notamment dans les transistors FET et MOS. Ce bruit, à spectre uniforme pour les fréquences basses, décroît à 6 dB / octave aux fréquences élevées.

Bruits en 1 / F

Dans les résistances au carbone, la quantité :

$$d(E_N^2) / dF$$

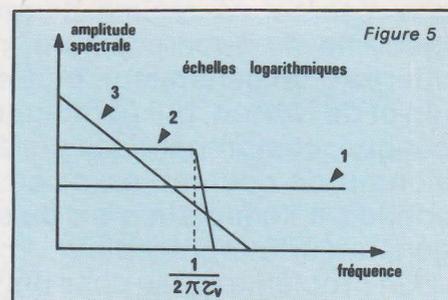
est proportionnelle à $1 / F$. Ce phénomène est d'ailleurs général ; on le constate aussi bien dans les tubes à vide (cathodes thermo-ioniques), que dans les semi-conducteurs.

Importance relative des différents bruits

De ce qui précède, on peut déduire un classement des différents

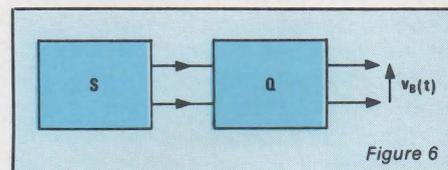
types de bruit, en trois grandes catégories (nous n'envisageons que les bruits internes aux appareils) :

- les bruits blancs, à spectre uniforme : bruits thermiques, bruits Schottky. Leur contribution, en fonction de la fréquence, est illustrée par la droite 1 de la figure 5.
- les bruits à spectre uniforme aux fréquences basses, et décroissant à 6 dB / octave aux fréquences élevées. Il s'agit, principalement, des bruits de génération-recombinaison (courbe 2 de la figure 5), avec une fréquence de transition liée à la durée de vie τ_v des porteurs.
- les bruits en $1 / F$ (courbe 3), largement prédominants aux fréquences basses.



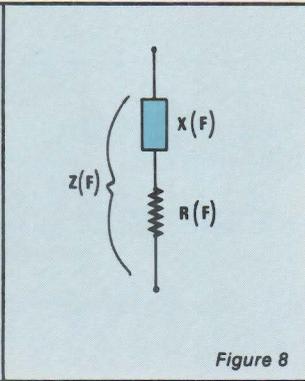
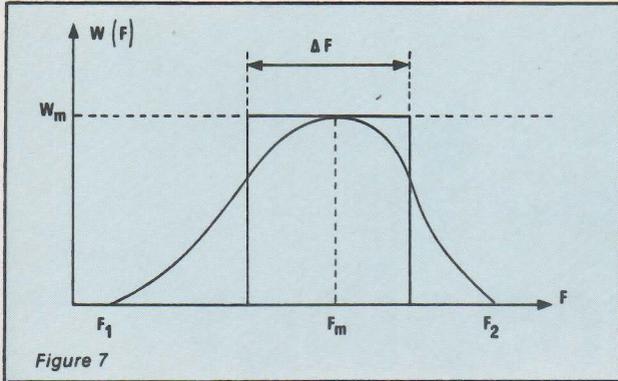
Bande énergétique d'un quadripôle ou d'un dipôle

Le quadripôle Q de la figure 6 est supposé dénué de bruit propre. Lorsqu'on l'attaque par une source S de bruit blanc (répartition spectrale uniforme), on recueille en sortie un bruit dont le spectre énergétique est modélisé par la courbe de réponse du quadripôle, selon la courbe 1 de la figure 7, qui présente un maximum d'énergie W_m à la fréquence F_m .



La puissance totale de bruit, en sortie, est proportionnelle à la surface comprise entre la courbe 1 (entre les fréquences F_1 et F_2) et l'axe horizontal. On se propose de remplacer cette surface par une autre, rectangulaire, de hauteur W_m , et de même aire (donc représentant la même puissance totale de bruit). Sa largeur ΔF , qu'il reste à calculer, s'appelle la largeur de bande énergétique du quadripôle Q . L'égalité des aires s'écrit :

$$\Delta F \cdot W_M = \int_{F_1}^{F_2} W(F) dF$$



Or, en désignant par $H(F)$ la fonction de transfert du quadripôle, on peut écrire :

$W(F) = |H(F)|^2 \times \text{constante}$
la constante étant déterminée par la valeur maximale H_m du gain en amplitude. Finalement, la largeur de bande énergétique devient :

$$\Delta F = \int_{F_1}^{F_2} \left| \frac{H(F)}{H_m} \right|^2 dF$$

Les mêmes considérations s'appliquent à un dipôle, telle l'impédance Z de la figure 8, composée d'une partie réelle R (résistive), et d'une partie imaginaire $X \cdot R$, X et donc Z , dépendent de la fréquence F :

$$Z(F) = R(F) + j X(F)$$

Seule, la composante résistive introduit du bruit, et on se rappelle que :

$$d(eN^2) = 4 k T R(F) dF$$

d'où, pour l'ensemble du spectre (de la fréquence nulle à l'infini) :

$$eN^2 = \int_0^{\infty} 4 k T R(F) dF$$

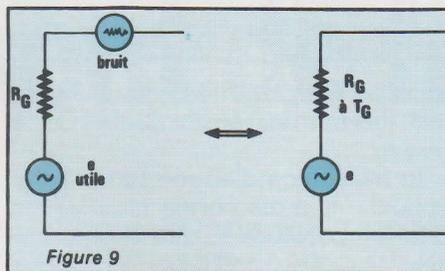
Là encore, comme pour le quadripôle, on définira une largeur de bande énergétique, autour de la fréquence F_m pour laquelle $R(F)$ prend sa valeur maximale R_m . On trouve alors :

$$\Delta F = \int_0^{\infty} \frac{R(F)}{R_m} dF$$

Température de bruit d'une source

À toute source de signal utile, se superpose une source de bruit d'énergie spectrale $W(F)$, et la f.e.m correspondante peut être considérée comme agissant en série avec la résistance interne R_G du générateur. Fictivement, on peut remplacer le f.e.m de bruit, par celle qui résulterait d'un échauffement de R_G ,

comme le montre la figure 9. On appelle alors température T_G de la source, celle à laquelle il faudrait porter R_G pour reproduire le bruit réel.



D'après la définition de T_G , la puissance de bruit, dans l'intervalle de fréquence dF , est :

$$dP_B = k T_G(F) dF = W(F) dF$$

On en déduit la puissance spectrale :

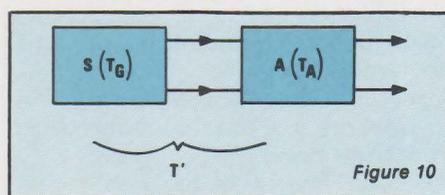
$$W(F) = k T_G(F)$$

Remarque :

L'expression « puissance spectrale », consacrée par l'usage pour désigner $W(F)$, est impropre. En effet, cette grandeur, qui s'exprime en watt / Hz, donc en watt \times seconde, c'est-à-dire en joule, est homogène à une énergie.

Température de bruit d'un amplificateur

Dans la figure 10, la source G , de température de bruit T_G , fournit à l'amplificateur A , lui-même fermé sur son impédance de charge Z , une puissance de signal et une puissance de bruit différentes de P_s et de P_B , s'il n'y a pas adaptation de puissance entre la source et le générateur (impédance d'entrée de ce dernier différente de R_G). Toutefois, en



appelant « gain utile G_u » le gain en puissance de A dans ces conditions, et en supposant A dénué de bruit propre, on a :

$$P_1 = G_u \cdot P_s$$

$$P_2 = G_u \cdot P_B = G_u \cdot k \cdot T_G \cdot \Delta F$$

dans la bande de fréquence ΔF , et en désignant par P_1 et P_2 les puissances de signal et de bruit, en sortie de l'amplificateur. La dernière expression montre que la température de la nouvelle source constituée par la mise en série de G et de A , est :

$$T' = G_u \cdot T_G$$

Dans le cas réel, où l'amplificateur lui-même est bruyant, on a évidemment :

$$P_2 > G_u \cdot k \cdot R_G \cdot \Delta F$$

ce qui entraîne :

$$T' > G_u \cdot T_F$$

On définit alors la température de bruit T_A de l'amplificateur par la relation :

$$T' = G_u (T_G + T_A)$$

Ceci montre que le cas de l'amplificateur réel, peut se ramener à celui d'un amplificateur parfait (sans bruit), attaqué par une source de température $T_G + T_A$. Cette température de bruit, donc celle de l'amplificateur, dépend donc de la résistance interne de la source.

Facteur de bruit

Si un système est constitué par la mise en cascade d'une source de température $T_0 = 300^\circ \text{K}$ (température ambiante), et d'un amplificateur de température T_A , on appelle « facteur de bruit » de l'amplificateur, la quantité :

$$F = 1 + T_A / T_0$$

F se définit souvent en unités logarithmiques (dB) :

$$F = 10 \log (1 + T_A / T_0)$$

La notion de facteur de bruit est très utilisée pour caractériser les semi-conducteurs.

Rapport signal / bruit

Soit M un point d'une chaîne de traitement du signal où, en régime permanent, la tension $v(t)$, fonction du temps, englobe :

- une tension efficace de signal, V_s .
- une tension efficace de bruit V_B , à l'intérieur de la bande de fréquence ΔF nécessaire à la transmission du signal.

On peut, dans les conditions de travail données, définir un rapport signal / bruit S / B vrai :

$$\frac{S}{B} = \left(\frac{V_s}{V_B} \right)^2$$

En général, on l'exprime en unités logarithmiques, c'est-à-dire en dB :

$$S/B = 20 \log (V_s / V_B)$$

Dans la pratique, l'amplitude du signal que peut délivrer un amplificateur est toujours limitée, ce qui impose une valeur maximale au rapport S/N. On l'appelle le rapport signal/ bruit nominal :

$$\left(\frac{S}{B}\right)_{\text{nom}} = 20 \log \frac{V_{S\text{max}}}{V_B}$$

Sources équivalentes de bruit d'un amplificateur

Un amplificateur A, d'impédance d'entrée R_E (seule la composante résistive intervient pour le bruit), est attaqué par un générateur G de résistance interne R_G . On se propose de trouver la configuration d'un quadripôle représentant le bruit de l'amplificateur.

On a vu plus haut que ni la température de bruit, ni le facteur de bruit, ne caractérisent l'amplificateur, puisqu'ils dépendent, en particulier, de la résistance interne du générateur. Mais il est facile de constater que, si on ferme l'entrée d'un amplificateur par une résistance R, sans appliquer aucun signal, le niveau de bruit, à la sortie, augmente avec R.

Lorsque R est petite (petite vis-à-vis de R_E), le bruit est voisin de son minimum. Il devient voisin de son maximum, obtenu pour R_{∞} , lorsque R est grande devant R_E . On peut donc conclure à l'existence de deux sources de bruit indépendantes l'une de l'autre :

- une f.e.m., qui ne dépend pas de l'impédance fermant l'entrée ;
- une source de courant, injecté dans cette même impédance.

Ceci conduit tout naturellement au modèle de la figure 11, où ces sources sont respectivement référencées E_B et I_B , valeurs efficaces de la f.e.m. et du courant. En appliquant la loi d'Ohm à la source de courant I_B qui débite dans R_E et R_G en parallèle, et en tenant compte de ce que les valeurs efficaces s'additionnent quadratiquement, on peut calculer la valeur efficace V_B de la tension de bruit à l'entrée de l'amplificateur :

$$V_B = \sqrt{E_B^2 + I_B^2 \left(\frac{R_E R_G}{R_E + R_G} \right)}$$

Le modèle de la figure 11 n'est pas facile à exploiter pratiquement, car les calculs de I_N et E_N ne sont pas simples. On peut le remplacer par le schéma équivalent de la figure 12,

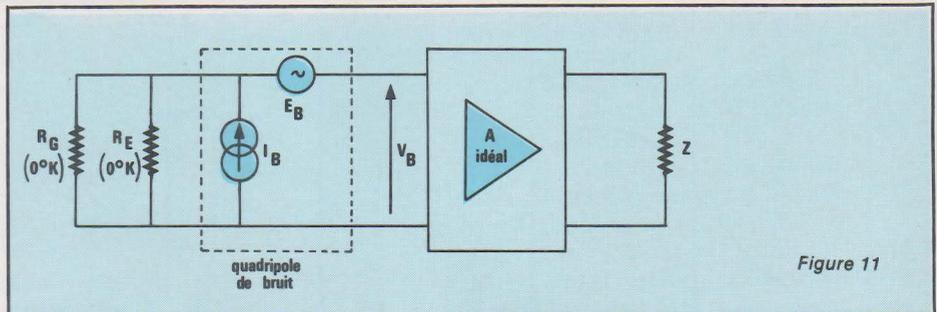


Figure 11

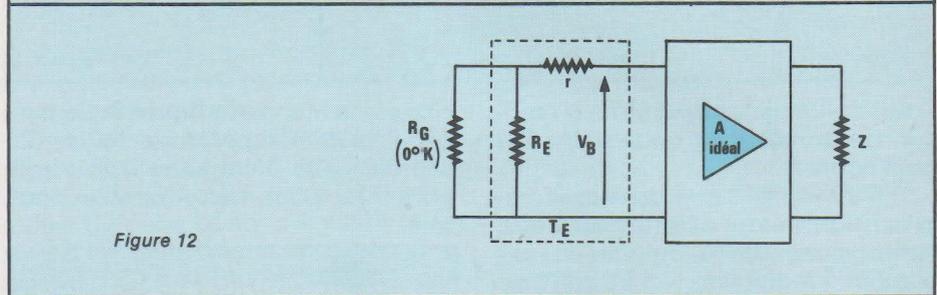


Figure 12

qui tient compte directement des effets thermiques équivalents. On y trouve :

- la résistance d'entrée R_E de l'amplificateur, mais portée maintenant à la température T_E , dite « température d'entrée » de l'amplificateur.
- la résistance r, elle aussi portée à T_E , et qui restitue la f.e.m de bruit E_B , dans la bande de fréquence ΔF .

Les deux modèles conduisent au même bruit si on respecte les relations :

$$I_N^2 = (4 k T_E \cdot \Delta F) / R_E$$

et :

$$E_N^2 = 4 k T_E r \Delta F$$

En appelant α le facteur d'adaptation du générateur à l'amplificateur, avec :

$$\alpha = R_G / R_E$$

et ϵ un paramètre caractéristique de l'amplificateur :

$$\epsilon = r / R_E$$

un calcul que nous ne développerons pas, permet de relier les températures T_A et T_E . On trouve :

$$T_A / T_E = \alpha (1 + \epsilon) + 2 \epsilon + \epsilon / \alpha$$

Cette fonction de α passe par un minimum qu'on calcule en annulant sa dérivée par rapport à α . On trouve alors la valeur optimale, qui donne à l'amplificateur sa température de bruit minimale :

$$\alpha_{\text{opt}} = \sqrt{\epsilon / (1 + \epsilon)}$$

Dans la pratique, le bruit de sortie à entrée ouverte est toujours beaucoup plus élevé que le bruit à entrée en court-circuit, ce qui correspond à $\epsilon \ll 1$, soit $r \ll R_E$. Le facteur d'adaptation optimal, c'est-à-dire celui qui donne le minimum de bruit, devient alors :

$$\alpha_{\text{opt}} \cong \sqrt{\epsilon}$$

La résistance optimale interne de la source est donc :

$$R_{G \text{ opt}} = \sqrt{R_E \cdot r}$$

On voit donc que l'adaptation au minimum de bruit s'éloigne considérablement de l'adaptation en puissance, r étant toujours beaucoup plus petite que R_E . Pour un transistor basse fréquence courant, utilisé en entrée d'un amplificateur, on trouvera par exemple une résistance d'entrée R_E de l'ordre de quelques $k\Omega$, et une résistance R_G optimale de l'ordre de la centaine d'ohms, dans la plage des fréquences audibles.

Conclusion

Dans un précédent article, l'élaboration et l'utilisation des réseaux équivalents nous ont conduit à établir, principalement, la condition d'adaptation pour un transfert maximal de puissance : c'est l'égalité de l'impédance de sortie du générateur, et de l'impédance de charge. Dans la pratique, on en tiendra le plus grand compte, par exemple, pour le choix du (ou des) haut-parleur branché à la sortie d'un amplificateur de puissance.

La deuxième partie de cette étude, consacrée au problème du bruit, se rapporte aux phénomènes intervenant à l'entrée de l'amplificateur, puisque ce qu'on y trouve est ensuite amplifié.

Elle montre que l'adaptation au minimum de bruit conduit, alors, au choix de faibles résistance de source. Elle fait intervenir aussi la plage des fréquences traitées, car le bruit, dans ses diverses manifestations, dépend souvent de la fréquence.

R. RATEAU

Récepteur de radiocommande à synthétiseur et double changement de fréquence

Dans notre dernier article sur la radiocommande, nous avons décrit la réalisation de têtes HF très performantes bâties sur le concept du UPMIXER, permettant un isolement excellent du VCO contre les différents rayonnements et perturbations électriques ou microphoniques qui nuisent à sa stabilité.

Ce montage permet en outre non seulement le réglage du quartz de mixage dans une plage de plusieurs kHz mais il s'accommode encore d'un quartz quelconque dont il fait ressortir avec facilité l'harmonique 3, que le quartz soit taillé en fondamental, en partiel 3 ou en partiel 5.

En appliquant le même concept au récepteur de radiocommande, on obtient des résultats tout à fait excellents : très grande sensibilité et sélectivité, amélioration radicale de la stabilité du VCO contre les vibrations de toutes sortes qui constituent l'environnement permanent d'un récepteur embarqué, enfin très grande souplesse de fonctionnement due à l'utilisation possible de quartz qui peuvent traîner dans les fonds de tiroir. C'est ce dernier point que nous allons commencer par développer en abordant le problème de la détermination des fréquences de mixage.

Détermination des fréquences de mixage

La figure 1 rappelle le principe d'un récepteur à double changement de fréquence.

Au lieu d'effectuer un seul changement de fréquence pour avoir le battement 455 kHz (la fréquence image qui se trouve à 910 kHz n'est pas suffisamment rejetée en raison du manque de sélectivité des étages d'entrée HF), on effectue d'abord un premier changement à la fréquence normalisée 10,7 MHz (la fréquence image à 21,4 MHz sera parfaitement

rejetée jusqu'à des fréquences de réception de plus de 150 MHz ; puis on compose la fréquence $F_1 = 10695$ kHz du premier changement avec la fréquence $F_2 = 10240$ kHz de manière à obtenir comme plus haut

temps: 

difficulté: 

dépense: 

le battement 455 kHz qui permettra avec les filtres appropriés d'atteindre une grande sélectivité et une démodulation FM correcte de la faible excursion de fréquence pratiquée à l'émission R/C.

Nous avons adopté $F_1 = 10695$ et $F_2 = 10240$ car le synthétiseur utilise un quartz 10240 kHz dont nous envoyons le signal à une entrée de mixage du récepteur : d'une part cela simplifie la réalisation, d'autre part, il serait impossible de faire coexister un quartz donnant 10240 nécessaire au synthé et un quartz donnant 10245 pour le récepteur, le battement à 5 kHz qui en résulterait provoquerait un brouillage permanent. La seule précaution à prendre est d'utiliser en amont de l'entrée F_1 du MC 3357 un filtre céramique SFE 10,7 point rouge ou point bleu (calibrage légèrement inférieur à 10,7)

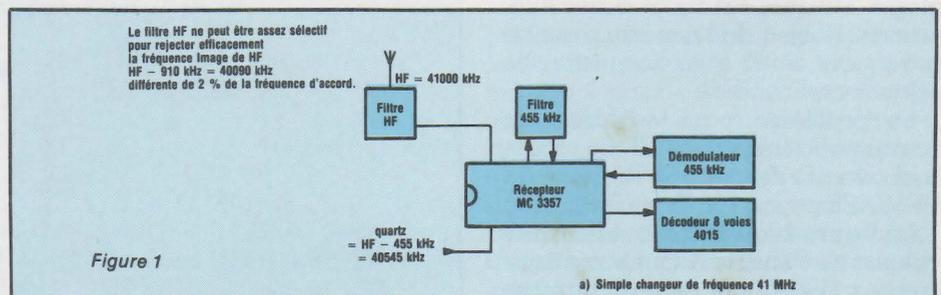
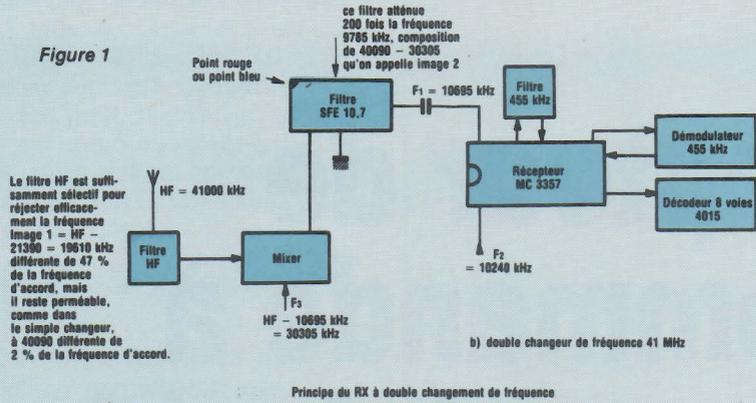


Figure 1



de manière à avoir la perte d'insertion du filtre la plus faible possible.

A cet égard, on sait que la sélectivité d'un RX à double changement de fréquence dépend de la sélectivité du premier changeur : il est donc judicieux d'utiliser un filtre céramique, aussi sélectif que le SFE 10,7 MS 3G de MURATA qui donne 3 décibels d'atténuation à 180 kHz et plus de 22 décibels à 910 kHz et rejette donc parfaitement la deuxième image.

Nous pratiquons donc le mélange entre l'entrée HF du RX et la fréquence synthétisée du UPMIXER de manière à toujours tomber sur 10695 à l'entrée F1 du 3357 ; nous avons définitivement écarté la solution « simple » qui consiste à effectuer la synthèse au niveau de F2 : d'une part elle détruit la sélectivité en obligeant à avoir un filtre dont la largeur de bande est d'au moins 500 kHz en 72 MHz et 200 kHz en 41 MHz, d'autre part, cette solution simple limite la capacité du RX à recevoir sur une bande de fréquence plus large que la largeur de bande du dit filtre ; même avec deux pôts réglés au volubérateur pour avoir une double bosse, on ne dépasse pas les 500 kHz sans perte de performance. Au contraire, en pratiquant la synthèse sur F1, on peut trafiquer sur plus de 1 MHz avec une grande sélectivité et sans perte appréciable de performance. Notre RX 41 MHz reçoit parfaitement de 41190 à 40200 et même au delà sans changer le moindre réglage. De quoi satisfaire aussi Allemands, Belges, Suisses etc... qui ne pratiquent le 41 qu'à l'occasion de séjours en France.

Le problème posé est donc de combiner la fréquence HF de réception avec la fréquence F3 issue du UPMIXER pour avoir F1 = 10695 kHz.

La figure 2 fait état des différentes valeurs de F3 pour chacune des deux bandes 41 et 72 allouées en France.

On voit que l'on a deux solutions pour obtenir 10695 à chaque fréquence HF d'émission : par exemple pour 41000 kHz, on peut faire HF - F3 = 41000 - 30305 = 10695, ou bien on peut faire F3 - HF = 51695 - 41000 = 10695. Pour les 40 fréquences de la bande, de 41000 à 41200, espacées de 5 kHz, F3 ira de 30305 à 30505 en plage de mixage « bas » ou de 51695 à 51895 en plage de mixage « haut » ; Notons au passage que la plage de mixage « haut » inverse le sens du signal à la démodulation.

De même dans la bande 72, F3 ira de 61305 à 61805 en plage de mixage « bas » et de 82695 à 83195 en plage de mixage « haut ».

Reste à obtenir F3 en combinant dans le UPMIXER la fréquence du quartz QZ et la fréquence synthétisée donnée par le VCO.

On voit qu'un grand nombre de solutions existent, mais toutes ne

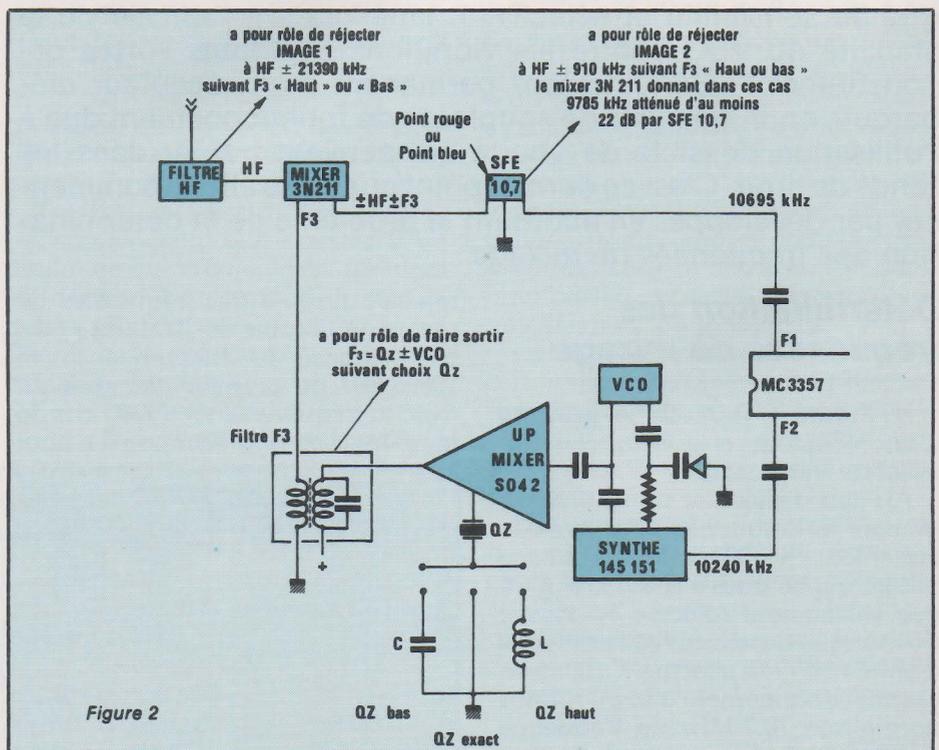
conviennent pas : il faut se fixer un certain nombre de contraintes pour éviter d'avoir de l'intermodulation ou du brouillage entre les trois différents mélanges qui vont avoir lieu dans le SO42, dans le 3N211 et dans le MC 3357.

Contrainte n° 1

Le VCO doit pour sa stabilité travailler à fréquence relativement basse : nous avons vu pour la tête HF d'émission que 10 MHz était bon ; si on conserve les données de bobinage de notre pôt VCO, celui-ci, pourra, suivant le réglage de son noyau, fonctionner de 8 à 15 MHz (on ne dépasse pas cette valeur car sous 4 volts le synthétiseur MC 145151 a un verrouillage de boucle plus instable à partir de 15 MHz, bien qu'il fonctionne correctement jusqu'à 18 MHz).

Pour des raisons d'interférences, le VCO ne doit fonctionner ni à 10240 ni à 10695 kHz et par prudence nous restons toujours à plus de 15 kHz de ces deux fréquences. Comme nous voulons que le RX, reçoive sans « trou » d'exploitation sur une bande de 1 MHz de largeur, nous éliminons la plage comprise entre 10240 et 10695 où il n'y a que 425 kHz de largeur de bande disponible sans risque d'interférences.

Toutes ces considérations amènent donc à déterminer pour le VCO deux plages de fonctionnement : une de 8000 à 10225 kHz, l'autre de 10710 à 15000 kHz.



Contrainte n° 2

Pour éviter les interférences nous nous arrangeons, pour que le quartz QZ du UPMIXER ne soit pas sur un harmonique des deux fréquences 10240 ou 10695. Comme pour la contrainte n° 1, nous nous tenons à plus de 15 kHz de ces harmoniques qui sont :

— 20480, 30720, 40960, 51200, 61440, 71680, 81920 (+ ou - 15 kHz) pour 10240

— 21390, 32085, 42780, 53475, 64170, 74865, 85560 (+ ou - 15 kHz) pour 10695

Contrainte n° 3

Le quartz QZ du UPMIXER doit avoir une fréquence nettement différente de la fréquence de réception : pour n'avoir aucun ennui par recouvrement de bande, nous nous tenons à 1 MHz (bande de réception) + 455 + 15 kHz de la bande à recevoir :

en 41 cela donne
 $QZ < 38730$ ou $QZ > 42670$

en 72 cela donne
 $QZ < 70030$ ou $QZ > 73970$

A ces contraintes de bon fonctionnement, il faut ajouter une contrainte concernant la programmation que nous verrons plus loin.

Pour faciliter le travail du lecteur, nous allons maintenant effectuer le calcul des fréquences que l'on peut donner au UPMIXER dans le cas concret d'un récepteur 41 MHz.

Détermination de QZ pour un RX 41 MHz

Cas n° 1

F₃ obtenue en mixage « bas »

Si nous voulons un fonctionnement de 40200 à 41200 kHz, il faut que F₃ soit comprise entre 29505 et 30505 : comme pour tous les mélanges, deux relations sont possibles :

a) si l'on choisit la relation

$$QZ + VCO = F_3$$

— avec $8000 < VCO < 10225$, il faut que $20280 < QZ < 21505$ plage A

— avec $10710 < VCO < 15000$, il faut que $15505 < QZ < 18795$ plage B

b) si l'on choisit la relation

$$QZ - VCO = F_3$$

— avec $8000 < VCO < 10225$, il faut que $38505 < QZ < 39730$ plage C

— avec $10710 < VCO < 15000$, il faut que $41215 < QZ < 44505$ plage D

Cas n° 2

F₃ obtenue en mixage « haut »

Pour un fonctionnement de 40200 à 41200, F₃ doit maintenant aller de 50895 à 51895 :

a) si l'on choisit la relation

$$QZ + VCO = F_3$$

— avec $8000 < VCO < 10225$, il faut que $41670 < QZ < 42895$ plage E

— avec $10710 < VCO < 15000$, il faut que $36895 < QZ < 40185$ plage F

b) si l'on choisit la relation

$$QZ - VCO = F_3$$

— avec $8000 < VCO < 10225$, il faut que $59895 < QZ < 61120$ plage G

— avec $10710 < VCO < 15000$, il faut que $62605 < QZ < 65895$ plage H

soit 8 plages issues de l'application de la contrainte N° 1

L'application de la contrainte N° 2 ne joue pas sur les plages B, C, F, G, mais elle partage :

— A en 3 : $20280 < A1 < 20465$,

$20495 < A2 < 21375$,

$21405 < A3 < 21505$

— D en 2 : $41215 < D1 < 42765$,

$42795 < D2 < 44505$

— E en 2 : $41670 < E1 < 42765$,

$42795 < E2 < 42895$

— H en 2 : $62605 < H1 < 64155$,

$64185 < H2 < 65895$

L'application de la contrainte n° 3 conduit à une élimination importante de tous les QZ de 38730 à 42670.

Enfin, il faut signaler la difficulté technique pour fabriquer un QZ partiel 3 résonnant au dessus de 63 MHz (quartz cher et surtout fragile).

Il vient donc :

— $20280 < A1 < 20465$,

$20495 < A2 < 21375$,

$21405 < A3 < 21505$

→ 233 QZ possibles.

— $15505 < B < 18795$ → 658 QZ

— $38505 < C < 38730$ → 45 QZ

— $42670 < D1 < 42765$,

$42795 < D2 < 44505$

→ 361 QZ

— $42670 < E1 < 42765$,

$42795 < E2 < 42895$

= idem D

→ 0 QZ

— $36895 < F < 38730$

→ 322 QZ de PLUS que C

— $59895 < G < 61120$ → 245 QZ

— $62605 < H < 63000$ → 79 QZ

soit 1943 possibilités pour QZ

(QZ désignant ici la fréquence obtenue par le quartz, il y a bien plus de 1943 quartz possibles puisque l'on aboutit à la même fréquence avec des quartz différents taillés en fondamentale, en partiel 3, ou en partiel 5)

Quelques exemples

L'auteur a fait de nombreux essais dans ces différents domaines ; trois exemples typiques sont donnés :

A) avec un quartz taillé en fondamentale 12345 kHz, on obtient $QZ = 37035$ kHz pour réaliser un RX de 1 MHz de bande de 40200 à 41200, fonctionnant dans la plage F, mixage « haut », donc avec un VCO allant de 13860 à 14860.

Le pas de synthèse étant de 5 kHz (quartz du synthé à 10240 et broche 6 du 145151 à la masse), le nombre N, fixant les diviseurs du synthé, ira de 2772 à 2972. Au passage de 2816 à 2815 (= 2048 + 512 + 255) il faudrait pouvoir manipuler le diviseur par 256 (broche 19 du 145151) qui justement ne dispose pas de commutateur : on sera limité à 40420 en fréquence basse du RX.

Le QUARTZ 12345 kHz n'est donc pas spécialement bien choisi si l'on veut effectivement descendre jusqu'à 40200 kHz.

A cet égard, pour l'utilisation de certains quartz, il ne faut pas oublier le diviseur par 856 situé à la broche 21 du 145151 : il s'agit d'un diviseur d'offset utilisé normalement dans un combiné émetteur-récepteur du type C.B. : avec un pas de 12,5 kHz le diviseur 856 donne 10,7 MHz ; on passe donc de la fonction émission à la fonction réception en appuyant sur le bouton du micro qui par un relais met à la masse la broche 21. Contrairement aux autres diviseurs, on obtient la division par 856 en mettant la broche à la masse au lieu de la laisser en l'air. Pour ce qui nous concerne, le diviseur 856 n'améliore pas les choses puisque, avec le quartz 12345, il ne permet pas de descendre en dessous de 40860 sans manipuler le diviseur par 256.

Mais la raison principale qui nous a fait abandonner le 12345 est que le mixage « haut » de F₃ inverse le signal démodulé ce qui n'est pas cohérent avec le codeur de notre émetteur qui délivre des impulsions négatives attaquant la varicap de modulation. En d'autres termes, avec un codeur négatif, il vaut mieux employer le mixage « bas » et avec

un codeur positif il vaut mieux employer le mixage « haut » ; il n'y aura ainsi aucune modification à faire à notre récepteur, pas de transistor inverseur à ajouter etc...

B) avec un quartz 20875 kHz partiel 3, nous avons pu fonctionner sans problème dans la plage A2 ; mais là encore, lorsque le VCO atteint 8960 kHz, soit un nombre $N = 1792 = 1024 + 512 + 256$, on est gêné par le diviseur 256 et la fréquence basse est limitée à 40530 et là encore le diviseur 856 n'améliore pas les choses.

C) pour l'originalité, nous avons gardé un RX fonctionnant parfaitement avec un quartz 72160 taillé en partiel 5 récupéré sur un vieil émetteur AM.

Ce quartz donnant avec le montage SO42 un QZ = 43294 kHz, nous avons relevé la fréquence par une capa de 68 pF en série entre le quartz et la masse pour atteindre 43295 kHz. Cela donne un récepteur de la plage D2 dont le VCO travaille entre 13790 et 12790 kHz (la fréquence du VCO décroissant à mesure que la fréquence de réception croît) : le nombre N est compris entre 2758 et 2558 (= 2048 + 510) ; en dessous de 2560 (= 2048 + 512) il faudrait cette fois manipuler les diviseurs 512 et 256. Notre RX a donc une limite haute à 41190 kHz mais il descend allégrement en dessous de 40000 kHz où il fonctionne fort bien sans retoucher les réglages, moyennant une légère perte de sensibilité.

Ainsi, pour couvrir toute la bande de 40200 à 41200, il suffira au lecteur d'utiliser un quartz partiel 5 compris entre 72180 et 72500 d'un vieil émetteur AM, dont il réglera la résonance sur un multiple de 5 kHz.

On voit que dans les trois cas cités ci-dessus, le diviseur 256 pose problème dès que l'on veut couvrir une large bande. A la contrainte n° 1 concernant le brouillage du VCO il aurait fallu ajouter une contrainte de manipulation du VCO, imposée par la logique binaire des diviseurs du 145151.

Contrainte de manipulation

Nous ne détaillons cette contrainte que pour l'amateur qui désire absolument avoir une bande continue de réception étalée sur 1 MHz ou plus (limite = 1275 kHz sans manipulation du diviseur 256), car cela conduit à une restriction importante du nombre de QZ possibles.

Celui qui se contente de 200 kHz de bande n'a pas besoin d'en tenir

compte et peut utiliser toutes les plages déjà citées sans problème.

Si l'on veut que le diviseur 256 soit « gelé » à la masse ou en l'air, il faut que la bande de 1 MHz dans laquelle le VCO va fonctionner soit centrée dans les limites de la plage $255 \times 5 \text{ kHz} = 1275 \text{ kHz}$ correspondant aux possibilités d'utilisation des diviseurs du 145151.

On a les solutions suivantes :

- 1) diviseur 1024 + 512
= 1536 et + 255
= 1791 donc $7680 < \text{VCO} < 8955$
- 2) diviseurs 1024 + 512 + 256
= 1792 et + 255
= 2047 donc
 $8960 < \text{VCO} < 10235$
- 3) diviseurs 1024 + 856
= 1880 et + 255
= 2135 donc
 $9400 < \text{VCO} < 10675$
- 4) diviseurs 1024 + 856 + 256
= 2136 et + 255
= 2391 donc
 $10680 < \text{VCO} < 11955$
- 5) diviseurs 1024 + 856 + 512
= 2392 et 255
= 2647 donc
 $11960 < \text{VCO} < 13235$
- 6) diviseurs 1024 + 856 + 512 + 256
= 2648 et + 255
= 2903 donc
 $13240 < \text{VCO} < 14515$
- 7) diviseurs 2048 + 256
= 2304 et + 255
= 2559 donc
 $11520 < \text{VCO} < 12795$
- 8) diviseurs 2048 + 512
= 2560 et + 255
= 2815 donc
 $12800 < \text{VCO} < 14075$
- 9) diviseurs 2048 + 512 + 256
= 2816 et + 255
= 3071 donc
 $14080 < \text{VCO} < 15355$

Il faut exclure la solution 1, VCO trop bas, on réduit à 10225 la fréquence haute de la solution 2 en application de la contrainte n° 1 qui élimine également toute la solution 3, on remonte à 18710 la fréquence basse de la solution 4 et on élimine la solution 9, VCO trop haut.

Avec les 6 solutions restantes il faut refaire toutes les plages de QZ et leur appliquer les contraintes 2 et 3.

Par exemple avec la solution 2 on a $8960 < \text{VCO} < 10225$

- soit $20280 < \text{QZ} < 20545$
- d'où $20280 < \text{A1} < 20465$
- $20495 < \text{A2} < 20545$, A3 supprimé
- soit $39465 < \text{QZ} < 39730$
- d'où $39465 < \text{C} < 39730$
- soit $41670 < \text{QZ} < 41935$
- d'où E supprimé (contrainte n° 3)
- soit $60855 < \text{QZ} < 61120$
- d'où $60855 < \text{G} < 61120$

ce qui laisse encore 106 QZ possibles pour F₃ mixage « bas »

53 QZ possibles pour F₃ mixage « haut ».

Nous laissons au lecteur le soin d'opérer les calculs pour les 5 autres solutions et il trouvera qu'il y a près de 600 possibilités en mixage « bas » et presque autant pour le mixage « haut ».

Nous sommes conscients que les calculs qui viennent d'être montrés sont fastidieux et indigestes mais il nous fallait démontrer la souplesse d'emploi du UPMIXER qui subsiste malgré les contraintes sévères que nous avons imposé au RX pour obtenir une certitude de fonctionnement parfait dans une bande particulièrement large. Nos calculs ont aussi l'avantage de permettre au lecteur :
— soit de faire le bon choix de QZ
— soit de prendre, un quartz quelconque et en appliquant les règles fixées de déterminer avec précision les « trous » d'exploitation dans lesquels il ne devra pas faire fonctionner son RX. C'est ce qu'a fait l'auteur pour la réalisation de son RX 72 que nous allons maintenant aborder.

Détermination de QZ pour un RX 72 MHz

Toutes les contraintes sont les mêmes, y compris la contrainte de manipulation si on désire couvrir 1 MHz de bande par exemple de 71500 à 72500.

Néanmoins F₃ étant à une fréquence plus élevée, les possibilités en QZ vont être plus limitées :

Cas n° 1

En mixage « bas », F₃ doit être compris entre 60805 et 61805.

- a) Avec la relation $\text{QZ} + \text{VCO} = \text{F}_3$
— solution 2, $8960 < \text{VCO} < 10225$
il faut $51580 < \text{QZ} < 51845$
— solution 4, $10710 < \text{VCO} < 11955$
il faut $49850 < \text{QZ} < 50095$
— solution 5, $11960 < \text{VCO} < 13235$
il faut $48600 < \text{QZ} < 48845$
— solution 6, $13240 < \text{VCO} < 14515$
il faut $47290 < \text{QZ} < 47565$
— solution 7, $11520 < \text{VCO} < 12795$
il faut $49010 < \text{QZ} < 49285$
— solution 8, $12800 < \text{VCO} < 14075$
il faut $47730 < \text{QZ} < 48005$

- b) avec la relation $\text{QZ} - \text{VCO} = \text{F}_3$

Cas n° 2

Tous les QZ vont dépasser 63 MHz, il faut éliminer la relation en mixage

« haut », F_3 devrait être comprise entre 82195 et 83195.

On dépassera toujours 63 MHz et il faudra éliminer le cas.

L'amateur qui possède un émetteur 72 à codeur positif ne pourra inverser son signal démodulé en jouant sur le mixage « haut » et devra adopter une modification que nous verrons plus loin.

Il faut cependant noter que la limitation à 63 MHz provient de deux sujétions simultanées :

— Le SO42 a un oscillateur qui fait remarquablement bien ressortir l'harmonique 3, ce dont nous avons largement profité ; en revanche, l'auteur n'a pas trouvé de bonne solution pour faire sortir un harmonique 5, qui permettrait à QZ de grimper à plus de 80 MHz. Il serait également possible de faire un oscillateur séparé envoyant un QZ supérieur à 63 MHz au SO42, mais cela serait bien encombrant.

— La difficulté technique à fabriquer un quartz partiel 3 supérieur à 63 MHz et la fragilité d'un tel quartz.

Le RX 72 de l'auteur fonctionne un quartz de récupération partiel 3 ayant la fréquence 50366,66 gravée sur le boîtier (COPELEC a fabriqué ce quartz) ; avec le montage SO42 il donne une résonance à 50369 kHz lorsque sa patte froide est directement à la masse ; on l'amène à 50370 kHz en insérant une capa de 56 pF en série entre la patte froide et la masse. Si l'on n'avait pas remonté la fréquence jusqu'à un multiple de 5 kHz, l'erreur de 1000 Hz aurait rendu impossible l'utilisation du filtre céramique CFW 455 assurant l'excellente sélectivité du RX, la sensibilité étant affectée de manière considérable par une telle erreur.

A noter que le quartz de l'auteur n'étant pas dans la plage QZ préconisée par la solution 4, il a du condamner le fonctionnement du RX de 71745 à 71775 (VCO aux environs de 10695) où une légère perturbation se manifestait dans la pureté du signal démodulé. Un tel « trou » d'exploitation qui ne concerne que 7 fréquences sur les 200 existant entre 71500 et 72500 n'est guère gênant lorsqu'il est en dessous de la bande autorisée et ne justifie donc pas l'achat d'un quartz mieux adapté. Le problème est ici différent du RX 41 avec lequel nous voulions recevoir toute la bande 40 MHz des pays voisins, alors que le 71 MHz n'est utilisé qu'aux Etats-Unis, où l'on utilise également la bande 72 jusqu'à près de 73 MHz : dans ce dernier cas le QZ 50370 est tout à fait adapté : il

suffit de mettre en œuvre les diviseurs 856 + 1024 + 256 pour décaler le VCO avec $2187 < N < 2387$.

Description du récepteur

La figure 3 donne le schéma du RX pour 41 et 72 : presque tous les composants sont communs aux deux versions et le circuit imprimé sur lequel ils seront montés a le même dessin.

On reconnaît l'excellente entrée HF de Mr. THOBOIS mise en œuvre pour le TF 76 et bâtie autour d'un BF200 ; toutefois TR₂ a dû être modifié pour une meilleur adaptation au transistor FET double gate T₂ qui a besoin d'un signal énergétique. A dire vrai, nous avons adopté cette entrée HF par ce qu'elle marche fort bien et que nous ne voulions pas chercher midi à 14 heures, mais elle est un peu luxueuse : conçue pour un RX à simple changement de fréquence, l'ampli HF BF 200 et les deux pôts assureraient une réjection satisfaisante de la fréquence image. Avec notre double changeur dans lequel nous obtenons une réjection bien meilleure de la même image avec une atténuation de l'ordre de 22 décibels, nous aurions pu nous dispenser de la présence d'un des deux pôts de sélectivité HF, un seul suffisant largement à rejeter la première image à 21390 kHz de la fréquence reçue. En revanche, il eût été souhaitable d'avoir un ampli HF ayant sous 4 volts un gain meilleur que le BF200 pour augmenter encore la sensibilité et attaquer avec plus de vigueur le 3N211 sans ajouter de spires au secondaire du pôt TR₂ et sans avoir de phénomènes d'intermodulation qui sur ce RX sont particulièrement réduits.

On reconnaît également la régulation 4 volts mise au point par le même auteur avec un régulateur réglable du type MA 431, évitant d'avoir recours au convertisseur de tension de nos premiers RX. Nous n'avons pas là encore trop approfondi le sujet : mais il est probable qu'en utilisant une alimentation 6 volts au lieu de 4,8 volts, comme le font certains constructeurs, pour avoir plus de puissance disponible aux servos, on pourrait avoir une régulation parfaite vers 4,8 volt et améliorer la sensibilité du RX.

La conception du UPMIXER n'a pas changé par rapport à celle que nous avons mise au point pour les têtes HF d'émission. Comme un ré-

cepteur rayonne peu, nous avons utilisé la liaison par capa de 2,2 pF entre VCO et SO42, qui est ici la version SO42 E métallique moins encombrante que la version plastique SO42 P. Pour stabiliser le VCO et piéger les résidus de verrouillage, nous avons placé C₂₂ de 22 pF dans le drain du VCO qui est absolument identique à celui des têtes HF, y compris pour le pôt TR₄ que l'on bobinera exactement de la même façon (se reporter au schéma ad hoc de notre dernier article).

Le filtre passe-bas de boucle est passif et est resté le même que celui mis au point (R.P. Mai 1983) pour notre RX 72 à convertisseur de tension. Notons au passage qu'il suffit d'une bonne pompe à dessouder pour démonter cet ancien RX et transférer sur le nouveau circuit imprimé la plus grande partie des composants qui sont restés les mêmes : ce qu'a fait l'auteur pour conduire ses essais. Précisons aussi que le nouveau RX a suffisamment gagné en performances et insensibilité aux vibrations pour justifier un tel démontage.

Dans les deux bandes 41 et 72, le UPMIXER est le même, y compris les résistances R₂₁ et R₂₂ qui augmentent la transconductance du SO42. Evidemment, le quartz est différent, de même que la capacité d'accord C₃₃ faisant ressortir F₃ du pôt TR₃.

Les deux gates de T₂ sont alimentées par la HF et par F₃ ; à la sortie drain de T₂ on obtient F₁ = 10695, filtrée par le très sélectif SFE 10,7 MS3G point rouge ou à la rigueur point bleu.

Le MC 3357 que nous connaissons déjà reçoit 10695 et 10240 par C₆ et C₇ de 100 pF. Pour le filtrage 455 kHz nous conservons sensiblement le même schéma qui garantit avec un pôt MF de 455 kHz à noyau NOIR associé à un filtre céramique MURATA CFW 455 IT ou HT une grande sélectivité : à son entrée, l'adaptation d'impédance se fait par une 4,7 k Ω à la masse.

Pour la démodulation, MURATA a eu l'obligeance de mettre à notre disposition un discriminateur spécialement construit pour le 3357, le CDB 455 C7, ce qui donne des résultats de démodulation bien meilleurs qu'avec le pôt MF à noyau NOIR que l'on utilise habituellement, il n'y a plus aucune influence due aux variations de température et il n'y a plus aucun réglage à effectuer. En revanche, comme le calage du CDB 455 est précis, il mporte d'obtenir exactement 455 kHz mesuré à l'entrée du filtre CFW, ce qui implique

un réglage précis du quartz 10240 du 145151 et du QZ du UPMIXER, nous y reviendrons. Le CDB 455 C7 est distribué par FRANELEC à PALAISEAU. Mais si vous avez des difficultés d'approvisionnement vous pouvez mettre à sa place le pôt MF NOIR classique : nous avons sur le circuit imprimé prévu l'emplacement pour les deux versions.

Avec le CDB 455 qui ne se règle

pas, il n'est plus possible d'obtenir le « bon » réglage du RX atténuant les effets de l'onde porteuse sinusoïdale dont nous avons parlé dans notre dernier article. L'amplitude même faible de cette onde est vue par les servos et se traduit par un léger grognement de leur moteur. Le « bon » réglage est en fait un dérèglement qui consiste à décaler légèrement par rapport à 455 kHz l'accord du pôt MF

NOIR de manière à faire disparaître la sinusoïde, inutile sans diminuer de manière significative l'amplitude du signal utile. La sinusoïde et le signal démodulé étant centrés sur la porteuse mais ayant des amplitudes très différentes, le léger décalage va les atténuer de la même façon ; il ne restera presque plus rien de la sinusoïde alors que le signal utile restera plus que suffisant pour animer le décodeur qui ne verra plus rien ; les servos ne grogneront plus.

On ne peut avec le CDB 455 utiliser ce réglage qui affecte quelque peu la sensibilité du RX, il faut éliminer le mieux possible la démodulation porteuse synthétisée à l'aide d'un filtre. Nous avons utilisé un filtre actif utilisant l'ampli opérationnel inverseur situé aux broches 10 et 11 du MC 3357, ce filtre mange une partie de la démodulation de porteuse et permet de supprimer le transistor inverseur qui était nécessaire pour attaquer le décodeur 4015.

Si l'on se réfère au paragraphe où nous avons montré l'impossibilité en 72 MHz de choisir un quartz partiel 3 pour effectuer le mixage « haut » et inverser le signal démodulé, le lecteur qui possède un émetteur dont le codeur donne des impulsions positives devra supprimer le filtre, mettre un pôt MF NOIR à la place du CDB 455 et pratiquer le « bon » réglage mentionné plus haut.

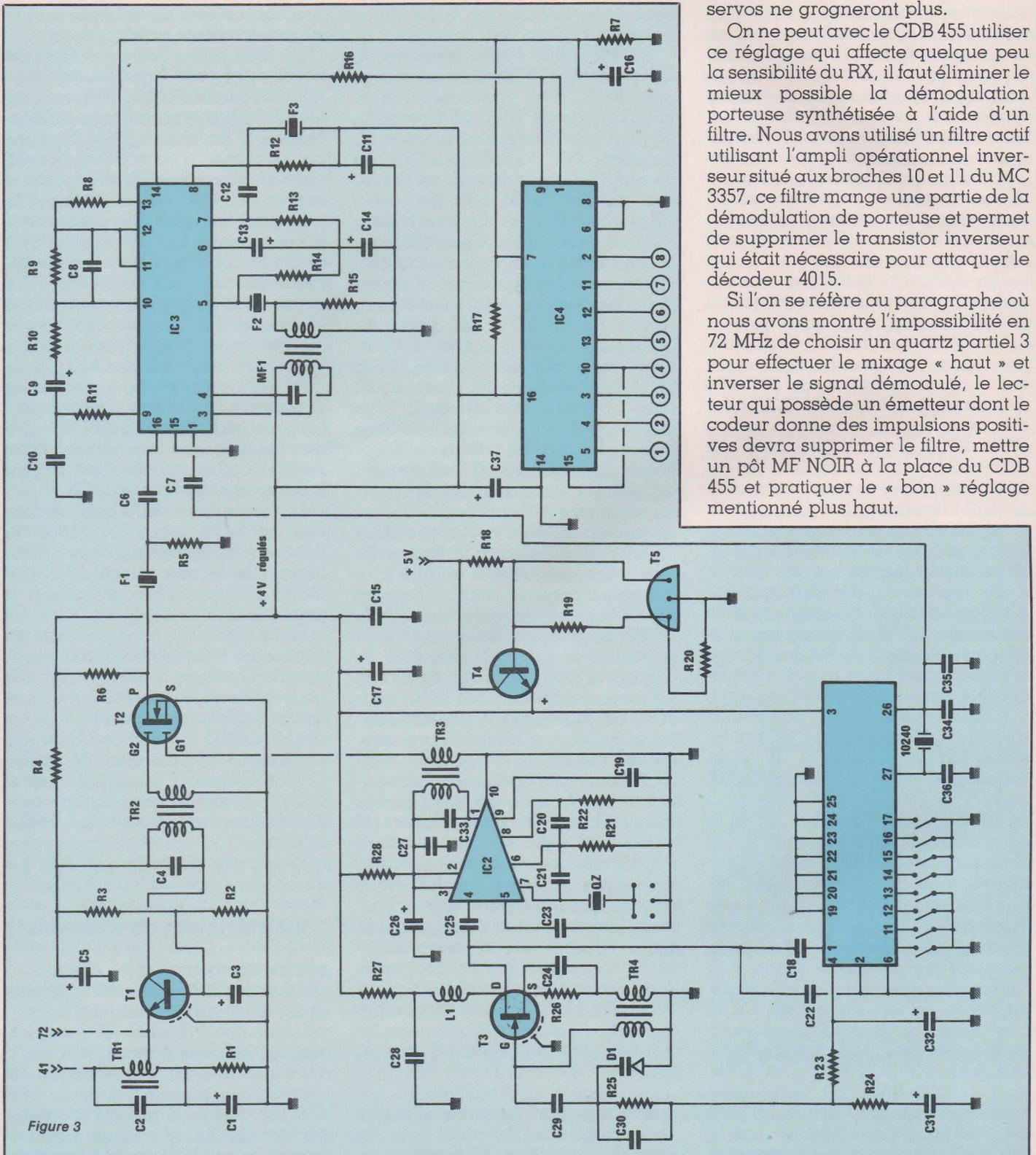


Figure 3

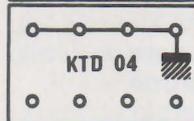
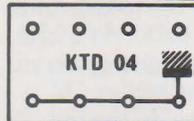
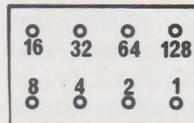
Réalisation pratique

La figure 4 donne le circuit imprimé et l'implantation des composants.

Il s'agit de circuit epoxy double face de 15/10° d'épaisseur avec plan de masse dont on prendra soin de chanfreiner avec un foret de 3 tous les trous chauds côté plan de masse où sont placés les composants.

On remarque les microcommutateurs KTD04 qui seront soudés en dernier du côté opposé aux autres composants et au plus près du circuit de manière à ce que leur épaisseur permette d'affleurer la surface du boîtier RX dans laquelle on pratique une fenêtre rectangulaire (photo). Ainsi, sans ouvrir le boîtier on aura sous les yeux le tableau d'affichage des fréquences et les commutateurs correspondants. Les pattes froides des deux KTD04 traversent le circuit alors que les pattes chaudes sont coupées assez ras pour être soudées sur les plots des broches 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 qui commandent les diviseurs 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 du 145151 ; une couche de mousse faisant la même épaisseur que les KTD04 sera placée dans le fond du boîtier pour ajuster l'affleurement des commutateurs (boîtier en plastique ABS découpé et dont le fond et les côtés sont collés, couvercle à glissière dont deux côtés sont biseautés pour se loger dans deux rainures des parois internes).

Les autres diviseurs du 145151 sont sur le dessin du circuit reliés par des languettes à la masse, le réalisateur effectuera les coupures nécessaires en fonction de QZ et de la plage de fonctionnement VCO choisie. À titre indicatif, nous donnons en figure 5 les tableaux indicateurs des RX 41 et 72 que nous utilisons. Pour le 41 le QZ donne 43295 avec un quartz 72160, pour le 72, le QZ est 50370 kHz ; pour le 41, seuls les diviseurs 2048 et 512



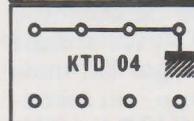
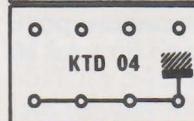
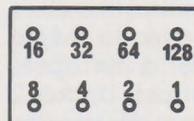
	111'	011'	101'	001'	110'	010'	100'	000'
0 0 0 0	505	425	345	265	185	105	025	945
0 0 1 0	515	435	355	275	195	115	035	955
0 1 0 0	525	445	365	285	205	125	045	965
0 1 1 0	535	455	375	295	215	135	055	975
1 0 0 0	545	465	385	305	225	145	065	985
1 0 1 0	555	475	395	315	235	155	075	995
1 1 0 0	565	485	405	325	245	165	085	005
1 1 1 0	575	495	415	335	255	175	095	015

Tableau 72 MHz QZ = 50370 kHz

Technique :

- mixage « Bas »
- Relation QZ + VCO = F3
- Solution batarde
- « Trou » de 71745 à 71775 et < 71320

	000° = - 640 kHz 0001 = + 5 kHz (72510)				72 MHz → 71 MHz			
	111'	011'	101'	001'	110'	010'	100'	000'
0 0 0 0	505	425	345	265	185	105	025	945
0 0 1 0	515	435	355	275	195	115	035	955
0 1 0 0	525	445	365	285	205	125	045	965
0 1 1 0	535	455	375	295	215	135	055	975
1 0 0 0	545	465	385	305	225	145	065	985
1 0 1 0	555	475	395	315	235	155	075	995
1 1 0 0	565	485	405	325	245	165	085	005
1 1 1 0	575	495	415	335	255	175	095	015



	000°	100°	010°	110°	001°	101°	011°	111°
0 0 0 0	190	110	030	950	870	790	710	630
0 0 1 0	180	100	020	940	860	780	700	620
0 1 0 0	170	090	010	930	850	770	690	610
0 1 1 0	160	080	000	920	840	760	680	600
1 0 0 0	150	070	990	910	830	750	670	590
1 0 1 0	140	060	980	900	820	740	660	580
1 1 0 0	130	050	970	890	810	730	650	570
1 1 1 0	120	040	960	880	800	720	640	560

Tableau 41 MHz QZ = 43295 kHz = 72160 × 3/5

Technique :

- Mixage « Bas »
- Relation QZ - VCO = F3
- Solution 8 décalée de 10 kHz
- « Trou » au dessus de 41190

	000° = - 640 kHz 0001 = - 5 kHz (41185)				41 MHz → 40 MHz			
	000°	100°	010°	110°	001°	101°	011°	111°
0 0 0 0	190	110	030	950	870	790	710	630
0 0 1 0	180	100	020	940	860	780	700	620
0 1 0 0	170	090	010	930	850	770	690	610
0 1 1 0	160	080	000	920	840	760	680	600
1 0 0 0	150	070	990	910	830	750	670	590
1 0 1 0	140	060	980	900	820	740	660	580
1 1 0 0	130	050	970	890	810	730	650	570
1 1 1 0	120	040	960	880	800	720	640	560

Figure 5 - Tableaux indicateurs (collé au dos du boîtier plastique ABS)

sont actifs en permanence, donc les broches 25, 21 et 20 sont découpées ; pour le 72 seul le diviseur 2048 est

actif, donc les languettes des broches 25 et 21 sont coupées de la masse. À moins que le lecteur n'em-

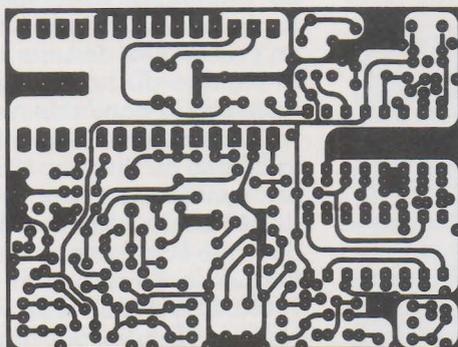
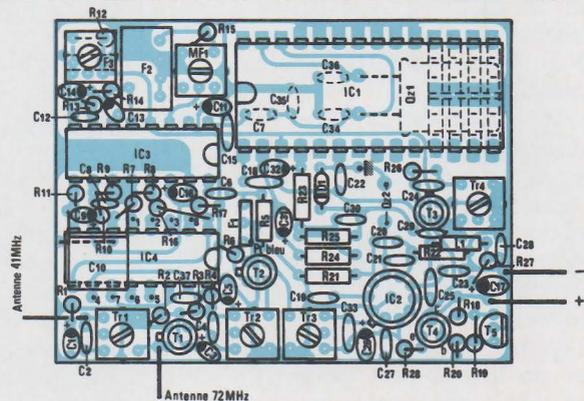


Figure 4



ploie les mêmes quartz, il sera obligé d'adapter ces tableaux (conçus pour pouvoir programmer facilement sur une bande de 1275 kHz tout en occupant une surface réduite laissée sur le fond du boîtier où le tableau est collé et recouvert d'adhésif transparent). On peut remarquer que pour une même disposition des commutateurs, les fréquences vont croissant ou décroissant si l'on regarde leur ordre lu de haut en bas : cela provient de ce que la relation $QZ + VCO$ est utilisée en 72, alors qu'en 41 c'est la relation $QZ - VCO$ qui est employée. L'auteur reste à la disposition du lecteur pour l'aider sur sa demande à résoudre tout problème d'adaptation de QZ.

L'implantation des composants est dense, mais elle n'offre pas de difficulté particulière, sauf pour les soudures en l'air de certains composants du filtre actif du 3357 ; l'éclaté de la figure 4 montre les soudures en l'air de R_7 , R_{10} et C_{10} , et la disposition obligatoire de R_8 et R_9 pour être conforme au schéma de la figure 3. Les pattes froides de R_2 et R_{15} sont soudées sur le blindage des pôts adjacents.

Le synthé 145151 est placé sur un support d'excellente qualité à lyres très pinçantes et est évidé pour placer le quartz 10240 bien coïncé par un tapis de mousse.

Si l'on choisit de mettre un pôt NOIR comme discriminateur, on implante directement le pôt sans modification des liaisons prévues sur le circuit.

Si au contraire on met le CDB 455, il ne faut pas oublier de rabattre les queues de la résistance R_{12} sur les languettes voisines et de les y souder.

Avant de souder IC_2 , ne pas oublier de faire la liaison recto-verso par une chute de résistance ; de même avant de souder IC_4 , ne pas oublier de mettre sa broche 6 à la masse par une liaison recto-verso ou par un strap.

Le filtre céramique 10,7 SFE a en principe son point bleu ou rouge placé côté drain de T_2 .

Le quartz de QZ est placé en l'air au-dessus des résistances et capas disposées à plat, et séparé d'elles par un coussin de mousse pour le protéger des chocs ; une sorte de trépied le maintient. Une chute de résistance lie le boîtier du quartz à la masse (attention à ne pas faire le plein du quartz en approchant le fer à souder de la soudure généralement très visible obturant le trou par lequel le constructeur a fait le vide à

l'intérieur du boîtier du quartz). Une autre chute de résistance relie une patte du quartz à la broche 7 de IC_2 , une troisième chute relie l'autre patte à la masse si la fréquence mesurée est un multiple exact de 5 kHz ; elle est remplacée par une capa ou une petite self s'il faut régler QZ.

Pour bobiner le pôt TR_4 , de 18 à 22 tours 1/4 au primaire et 4 tours 3/4 au secondaire on se reportera au dessin de notre précédent article.

Pour bobiner TR_1

— en 72, avec du fil émail-soie de 30 / 100° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on part du point froid du mandrin et on fait 1 tour 1/4 pour aboutir au picot lié à l'émetteur du BF 200, on soude et sans couper le fil on continue dans le même sens de rotation par 5 tours 1/2 pour aboutir au picot chaud ; cela donne donc en tout 6 tours 1/4.

— en 41, il s'agit du même fil bobiné dans le même sens avec la même affectation des picots, mais après soudure sur le picot froid, on fait 2 tours 1/4 avant soudure sur la prise intermédiaire, puis on continue par 8 tours 1/2, ce qui donne au total 10 tours 3/4.

Pour bobiner TR_2

— en 72, au primaire on bobine 6 tours 3/4 de même fil 30/100 et dans les mêmes conditions que TR_1 mais sans prise intermédiaire ; au secondaire, avec du fil fin 15/100° émaillé, on bobine dans le même sens de rotation et au pied du primaire 4 tours 1/4.

— en 41, on met au primaire 10 tours 3/4 de 30/100 et au secondaire 6 tours 1/4 de 15/100.

Pour TR_1 et TR_2 les pôts sont des NEOSID 7 V 1 K (noyau et coupelle verts) : ce sont des pôts 100 MHz.

Pour terminer le montage, on mettra le fil d'antenne (1 mètre à souder en des emplacements différents suivant la version 41 ou 72), puis les fils vers les connecteurs d'alimentation et de servos (pas de bloc connecteur suivant notre habitude).

Mise en route et réglages

Après vérification et nettoyage à l'acétone, mettre le récepteur sous tension sans placer le 145151 sur son support ; vérifier que l'on a 4 volts régulés dans la ligne d'alimentation.

On va commencer par régler la fréquence QZ : pour éviter d'être gêné par la fréquence VCO, on

soude à l'envers du circuit une capa de 100 nF entre la broche 3 du SO42 et la masse ; et on branche le fréquencesmètre en prélevant la fréquence par une capa de 22 pF soudée à la sortie de TR_3 sur G_1 de TR_2 , ce qui évite de fausser la mesure. La patte ad hoc de QZ est dans un premier temps mise directement à la masse pour mesurer l'écart de fréquence par rapport à un multiple de 5 kHz ; On choisira bien sûr de faire dévier la fréquence du côté où l'écart est minimum : par exemple si on lit 43 294, il faut monter de 1 kHz. On mettra à l'essai une capa de 100 pF remplaçant la liaison masse du quartz.

Si on lit 43 294,650 on diminue la 100 pF par tâtonnement successifs jusqu'à lire 43295,00 à 10 ou 15 Hz près. Si on avait lu 43292,300 on aurait choisi d'aller vers 43290,000 : au lieu de la capa, on aurait placé une petite self vers la masse (sur une résistance de 470 k, on bobine pour un premier essai 50 spires jointives de fil émaillé 15/100°) ; si on lit 43289,560 on ôte 2 ou 3 spires et par tâtonnements successifs on amène QZ à 43290,00.

C'est le réglage le plus long, mais il conditionne tellement la sensibilité et la sélectivité du RX qu'il faut le faire le plus précis et exact possible.

Connaissant maintenant la fréquence QZ, on fera les calculs pour en déduire la fréquence que le VCO doit avoir pour chacune des fréquences de réception. Par exemple, dans notre RX 72 qui a un $QZ = 50370$ on veut recevoir 72120 kHz : on fait $72120 - 10695 - 50370 = 11055$ kHz (F_3 est obtenue par mixage « bas »). Pour avoir un VCO donnant 11055 avec un pas de 5 kHz il vient $11055 : 5 = 2211 = 2048 + 128 + 32 + 2 + 1$, les broches correspondantes du 145151 seront donc activées.

On remet le RX sous tension avec le 145151 à son emplacement et on règle TR_4 pour déclencher le verrouillage du synthé (raies très fines de verrouillage observées à l'oscillo sur la broche 28 du 145151). On peut en profiter tout de suite pour centrer le réglage du noyau de TR_4 sur le milieu de la bande de réception que l'on a choisi ; simplement en mettant la broche du diviseur 128 à la masse par son commutateur on augmente de 640 kHz la fréquence VCO, c'est à dire que l'on diminue de 640 kHz la fréquence de réception qui devient 71480. Si le synthé reste verrouillé, le réglage TR_4 n'est pas trop mauvais : on y reviendra plus tard pour s'assurer qu'il s'effectue encore aux deux extrémités de la bande où il est nor-

mal que les raies de verrouillage soient un peu plus longues qu'en milieu de bande surtout si celle-ci est étalée sur 1 MHz. Si l'on a suivi nos indications pour TR₄, il y aura verrouillage sur les 1275 kHz, les 8 commutateurs étant placés tous soit à 0 soit à 1.

Bref, si on a un bon verrouillage avec 2211 aux diviseurs, on branche le fréquencemètre à l'aide de la capa 22 pF directement sur le drain du VCO 2N4416 et on s'assure que cette opération n'a pas déverrouillé le VCO. Tant que le VCO reste verrouillé, on doit lire une fréquence proche de 11055 kHz avec une très grande stabilité de lecture. Si par exemple on lit 11055,225, on sait que les capacités qui règlent le quartz 10240 du synthé ont une valeur insuffisante : les diviseurs ne peuvent en effet se tromper et le prélèvement capacitif pour le fréquencemètre ne risque pas de fausser la mesure puisqu'il y a verrouillage. En ajustant les capas C₃₄ et C₃₅ on doit tomber à 10 ou 15 Hz près sur 11055 ; cette méthode est meilleure que celle qui consiste à effectuer le prélèvement directement sur l'oscillateur 10240 où même avec une capa de faible valeur, on fausse largement la lecture. Faites l'essai avec des capas faibles, et de différentes valeurs, vous serez convaincus.

Ce réglage précis est également très important, l'écart sur la fréquence VCO étant d'autant plus grand que le VCO s'éloigne plus de la fréquence 10240. En effet, par exemple pour 11055,225, l'erreur sur la fréquence du quartz 10240 est 208 Hz ($11055,225 : 2211 \times 2048 = 10240,208$) ; si on sélectionne 72500 aux diviseurs en gardant la même erreur sur 10240, il viendra $10240,208 \times 2287 : 2048 = 11435,232$. Avec un VCO travaillant près de 15000 kHz on aurait $10240,208 \times 3000 : 2211 = 15000,304$, il ne sera pas possible d'avoir moins de 100 Hz d'écart à la lecture de la MF 455 kHz dans le cas où les erreurs sur le 10240 et sur le 10695 sont dans le même sens avec la relation $QZ - VCO = F_3$. Si on laisse la même erreur subsister lorsque l'on emploie la relation $QZ + VCO = F_3$, on aura plus de 500 Hz d'écart, les erreurs sur 10695 et sur 10240 s'additionnant dans ce cas. Le RX perdra toute sensibilité.

ALORS CES RÉGLAGES DOIVENT ÊTRE FAITS AVEC LE PLUS GRAND SOIN ET IL FAUT LES REPRENDRE S'IL Y A PERTE INEXPLICABLE DE SENSIBILITÉ.

On vérifie maintenant qu'à la gate

G₁ du 3N211 arrive bien la fréquence correspondant au mélange souhaité de VCO et QZ ; on ôte la capa 100 nF soudée à la broche 3 du SO42, et on branche le fréquencemètre par 22 nF sur G₁ ; dans notre cas, si les réglages sont bons, on doit lire 61425 à 10 ou 15 Hz près.

Il peut être nécessaire de régler le noyau de TR₃ pour obtenir la lecture du fréquencemètre.

Restent à régler la HF et la MF : il s'agit de réglages classiques de tout récepteur sur lesquels nous n'allons pas nous étendre.

Néanmoins pour dégrossir à 95 % ces réglages, le plus simple est de brancher l'oscillo, sensibilité maximum, sur la sortie de MF₁ ; puis dans notre cas on met l'émetteur en route sur la fréquence 72120 et on l'éloigne de plus en plus en réglant successivement les noyaux de MF₁, TR₃, TR₂, TR₁ pour obtenir l'amplitude maximum.

Enfin, après avoir vérifié que l'émetteur est bien calé sur 72120,000, on pourra contrôler au fréquencemètre qu'à la sortie de MF il y a 455 kHz et qu'à la sortie du filtre SFE il y a 10695 : pour ces mesures il faut eupprocher l'émetteur ; si tout est correct, on doit avoir au point commun de C₁₀, C₉ et R₁₁ (soudure en l'air) un signal démodulé impeccable.

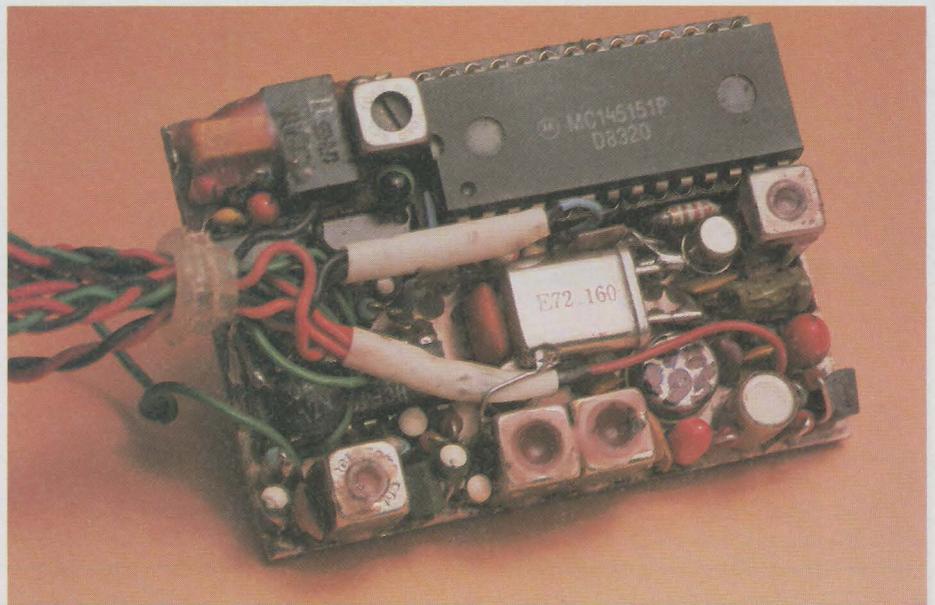
Attention à l'émetteur de vérifier soigneusement la fréquence porteuse sur lequel il émet ; il ne sert à rien d'avoir fait les meilleurs réglages du RX si le TX n'est pas cohérent. Tel qu'il est, ce RX est suffisamment sélectif pour atténuer considérablement les émissions qui seraient décalées de 1 ou 2 kHz par rapport à son réglage interne qui, par défini-

tion, à cause du synthé est sur une fréquence exactement multiple de 5 kHz. Si vous avez la curiosité de mesurer la fréquence de la plupart des émetteurs des meilleures marques commerciales, vous vous apercevrez qu'ils sont pour 80 % d'entre eux calés à 1 ou 2 kHz en dessous de la fréquence théorique marquée sur leur quartz : leurs récepteurs sont cohérents car ils sont décalés de la même valeur au moment du réglage. Avec un tel émetteur votre RX à synthé ne marchera que si vous remplacez le filtre CFW par une passoire et que vous remplacez le CDB 455 par un pôt qui vous permettra d'effectuer les réglages.

Conclusion

Nous pensons que la réalisation de ce RX, même si elle demande quelque effort pour choisir le QZ que l'on veut adapter et pour comprendre et calculer les différentes solutions, est à la portée de tout amateur consciencieux et soigneux, il ne sera pas déçu par les performances ; nous avons testé la portée au sol de notre RX animé par notre TX doté de la nouvelle tête HF.

Sur toute la largeur de la bande et antenne émission complètement pliée à 300 mètres de distance, les servos commencent à peine à frétiler. En 41 MHz, avec un émetteur de **même puissance** placé à la **même distance** du RX, mais décalé de 5 kHz, les servos frétilent un peu mais on garde la liaison. Pour un décalage de 10 kHz la liaison est très bonne. En 72 MHz, les servos frétilent encore un peu à 10 kHz de dé-



calage. Si vous êtes plus près et plus puissant vous pouvez rester à 5 kHz en 41, mais ce n'est pas très prudent car votre mobile risque à un moment donné de passer plus près du voisin si vous ne le maîtrisez pas parfaitement.

Un helico a servi aux essais en vol dans de sévères conditions de vibrations et sans que le récepteur soit enrobé dans une épaisse couche de mousse : il n'y a pas de problèmes. Venez voir à GUYANCOURT pour vous en assurer !!!

BONS VOL\$!!!!

CRESCAS

Nomenclature

(Toutes les capas céramiques d'accord sont à coefficient de température nul : marque T₀).

COMPOSANTS COMMUNS AUX RX 41 ET 72

Semiconducteurs

T₁: BF 200
T₂: 3N211 ou 40673
T₃: 2N4416
T₄: AC 187
T₅: MA 431
D₁: BB 105 G

Circuits intégrés

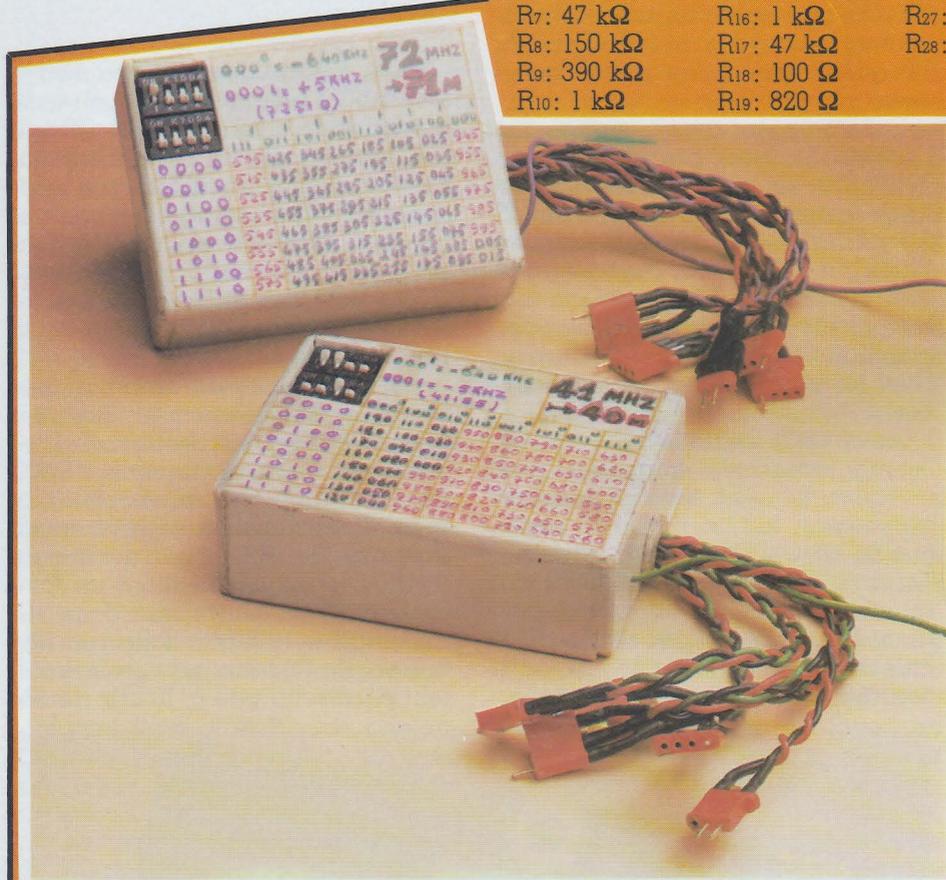
IC₁: MC 145151
IC₂: SO42E (métal)
IC₃: MC3357
IC₄: 4015

Résistances

R ₁ : 470 Ω	R ₁₁ : 1,5 kΩ	R ₂₀ : 1200 Ω
R ₂ : 8,2 kΩ	R ₁₂ : 3,3 kΩ	R ₂₁ , R ₂₂ : 220 Ω
R ₃ : 27 kΩ	R ₁₃ : 47 kΩ	R ₂₃ , R ₂₄ : 10 kΩ
R ₄ : 47 Ω	R ₁₄ : 2,2 kΩ	R ₂₅ : 100 kΩ
R ₅ , R ₆ : 330 Ω	R ₁₅ : 4,7 kΩ	R ₂₆ : 220 Ω
R ₇ : 47 kΩ	R ₁₆ : 1 kΩ	R ₂₇ : 100 Ω
R ₈ : 150 kΩ	R ₁₇ : 47 kΩ	R ₂₈ : 47 Ω
R ₉ : 390 kΩ	R ₁₈ : 100 Ω	
R ₁₀ : 1 kΩ	R ₁₉ : 820 Ω	

Condensateurs

C₁: 100 nF tantale
C₃: 100 nF tantale
C₅: 100 nF tantale
C₆: 100 pF cera.
C₇: 100 pF cera
C₈: 1 nF cera
C₉: 1 μF tantale
C₁₀: 47 nF MKH
C₁₁: 4,7 μF tantale
C₁₂: 220 pF cera
C₁₃: 1 μF tantale
C₁₄: 1 μF tantale
C₁₅: 100 nF cera
C₁₆: 100 nF tantale
C₁₇: 47 μF tantale
C₁₈: 82 pF cera
C₁₉: 1 nF cera
C₂₀, C₂₁: 22 pF cera T₀
C₂₂: 22 pF cera
C₂₃: 1 nF cera
C₂₄: 1 nF cera
C₂₅: 2,2 pF cera
C₂₆: 4,7 μF tantale
C₂₇: 1 nF cera
C₂₈: 10 nF cera
C₂₉: 1 nF cera
C₃₀: 10 nF cera
C₃₁: 4,7 μF tantale
C₃₂: 330 nF tantale
C₃₄: 33 pF cera T₀
C₃₅: réglage T₀
C₃₆: 82 pF cera T₀
C₃₇: 100 nF tantale
CQZ: X pF T₀ (texte)



COMPOSANTS PROPRES AU RX 41

C₂: 22 pF cera T₀
C₄: 22 pF cera T₀
C₃₃: 10 pF cera T₀ mixage « haut »
: 27 pF cera T₀ mixage « bas »

TR₁, TR₂: NEOSID 100 MHz 7 V 1 K à bobiner (texte)
TR₄: au primaire bobiner
22 t 1/4 pour VCO < 11 MHz
20 t 1/4 pour 11 < VCO < 13 MHz
18 t 1/4 pour 13 < VCO < 15 MHz

COMPOSANTS PROPRES AU RX 72

C₂: 12 pF cera T₀
C₄: 12 pF cera T₀
C₃₃: 6,8 pF cera T₀ (mixage « bas »)

TR₁, TR₂: NEOSID 100 MHz 7 V 1 K à bobiner (texte)
TR₄: au primaire bobiner
22 t 1/4 pour VCO < 11 MHz
20 t 1/4 pour 11 < VCO < 13 MHz
18 t 1/4 pour 13 < VCO < 15 MHz

Divers

MF₁: TOKO 4102 NOIR point rouge 10,700 MHz ± 30 kHz (est préférable)

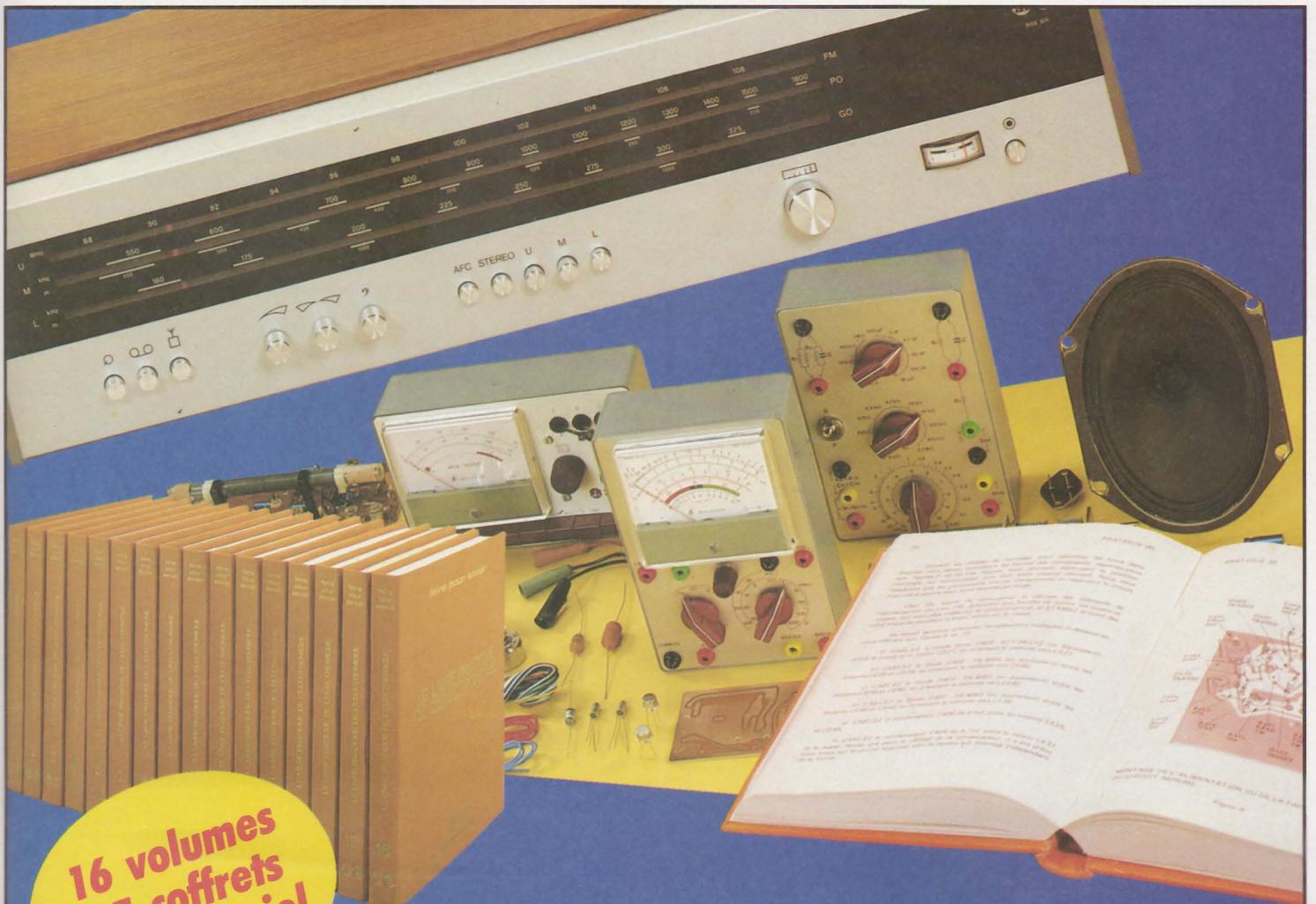
F₁: SFE 10,7 MS 3G point bleu = 10,670 MHz ± 30 kHz (peut être utilisé)

ou F₁: CFSE M3 de TOKO sans point : 10,70 ; point bleu : 10,67

L₁: 15 micro henry (petite taille)
Self Q₂: éventuelle (texte)
TR₃: TOKO 113 CN2K 159
TR₄: NEOSID (noyau et coupelle orange)

F₂: MURATA CFW 455 IT ou HT
F₃: MURATA CDB 455 C7

Support 28 pattes
Quartz 10240 kHz
Quartz QZ à choisir selon texte
Fils, souplesseu thermo, connecteurs
Cire HF (collage noyaux)
2 blocs commutateurs KTDO4



**16 volumes
15 coffrets
de matériel**

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 EUROTECHNIQUE. 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.

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.

FAIRE... 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.

SAVOIR... 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.

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

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

dbb

RENVOYEZ VITE CE BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A 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.

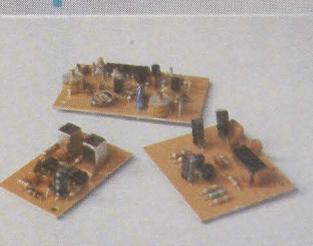
NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL [] [] [] [] [] [] VILLE _____ TÉL. _____

09165

Détaillants grand public



Qui ne connaît la place qu'occupe l'industrie japonaise sur le marché de la HiFi et de la vidéo? Nombre d'entre-vous possèdent certainement une chaîne stéréo, un téléviseur ou un magnétoscope signé SONY, TOSHIBA, JVC...

Moins connus sont les composants électroniques issus du développement de ces produits grand-public et de ce fait peu ou pas utilisés dans les montages proposés par les revues techniques; nous dirons que la difficulté de se procurer la documentation afférente et une certaine incertitude quant à leur disponibilité dans le circuit « amateur » qui nous intéresse, en sont les principales causes.

Toutefois une demande existe, c'est le cas de nos amis lecteurs qui, par exemple, souhaitent assurer la maintenance d'un de leurs appareils qui n'est plus sous garantie, c'est aussi un problème que rencontrent parfois des dépanneurs radio télé.

Grâce à des rapports étroits avec certaines de ces grandes marques, la société SYPER a pu ouvrir un comptoir de détail de composants d'origine japonaise.

Inutile de chercher la devanture d'un magasin au 60 de la rue de Wattignies (Paris 12^e).

Ce bâtiment neuf ou récemment rénové, n'abrite que des sociétés et c'est au premier étage que SYPER occupe depuis août 1984 de confortables locaux sur une surface de 360 m².

L'histoire de la société SYPER débute en 1977, époque à laquelle Sylvain Mazloum l'actuel gérant, ouvre un très petit magasin au 186, rue de Charenton pour y faire le commerce d'électroménager, vente et réparation audio et TV. 1977 c'est aussi l'époque à laquelle marchent très fort les grandes surfaces de HiFi avec qui il est difficile de lutter au niveau des prix, et les affaires ne vont pas très bien. En 1979, Sylvain Mazloum qui s'est associé avec un parent, Jérôme Lafarge, va tenter d'effectuer la distribution de composants électroniques européens. C'est une aventure de courte durée qui se termine en 1980 ainsi que la vente d'électroménager. Seul le service après vente permet à la Société SYPER de survivre. En 1980, la marque PIONNER décentralise son SAV et fait des offres de marché, c'est la chance pour S. Mazloum qui signe son premier contrat et devient station technique agréée de la firme nipponne. À partir de ce moment, les choses vont changer, SYPER signe par la suite avec SONY France, puis JVC Vidéo France et vont suivre TOSHIBA, SILVER, SANSUI, ASTON (CB), AVREX, SIEMENS (audio, TV, vidéo), ITT ; que l'on nous pardonne, l'ordre n'est probablement pas chronologique.

Public, qui êtes-vous ?

SYPER assure donc le service après-vente sous garantie de ces marques exceptée SONY, (SAV hors garantie), plus la vente de pièces détachées.

Pour d'autres marques telles PANASONIC, SHARP, TECHNICS et SONY dont nous avons déjà parlé, le service après-vente est aussi assuré mais hors garantie, les pièces détachées sont également vendues.

Voici donc la raison pour laquelle SYPER a ouvert un département de vente de composants, japonais cette fois. Grâce aux multiples modèles dans toutes ces marques, le choix offert à la clientèle est vaste en semi-conducteurs bien sûr (transistors, circuits intégrés) mais également en sous-ensembles : moteurs, transformateurs, tubes de caméra vidéo, etc.

L'activité principale de SYPER reste toutefois le service après-vente qui représente 75 à 80 % du chiffre d'affaires. L'étiquette de SAV multimarques, la position géographique dans Paris sont des points-particulièrement appréciés des revendeurs de HiFi et vidéo ou des chaînes de distribution qui peuvent ainsi regrouper et centraliser le matériel que rapporte pour réparation leur clientèle. Le service offert par SYPER n'est pas réservé en exclusivité à l'usage des professionnels, ainsi, les particuliers, munis du certificat de garantie de leur appareil et pour les marques dont cette société effectue le SAV sous garantie, pourront faire effectuer gratuitement les réparations, le gain de temps peut être très appréciable.



L'efficacité du service après-vente de la Société SYPER repose en grande partie sur l'organisation du laboratoire, soit huit postes de travail particulièrement bien équipés. Le matériel de mesure est, selon les postes : ici mieux adapté au dépannage BF, là à la HF (tuner), ailleurs encore à la maintenance vidéo. Le personnel du labo regroupe huit techniciens et un chef d'atelier, soit neuf personnes qui représentent plus de la moitié du potentiel humain de la société qui compte dix-sept membres.

Les nombreux modèles existant dans chacune des marques et les nouveautés, imposent au personnel du laboratoire de suivre chez les fabricants concernés des stages de formation et d'information sur les matériels récents. La documentation technique (indispensable) mise à leur disposition et très volumineuse.

Tout aussi bien organisé sous la responsabilité de Mme Muratel, fonctionne le service pièces détachées qui « alimente » le laboratoire et le comptoir de détail. Quatre personnes sont nécessaires à son bon fonctionnement.

Pour sa part, la section administrative emploie quatre personnes également, soit : une secrétaire, une secrétaire administrative, un comptable ainsi que S. Mazloum à qui incombe la responsabilité du bon fonctionnement de l'entreprise.

La gestion de la société se fait sur informatique. Un ordinateur APRICOT gère les pièces détachées de 12 marques, soit plus de 8 000 références. Associé à un mode de classement par rayons et bacs numérotés, le système permet de retrouver très facilement le produit désiré, d'en établir la facture si celui-ci est vendu au comptoir, et le décompte dans tous les cas.

Un autre ordinateur gère les entrées et les sorties de matériel destiné à être réparé. Là aussi, un système de rayonnage facilite bien les choses. Le matériel réparé est emballé sous cellophane à sa sortie du labo.

Outre la distribution grand public qui s'effectue au comptoir, SYPER fournit de la pièce détachée à des sociétés de maintenance étrangère, c'est le cas avec l'Algérie, les pays d'Afrique en général ainsi qu'à des territoires français d'outre-mer (Guyanne, par exemple).

Existe-t-il d'autres activités chez SYPER ? Assurément. Développée dans son laboratoire, une carte d'adaptation permet la transformation de magnétoscopes PAL en SECAM, ceci par exemple pour des magnétoscopes achetés en Belgique.

SYPER peut se charger de la transformation souhaitée mais la carte peut-être uniquement vendue à un particulier comme à des professionnels. Un autre type de transformation est faisable, celle d'un téléviseur PAL en SECAM.

Ce que nous avons retenu de cette visite chez SYPER, c'est l'impression d'une certaine ouverture. Il est en effet rare qu'un professionnel désire faire profiter le grand public d'un service auquel il n'a pas accès ou difficilement (le cas des composants japonais est un excellent exemple); c'est une initiative qui mérite d'être citée.

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



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

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

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

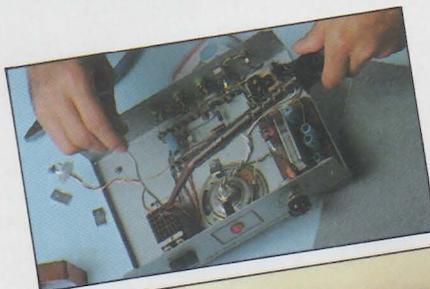


institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. (80) 66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 347.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. (91) 54.38.07



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



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

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

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

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____
Adresse : _____ Tél. _____
Ville : _____ Code postal _____

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

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

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien, je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09194

Le "METRO",

temps: ⏰ ⏰

difficulté: 🧩 🧩

dépense: \$ \$



un mini combo portable et son chargeur de batterie

Non, contrairement à ce que le nom de cette réalisation pourrait laisser croire, nous n'avons touché aucune royalties d'une quelconque régie de transport.

Simplement l'idée d'un mini combo portable pour guitare électrique ou basse est venue à l'auteur après avoir vu certains portables analogues dans quelques couloirs des sous-sols parisiens d'où le nom dont nous avons baptisé notre combo : le « METRO ». Une façon comme une autre de lui donner le ticket... ! Mais revenons à des choses plus sérieuses.

Baucoup d'amateurs combinent le goût de la musique et celui du fer à souder. De nombreuses réalisations dont une tête d'ampli pour guitare, le RPG 50, leur avaient été proposées dans les colonnes de RPEL. Aujourd'hui, notre but est différent, si on compare au RPG 50, il s'agit de vous proposer un combo, c'est-à-dire la réalisation complète du préampli ampli avec le haut parleur, le tout dans une ébénisterie prête à l'usage ceci à un prix et une complexité qui ne décourage ni le musicien amateur ni l'électronicien débutant. 8 à 10 watts, le double avec une enceinte supplémentaire, un câblage des plus réduits grâce à des circuits intégrés, pas de mise au point, une écoute possible au casque, une sage compacité et une alimentation par batterie 12 volts avec en prime son chargeur alimentation secteur. A vous de jouer...

Le cahier des charges

Notre premier souci, facilité ici il est vrai par une puissance pas trop élevée, a été de choisir pour cette réalisation des composants électroniques courants, très peu fragiles et surtout peu onéreux. Deuxièmement et c'est capital, un ampli guitare procède d'une philosophie tout à fait différente de celle d'un ampli HI-FI ou même de sonorisation. A ces derniers on demande avant tout d'être transparents, c'est-à-dire de ne rien rajouter ni retrancher à la modulation d'entrée. Le but d'un combo guitare est tout à fait différent car c'est lui qui va créer la sonorité de votre instrument autant que l'instrument lui-même, non seulement grâce au haut parleur (combo = ampli plus haut parleur, en valise) mais également grâce à l'électronique. C'est ainsi que certains points méritent d'être soulignés :

Réalisation

— Montage de l'électronique en deux cartes de petites tailles : une carte préampli et une carte ampli, le tout dans un coffret ESM mini rack.

— Préampli comprenant deux entrées, sensibilités indépendantes, un réglage de gain avec circuit de distorsion, un double réglage de tonalité spécial guitare, et enfin un réglage de volume général.

— Ampli d'une puissance de sortie de 8 à 10 watts sous 8 ohms et 15 à 20 watts sur 4 Ω totalement protégé. Alimentation batterie ou secteur 12 à 18 watts.

Très grande compacité et pêche garantie grâce à l'utilisation d'un 8 pouces (21 cm) spécial guitare de chez CELESTION. Possibilité de jouer de la basse.

Ecoute au casque possible ainsi que doublement de la puissance de sortie, pour les grandes occasions (par adjonction d'une enceinte supplémentaire).

Si cela vous convient, alors lisez la suite.

Le synoptique

Celui-ci est fourni à la figure 1.

Comme l'aurait sûrement deviné La Palisse, un combo pour guitare est destiné à une... guitare. Aussi est-il indispensable de regarder les caractéristiques de cette source de modulation, étant entendu que nous parlons des guitares électriques. Ces dernières possèdent plusieurs micros composés en fait de 6 petits électro-aimants, chacun produisant par un phénomène d'induction dû à la vibration des cordes métalliques des tensions dont les valeurs s'ajoutent. Ces « micros » existent sous divers types, simple ou double bobinage avec à l'intérieur des variantes changeant la couleur du son, le niveau de sortie, ou l'intensité des phénomènes parasites. Si l'on compare la guitare à un générateur de Thévenin, disons que la tension et

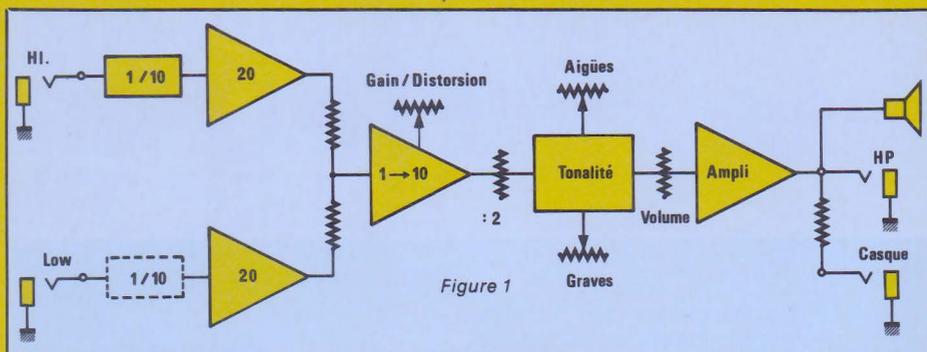


Figure 1

l'impédance de sortie restent très variables et dépendent en plus des correcteurs de tonalité et de volume de la guitare (sauf s'il y a un booster interne). Le plus souvent d'ailleurs, ce sont les guitares les plus chères dont les micros délivrent les niveaux les plus élevés. Nous pourrions vous affirmer doctement qu'un capteur de guitare délivre en moyenne 80 à 200 millivolts sous une impédance de quelques dizaines de kilo ohms voir moins, ce genre de renseignement n'ayant qu'un intérêt tout à fait indicatif sans plus et cela pour plusieurs raisons.

— Tout d'abord le niveau de sortie dépend de la façon de jouer en solo ou en accords, ce dernier mode donnant un niveau **beaucoup** plus élevé.

— Comme beaucoup d'instruments « en direct », la guitare possède une dynamique très importante ce qui rend l'usage du généré sinus et de l'oscillo parfaitement insuffisant. Il est difficile de tabler sur une sensibilité sans faire d'essais.

Enfin cette dynamique et d'une manière générale le niveau dépend de la corde et même de la note jouée. Cela est évident si l'on sait que la tension induite par une corde dépend de l'amplitude des vibrations de cette corde, amplitude plus importante pour une corde de grosse section (plus grave) que pour une de diamètre inférieur, bilan bien connu des guitaristes, les graves sonnent plus fort que les aigus, sauf en plaçant une main très prêt du chevalet

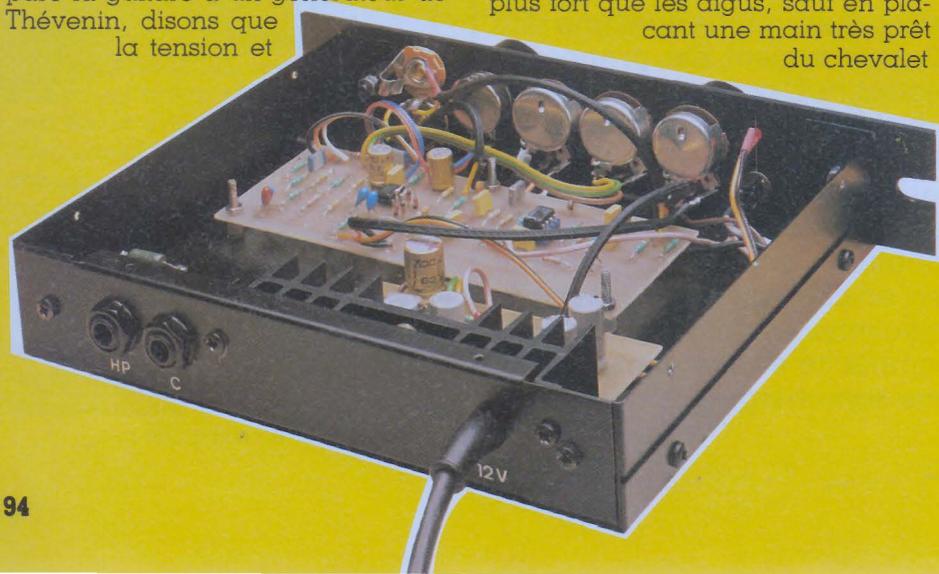
ou en le sélectionnant (ce qui revient au même).

C'est pourquoi la conception d'un ampli comme le « METRO » ne peut se faire qu'avec l'avis de musiciens, avis dont nous avons heureusement bénéficié même si parfois les critiques ont été dures même très dures. Mais croyez-nous le résultat en vaut la peine.

Revenons maintenant à la figure 1 et partons de l'entrée haute « HI ». Cette entrée de sensibilité pas trop importante (pas de chiffres, les musiciens n'en veulent pas), bénéficie d'un atténuateur d'entrée possédant un étage préamplificateur à faible bruit. L'entrée LOW de sensibilité plus grande, ne possède donc pas d'atténuateur d'entrée (on peut cependant en rajouter un en pointillé), de plus cette entrée atténuée sensiblement les graves. En fait ici l'entrée HI est destinée plus spécifiquement à l'accompagnement avec un son très propre, c'est-à-dire non saturé, ou bien à la guitare basse, tandis que l'entrée LOW est plus destinée au rock avec un son pouvant (mais pas forcément) être passablement distordu. Comme la distorsion est désagréable dans les basses, le préampli a un gain réduit vers le bas du spectre.

Le mélange des deux préamplis va vers un étage capable d'ajouter un fort taux de distorsion, taux qui en fait dépend du gain donné à l'étage. De là nous passons au réglage de tonalité à deux plages graves et aigus qui reprend les courbes de correction relevées sur un combo de marque MUSIC MAN conçu par Léo FENDER, rien que ça, puis nous parvenons après le dosage de volume général à l'amplification proprement dite : capable de piloter deux hauts parleurs de 8 ohms en parallèle (et un casque) l'un des haut-parleurs contenu dans le combo, l'autre dans une éventuelle enceinte supplémentaire.

Le dédoublement gain, volume, bien connu des guitaristes, permet d'avoir un son distordu même à fai-



ble volume ce qui peut être intéressant chez soi.

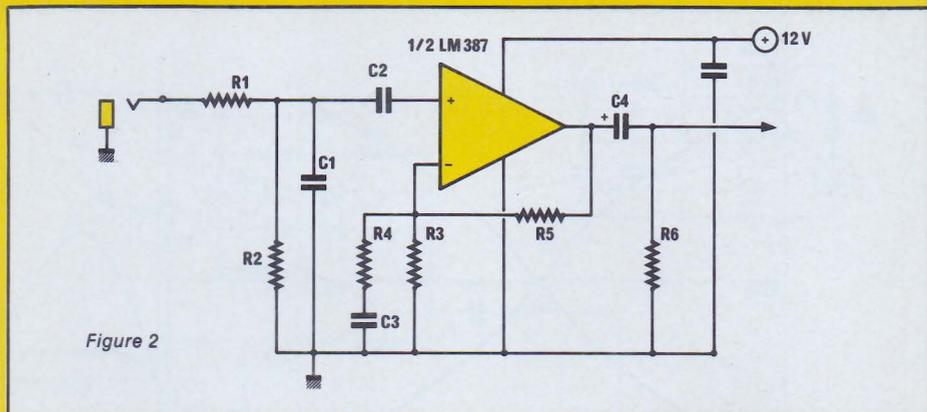
Avant de passer au schéma électronique, quelques mots sur les préamplis d'entrée et sur le correcteur de tonalité.

Préamplis et correcteur

De très nombreuses solutions nous étaient offertes pour les étages d'entrées même en circuits intégrés. Nous avons choisi un circuit spécial pour préampli plutôt qu'un AOP d'usage général (AOP = ampli = op) d'abord en raison de la simple alimentation (12 volts nominal) ensuite en raison du bas bruit de fond, enfin de façon à présenter un circuit sinon nouveau, du moins un peu spécialisé.

Nous avons choisi un circuit très compact, le LM 387, qui est un double préampli faible bruit particulièrement intéressant ici, car nécessitant une seule tension d'alimentation. Le LM 387 en DIL 8 broches voit donc ses deux préamplis montés suivant la structure de la **figure 2**. Les préamplis ont une compensation interne qui évite toute oscillation tant que le gain demeure égal ou supérieur à 10. Le premier préampli a un gain de 20 et est précédé d'un atténuateur de rapport 5, d'où un gain global de 4 pour le préampli HI. Le préampli LOW a un gain de 10, il ne possède pas d'atténuateur; un gain de 20 aurait pu provoquer une saturation dès l'étage d'entrée.

D'autre part le gain de cet étage sera encore doublé mais ultérieurement, par l'étage de distorsion. Bref, le montage est similaire à celui d'un AOP classique en ampli non inverseur (R_4 et R_5 fixent le gain). R_3 a été



rajoutée pour la polarisation en continu avec une restriction :

$$R_{3max} \leq 240 \text{ k}\Omega$$

Nous aurons :

$$R_5 = (V_s / 2,6 - 1) \times R_3 \text{ avec } V_s = V_{alim} = 12 \text{ volts}$$

$$A_v = 1 + R_5 / R_4, CC_3 = 1 / 2 \pi f_0 R_4$$

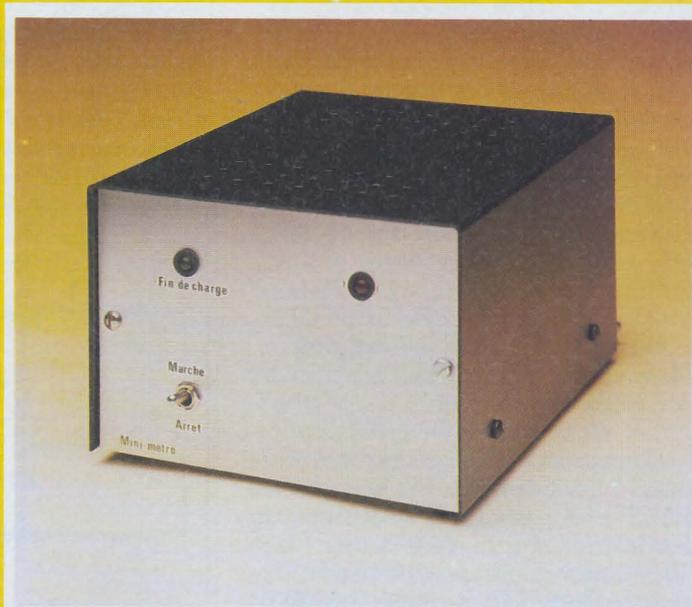
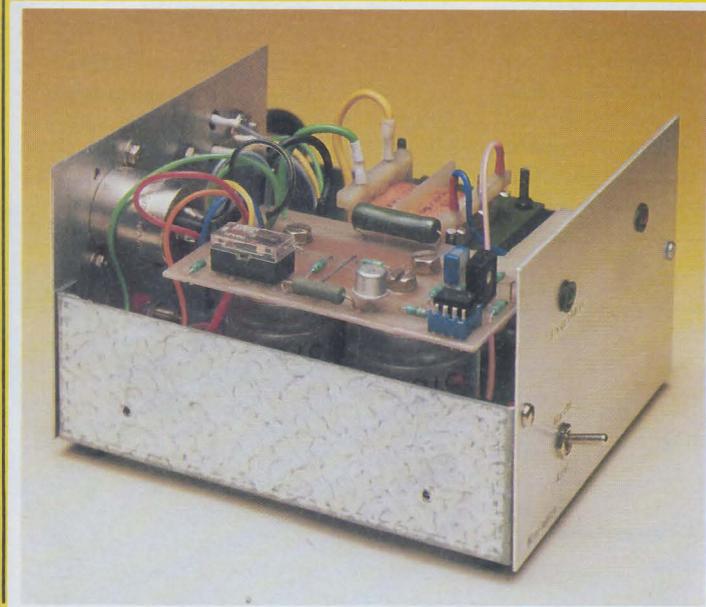
Dans les deux cas nous avons fixé $R_3 = 220 \text{ k}\Omega$ avec pour le préampli « HI » un gain de 20 et une coupure à 35 Hz et pour le préampli « LOW » un gain de 10 (voir plus haut cette raison paradoxale) et une coupure vers 500 Hz. Les gains sont donnés bien sûr sans atténuateur.

R_1 et C_1 forment un atténuateur coupant les fréquences hautes vers une centaine de kHz. C_2 élimine la composante continue et C_4 provoque une atténuation possible supplémentaire des graves. Enfin R_2 fixe le taux d'atténuation sur l'entrée HI. Notons qu'avec un choix judicieux du gain, nous ne l'avons pas dit l'entrée, HI est aussi parfaite pour un synthé ou un orgue électronique et moyennant l'usage d'un petit mélangeur portatif (voir RPEL N° 445), pour des microphones.

Passons maintenant au correcteur

de tonalité. Là aussi, le résultat à obtenir est tout à fait différent de celui des classiques Baxandall pour la haute fidélité. Les **figures 3 et 3 bis** illustrent bien cette différence. Dans un correcteur graves-aigus classique, on cherche une absence de correction avec potentiomètres à micourse, une amplification d'un côté une atténuation de l'autre, les deux étant symétriques et l'amplitude des corrections maximales égales dans le grave et dans l'aigu.

La courbe pour guitare d'après MUSIC MAN est très différente; tout d'abord, c'est la position minimale et non centrale des potentiomètres qui correspond à l'absence de correction, ensuite il n'y a pas d'atténuation possible, seule une amplification est souhaitée. Enfin, l'amplitude des corrections est beaucoup plus importante dans l'aigu que dans le grave. La bosse à 100 Hz correspond à une volonté d'ajouter une certaine rondeur au son et de compenser la chute de certains haut-parleurs guitare utilisés avec une basse. En effet, un haut-parleur guitare doit avoir une suspension très rigide sous peine de détérioration ce qui le fait



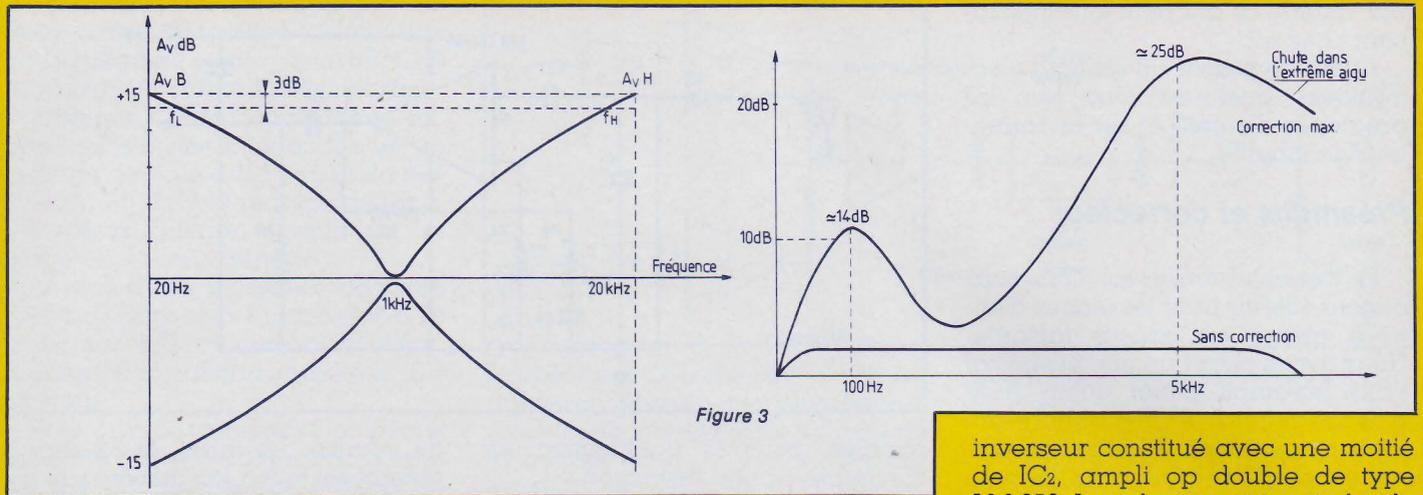


Figure 3

résonner haut et donc atténué le grave. Toutefois la correction doit rester modeste afin de ne pas supprimer la protection naturelle du haut-parleur. Pour l'aigu c'est différent. Ici il s'agit beaucoup plus de compenser la chute dans l'aigu due à la faible amplitude de vibration des cordes dans cette partie du spectre que de compenser une faiblesse du haut-parleur, existante certes (en l'absence de tweeter) mais pas gênante. D'autre part à ce niveau un enrichissement en harmonique est particulièrement intéressant auditivement. L'amplitude de correction donc est très importante avec toutefois un inconvénient qui est l'augmentation du bruit de fond. La structure choisie est celle de la **figure 4** afin d'obtenir la courbe voulue.

Nous partons d'un Baxandall symétrique (avec atténuation possible) puis nous remplaçons le potentiomètre par un autre avec résistance de butée et le tour est joué.

On posera :

$$R_2 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 470 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Soit } f_L = 100 \text{ Hz et } f_H = 5000 \text{ Hz}$$

Commençons par la partie grave : on veut $G_{ab} = 14 \text{ dB} \Leftrightarrow A_{VL} = 5$

$$A_{VL} = 1 + R_2 / R_1$$

$$\text{et } C_1 = 1 / 2 \pi R_2 f_L$$

$$\text{D'où } R_1 = 22 \text{ k}\Omega, C_1 = 15 \text{ nF.}$$

Passons maintenant aux aigus :

$$G_{VH} = 25 \text{ dB} \Leftrightarrow A_{VH} = 18$$

$$\text{Nous aurons } C_3 = 1 / (2 \pi R_3 f_H)$$

$$\text{et } A_{VH} = 1 + (R_1 + 2 R_5) / R_3$$

$$\text{Nous posons } R_3 = 3,3 \text{ k}\Omega \text{ d'où}$$

$$C_3 = 10 \text{ nF, } R_5 = 18 \text{ k}\Omega$$

on doit toujours avoir :

$$R_4 \gg R_1 + R_3 + 2 R_5$$

Enfin une capacité non mentionnée ici entre entrée (-) et sortie de l'AOP doit provoquer une chute de l'extrême aigu c'est-à-dire dès 10 kHz, sa valeur sera prise par rapport à $R_3 + 2 R_5 = 36 + 3,3 \text{ k}\Omega \cong$

39 k Ω , on choisira $C = 470 \text{ pF}$ ($C = 1 / 2 \pi \times (R_3 + 2 R_5) f$)

On notera qu'avec les valeurs choisies la correction dans l'aigu commence très tôt, dès 300 Hz avec cependant une efficacité modeste en dessous de 1000 Hz.

Ces calculs effectués, passons dès à présent à la réalisation électronique du préampli.

Le schéma électronique du préampli

Nous tenons à signaler que les nombreux essais effectués en compagnie de musiciens guitaristes ont conduit à un certain nombre de modifications heureusement mineures dans l'ensemble qui d'une part provoquent certaines originalités dans la nomenclature, et d'autre part un aspect pas toujours parfait de notre maquette. Nous prions nos lecteurs de nous en excuser et de comprendre qu'ils sont les premiers bénéficiaires des heures passées à la mise au point.

Le schéma électronique du préampli est présenté **figure 5**. Pour les préamplificateurs d'entrée, nous avons retenus les LM 387 comme de taillés plus haut. Notons que C_9 est non polarisé. Le mélange est effectué par R_{12} et R_{13} sur l'amplificateur

inverseur constitué avec une moitié de IC_2 , ampli op double de type LM 358. La valeur moitié moindre de R_{13} par rapport à R_{12} provoque un gain deux fois supérieur à ce niveau pour la sortie du préampli LOW. P_1 avec R_{14} en butée ajuste le gain entre 1 et 1/17 environ. Les diodes D_1 et D_3 ainsi que D_4 et D_2 permettent d'obtenir la distorsion par saturation. Cette dernière est au départ assez douce mais intervient trop rapidement avec seulement deux diodes en antiparallèle, c'est pourquoi nous en avons mis quatre, on n'a pas toujours, et heureusement, besoin de distorsion. On notera que pour que la moitié de IC_2 amplifie un signal alternatif avec une seule tension d'alimentation, il est nécessaire de porter son entrée (+) à la moitié de la tension d'alimentation grâce à R_{17} et R_{18} découplés par C_{11} en alternatif. R_{15} a été remplacée par un court-circuit et R_{16} supprimée. Enfin nous rentrons sur le préampli correcteur. Nous avons vu cette structure sauf qu'ici (voir **figure 4**), la « R_2 », des explications précédentes, est remplacée par P_2 en série avec R_{20} et la « R_4 » par P_3 en série avec R_{24} , ce qui permet un décalage entre la course et l'action, celle-ci étant nulle au départ des potentiomètres. Quant à la cellule R_{27} , R_{26} , C_{18} son rôle est toujours le même, polariser le LM 358. Ce circuit est très économique, parfaitement prévu pour une alimenta-

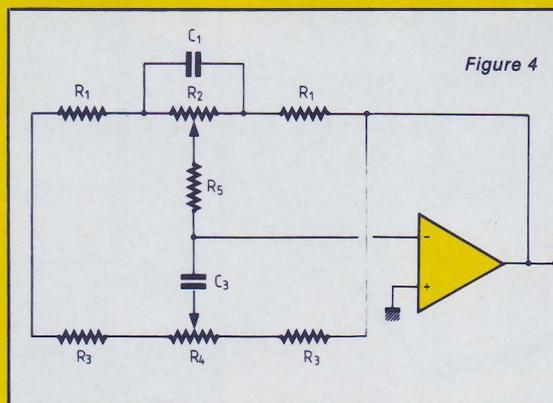
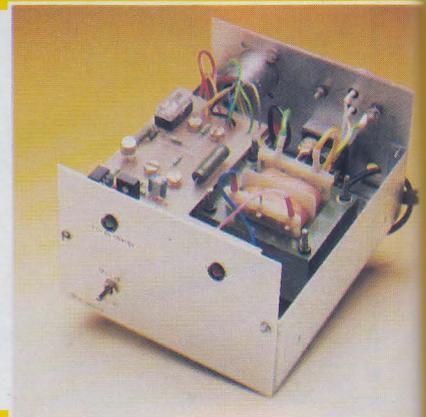


Figure 4



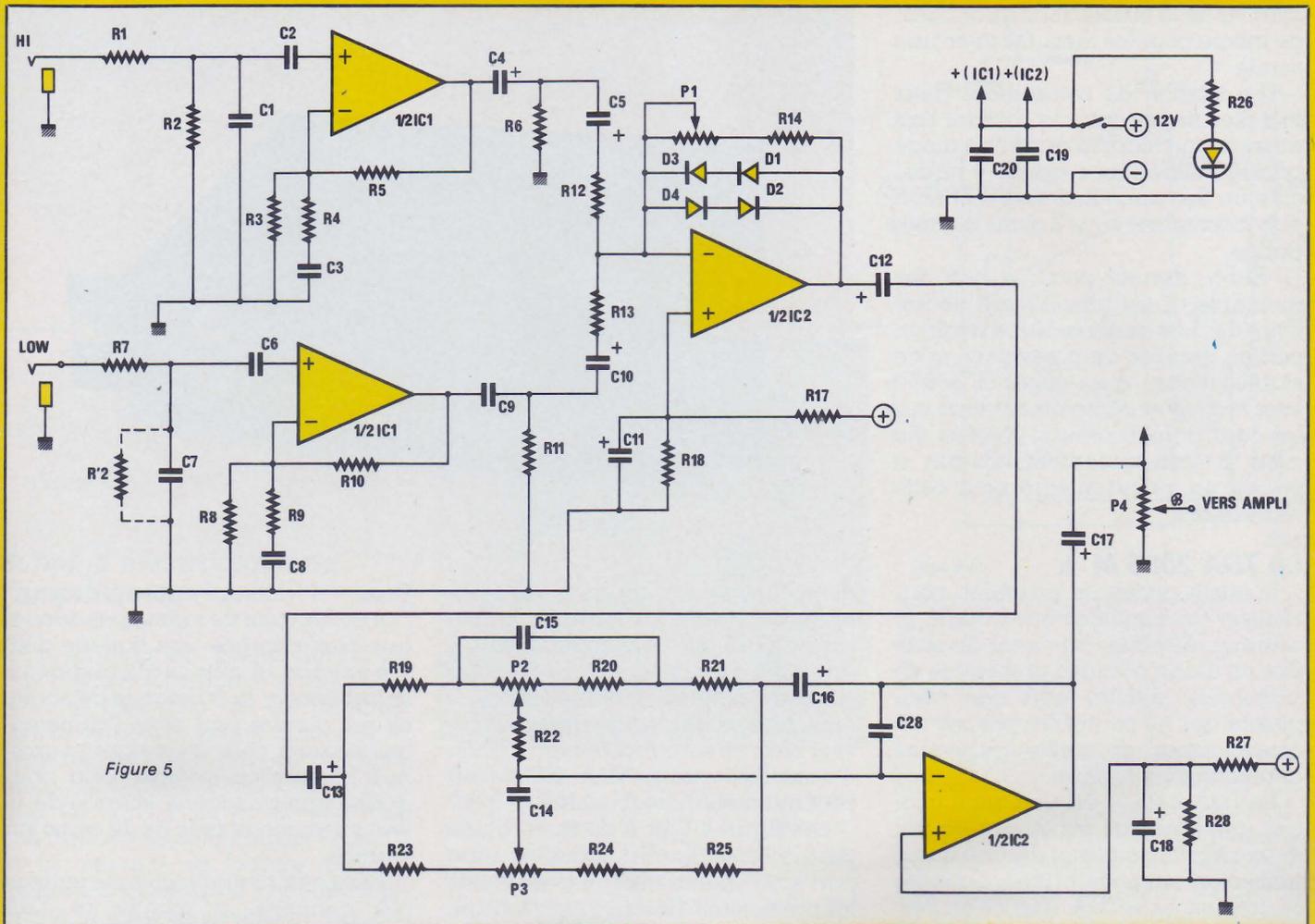


Figure 5

tion simple, de bande passante suffisante; son seul défaut est sans doute un souffle un peu élevé mais très acceptable dans un combo guitare. Enfin P4 via C17 dose le niveau de sortie vers l'ampli, C20 et C19 découplent IC1 et IC2 et R28 polarise la LED de marche arrêt.

L'amplificateur de puissance ; schéma théorique

Le gros problème consiste à délivrer une puissance suffisante avec une alimentation batterie de 12 volts sur une impédance normalisée de haut-parleur 4 ou 8 ohms. La contrainte est d'autant plus importante que les haut-parleurs destinés à la guitare ne sont pratiquement disponibles qu'en 8 ohms. Évidemment rien n'empêche de mettre deux HP de 8 ohms en parallèle pour obtenir 4 ohms, l'ennui est que dans ce cas, il n'est plus possible de proposer un combo très compact.

La puissance efficace maximum théorique avec une alimentation 12

volts est égale à (sur 8 ohms) :

$$P = \frac{U^2}{8 Z_c} = \frac{(12)^2}{8 \times 8} = 2,25 \text{ watts}$$

On constate que cette puissance est tout de même très faible et que même sous 4 ohms nous n'aurons que P = 4,5 watts en admettant encore qu'il n'y ait aucune tension de déchet dans l'amplificateur ce qui n'est pas raisonnable. Ne pouvant pas dans ce cas augmenter la tension d'alimentation, nous avons choisi une solution bien connue dans les boosters de voiture à savoir celle du « bridgeage » de deux amplificateurs identiques.

Regardons la figure 6. Nous y

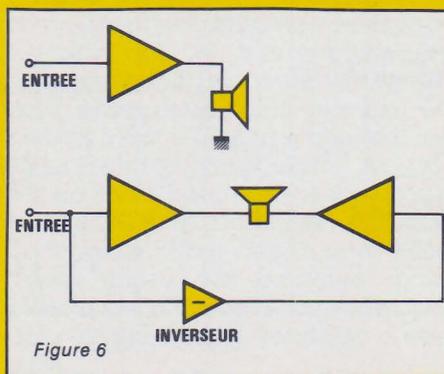


Figure 6

voyons le mode classique et le mode bridgé. Le mode classique est celui que nous venons de décrire avec une puissance de sortie très réduite. En mode bridgé on utilise deux amplificateurs de puissance identiques dont l'un reçoit le signal d'entrée et l'autre le même signal mais inversé, c'est-à-dire en opposition de phase ou déphasé de 180°. Dans ces conditions lorsque la valeur instantanée de la tension de sortie de l'un des amplificateurs est égale à + Vx, celle de l'autre ampli est de - Vx. D'où une différence de tension aux bornes de la charge égale à 2 Vx. Avec une tension d'alimentation donnée la tension de sortie est doublée et par conséquent théoriquement la puissance quadruplée, celle-ci étant proportionnelle au carré de la tension.

On aura $P = U^2 / 2 \times Z_c$ soit 9 watts et le double sur 4 ohms soit 18 watts. Cette puissance devient déjà plus conséquente. Toutefois trois points importants méritent d'être signalés : — La charge, c'est-à-dire le haut-parleur, n'est pas reliée à la masse mais entre les deux sorties des amplificateurs. Cela impose un isolement rigoureux de la prise de sortie

Réalisation

vis à vis de la masse donc du châssis, de même pour les mesures avec une sonde.

— La tension de sortie étant deux fois plus importante, le courant l'est aussi ce qui signifie que si en mode bridgé l'impédance est de 4 ohms, chacun des amplificateurs doit pouvoir fonctionner sous 2 ohms d'impédance.

— Enfin, dernier point, et non des moindres, il est absolument nécessaire dès lors que l'on désire avoir un certain nombre de protections et de stabilisations, que celles-ci soient synchrones et complémentaires sur les deux amplificateurs. C'est ce qui nous a principalement conduit à choisir un circuit intégré pour cette réalisation.

Le TDA 2005 M

Il existe plusieurs procédés pour réaliser un amplificateur bridgé, la solution discrète ou semi-discrète posant d'une part des problèmes de protection, d'autre part une complexité qui ne se justifie pas sur un amplificateur de petite puissance alimenté sous 12 volts.

Le TDA 2005 M est un circuit intégré amplificateur contenant en fait deux circuits amplis et destiné à une utilisation en mode bridgé. La lettre M différencie le TDA 2005 de sa version S destinée à la stéréo. On prendra donc impérativement la version M.

Voici quelques unes des caractéristiques et avantages du TDA 2005 M :

- Ampli spécialement prévu pour une utilisation en bridgé.
- Puissance de sortie supérieure à 20 watts sur 4 ohms. Alimentation possible jusqu'à 18 volts.
- Très peu de composants externes, boîtier MULTIWATT à semelle métallique reliée à la masse.
- Protégé envers les court-circuits



de la charge, envers les surtensions en sortie, contre les excès de température (150° C), contre les ruptures du circuit de masse, contre les inversions de polarité d'alimentation, et enfin envers les charges très inductives. Bref, s'il est correctement monté, autant dire que le TDA 2005 M est pratiquement indestructible.

Les figures 7 et 8 donnent d'une part le brochage du circuit, d'autre part son schéma interne avec toutes les protections. Notons que la tension et le courant crête de sortie est donné par les formules :

Quant à la puissance efficace ou RMS elle est donnée par :

$$P_{o\text{MAX}} = \frac{(V_s - 2 V_{\text{CESAT}})^2}{2 R_L}$$

ce qui nous donne avec $V_s = 12$ volts et $R_L = 8$ ohms :

$P_{o\text{MAX}} = 4$ watts et 8 watts sur 4 ohms.

Il ne faut tout de même pas oublier que bien chargée une batterie délivre environ 14 volts ce qui augmente sensiblement la puissance de sortie, et que d'autre part avec l'alimentation secteur, celle-ci atteignant environ 17 volts en charge, cela nous donne une puissance efficace de 10 watts environ et près de 20 watts sur 4 ohms.

Reste maintenant, compte tenu de ces données, à monter le TDA 2005 M en amplificateur bridgé et pour cela on se référera à la figure 9. Les deux sections amplificatrices peuvent être assimilées à deux ampli opérationnels et les condensateurs à des court-circuits de telle sorte que le montage est extrêmement simple à comprendre. Le signal d'entrée rentre sur une section amplificatrice montée en amplificateur non inverseur de gain fixé par R_A et R_B et la seconde section amplificatrice est elle montée en ampli inverseuse (gain fixé par R_C et R_D). La charge voit donc à ses bornes une

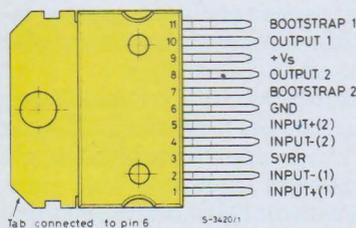


Figure 7

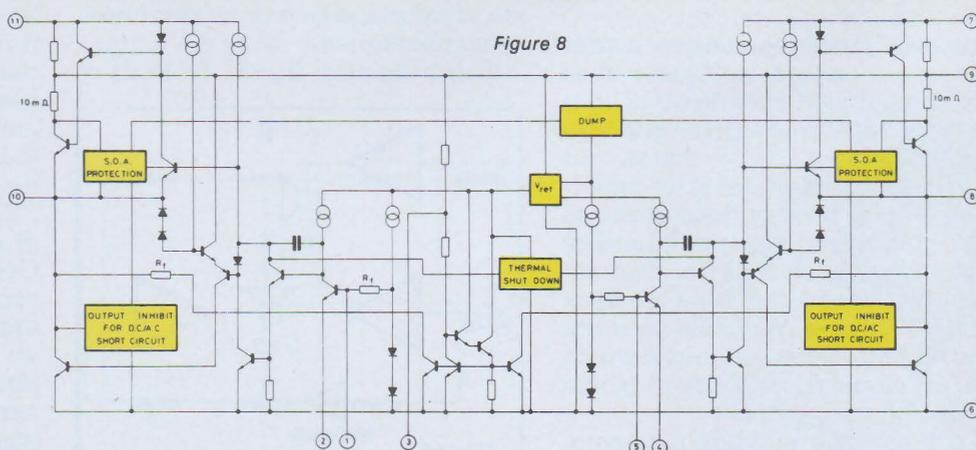


Figure 8

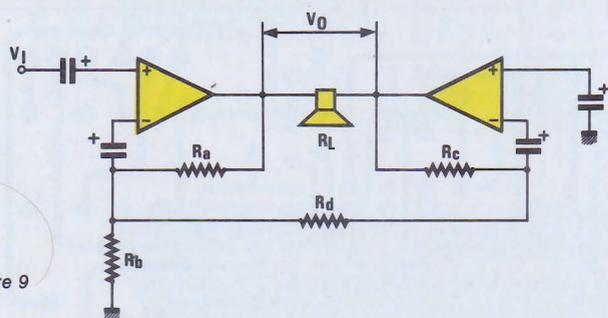


Figure 9

tension V_0 double de celle obtenue avec une seule section. La formule exacte du gain est donnée par :

$$G_v = \frac{V_0}{V_1} = 1 + \frac{R_A}{\frac{R_B \cdot R_D}{R_B + R_D}} + \frac{R_C}{R_D}$$

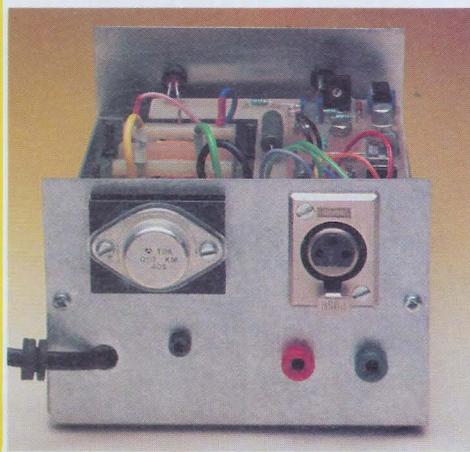
Schéma électronique de l'amplificateur

Le schéma est donné figure 10. Par rapport à la figure précédente, certains éléments ont été rajoutés. La résistance R_1 sert à optimiser la symétrie de sortie, R_6 et R_7 suppriment les risques d'oscillations ainsi que C_9 et C_{10} . C_5 et C_7 sont des condensateurs de bootstrap. Enfin C_3 et C_{11} servent au filtrage de l'alimentation ainsi qu'à un effet antipop à la mise sous tension. Les autres composants découplent les liaisons pour le continu et fixent le gain choisi ici égal à 30 dB soit environ 30 en valeur absolue. On constatera l'extrême simplicité du montage obtenue grâce à l'utilisation du TDA 2005.

Le montage pratique des deux circuits imprimés

Les figures 11, 12, 13, 14 donnent respectivement le dessin des circuits imprimés et des implantations. Aucune difficulté particulière. Certains composants ont lors des essais été ôtés ou remplacés par un strap on ne s'en étonnera pas (voir liste des composants).

Les deux cartes ont été montées dans un rack ESM référencé ET 24-04. Ce rack encastrable de couleur noire convient parfaitement à cette application. Le TDA 2005 M sera IMPÉRATIVEMENT monté sur radiateur, isolé au moyen de mica et vissé au châssis. Il est fondamental d'isoler électriquement le TDA 2005 M du châssis sinon on risque par bouclage de masse des oscillations de très forte amplitude. Quant au refroidissement, à titre indicatif la



résistance thermique jonction-boîtier est déjà de 3°C/W , si l'on ajoute 3°C/W environ pour le radiateur cela fait 6°C/W . Pour une puissance de 20 watts en sortie (sur 4 ohms avec alim secteur) cela fait compte tenu d'un rendement de 60 % : $20 \times 0,4 = 8$ watts en chaleur soit, $6 \times 8 = 48^\circ \text{C}$ d'élévation de température.

Ne pas oublier qu'à partir de 100°C on risque d'avoir disjonction thermique de l'amplificateur. Passons maintenant à des considérations plus pratiques.

Nous avons alimenté le montage ampli et préampli par l'intermédiaire d'un câble terminé par une prise XLR 3. Ce type de prise est très intéressant, bien qu'onéreux, du fait d'une part qu'il est verrouillable, d'autre part que le section des pins reste importante d'où possibilité de conduire un courant important.

Autre particularité importante, le choix des prises de sortie. On se souviendra que le haut-parleur est connecté entre deux sorties du circuit donc entre deux points chauds. Le châssis étant relié à la masse par les jacks d'entrée pour guitare, les prises de sortie haut-parleur et casque seront IMPÉRATIVEMENT ISOLÉES du châssis. Pour notre part nous avons utilisé des embases jacks plastique 6,35 mm. Tout autre modèle est utilisable à condition d'être isolé.

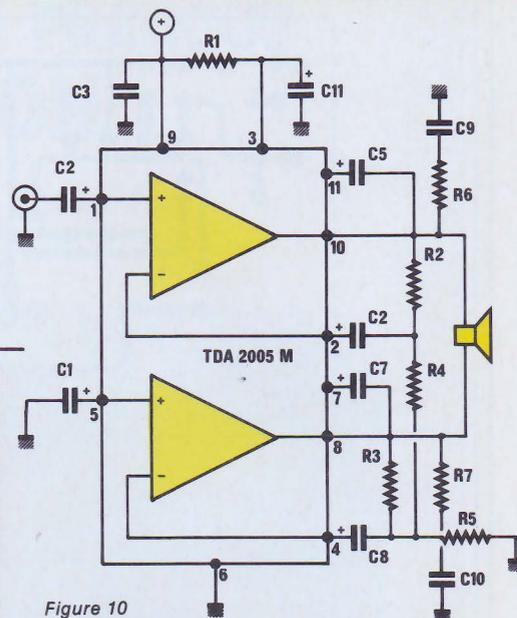


Figure 10

Réalisation de l'ébénisterie, choix du haut-parleur

Nous pensons que les photos sont suffisamment explicites en ce qui concerne l'ébénisterie, toutefois, nous vous en donnons les plans figure 15. On utilisera de préférence de l'aggloméré ou du latté de 16 ou 19 mm; avec du 16 mm on sera obligé d'utiliser des lattes pour ne pas visser dans l'épaisseur du bois. Quant au haut-parleur on le fixera avec des inserts ou des vis VBA. Le choix du haut-parleur est extrêmement important. En aucun cas on ne peut utiliser un haut-parleur haute fidélité. Il faut un spécial guitare à suspension rigide. Pour l'avoir essayé avec beaucoup de satisfactions, nous vous conseillons un haut-parleur CELESTION Réf. G 8S50 T 3549 PE, qui est un 8 pouces.

Le chargeur de batterie

Le METRO est prévu, nous l'avons dit, pour être promené un peu partout et être donc alimenté sur une batterie 12 volts. Cette batterie tout à fait analogue à une batterie de voiture mais d'une capacité moindre (3 à 6 ampères heure) doit bien sûr être périodiquement rechargée. C'est pourquoi nous vous proposons un chargeur de batterie alimenté à partir du secteur, que l'on pourra utiliser le cas échéant comme alimentation secteur pour le METRO ou bien pour recharger, pourquoi pas, votre batterie de voiture (cela prendra un certain temps).

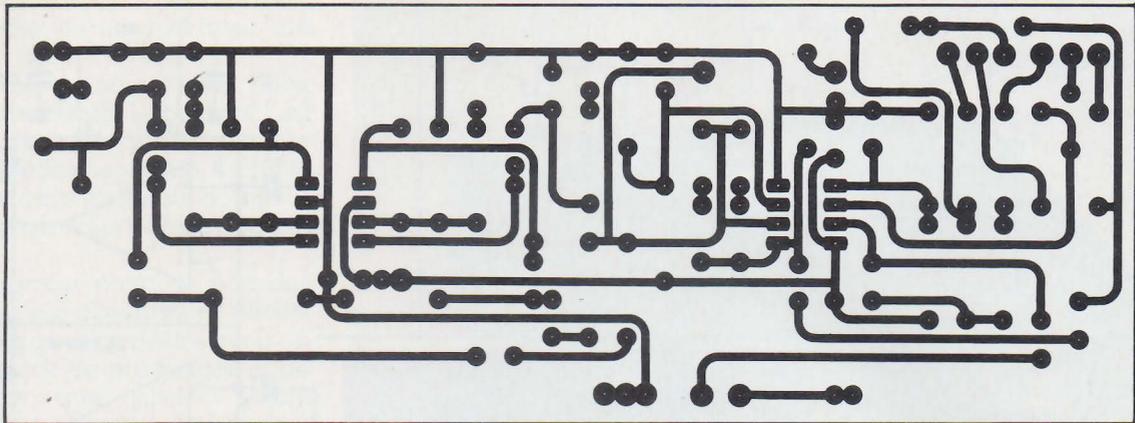


Figure 11

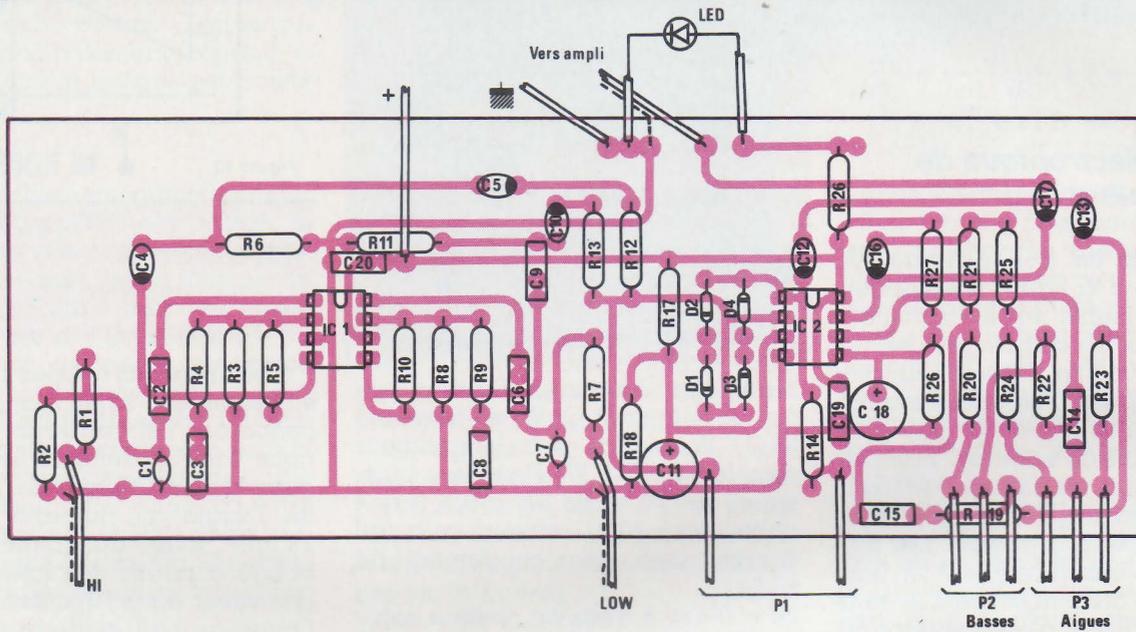
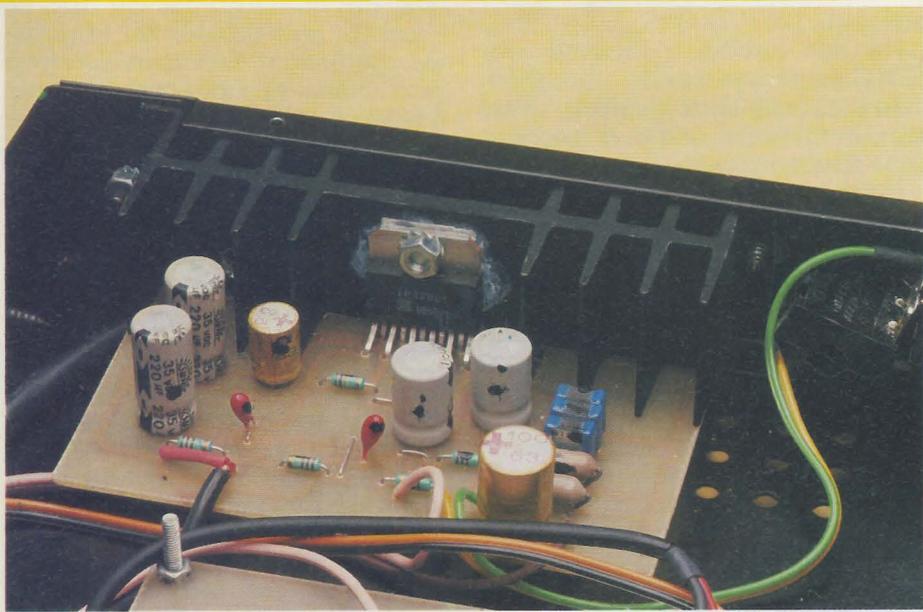


Figure 12



Quelques rappels concernant la charge des accumulateurs au plomb. Leurs deux caractéristiques importantes sont leur tension nominale en volts et leur capacité en ampères/heure, qui représente le courant pouvant être fourni pendant un

temps déterminé.

On admet deux choses pour une batterie 12 volts :

— complètement déchargée mais en charge, la tension descend à 10 volts et monte à 14 volts avec une batterie chargée à fond.

— Le courant de charge doit être constant durant toute la durée de la charge et égal au $1/10^e$ de la capacité. Ainsi pour une batterie de 6 ampères heure, le courant de charge sera de 600 mA.

A la figure 16 nous voyons le schéma électronique du chargeur. Un transformateur 12 volts au secondaire voit sa tension redressée puis filtrée par C_1 et C_2 , tension qui sert à alimenter en continu le METRO à partir du secteur 220 volts.

Vient ensuite la partie chargeur proprement dite qui utilise un régulateur intégré en boîtier TO 3, le bien connu LM 317.

Le courant de charge se déduit de la formule :

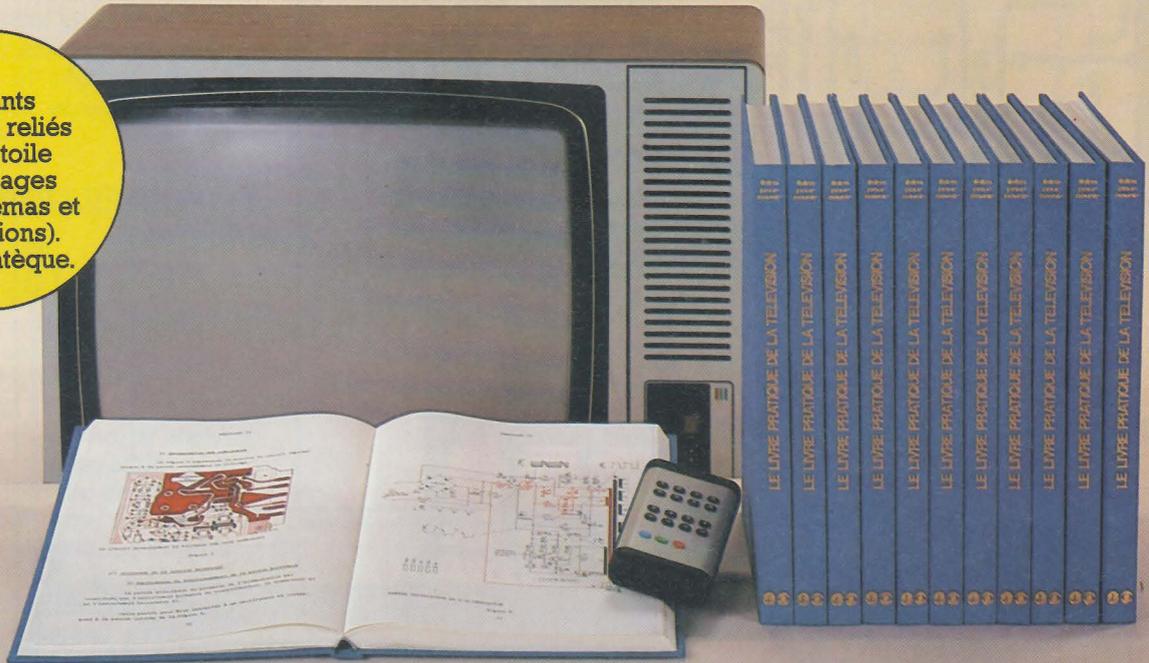
$I_c = 1,2 V / R_9$; pour $I_c = 600$ mA on prendra $R_9 = 2,2 \Omega$, la formule reste valable jusqu'à $I_c = 1,5$ ampères en raison du courant maximal de sortie du LM 317. On changera R_9 en conséquence.

Le reste du montage est élaboré autour d'une référence de tension dont le cœur est D_z , et d'un comparateur à hystérésis tournant autour

NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION

10
élégants
volumes reliés
pleine toile
(3000 pages
1000 schémas et
illustrations).
1 schématèque.



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

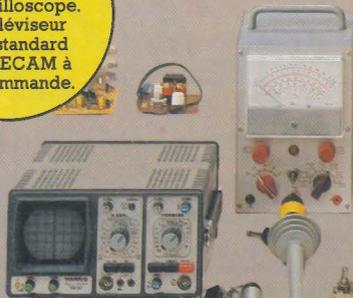
FAIRE :

Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.

Un
voltmètre
électronique.
Un oscilloscope.
Un téléviseur
multistandard
PAL-SECAM à
télécommande.



Envoyez nous vite ce bon

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

09196

21100 DIJON

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

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Ville _____ Code postal _____

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de la Télévision

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

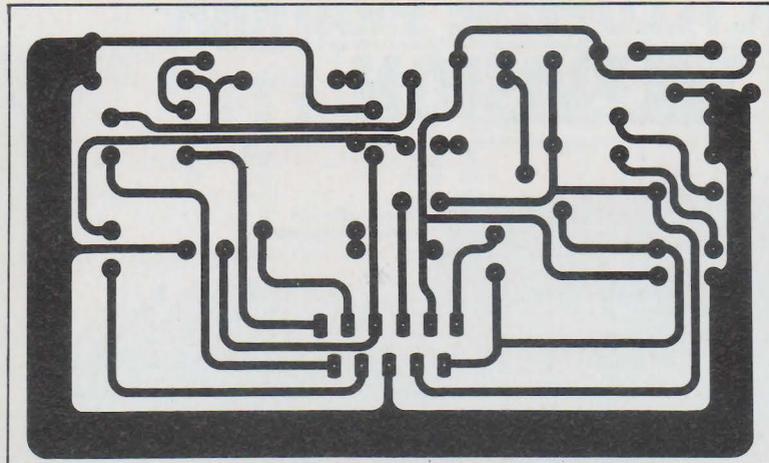


Figure 13

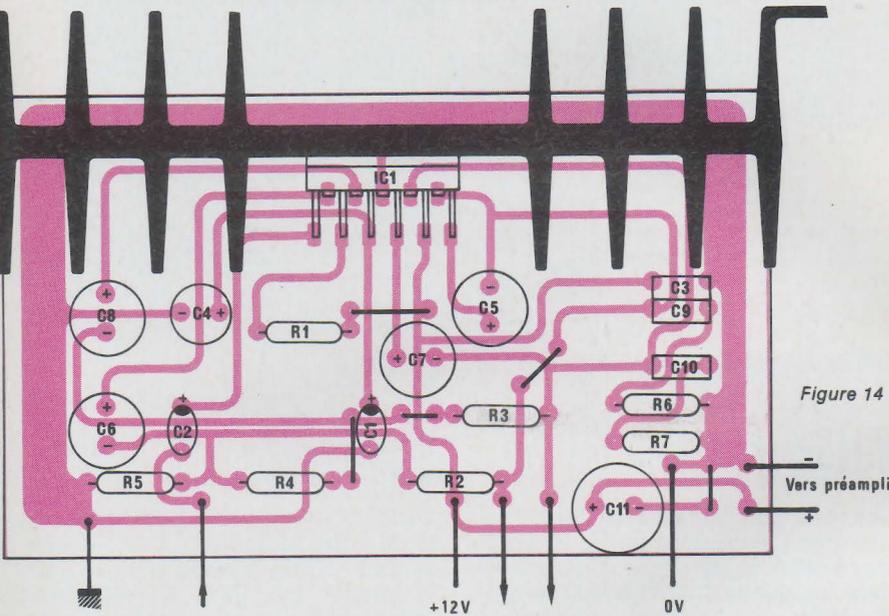


Figure 14

d'une moitié de LM 358 (IC₂).

En fin de charge, la tension sur la batterie atteint 14 volts. Cette tension est comparée à une référence, le résultat de la comparaison actionne ou non un relais et une LED, le relais coupant toute charge supplémentaire (dangereuse pour la batterie) et la LED indiquant la fin de charge. Ici ce sont les contacts repos du relais qui sont utilisés le courant étant coupé lorsque le relais est enclenché.

Montage du chargeur de batterie

Encore une fois nous avons utilisé un boîtier ESM. Les condensateurs de filtrage seront des modèles verticaux. Le circuit imprimé est fixé directement dessus. Le seul réglage consiste à ajuster R₄ de façon à ce que le relais colle lorsque la tension de la batterie atteint 14 volts. Pour ce réglage un contrôleur monté en voltmètre continu est indispensable.

Attention au sens des diodes LED et autres et à celui de C₁ et de C₂. Enfin, bien entendu le LM 317 sera impérativement isolé du châssis par du mica (voir figures 17 et 18)

Conclusion

Bonne chance et bonne réalisation à tous nos amis musiciens... !

G. GINTER

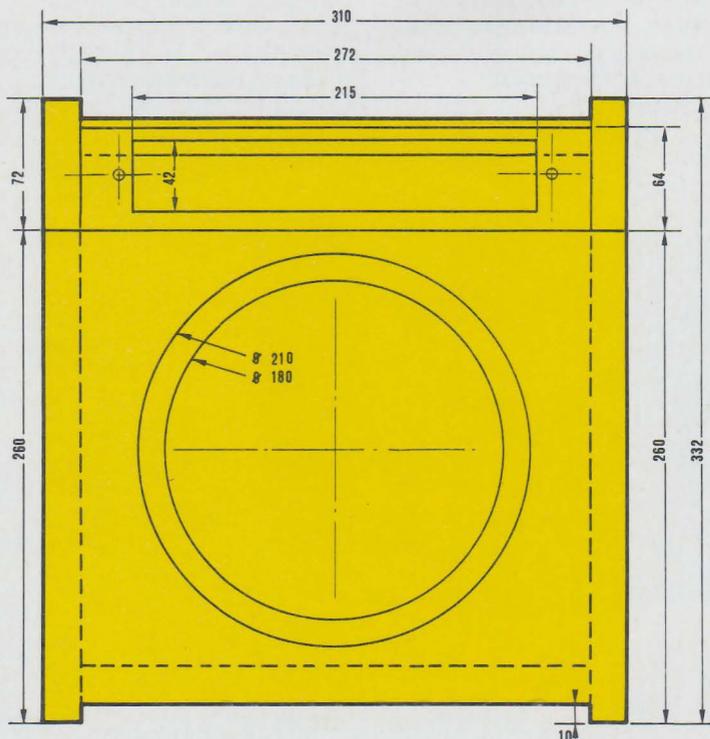


Figure 15

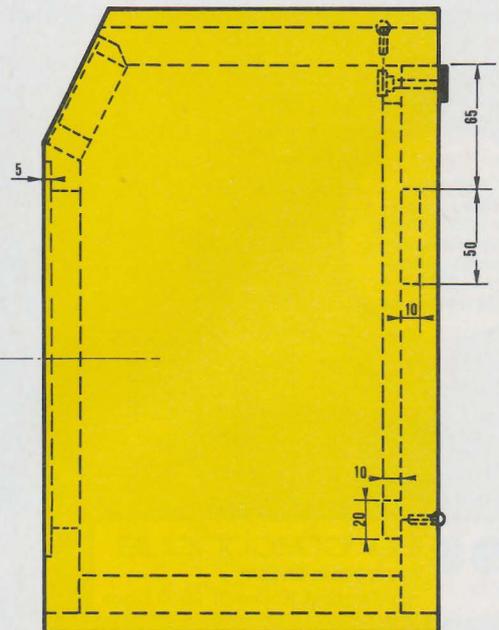


Figure 16

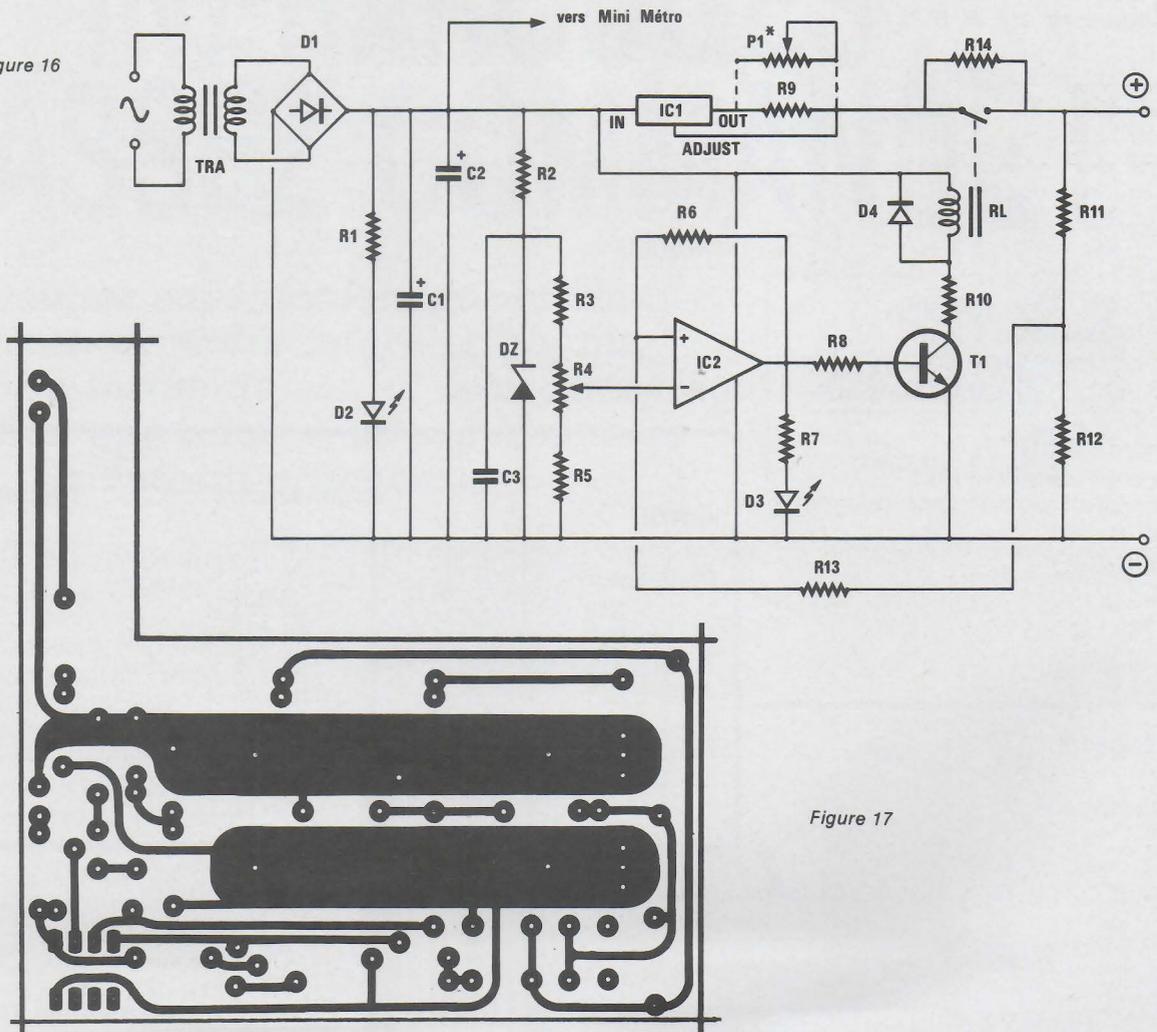


Figure 17

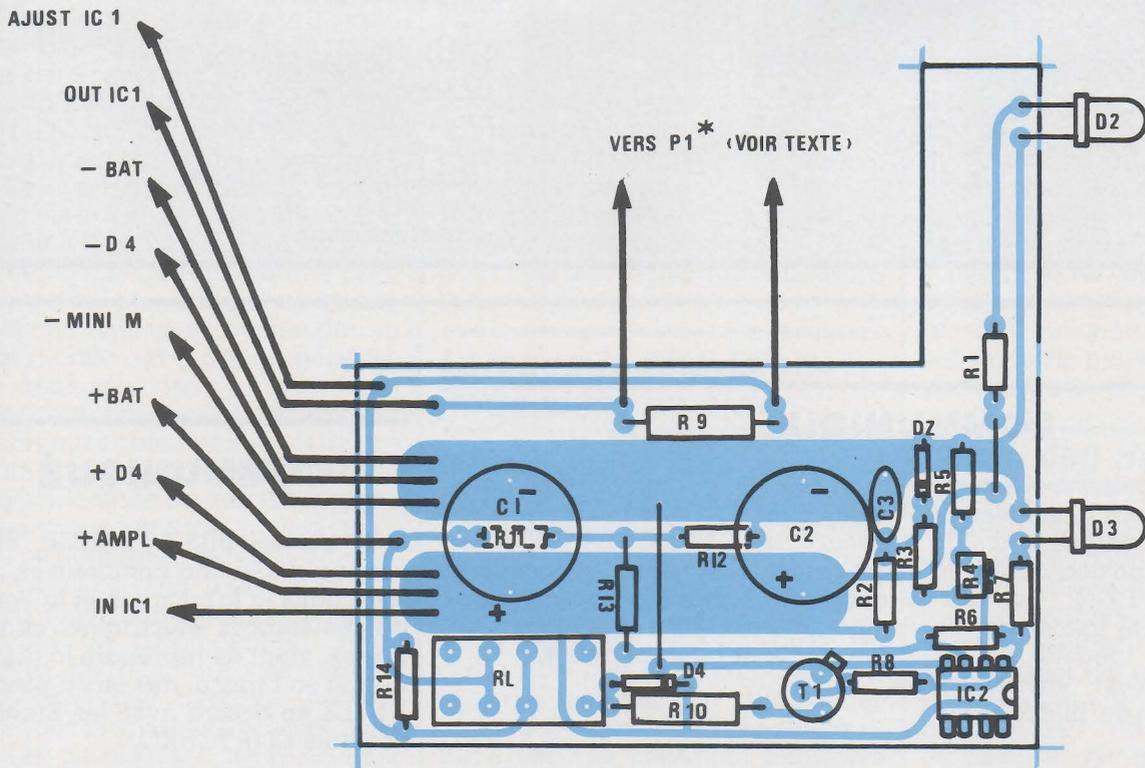


Figure 18

Nomenclature

Préampli

Résistances, 1/4 W, 5 %

R₁: 39 kΩ R₁₇: 100 kΩ
 R₂: 10 kΩ R₁₈: 100 kΩ
 R₃: 220 kΩ R₁₉: 22 kΩ
 R₄: 47 kΩ R₂₀: 47 kΩ
 R₅: 820 kΩ R₂₁: 22 kΩ
 R₆: 22 kΩ R₂₂: 18 kΩ
 R₇: 10 kΩ R₂₃: 3,3 kΩ
 R₈: 220 kΩ R₂₄: 220 kΩ
 R₉: 82 kΩ R₂₅: 3,3 kΩ
 R₁₀: 820 kΩ R₂₆: 1,2 kΩ
 R₁₁: 22 kΩ R₂₇: 100 kΩ
 R₁₂: 100 kΩ R₂₈: 100 kΩ
 R₁₃: 47 kΩ
 R₁₄: 5,6 kΩ
 R₁₅: court-circuit (strap)
 R₁₆: circuit ouvert (pas de composant)
 P₁: 100 k lin
 P₂: 47 kΩ log
 P₃: 220 kΩ log
 P₄: 10 kΩ log

Chargeur

Résistances

R₁: 1,5 kΩ, 1/4 W
 R₂: 1 kΩ, 1/4 W
 R₃: 1 kΩ, 1/4 W
 R₄: 4,7 kΩ, ajustable
 R₅: 1 kΩ, 1/4 W
 R₆: 330 kΩ, 1/4 W
 R₇: 2,2 kΩ, 1/4 W
 R₈: 10 kΩ, 1/4 W
 R₉: 2,2 Ω, 1 W
 R₁₀: 100 Ω, 1/2 W
 R₁₁: 3,3 kΩ, 1/4 W
 R₁₂: 1,5 kΩ, 1/4 W
 R₁₃: 2,2 kΩ, 1/4 W
 R₁₄: 220 Ω, 1/4 W

P₁: Voir texte

Semi-conducteurs

D₁, D₂, D₃, D₄: 1N 914, 1N 4148

Circuits intégrés

IC₁: LM 387
 IC₂: LM 358

Divers

1 coffret ESM ET 24/04
 1 jack 6,35
 2 jacks 6,35 isolés (plastique)
 1 radiateur (voir texte)

Condensateurs

C₁: 100 pF
 C₂: 0,1 μF
 C₃: 0,1 μF
 C₄: 2,2 μF tantale
 C₅: 2,2 μF tantale
 C₆: 0,1 μF
 C₇: 100 pF
 C₈: 3,3 nF
 C₉: 22 nF
 C₁₀: 2,2 μF tantale
 C₁₁: 10 μF 25 V
 C₁₂: 2,2 μF tantale
 C₁₃: 2,2 μF tantale
 C₁₄: 10 nF
 C₁₅: 15 nF
 C₁₆: 2,2 μF tantale
 C₁₇: 2,2 μF tantale
 C₁₈: 10 μF 25 V
 C₁₉: 0,1 μF
 C₂₀: 0,1 μF
 C₂₁: 100 pF

Ampli

Résistances

R₁: 120 kΩ, 1/4 W
 R₂: 1 kΩ, 1/4 W
 R₃: 2,2 kΩ, 1/4 W
 R₄: 120 Ω, 1/4 W
 R₅: 120 Ω, 1/4 W
 R₆: 1 Ω 2 W
 R₇: 1 Ω 2 W

Condensateurs

C₁: 2200 μF 25 V SIC / SAFCO
 C₂: 2200 μF 25 V SIC / SAFCO
 C₃: 100 nF MKH

Semi-conducteurs

D₁: pont 10 A / 50 V
 D₂: LED rouge 5 mm
 D₃: LED rouge 5 mm
 D₄: IN4002
 D_z: 6,2 V = 400 mW

T₁: 2N 1711

Condensateurs

C₁: 2,2 μF, 25 V tantale
 C₂: 2,2 μF, 25 V tantale
 C₃: 100 nF MKH
 C₄: 10 μF, 63 V vertical
 C₅: 100 μF, 35 V vertical
 C₆: 220 μF, 35 V vertical
 C₇: 100 μF, 35 V vertical
 C₈: 220 μF, 35 V vertical
 C₉: 100 nF MKH
 C₁₀: 100 nF MKH

Circuit intégré

IC₁: TDA 2005 M

Circuits intégrés

IC₁: LM 317 (boîtier TO 5)
 IC₂: LM 358

Divers

1 relais OMRON 12 V Réf. 1273 D3
 1 transformateur 220/12 V - 18 VA
 1 radiateur (voir texte)
 1 embase XLR
 1 coffret ESM EB 11/08 FA
 1 inter simple
 2 embases banane

COMMUNIQUÉ

Le Président Directeur Général de la SEFTIM dément formellement les informations parues dans la presse relatives à un accord SECRE COMPOSANTS-SEFTIM. La SEFTIM est une Société totalement indépendante pour laquelle SECRE COMPOSANTS n'est strictement qu'un fournisseur de pièces détachées.

La SEFTIM collabore principalement avec la Division Haute Fréquence des CABLES DE LYON à Bezons, spécialiste dans les domaines des perturbations électromagnétiques (foudre et IEM) et de renommée Nationale et Internationale.

COMMUNIQUÉ

La Société BRAY FRANCE, bien connue depuis de nombreuses années dans la fabrication et la vente de résistances électriques chauffantes, vient de reprendre la distribution en France, des fers à souder ANTEX en accord avec les Etablissements KLIATCHKO.

INFRAROUGES : PASSEZ COMMANDE !

Pour couper sans douleur le «cordon ombilical» de votre micro et libérer, enfin, votre tortue de son fil à la patte, la réalisation que nous vous proposons se montrera efficace...

temps: 

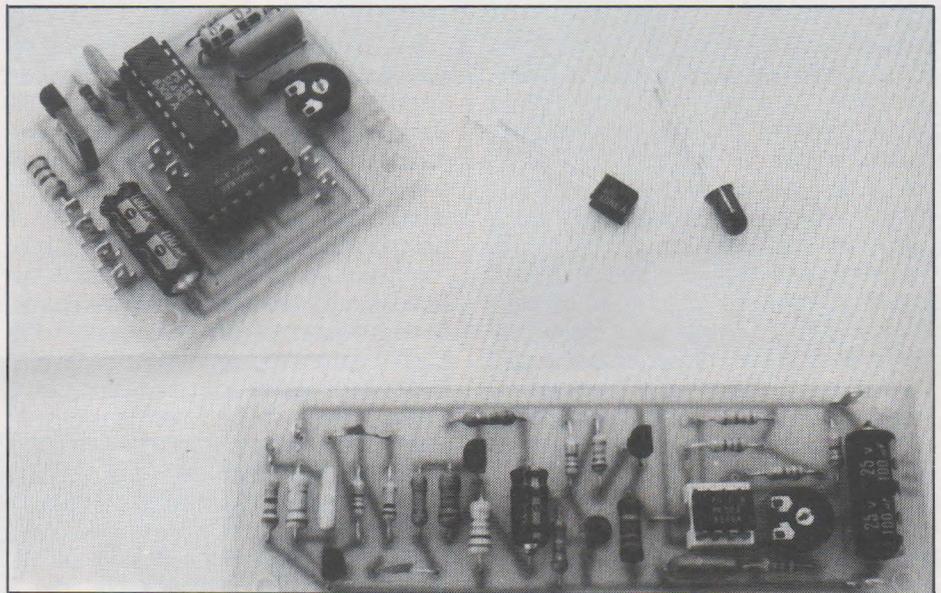
difficulté: 

dépense: 

Si la mise en œuvre d'interfaces à partir d'un micro-ordinateur quelconque est en général assez facile à réaliser, nombreux sont ceux qui, comme nous, se sont heurtés à des problèmes de connexions insurmontables lorsqu'il a fallu relier ces interfaces aux systèmes qu'elles étaient censées commander. Pour prendre un exemple simple mais réaliste, considérons un micro-ordinateur qui, dans une maison, assure un certain nombre de programmations horaires (mise en marche du chauffage, de la machine à laver le linge, etc.). Le programme chargé de piloter ces fonctions est de réalisation très simple, de même que l'interface puisqu'une simple carte disposant de X sorties parallèles commandant des relais suffit. Le problème se corse lorsqu'il s'agit de connecter les divers appareils commandés car il faut alors ramener leurs alimentations au niveau de l'ordinateur ce qui conduit généralement à des câblages lourds et inesthétiques. Ce problème se pose avec encore plus d'acuité au «micro-roboticien» qui veut commander un objet mobile car il n'a, en général, que deux solutions :

— Soit embarquer les moyens de calculs sur l'objet mobile lui-même ce qui implique que ce dernier soit de grande taille ou que les moyens de calculs soient très compacts.

— Soit adopter le système du «cordon ombilical» qui, il faut le reconnaître, limite sérieusement les possibilités de déplacement. Pour essayer de résoudre ces problèmes, dans une certaine mesure, nous vous proposons quelques solutions et un exemple de réalisation pratique mettant en œuvre des



infrarouges ou, éventuellement, des ultrasons. Nous n'avons pas la prétention de solutionner ainsi tous les problèmes que vous pouvez rencontrer mais nous souhaitons vous donner des idées, surtout compte tenu des choix de circuits que nous avons faits.

Lorsque la télévision nous vient en aide

Il y a des années que les professionnels savent utiliser les infrarouges pour réaliser des télécommandes ou des systèmes d'alarmes, mais c'est avec le développement des boîtiers de télécommande pour récepteurs TV que la mise en œuvre de ces rayonnements s'est trouvée facilitée. En effet, pour réduire les coûts de fabrication — impératif très important dans des matériels grand public produits à

des dizaines voire à des centaines de milliers d'exemplaires — les fabricants de circuits intégrés ont développé des circuits spécialement adaptés à la télécommande des récepteurs TV. Ceux-ci sont d'une mise en œuvre ridiculement simple et, avec un peu de réflexion et une poignée de composants externes, ils peuvent résoudre une partie de nos problèmes.

Le SL 490 de Plessey

Plusieurs fabricants proposent de tels circuits ; nous avons choisi Plessey car l'émetteur et les récepteurs sont d'approvisionnement facile chez de nombreux distributeurs de composants. Par ailleurs, cet article étant surtout une suite de recettes, il est facile d'adapter les parties émission et réception aux circuits d'autres fabricants ; il suffit pour

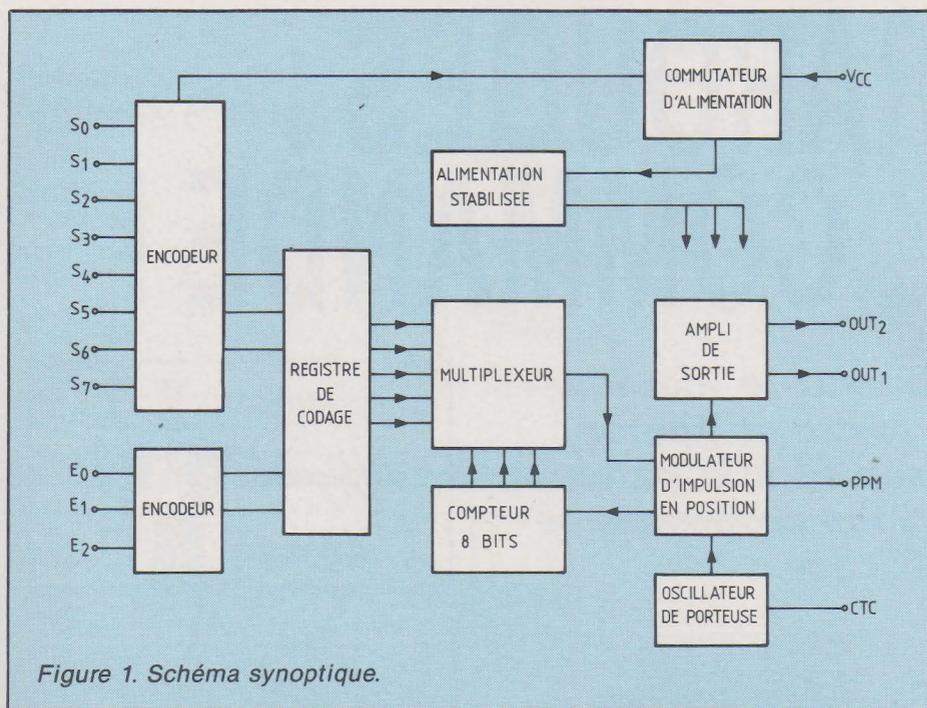


Figure 1. Schéma synoptique.

cela de se procurer leurs fiches techniques et d'utiliser le schéma qui y est publié.

Le SL 490 est donc un circuit pour télécommande à infrarouges ou à ultrasons fonctionnant par modulation d'impulsions en position ce qui confère aux signaux transmis une très bonne immunité aux bruits. Le codage des informations transmises se fait sur 5 bits ce qui permet de disposer de 32 commandes différentes. La vitesse de transmission, enfin, peut être réglée de 1 bit par seconde à 10 K bits par seconde. D'autres possibilités sont offertes par ce circuit telle la mise en veille automatique visant à réduire la consommation lorsqu'aucune touche du clavier de commande n'est actionnée mais cela nous intéresse beaucoup moins compte tenu de la destination que nous voulons donner à ce montage.

La mise en œuvre «normale», c'est-à-dire pour une utilisation en télécommande de récepteur TV, est extrêmement simple comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 2**. Un clavier matricé à 32 touches est connecté entre les lignes S0 à S7, E0 à E2 et la masse ; la seule contrainte étant que la résistance de contact de chaque touche soit inférieure à 1000 Ω. Le mode de connexion des pattes SV, PPM et CTC permet de choisir le fonctionnement en infrarouges ou en ultrasons tandis que le potentiomètre ajustable de 47 000 Ω fixe la vitesse de transmission des impulsions représentant le code transmis.

En mode infrarouge, la sortie des

impulsions a lieu sur la patte OUT1. Un amplificateur à deux transistors se charge alors d'amener celles-ci à un niveau suffisant pour les LED infrarouges.

Le type et le nombre de ces dernières peuvent varier : c'est pour cette raison que la valeur de la résistance RL située dans l'émetteur du BD 437 n'est pas précisée sur le schéma. Pour une utilisation très directive, deux, voire une, LED suffisent alors que pour un fonctionnement multidirectionnel, trois ou quatre LED conviennent bien mieux. Plusieurs types de LED infrarouges existent sur le marché ; les LED de faible puissance telles les TIL 32 de Texas, par exemple, ou des modèles plus énergiques telles les TIL 38 toujours

chez Texas. Leur longueur d'onde d'émission est identique (940 nm) mais le courant de crête qu'elles peuvent admettre et, donc la portée de l'émetteur, sont très différents. La TIL 32 n'admet que 30 mA de courant continu permanent et 300 mA en impulsions de moins de 10 μs de large tandis que la TIL 38 admet 100 mA en permanence et jusqu'à 1 ampère en impulsions (10 μs de large, rapport cyclique inférieur ou égal à 1 %).

Dernier point à signaler à propos du schéma de la figure 2, il s'alimente sous toute tension comprise entre 9 et 15 volts sans qu'une stabilisation soit nécessaire. Un régulateur interne est prévu dans le SL 490, comme indiqué sur son synoptique, pour alimenter les parties «critiques» du circuit.

Utilisation micro-informatique

Il suffit de très peu de choses pour transformer le schéma de la figure 2 en un montage pouvant être commandé par une carte d'interface parallèle de micro-ordinateur par exemple. La **figure 3** est là pour vous en persuader ; en effet nous y retrouvons l'intégralité des composants de la figure 2 mais, cette fois-ci, le clavier a été remplacé par des interrupteurs statiques CMOS bien connus : les 4016 (ou leurs équivalents plus récents et plus performants, les 4066).

Sur cette figure nous n'avons représenté que le remplacement de 4 touches par des 4016 car cela correspondait à un seul boîtier de ce type,

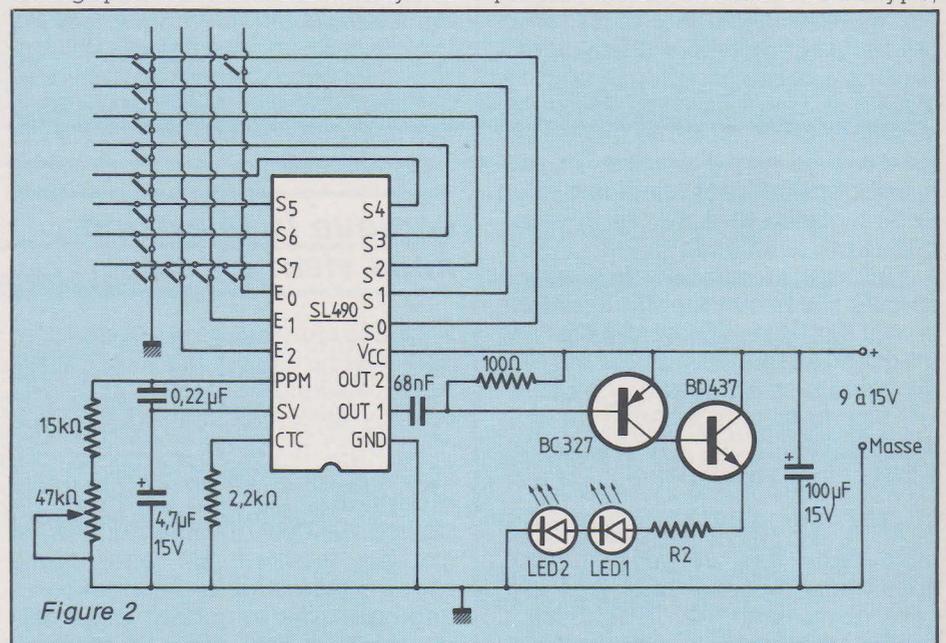


Figure 2

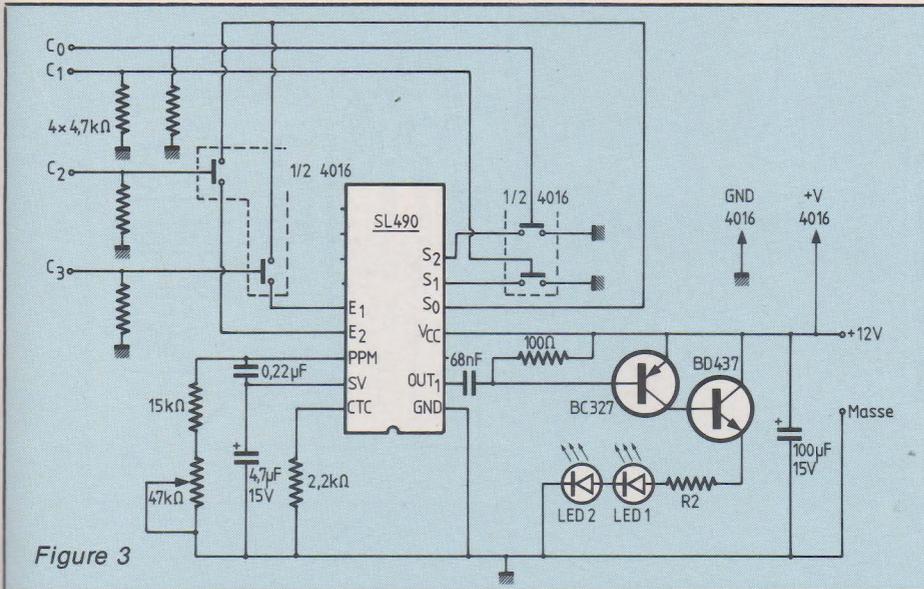


Figure 3

mais il va de soi que toutes les touches peuvent être traitées de la sorte.

Les entrées de commande des 4016 sont ramenées à la masse par des résistances ce qui, lorsque celle-ci ne sont pas utilisées, maintient les interrupteurs correspondants en position ouverte.

Afin que le 4016 puisse fonctionner correctement compte tenu des niveaux qu'il a à commuter, il faut qu'il soit alimenté par la même tension que celle du SL 490 soit de 9 à 15 volts. Nous avons mis 12 volts sur la figure, une tension généralement

disponible dans tout micro-ordinateur. Cela signifie que les entrées de commande des 4016, C0 à C3 sur la figure 3, ne sont pas compatibles TTL mais sont compatibles CMOS alimentés sous 12 volts. Si la compatibilité TTL est nécessaire à l'interface devant piloter cet ensemble, il suffit d'ajouter devant chaque entrée Cx le montage de la **figure 4**. Attention, ce montage est un inverseur logique ce qui signifie que pour qu'un interrupteur de 4016 soit fermé (c'est-à-dire pour que la touche qu'il remplace soit enfoncée) il faudra appliquer un niveau logique

TTL bas à l'entrée du montage de la figure 4.

Plus de possibilités de commande

Nous avons dit qu'il était possible de remplacer toutes les touches du clavier du SL 490 par des 4016 si l'on voulait disposer de plus de commande que ce que proposait la figure 3. C'est exact, mais il est alors souhaitable de commander ces nombreux 4016 intelligemment; en effet, si vous vous limitez à effectuer simplement cette substitution, vous allez devoir disposer de 16 lignes sorties pour commander (par exemple) les 16 interrupteurs contenus dans vos 4016.

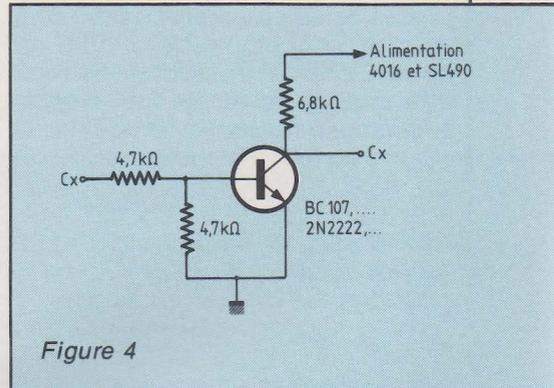


Figure 4

La **figure 5** vous propose un moyen simple de commander vos 16 interrupteurs au moyen de 4 lignes de sorties parallèles seulement, ce qui est déjà plus logique. Un simple décodeur 4 vers 16 y est utilisé pour, à partir du code binaire appliqué sur ses entrées A, B, C, D, commander un des interrupteurs reliés à l'une de ses 16 sorties S0 à S15. Le circuit retenu pour cela est un 4514 en technologie CMOS ce qui lui permet, s'il est alimenté par la même source que celle qui alimente les 4016 et le SL 490, de pouvoir être connecté directement aux entrées de commande des 4016. Si ce montage est utilisé, les résistances de rappel à la masse de ces entrées ne sont plus utiles.

La table de vérité de ce circuit est évidente : une seule sortie est à 1 à un instant donné, c'est celle dont le numéro est codé en binaire sur les entrées D, C, B, A. Ainsi 1010 fait passer à 1 la sortie S10. Cette façon de procéder présente l'inconvénient de faire transmettre en permanence une commande correspondant au code se trouvant appliqué sur D, C, B, A au repos. Si cela vous gêne, il suffit d'utiliser l'entrée INHIBIT du 4514 qui, lorsqu'elle est mise à 1, fait

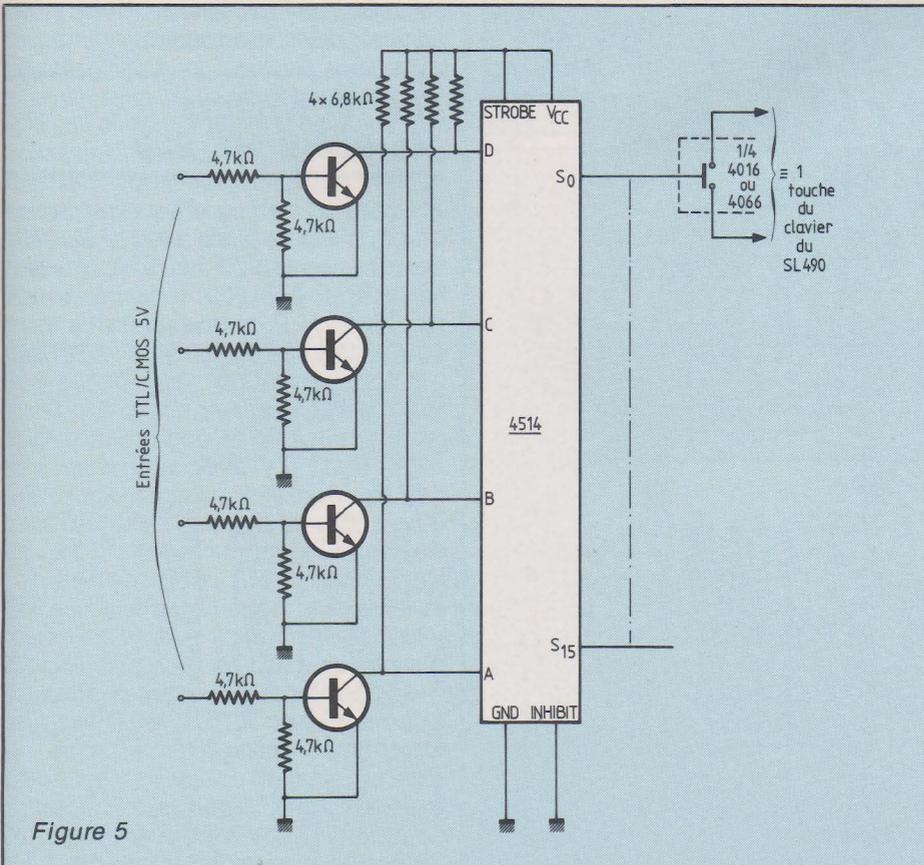


Figure 5

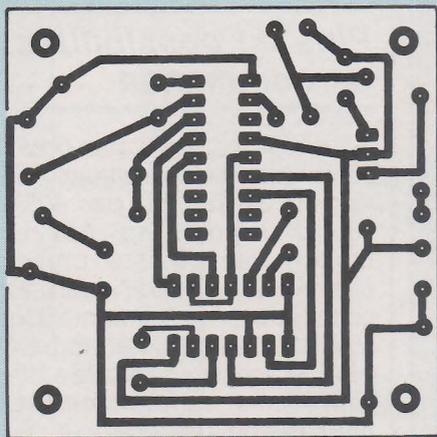


Figure 6

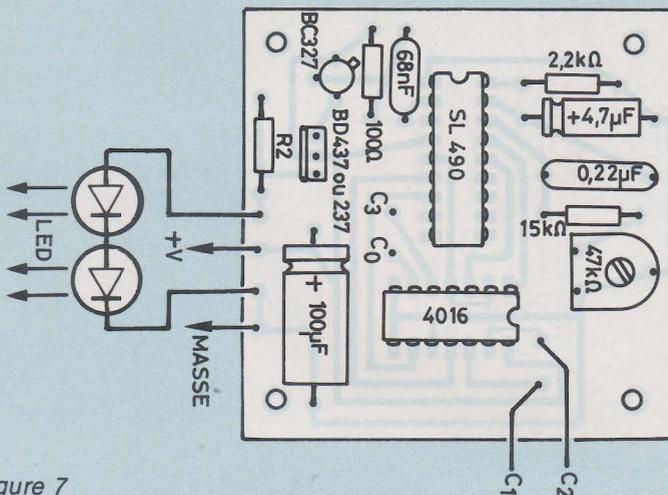


Figure 7

passer toutes les sorties à 0. Pour assurer la compatibilité TTL en entrée, quatre transistors peuvent être montés devant le 4514 comme schématisé figure 5.

$R_L = (V_A - N \times V_F) / I$ où V_A est la tension d'alimentation du montage, V_F est la tension directe aux bornes de la diode lorsqu'elle est parcourue par le courant I , N est le nombre de

diodes et I est le courant traversant les diodes.

Pour une diode type TIL 38, R_L peut descendre sans risque jusqu'à 47 Ohms et pour deux TIL 38 en série, elle peut descendre jusqu'à 22 Ohms. Si vous disposez d'un oscilloscope, il vous est possible de mesurer le courant de crête dans la diode en regardant l'impulsion de courant aux bornes de R_L et en appliquant tout simplement la loi d'Ohm.

Le fonctionnement du montage est immédiat, le potentiomètre ajustable ne pouvant être réglé qu'en présence d'un récepteur dont nous allons parler maintenant.

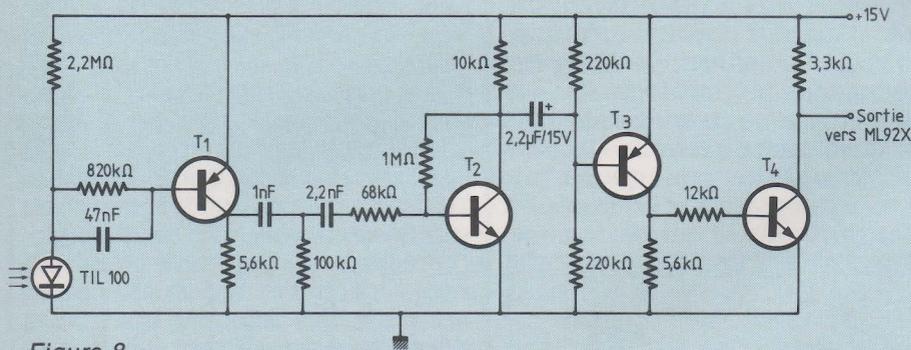


Figure 8

Un exemple de réalisation

Pour vous permettre de passer aux actes et d'essayer un peu les composants présentés, nous avons dessiné un petit circuit imprimé qui supporte tous les composants de la figure 3 à l'exception des résistances de rappel à la masse de C0 à C3. Ce montage vous permet donc de disposer de quatre possibilités de commandes différentes ; ce n'est pas beaucoup mais cela présente l'intérêt de pouvoir faire très facilement des essais de portée du faisceau infrarouge (figures 6 et 7).

La réalisation, très simple, se passe de commentaire. Le BD 437 peut être remplacé par un BD 237 moins performant mais plus facile à trouver. La résistance R_L est à déterminer en fonction des diodes et du courant que celles-ci peuvent admettre. Elle se calcule de la façon suivante :

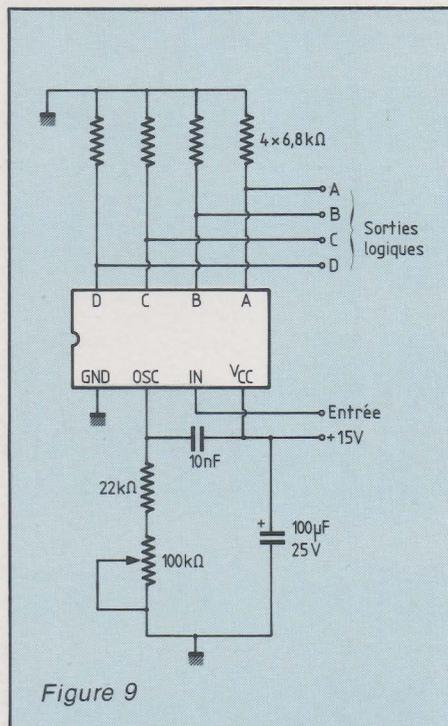
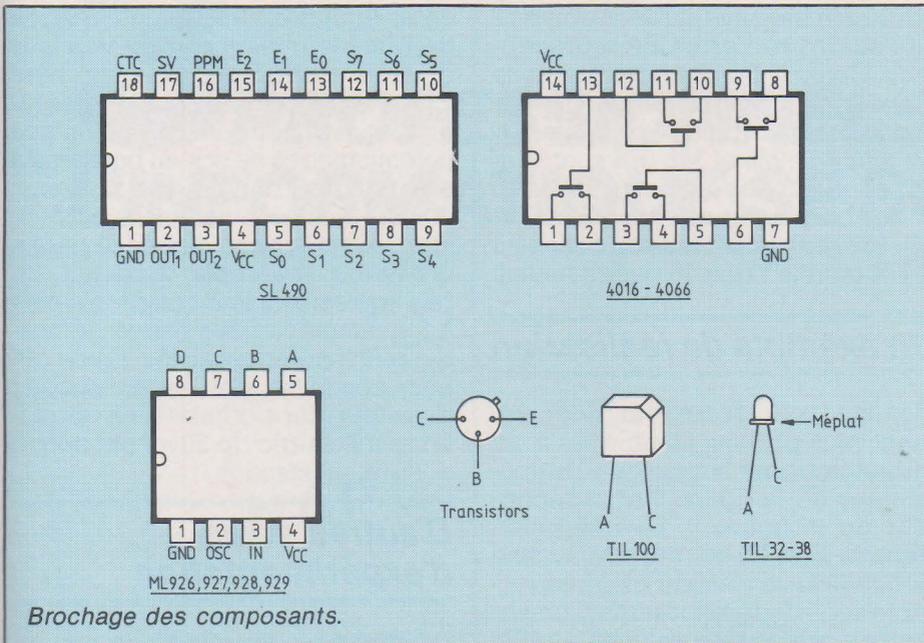


Figure 9

Les récepteurs ML 926 à ML 929

Il existe au moins cinq récepteurs pouvant être utilisés avec le SL 490 ; ce sont les ML 922, ML 926, ML 927, ML 928 et ML 929, tous fabriqués par Plessey. Pour nos applications, seuls les quatre derniers vont retenir notre attention ; en effet le ML 922 est spécifiquement prévu pour les fonctions de télécommande des récepteurs TV avec plusieurs sorties analogiques qui correspondent aux augmentations ou diminutions du son, de la luminosité et de la couleur dont sont habituellement munies ces télécommandes. Les ML 926 à 929, quant à eux, sont beaucoup plus simples puisque ce sont des récepteurs disposant chacun de quatre sorties A, B, C et D sur lesquelles on retrouve, lorsque la réception est correcte, le code transmis par l'émetteur. Comme l'émetteur SL 490 peut transmettre 32 codes puisqu'il admet des cla-



viens à 32 touches et que les circuits n'ont que quatre sorties et ne peuvent donc que délivrer 16 codes, il y a deux jeux de circuits : les ML 926 et 928 reçoivent les codes «bas» (de 0 à 15) alors que les ML 927 et 929 reçoivent les codes «hauts» (de 16 à 31).

Indépendamment de cette distinction, les ML 926 et 927 présente la particularité de n'offrir le code reçu sur leurs sorties que pendant la phase de réception de celui-ci. Dans le cas contraire, c'est-à-dire non réception ou réception erronée (mauvais code ou code ne correspondant pas au circuit) toutes les sorties restent à l'état bas. Les ML 928 et ML 929, en revanche, ont des sorties «latchées» qui conservent le dernier code valide reçu. Malgré ces distinctions tous les circuits suivent le même schéma de mise en œuvre qui vous est proposé **figure 9** ; là aussi on peut difficilement faire plus simple.

Le circuit est alimenté sous une tension comprise entre 14 et 18 volts (en fait il fonctionne encore sous 12 volts ce qui peut rendre bien des services dans une application micro-informatique). Les composants R - C externes permettent de régler l'horloge de réception sur une vitesse compatible avec celle de l'émetteur et c'est tout. Les quatre sorties sont au niveau bas au repos et passent à 1 en fonction des codes reçus. Ce

circuit doit recevoir les impulsions transmises par l'émetteur infrarouge avec un niveau suffisant ; il faut donc le faire précéder d'un récepteur infrarouge et d'un ampli. Un tel schéma vous est proposé **figure 8**. Une diode réceptrice infrarouge (une TIL 100 de Texas par exemple) est polarisée en inverse devant un amplificateur à grand gain réalisé avec T1. Un filtre rudimentaire élimine les composantes basse fréquence du signal et une nouvelle amplification énergétique a lieu au moyen de T2 puis de T3. L'étage T4 enfin réalise une mise en forme du signal et une inversion de celui-ci afin de le rendre apte à commander les récepteurs ML 92X. Les transistors T2 et T4 sont des BC 109 C ou BC 549 C ou des équivalents à grand gain tandis que T1 et T3 sont du même type mais en PNP (par exemple BC 159 C, BC 559 C ou autres). La diode infrarouge peut être de n'importe quel type mais il faut que la longueur d'onde à laquelle elle est le plus sensible soit compatible avec celle émise par les diodes de l'émetteur. C'est le cas pour les couples TIL 32 - TIL 100 ou TIL 38 - TIL 100. La détermination des codes transmis par l'émetteur en fonction des touches actionnées est indiquée par le tableau de la **figure 10** qui est

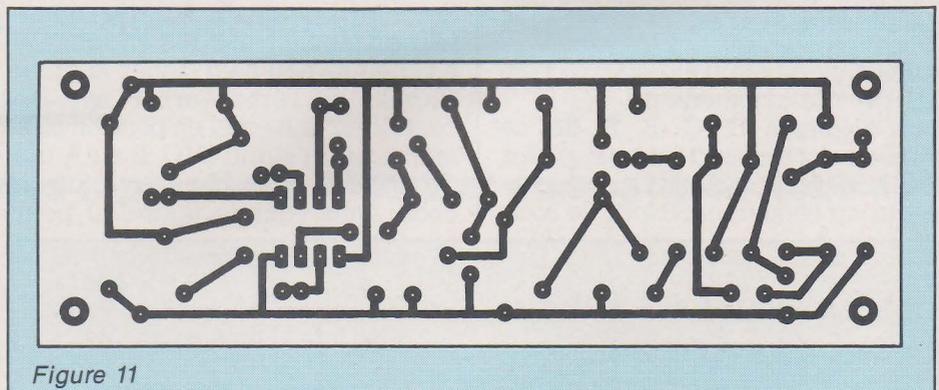


Figure 11

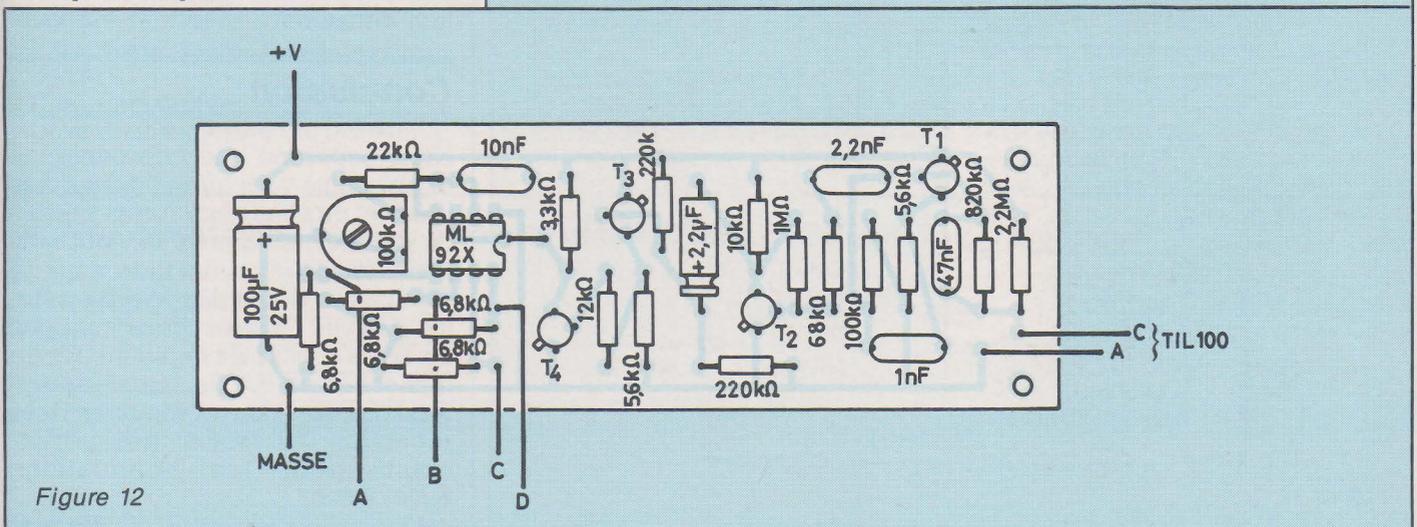
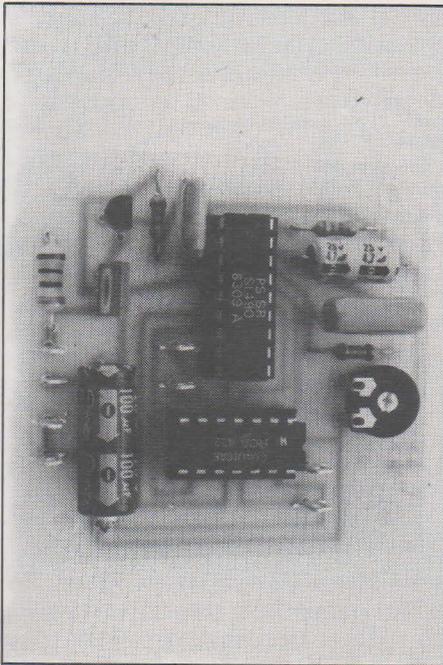


Figure 12



CODE TRANSMIS					CONNEXION ENTRE
E	D	C	B	A	
X	Y	Z	0	0	S _N — MASSE S _N — E ₂ S _N — E ₁ S _N — E ₀
X	Y	Z	0	1	
X	Y	Z	1	0	
X	Y	Z	1	1	

Figure 10. Valeur des codes transmis en fonction des connexions établies sur le SL 490. N = valeur décimale de XYZ. Exemple : code 10101 d'où XYZ = 101 d'où N = 5 ce qui implique une connexion entre S₅ et E₂.

suffisamment explicite pour se passer de tout commentaire.

Les colonnes D, C, B, A de ce tableau correspondent aux sorties des récepteurs. Ainsi, si l'on connecte sur l'émetteur S₃ à E₂, le code

01101 sera transmis et l'on retrouvera 1101 sur les sorties DCBA du récepteur. Compte tenu de ce que nous avons expliqué précédemment pour les différents circuits récepteurs, les circuits ML 926 et ML 928 sont sensibles aux codes où E est nul (les 16 codes bas) tandis que les ML 927 et ML 929 sont sensibles aux codes où E est égal à 1 (les 16 codes hauts).

Un exemple de réalisation

Comme pour l'émetteur déjà vu, nous vous proposons un dessin de circuit imprimé supportant l'amplificateur de la figure 8 et le récepteur de la figure 9. La réalisation (figures 11 et 12) ne présente aucune difficulté si ce n'est de bien respecter le sens des composants. Compte tenu du câblage choisi pour les 4016 de la carte émetteur, il faudra choisir pour le récepteur un ML 926 ou un ML 928 puisque ce sont les circuits sensibles aux codes «bas».

Le fonctionnement du circuit est quasiment immédiat après ajustement des potentiomètres de l'émetteur et du récepteur. Pour cela, placez ces deux sous-ensembles avec les diodes émettrices et réceptrices se faisant face à quelques centimètres de distance. Validez alors un des interrupteurs du 4016 de l'émetteur en mettant une des entrées C₀ à C₃ au niveau haut (reliez la au +12 volts de l'émetteur). Placez un contrôleur universel en position volt-mètre sur la sortie D, C, B ou A qui doit passer à un, compte tenu du code émis (voir la figure 10 pour

cela) et ajustez les potentiomètres de l'émetteur et du récepteur à tour de rôle pour que cela ait lieu. Comme ces deux réglages interagissent, faites en sorte qu'aucun des potentiomètres ne soit en butée mais essayez de trouver des positions plus ou moins médianes, ce qui facilitera le rattrapage des dérèglages ultérieurs éventuels. Lorsque ce réglage est fait, le montage est prêt à fonctionner et des essais de portée peuvent être réalisés. En ce qui nous concerne, des essais réalisés dans une pièce d'habitation normalement éclairée de 30 m² ont donné entière satisfaction.

D'autres voies d'expérimentation

Nous ne vous apprendrons rien en vous rappelant que les infrarouges sont des rayons lumineux et que, en conséquence, ils se propagent en ligne droite et ne peuvent traverser la matière. Ils restent cependant utilisables dans des pièces de dimensions courantes du fait de leur réflexion sur les objets et sur les murs.

Si, maintenant, vous souhaitez porter hors des limites d'une pièce ou si vous voulez que votre montage fonctionne sans problème même s'il y a des obstacles mobiles (êtres humains généralement) dans la pièce, vous pouvez essayer les ultrasons. Nous n'allons pas reprendre toute cette description mais nous voulons simplement vous montrer, grâce à la figure 13, que le SL 490 se prête merveilleusement bien à une telle utilisation.

Pour ce qui est du récepteur, il suffit de remplacer l'amplificateur de la figure 8 par un amplificateur accordé sur la fréquence de réception ultrasonore et le tour est joué.

Conclusion

Nous espérons que ces quelques explications vous auront donné des idées et qu'elles vous auront permis ou vous permettront de résoudre les problèmes de commande sans fil évoqués en début d'article. Bien sûr, les moyens illustrés ici ne sont pas les seuls utilisables mais l'intérêt de nos schémas est de faire appel à des circuits peu coûteux et très répandus qui restent très performants pour les applications envisagées.

C. Bugeat

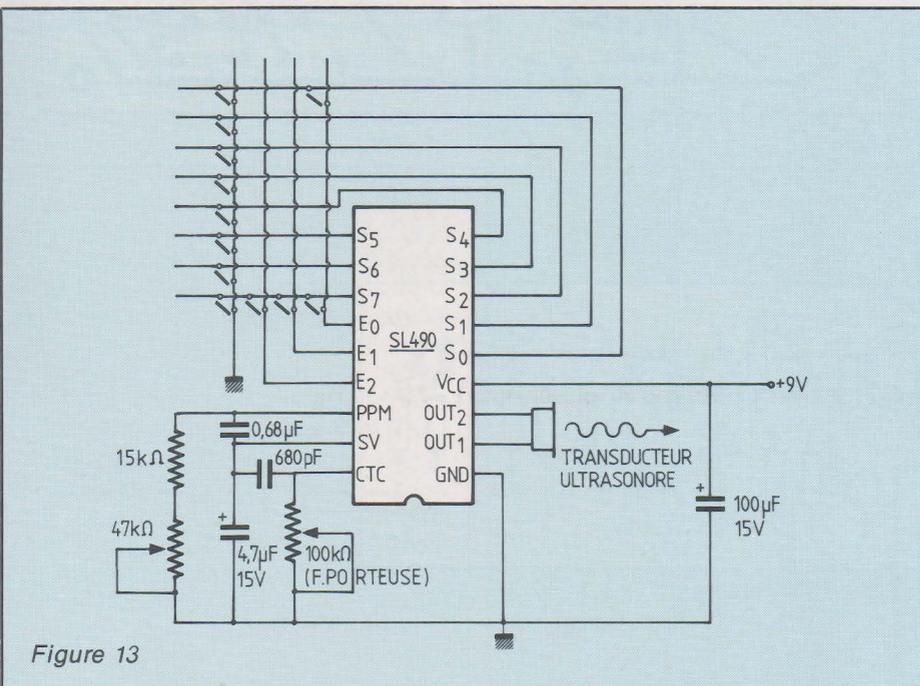


Figure 13

3 PROFESSIONNELS DE L'INFORMATIQUE SE SONT RÉUNIS

348.93.80

NAP

33, rue des Grands-Champs
75020 PARIS

281.03.73

SOS COMPUTER

50, rue Rochechouart
75009 PARIS

526.97.26

MDMI

6, rue de Milan - 75008 PARIS

TOUTE IMPORTATION A LA DEMANDE

POUR LA MAINTENANCE

POUR LA VENTE

ET VOUS OFFRENT

- leur boutique au 50, rue Rochechouart
- leurs prix
- leur service après-vente
- leurs compétences
- spécialisé dans toutes réparations APPLE et compatibles sous 48 h.

Joyport : 250 F
 Joystick de luxe : 165 F
 Graphic mouse : 900 F
 Tablette graphic : 900 F
 Lazer eprom-writer : 1 000 F
 Carte-mère mono-processeur (vierge) : 400 F
 Carte-mère bi-processeur (vierge) : 460 F
 Drive compatible : 1 450 F
 Drive double densité (80 pistes) : 2 000 F

Boîtier + clavier compatible : 1 100 F
 Alimentation 5 A : 650 F
 Petite imprimante (4 couleurs) : 1 800 F
 Carte RVB Péritel : 800 F
 Carte testeur de circuit intégré : 1 150 F
 Carte diagnostique Apple avec contrôleur intégré : 1 000 F
 Carte 128 K (vierge) : 120 F
 Toutes autres cartes vierges : 100 F

CARTE VIERGE COMPATIBLE 16 BITS

- Carte-mère 8 slot : 300 F
- Carte-mère 5 slot : 286 F
- Carte 512 K RAM : 192 F
- Carte monochrome : 192 F
- Carte couleur graphique : 192 F
- Multifonction 256 K 2 5S 232 : 192 F
- Printer : 220 F
- Drive : 120 F
- Printer + drive : 168 F

BON DE COMMANDE. Adresser à SOS COMPUTER - 50, rue Rochechouart - 75009 Paris

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT PORT		35 F
TOTAL		

RÈGLEMENT JOINT
 Chèque.....
 C.C.P.....
 Mandat-lettre

Nom _____
 Prénom _____
 Rue _____
 Ville _____ Code postal [][][][][]
 Tél. _____
 Lu et approuvé _____
 Date _____ Signature _____

MODULES DE CONVERSION

Deux nouveaux modules de conversion viennent d'être mis sur le marché. Le premier, le GPAD-R permet de connecter un ordinateur au standard IEEE-488 à une imprimante fonctionnant en liaison série RS232 : l'adresse GPIB ainsi que la vitesse de transmission (75 à 9600 bauds) sont sélectionnées par commutateur (prix du GPAD-R : 3 695 F TTC). Le second module, GPAD-C, permet la conversion IEEE-488 au standard parallèle Centronics (prix : 3 045 F TTC). Ces modules sont livrés avec câbles et alimentation, et sont distribués par Gradco France, 24, rue de Liège 75008 Paris. Tél. : 294.99.69.

LECTEUR DE CARTOUCHES

Le «Quick Data Drive» est un lecteur de cartouches prévu pour fonctionner avec un Commodore 64 ou un VIC 20. Il ne mesure que 12x15x5,5 cm et ne devrait pas dépasser 1 000 F TTC. Les cartouches, à bande sans fin, sont disponibles en 4 versions 12,32, 64 et 128 K ; le chargement d'un programme est 6 fois plus rapide qu'avec une cassette normale. Quant au temps d'accès il est lié au type de cartouche. Avec ce lecteur est fourni une cartouche «master» contenant le «QOS» (système d'exploitation du Quick Data qui s'apparente à un DOS) et une cartouche vierge 32 K (les cartouches sont vendues entre 50 et 85 francs selon le type). Distribution : Eureka Informatique, 39, rue Victor Massé 75009 Paris.

INTERFACE DE COMMANDE

Se lancer dans l'automatisation de petits processus domestiques ou autres suppose l'acquisition d'interfaces spécifiques entre un micro-ordinateur et les charges à commander. Le micro I/O de Cortical se connecte à la sortie RS232 d'un micro : il possède 8 entrées et 8 sorties indépendantes et existe en deux versions, l'une pour sorties alimentées en alternatif (220 V, 8x2A), l'autre pour sorties alimentées en continu (40 V, 8x2A). Le fonctionnement du Micro I/O se fait soit par programme, soit par lecture des états des capteurs reliés aux entrées. Notons qu'il est possible de coupler jusqu'à 4 Micro I/O sur la même sortie RS232 du micro-ordinateur. Fabricant : Cortical France, 31, rue du Pont 92200 Neuilly s/Seine.

LISP SUR MICRO

A part quelques exceptions, le langage LISP était, jusqu'à présent, réservé à des ordinateurs puissants. La société ACT Informatique vient pourtant d'implanter une version du LISP, «Le-LISP», sur plusieurs micro-ordinateurs dont l'IBM-PC, le Micral 30, l'Olivetti M24, le Mac Intosh. Cette réalisation s'est faite en collaboration avec le concepteur de cette version, Jérôme Chailloux (INRIA), une version «micro» qui reste compatible avec les autres machines supportant LE LISP. (Vax Unix, Multics, Perkin Elmer 32/50, etc.) et qui sera vendue 4 000 F environ. ACT annonce le lancement prochain d'un «kit» d'intelligence artificielle qui permettra de se familiariser sur les problèmes spécifiques à l'I.A. et avec, en particulier, les systèmes experts. ACT informatique, 12, rue de la Montagne-Ste-Geneviève 75005 Paris.

OSCILLATEURS HYBRIDES

Connor Winfield vient de sortir une série d'oscillateurs hybrides en sortie TTL. La série S14 R1 couvre la gamme 3-25 MHz avec une précision de $\pm 0,01\%$ dans une plage de température allant de -25 à 75 °C. Ces oscillateurs sont présentés en boîtiers DIL. Distributeur : Equipements Scientifiques S.A. 54, rue du 19 janvier B.P. n° 26, 92380 Garches.

SORD IS 11C

La société Sord vient de mettre sur le marché un nouvel ordinateur portable, l'IS 11C, avec écran à cristaux liquides de 25 lignes de 80 caractères. Destiné au bureau, il possède un certain nombre de logiciels câblés dont un traitement de textes, un bloc-notes, une calculatrice et un ensemble de fonctions de communication permettant son utilisation en terminal d'un autre ordinateur en émulation VT 100. L'unité centrale est organisée autour d'un Z 80A-CMOS (3,4 MHz), d'une ROM de 72 K (extensible à 128 K) et d'une RAM de 80 K. Interfaces : série, parallèle, code à barre, clavier numérique déporté, disquettes, cassette, modem intégré. Prix : 13 000 F HT. Terminons en signalant une prise de participation de Toshiba au capital de cette société. Distributeur : GEPSI ZI d'Antony, 7, rue M. Berthelot, 92160 Antony. Tél. : (1) 666.21.81.

LA COMMANDE NUMÉRIQUE

Sous ce titre appartenant à la collection *Encyclopédie des sciences et des techniques* éditée par NUM/Nathan on pourra se faire une idée précise de ce que recouvre la commande numérique des machines : dialogue homme/machine, mise en œuvre, évolution vers les cellules et ateliers flexibles, etc. Un petit livre fort bien illustré qui fait le tour en une soixantaine de pages de la question, avec de nombreux exemples commentés.

CLAVIER MECANIQUE POUR TO 7

Les claviers statiques ne sont pas très agréables à manipuler, il faut bien le reconnaître. Péritek propose pour les Thomson TO 7 et TO 7-70, un clavier mécanique qui devrait améliorer considérablement le confort de ces machines. Le fabricant (du clavier) annonce que 10 à 15 minutes suffisent pour pratiquer le changement sans connaissance ni outils spéciaux (un simple tournevis suffit). Ce clavier est proposé à 750 F TTC et devrait être disponible dans près de 500 boutiques en France. Fabricant : Peritek 38 à 46 rue de Bruxelles 69100 Villeurbanne. Tél. : (7) 889.97.10.

INTERFACE SERIE/PARALLELE

Cette interface offre la possibilité aux utilisateurs de relier un micro-ordinateur équipé d'une sortie V24 à un périphérique équipé d'une prise de type Centronics. On peut sélectionner la vitesse de transmission de 600 à 9600 bauds et le format des données (7 ou 8 bits). Le boîtier, à connecteur intégré, s'enfiche directement dans le connecteur du périphérique. Prix : 1 150 F HT ou 1 370 F HT avec mémoire tampon de 8 k. Distribution : Neol, 4a, rue Nationale 67800 Bischheim - Strasbourg. Tél. : (88) 62.37.52.

NOGETEL

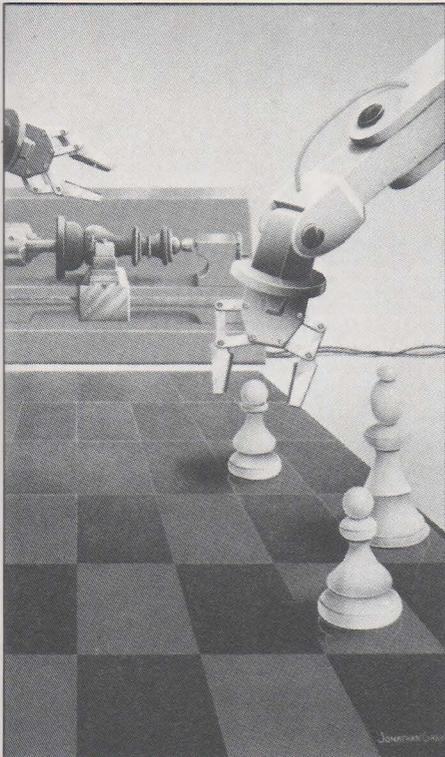
L'interface Nogetel remplit deux fonctions : en mode «buffer» elle permet de réaliser une conversion série/parallèle avec mémoire tampon de 2k ou 8k ; en mode «Copie» elle permet d'effectuer une copie d'un texte reçu en mémoire vers une imprimante, après pression sur un bouton poussoir. (6 vitesses disponibles, de 150 à 9600 bauds). Tél. : (8) 356.89.57.

LISP

Ce langage se dispute avec d'autres l'hégémonie de la programmation en matière d'intelligence artificielle. Voici pour vous l'occasion de mieux le connaître.

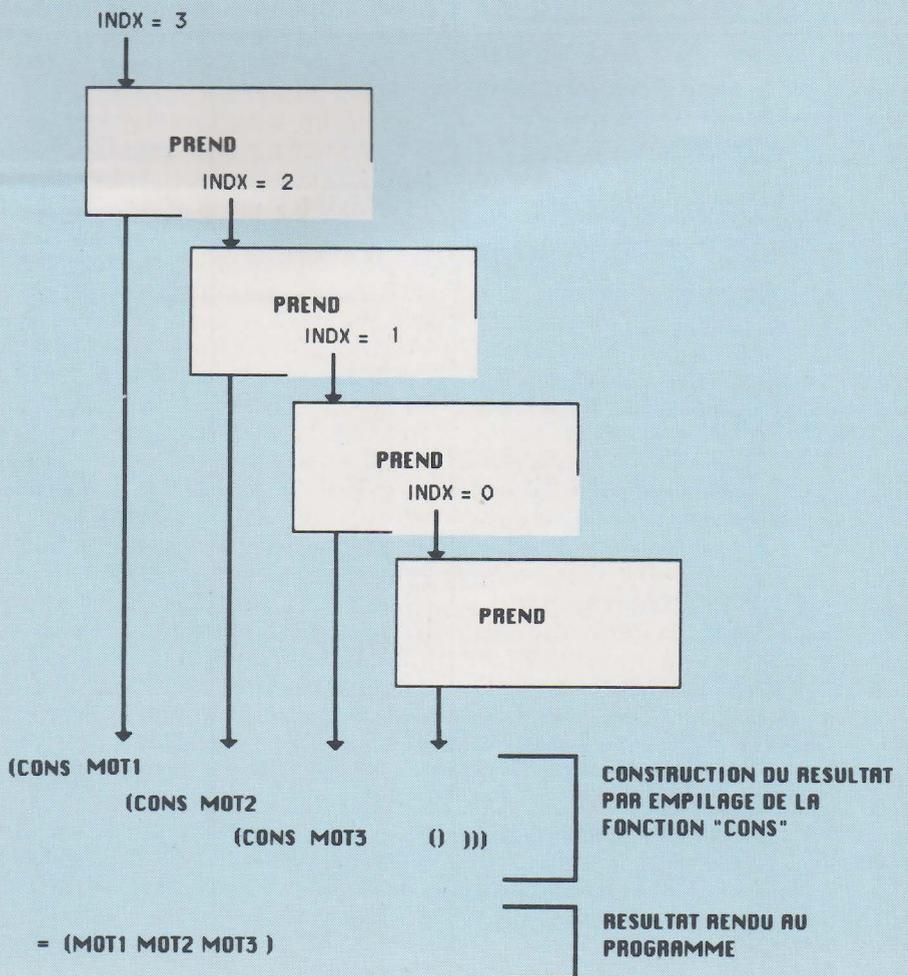
Ce troisième article à propos du langage LISP, va être le premier réellement consacré à la programmation en LISP. Les exemples et programmes présentés pourront être écrits en NANOLISP dont le listing a été publié dans *Micro et Robots* de mars 85. Rappelons que les lecteurs disposant d'un APPLE II (+, C ou E) et le langage PASCAL UCSD peuvent commander les disquettes contenant les sources commentées de NANOLISP et MICROLISP en s'adressant à *Micro et Robots*, 2-12, rue de Bellevue, 75019 Paris qui leur précisera les conditions de vente.

La dernière fois, nous terminions par un petit jeu à programmer en LISP dont une des solutions est présentée dans l'**encadré 1** et que nous



SCHEMA 1 : LA RECURSIVITE

Comment la fonction PREND lit 3 mots à l'écran et les retourne au programme appelant :



allons utiliser comme support pour illustrer quelques notions LISP de base.

Un (petit) jeu de mémoire

Il s'agit pour ce programme de lire un certain nombre de mots entrés au clavier par le joueur, puis après mémorisation de comparer une nouvelle série de mots avec ceux mémorisés afin d'afficher le nombre de mots retrouvés (sans attacher d'importance à leur ordre).

On peut, comme c'est souvent le cas pour la conception de programmes informatiques, découper le problème en tâches indépendantes : deux grandes étapes dans le jeu, l'enregistrement des mots tout d'abord puis la recherche d'un mot nouveau dans l'ensemble des mots connus. On peut aussi remarquer que ces «modules» du programme ont tous les deux besoin de lire des mots au clavier, ce qui fera alors l'objet d'une petite procédure utilisée par les deux «sous-programmes». Cette fonction de lecture, la plus simple des 4 nécessaires au programme, se nomme LIT, n'a

besoin d'aucun paramètre en entrée et rend le mot lu au programme appelant en sortie. Son rôle est simplement d'afficher un message sur l'écran et de lire le clavier de la machine. La définition d'une fonction LISP est très simple : la fonction DE placée en tête d'une liste annonce la définition d'une fonction, tout de suite après DE doit se trouver le nom de cette fonction puis la liste des paramètres ou simplement une liste vide dans le cas (comme ici) où il n'y a aucun paramètre en entrée et enfin le corps de la fonction, c'est-à-dire une suite d'expressions LISP qui seront évaluées au moment de l'appel. Une fonction LISP rend toujours un résultat dont le programme principal peut ou non faire usage : ce résultat est la dernière expression évaluée dans la fonction; dans le cas présent ce sera toujours (READ) et la fonction LIT transmettra bien en retour le mot lu au clavier.

La fonction principale JOUE est aussi très facile à comprendre : il s'agit uniquement d'activer la lecture des mots, de vider l'écran puis d'activer la recherche et enfin d'afficher le résultat. C'est ainsi que JOUE appelle d'abord la fonction

PREND avec le nombre 5 (rappelons que NANOLISP ne connaît pas les nombres en notation usuelle mais sous forme de liste dont la longueur est le nombre représenté) lui indiquant qu'il y a 5 mots à lire, réalise ensuite un certain nombre de PRINT pour vider l'écran puis active enfin la fonction CHERCHE en lui indiquant aussi qu'il y a 5 mots à demander et à rechercher. La fonction CHERCHE étant en dernière position dans JOUE, celle-ci rendra directement le résultat de la recherche qui sera bien sûr le score du joueur et le résultat sera affiché automatiquement par LISP. Signalons une autre écriture possible pour JOUE :

```
(DE JOUE(NOMBRE)
  (PREND NOMBRE)
  (PRINT '.) ... (PRINT '.)
  (PRINT 'A-VOUS)
  (CHERCHE NOMBRE))
```

Il est alors possible de jouer avec n'importe quel nombre de mots à condition d'activer la fonction sous la forme :

```
(JOUE '(I I I I I))
```

Remarquons aussi qu'au moment des appels de PREND et CHERCHE, NOMBRE puisqu'il n'est pas précédé de l'apostrophe (appelée

Encadré 1 : programme jeu en LISP.

```
!LA FONCTION PRINCIPALE
(DEFUN JOUE()
  (SETQ MOTSLUS (PREND '(I I I I I))) ;LIT 5 MOTS ET LES STOCKE
  ;DANS MOTSLUS
  (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) ;REMPLISSAGE
  (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) ;D'UN ECRAN POUR
  (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) ;FAIRE DISPARAITRE
  (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) (PRINT '.) ;LES IERS MOTS
  (PRINT 'A-VOUS)
  (CHERCHE MOTSLUS '(I I I I I)) ;DONNE 5 ESSAIS POUR RETROUVER
  ;LES MOTS DE MOTSLUS

  !LECTURE D'UN MOT PRECEDEE D'UNE "INVITE"
  (DEFUN LIT(MOT) (PRINT 'MOT) (READ))

  !LECTURES DES INDX PREMIERS MOTS
  (DEFUN INDX()
    (COND
      ((EQ INDX () ()) ;PLUS RIEN A LIRE
       (T (CONS (LIT) (PREND (CDR INDX)))))) ;LIT UN MOT ET PASSE A LA SUITE

  !COMPARE "INDX" NOUVEAUX MOTS AVEC LES MOTS DE MOTSLUS
  (DEFUN CHERCHE(MOTSLUS INDX)
    (COND
      ((EQ INDX () ()) ;PLUS D'ESSAIS POSSIBLES
       (T (CONS
          ;CONSTRUCTION DE LA LISTE RESULTAT DONT LE 1ER
          ;ELEMENT (LE CAR) EST LE RESULTAT POUR LE MOT COURANT ET LE
          ;RESTE (CDR) UN APPEL RECURSIF A CHERCHE
          (COND
            ((EQ (PRESENT (LIT) LL) T) '1) ;1 - LIT UN MOT
             ;2 - VERIFIE S'IL EST DANS MOTSLUS
             ; EN APPELANT PRESENT
             ;3 - SI PRESENT REND VRAI (T),
             ; I SERA "RENDU" PAR L'EXPRESSION
             ; POUR SIGNIFIER 1 SUCCES
            (T ())) ;LE MOT COURANT N'EST PAS
            ;DANS MOTSLUS, LE RESULTAT EST DONC (
          (CHERCHE (MOTSLUS CDR INDX) ))) ;APPEL RECURSIF AVEC INDX DIMINUEE DE 1
          ;ELEMENT POUR LES ESSAIS SUIVANTS

  !TESTE SI MOT EST PRESENT DANS MOTSLUS
  (DEFUN PRESENT(MOT MOTSLUS)
    (COND
      ((EQ MOTSLUS ()) ;MOTSLUS EST VIDE -> ECHEC
       ((EQ MOT (CAR MOTSLUS)) T) ;MOT EST LE 1ER ELEMENT DE MOTSLUS -> SUCCES
       (T (PRESENT MOT (CDR MOTSLUS)))));SINON ON CONTINUE
```

Note : les mots suivants les points-virgules sont des commentaires et ne font pas partie du programme.

Encadré 2 : fonctions du Nanolisp.

```
NOM FONCTION
' le QUOTE indique a LISP que l'expression immediatement
suivante ne doit pas etre evaluee mais consideree telle
quelle .
A = *** ERREUR ATOME INDEFINI
Mais
'A= A
```

```
CAR Rend le premier element d'une liste
(CAR '(A B))=A
CDR Rend la liste sans son premier element
(CDR '(A B C))=(B C)
CONS Rend la liste constituée du premier et du second parametre .
le 2eme doit etre une liste ou NIL .
(CONS '(A B) '(C D))=(A B)C D)
SETQ Affecte au premier parametre (non evalue) la valeur
du second .
(SETQ A '(B C))=(B C)
Donne ensuite : A = (B C)
Les exemples suivants conservent cette valeur de A
Rend T si le parametre est un atome
(ATOM A)=(
EQ Rend T si les 2 parametres ont exactement la meme
valeur atomique
(SETQ E 'C)
(SETQ F 'C)
(EQ E F)=T
Mais
(EQ A '(B C))=(
On pourra facilement ecrire la fonction EQUAL qui verifie
si les 2 parametres sont egaux au sens large (meme contenu)
COND Execute la premiere des listes dont le CAR
n'est pas NIL .
(COND
  ((ATOM A) (PRINT 'ATOME))
  (T (PRINT 'LISTE))) = LISTE
LAMBDA Sert a la definition de fonctions
(LAMBDA(X) (COND
  ((ATOM X) (PRINT 'ATOME))
  (T (PRINT 'LISTE))))
'(A B) = LISTE
Le premier element de la liste est une definition de
fonction sans nom (elle sera oubliee immediatement) et cette
fonction est appliquee sur les parametres constituant le
reste de la liste . La liste suivant immediatement le LAMBDA
est la liste des parametres de la fonction .
READ Rend l'expression LISP lue en entree
(SETQ EXPR (READ))
PRINT Imprime son parametre
(PRINT A) = (B C)
TRACE Trace les fonctions centrales de l'interprete
(TRACE)
UNTRACE L'inverse
(UNTRACE)
LOAD Lit le fichier specifique comme parametre . L'extension
.TEXT est automatiquement ajoutée par l'interprete
(LOAD 'MONFICHIER) = ...lecture du fichier MONFICHIER.TEXT
OBLIST Affiche la liste des atomes connus
(OBLIST)= ... liste des atomes
DE Definit une fonction avec un nom.
(DEFUN (LIT) (CAR (CDR LIT)))
nom liste corps de la fonction
parametres
ou NIL
QUIT Sort de NANOLISP .
```

QUOTE en LISP) va être évalué et c'est sa valeur (soit : (I I I I)) qui va être transmise à PREND et CHERCHE ce qui est parfaitement équivalent à l'écriture de l'encadré 1 où les appels ont directement lieu avec la valeur elle-même (dans ce dernier cas, la présence de QUOTE indique à LISP que le paramètre est directement la valeur à passer à la fonction appelée).

Le passage de paramètres

Profitions aussi des appels de fonctions pour signaler une particularité de LISP à propos du passage de paramètres. Dans tous les langages informatiques autorisant la définition de sous-programmes ou procédures ou fonctions avec paramètres (c'est-à-dire la plupart sauf le BASIC standard), il est possible d'écrire des sous-parties de programme indépendantes des noms réellement manipulées dans le programme appelant. Ainsi, la fonction

```
CARRE(Y) = Y * Y
```

Pourrait être appelée successivement pour calculer

```
...CARRE(NOMBRECAROTTES)...  
... CARRE(NOMBRENAVETS)...
```

Néanmoins de nombreuses questions restent ambiguës avec une telle écriture et en particulier la suivante : une fonction a-t-elle le droit de modifier de façon visible par le programme appelant un ou plusieurs de ses paramètres ? La réponse de PASCAL à ce problème est de préciser cela au moment de l'écriture de la fonction ou procédure :

```
PROCEDURE EXEMPLE(VAR X:INTEGER ; Y:CHAR);
```

Ici les modifications sur X seront répercutées à l'extérieur, en revanche Y sera rétabli à sa valeur précédant l'activation de la fonction même s'il a été modifié par la procédure EXEMPLE. En LISP, il n'y a pas cette distinction puisque seul le deuxième cas est envisagé : *une fonction ne peut pas modifier directement les paramètres d'appels*. Un exemple pour fermer la parenthèse (LISP bien sûr) :

- 1 — La définition de la fonction
(DE EXEMPLE(X)
(SETQ X 'DANS-EXEMPLE))
- 2 — Initialisation d'un atome Y
(SETQ Y 'HORS-EXEMPLE)
- 3 — La valeur de Y avant l'appel
Y
= HORS-EXEMPLE

- 4 — Appel de la fonction exemple (EXEMPLE Y)
- 5 — On constate que le paramètre est modifié à l'intérieur de la fonction puisque celle-ci rend :
= DANS EXEMPLE
- 6 — Mais il a déjà récupéré son ancienne valeur après cet appel :
Y
= HORS-EXEMPLE

Les lecteurs disposant des listings NANOLISP et MICROLISP pourront étudier de plus près la fonction PAIRLIS qui réalise le passage et le rétablissement des valeurs des paramètres en entrée et sortie de fonctions. Retournons maintenant à l'examen du programme JEU.

La récursivité : tout un art

Si cette série concernait l'initiation au BASIC, la programmation des fonctions PREND et CHERCHE aurait été effectuée par un magnifique

```
FOR I=1 TO 5 etc.
```

et beaucoup d'énergie aurait été dépensée pour expliquer que I est une «variable de boucle», c'est-à-dire une sorte de compteur qui etc...

La programmation LISP repose souvent sur analyse plus poussée de la fonction à programmer qui débouche la plupart du temps sur une écriture plus réduite (donc moins de possibilités d'erreurs). Soit donc à lire un certain nombre de mots (représenté par une liste) au clavier, si ce nombre est nul (liste vide) il n'y a rien à faire, dans le cas inverse il suffit de lire un mot et de réappliquer la même méthode en diminuant le nombre de 1. C'est exactement ce que réalise la fonction PREND dont le paramètre est le nombre de mots à lire : si celui-ci est nul elle rend nil (un synonyme de LISTE VIDE qui s'écrit () en LISP), sinon elle lit un mot et s'appelle elle-même avec le CDR (c'est-à-dire la liste sans le premier élément) du nombre ce qui réalise bien une soustraction de une unité. Comme il faut aussi construire la liste des mots lus (et pas seulement compter leur passage), la fonction «rend» la liste composée du mot lu et du résultat de l'appel récursif qui lui-même est la liste composée du mot (suivant) lu etc. La mémorisation du résultat est simplement effectuée au niveau de la fonction principale JOUE grâce au (SETQ MOTLUS...). Le **schéma 1** illustre l'empilement des appels

récurifs de la fonction PREND. Les fonctions CHERCHE et PRESENT obéissent au même principe de récursivité : le rôle de CHERCHE est de comparer chaque nouveau mot à la liste MOTSLUS et ceci un certain nombre de fois. CHERCHE fonctionne donc de façon symétrique à PREND : l'appel récursif réalise le comptage grâce à la liste INDX, appelle la fonction PRESENT avec un mot lu au clavier et «rend» la liste dont le CAR (la partie gauche) est le résultat pour ce mot uniquement (sous la forme d'un I pour réussite et de () pour échec) et le CDR (la partie droite) est le résultat de l'appel récursif à elle-même pour les mots suivants jusqu'à épuisement de la liste de comptage INDX.

Enfin la fonction PRESENT est d'une simplicité biblique : elle rend vrai (note T en LISP) si le nouveau mot est le même que le CAR de la liste MOTSLUS et sinon s'appelle elle-même pour continuer sur le CDR de la liste MOTSLUS jusqu'à épuisement de celle-ci (et c'est alors l'échec de la recherche) ou correspondance avec un mot de cette liste (succès de la recherche).

En guise de conclusion

Un langage informatique s'apprend avant tout par la pratique, en essayant d'écrire des programmes de plus en plus performants, et non en apprenant par cœur la liste des instructions à disposition du programmeur. Cet article comme ceux qui suivront sont donc plus destinés à éclairer des aspects et des techniques de LISP plutôt que passer en revue la liste des fonctions disponibles.

Les points importants illustrés aujourd'hui sont au nombre de 3 :

— Les expressions LISP se lisent, comme en arithmétique, de l'intérieur vers l'extérieur des parenthèses.

— Une expression, une fonction LISP rend toujours un résultat et il est important de bien savoir lequel.

— La récursivité est une des forces de LISP, le passage de paramètres, une de ses faiblesses.

L'encadré 2 rappelle les fonctions disponibles dans NANOLISP et le résultat de leur appel. A vos claviers...

J.-M. Husson

LE CIRCUIT

D'INTERFACE PARALLELE 6520

Notre carte Micro 02, décrite dans le numéro de mars de Micro et Robots, remporte un vif succès. Quelques éclaircissements sur ses circuits d'interface parallèle vous permettront de mieux la maîtriser.

En marge de l'article que nous consacrons à la description de la carte micro-ordinateur Micro 02, il nous a semblé intéressant de décrire en quelques pages les circuits d'interface parallèle qui l'équipent et sans qui Micro 02 serait d'une bien piètre utilité. Nous vous proposons donc d'étudier les deux «best-sellers» en la matière que sont le 6520 et le 6522.

Généralités

Les circuits 6520 et 6522 sont les véritables «bêtes à tout faire» de la micro-informatique et ce serait bien le diable si vous ne les rencontriez pas sur tel ou tel micro-ordinateur. Ils font tous deux partie de la série des circuits d'interface parallèle, ce qui signifie que les échanges de données se font sur 8 bits à la fois et non en série. Le 6520 et le 6522 font partie de la très nombreuse famille des microprocesseurs les plus célèbres que sont les 6800, 6809 et 6502. A ce titre, leurs registres sont considérés par l'unité centrale comme une série d'emplacements-mémoire ce qui se traduit par une grande souplesse de programmation. Nous n'insisterons pas, dans le cadre de cette étude, sur l'aspect théorique du fonctionnement du 6520 et 6522 mais nous nous attacherons plutôt aux applications pratiques, chose qui ne devrait pas être pour vous déplaire. Tous les exemples qui seront décrits dans ce qui suit seront basés sur la carte Micro 02 de manière à ce que vous puissiez les expérimenter «in situ».

Le PIA 6520

Le circuit 6520 est un PIA ce qui signifie «Peripheral Interface Adap-

ter» ou, en français approximatif, «Circuit d'Interfaçage périphérique». Ce composant permet de gérer deux ports d'interface parallèle, il est fabriqué par Motorola et Thomson-Efcis sous l'appellation 6821, le 6520 étant produit principalement par Mos Technology (filiale Commodore).

Le brochage du 6520 est indiqué sur la **figure 1** et nous allons examiner le rôle des diverses entrées :
— RS0/RS1 sont les entrées de sélection des registres du 6520. Elles sont généralement reliées à A0 et A1 du bus d'adresses. Le 6520 est donc considéré comme 4 emplacements-mémoire.

— CS0/CS1/CS2 sont les entrées de sélection (Chip Select) du boîtier. Pour que l'on puisse accéder aux registres, il faut que CS0 et CS1 soient à l'état «1» et CS2 à l'état «0».

— R/W est reliée à son homonyme de l'unité centrale et permet l'écriture ou la lecture des données.

— CLK est reliée à Phi 2 de l'unité centrale (s'il s'agit d'un 6502) et permet de cadencer les échanges.

— RST est reliée au circuit de reset du système et permet l'initialisation du PIA. Afin d'éviter tout conflit au niveau des périphériques qui y seraient reliés, les ports A et B sont positionnés en entrée lors de l'application de ce signal.

— IRQA/IRQB sont les sorties activées par les commandes d'interruptions du PIA. Ces lignes peuvent

être éventuellement reliées à IRQ de l'unité centrale.

— PA0/PA7 constituent le port de sortie «A» du 6520. Ces bornes peuvent être considérées soit comme des entrées soit comme des sorties.

— CA1/CA2 sont les lignes de protocole du port A. Cela signifie qu'elles peuvent contrôler les échanges sur le port A.

— PB0/PB7 : Entrées/sorties du port B à cette différence près, par rapport à PA0/PA7, que la sortance est plus élevée.

— CB1/CB2 : lignes de protocole du port B.

Nous voyons donc que le 6520 dispose de deux ports d'entrées/sorties sur 8 bits équipés chacun de deux lignes de contrôle. Les sorties du port A sont réalisées comme l'indique la **figure 2** où l'on voit que chaque connexion retourne au + 5 V via une résistance dont la valeur est d'environ 7 K Ω . Il ne sera donc pas possible de commander de fortes charges et un circuit d'adaptation sera nécessaire. Sur cette même figure, on voit que les sorties du port B sont du type «totem-pole» ce qui implique une puissance plus élevée. Quoiqu'il en soit, les sorties des ports A et B sont à même de piloter une charge TTL standard. L'aspect technologique ayant été examiné, abordons la partie programmation du 6520.

Le 6520 dispose de 6 registres qui sont :

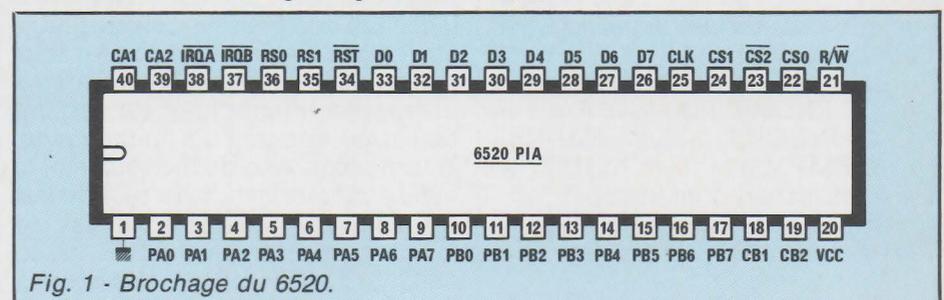


Fig. 1 - Brochage du 6520.

— Un registre où seront déposées les données à lire ou à sortir sur le port A que nous nommerons IORA (Input Output Register A).

— Un registre de direction de données pour le port A qui sera appelé DDRA (Data Direction Register A).

— Un registre de commande pour le port A ou CRA (Control Register A).

— 3 autres registres identiques pour le port B qui s'appelleront donc IORB, DDRB et CRB.

Les lecteurs dotés d'un sens de l'observation aigu auront remarqué qu'il y a quelque chose qui « cloche ». En effet, comment accéder à 6 registres sur 2 bits d'adresses qui, comme on le sait, ne peuvent en sélectionner que 4 ? En fait, le bit 2 de CRA ou de CRB permet de sélectionner DDRA ou IORA (DDRB ou IORB) suivant son état comme nous le verrons très bientôt. Il est inutile de dire que cela complique le travail du programmeur bêtement car il aurait été simple de supprimer une des entrées de sélection de boîtier pour en faire une entrée d'adresse et tout le monde aurait été content ! Il faut avouer que la raison de ce choix nous échappe totalement et que nous ne sommes pas les seuls dans ce cas ! Quoi qu'il en soit, le 6520 est un composant très bon marché (25 F en moyenne) et sa programmation est relativement simple. Avant d'aborder celle-ci, nous vous proposons d'examiner le tableau ci-après qui explicite l'accès aux divers registres du 6520.

RS0	RS1	bit 2 CRA	bit 2 CRB	REGISTRE
0	0	1	X	IORA
0	0	0	X	DDRA
0	1	X	X	CRA
1	0	X	1	IORB
1	0	X	0	DDRB
1	1	X	X	CRB

Pour utiliser le PIA, la première opération consiste à établir la direction des données, ce qui s'opère grâce aux registres DDRA et DDRB. Pour qu'une ligne d'un des ports A ou B soit considérée comme une entrée, il suffit de placer un «0» dans le bit correspondant du registre et un «1» pour une sortie. Dans l'exemple qui suit, les bits 0 à 4 du port A seront en entrée et les mêmes bits du port B en sortie. Rappelons pour mémoire que le bit 2 de CRA ou de CRB doit être à «0» pour accéder à DDRA ou DDRB.

Par convention et pour vous permet-

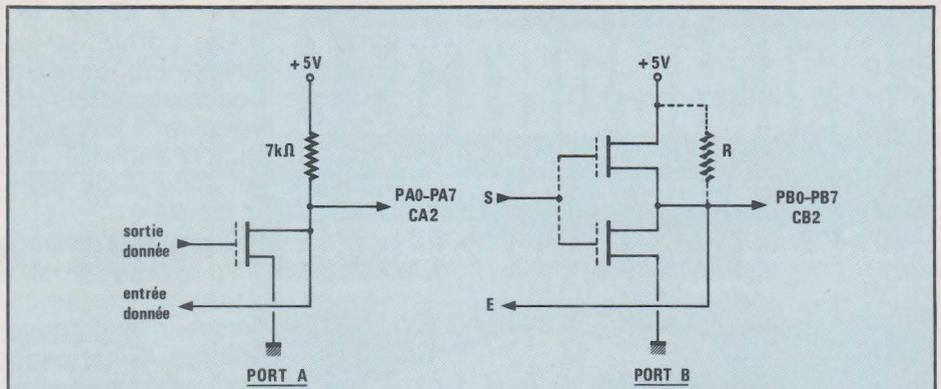


Fig. 2 - Schémas des lignes des ports A et B. La résistance R n'existe pas sur le 6520.

Initialisation du PIA 6520 :

```

0300 A9 00      LDA#%00000000      ; accès à DDRA et DDRB
0302 8D 01 60  STA CRA
0305 8D 03 60  STA CRB
0308 A9 E0      LDA#%11100000      ; PA0-PA4 en entrée
030A 8D 00 60  STA DDRA
030D A9 1F      LDA#%00011111      ; PB0-PB4 en sortie
030F 8D 02 60  STA DDRB
    
```

tre d'expérimenter facilement les programmes, nous les avons écrits en assembleur 6502 et implantés à partir de \$0300 en prenant comme références les adresses-système de Micro 02. Ce point mérite d'être souligné mais il est évidemment possible d'implanter les programmes aux adresses correspondant à d'autres micro-ordinateurs.

L'écriture ou la lecture des données à partir des ports A et B s'effectue très simplement en accédant aux registres IORA et IORB. Pour ce faire, il faut évidemment positionner à «1» le bit 2 de CRA/CRB. A la suite de l'exemple précédent, nous allons lire l'état des bits 0 à 4 du Port A et mettre à «1» les bits 0 et 2 du Port B. On voit ici que la manipulation des

DDRA et DDRB puisqu'il faut à chaque changement de direction intervenir sur le bit 2 de CRA/CRB.

Maintenant que nous savons intervenir sur les registres de directions et de données du 6520, il nous reste à étudier ses possibilités d'échanges avec protocole et, pour cela, examiner le rôle de CRA et de CRB.

Dans ce qui va suivre, nous étudierons CRA, le fonctionnement de CRB étant identique. L'action sur chacun de ces registres permet de gérer les signaux appliqués sur CA1 et CA2 (CB1 et CB2). Il faut tout d'abord savoir que CA1/CB1 ne peuvent servir qu'en tant qu'entrées alors que CA2/CB2 sont bi-directionnels. Ces entrées permettent d'échanger des données avec

Accès aux ports A et B :

```

0312 A9 04      LDA#%00000100      ; accès à IORA et IORB
0314 8D 01 60  STA CRA
0317 8D 03 60  STA CRB
031A AD 00 60  LDA IORA          ; lecture IORA
031D 29 1F      AND#%00011111      ; masque bits 5 à 7
031F 8D 00 08  STA $%0800          ; Sauve port A en $800
0322 A9 05      LDA#%00000101      ; PB0 et PB2 à «1»
0324 8D 02 60  STA IORB
    
```

registres est finalement assez simple. La seule contrainte imposée par le 6520 provient, comme nous l'avons signalé plus haut, de l'absence d'un registre spécifique pour

«poignée de main» (handshaking en anglais) ou de délivrer un signal d'interruption par $\overline{IRQA}/\overline{IRQB}$.

Si l'on considère les 8 bits du registre CRA du tableau ci-dessous, nous

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
IRQA1	IRQA2	CA2 CONTROL			DDR	CA1 CONTROL	

pouvons énoncer le rôle de chacun des bits de ce registre :

Bit 0

= 0 : Les interruptions sur CA1 sont masquées.

= 1 : Les interruptions venant de CA1 sont validées.

Bit 1

= 0 : \overline{IRQA} passe à «0» par la descente du signal sur CA1.

= 1 : \overline{IRQA} passe à «0» par la montée du signal sur CA1.

Bit 2

= 0 : Sélection de DDRA.

= 1 : Sélection de IORA.

Bits 3, 4, 5

Contrôle de la ligne CA2. Si le bit 5 est à «0», CA2 est en entrée. S'il est à «1», CA2 est en sortie.

d'IRQ.

Exemple N° 2 : Le port A lit une donnée puis envoie une impulsion de quelques microsecondes sur CA2 pour signaler qu'il est prêt à recevoir la donnée suivante. Les données sont au nombre de 100 et rangées à partir de \$800.

Un tel programme permet l'échange de données d'un périphérique vers la carte ce qui pourrait être le cas pour un convertisseur analogique-digital, par exemple. Nous avons expérimenté ce programme en reliant le port A aux sorties Q1 à Q8 d'un compteur C. MOS 4040 et en pilotant l'horloge de ce dernier par CA2.

Nous pourrions multiplier les exem-

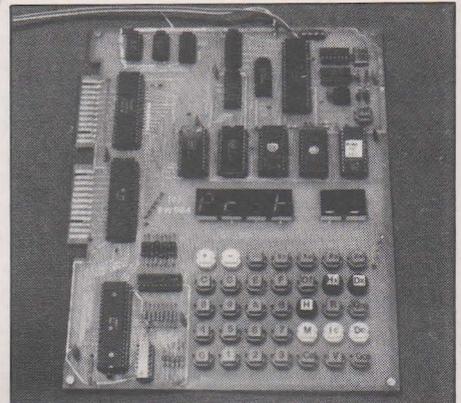
ples d'applications du 6520 mais cela nous entraînerait trop loin surtout qu'il reste à étudier le 6522.

Le VIA 6522

Le 6522 est ce qu'on appelle un VIA (Versatile Interface Adapter) ce que l'on pourrait traduire par «Circuit d'Interface Versatil», versatile ne signifiant pas ici «volage» mais plutôt «universel». Par rapport au 6520, il s'agit d'un circuit beaucoup plus évolué puisque, outre les deux ports d'entrées/sorties habituels, il comporte deux temporisateurs/compteurs et un registre à décalage. Le brochage de ce composant est indi-

b 5	b 4	b 3	CA2 en entrée
0	X	0	Masque les interruptions venant de CA2
0	X	1	Valide les interruptions venant de CA2
0	0	1	Interruption sur descente signal de CA2
0	1	1	Interruption sur montée signal de CA2

b 5	b 4	b 3	CA2 en sortie
1	0	0	CA2 à «1» si IRQ sur CA1. CA2 passe à «0» à la lecture du port A
1	0	1	La lecture du port A met CA2 à «0» pendant un cycle d'horloge
1	1	0	Mise à «0» de CA2
1	1	1	Mise à «1» de CA2



Bit 6

Indicateur d'interruptions sur CA2. Passe à «1» lors de l'activation d'interruption sur CA2. Mis à «0» à la lecture du port A.

Bit 7

Comme bit 6 mais réagit à partir de l'entrée CA1.

Tout ce qui précède peut vous sembler un peu nébuleux aussi allons-nous vous montrer par des exemples pratiques comment on peut se servir de CA1 pour gérer les interruptions du système et de CA2 pour échanger des données avec protocole.

Exemple N° 1 : Les interruptions sont validées par la descente du signal sur CA1, le port A est en entrée :

Echanges avec poignée de main par CA2

```

0300 A9 00          LDA#%00000000 ; accès à DDRA
0302 8D 01 60      STA CRA
0305 8D 00 60      STA DDRA ; port A en entrée
0308 A9 3C          LDA#%00111100 ; mise à «1» de CA2
030A 8D 01 60      STA CRA ; et accès IORA
030D A2 00          LDX#0 ; X = compteur
030F AD 00 60 Boucle LDA IORA ; lit PORT A
0312 9D 00 08      STA $800, X ; range donnée
0315 20 F1 F1      JSR GETKEY ; attend appui sur touche
0318 A9 34          LDA#%00110100 ; met CA2 à «0»
031A 8D 01 60      STA CRA ; pendant 6 microsecondes
031D A9 3C          LDA#%00111100 ; met CA2 à «1»
031F 8D 01 60      STA CRA
0322 E8            INX ; donnée suivante
0323 E0 64          CPX#100 ; 100 données ?
0325 D0 E8          BNE BOUCLE ; sinon suivante
0327 00            BRK ; arrêt programme
    
```

Interruptions par l'entrée CA1 :

```

0300 A9 00          LDA#%00000000 ; accès à DDRA
0302 8D 01 60      STA CRA
0305 8D 00 60      STA DDRA ; port A en entrée
0308 A9 05          LDA#%00000101 ; active IRQ par CA1
030A 8D 01 60      STA CRA ; et accès à IORA
    
```

Le bit 0 est à «1» ce qui active les interruptions et le bit 1 à «0» ce qui les valide sur la descente du signal. La routine d'interruptions doit comporter l'instruction «LDA IORA» de manière à repositionner le flag

qué sur la **figure 3** et nous nous bornerons à décrire les différences par rapport au 6520. Rendez-vous au numéro suivant pour cette étude.

Ph. Wallaert

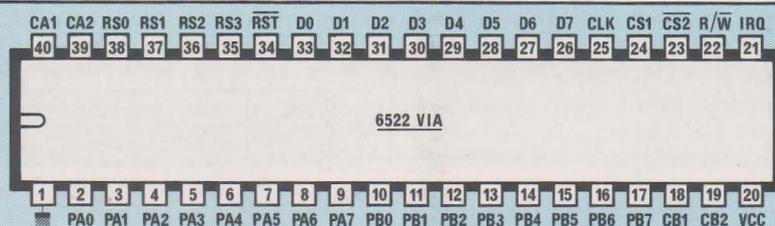


Fig. 3 - Brochage du 6522.

★ ★ ★ ★ Les 8 J ★ ★ ★ ★ COMPOKIT

du 29 AVRIL au 11 MAI

COMPOKIT®
☎ 335.41.41

OPÉRATION
Affaires exceptionnelles
REMISES
SUR TOUTES LES GRANDES MARQUES

CONSULTEZ NOS PUBLICITÉS

-10% -15% -20% -25% -30%
MESURE - COMPOSANTS ELECTRONIQUES
OUTILLAGE - LIBRAIRIE (-5%)
HI-FI - SONO - MICRO INFORMATIQUE
ETC...

**CHAQUE JOUR, OFFRE SPECIALE
SUR DE NOMBREUX ARTICLES**

Promotions également valables pour les commandes correspondances reçues pendant cette période la date de la poste faisant foi.

Attention : offres valables uniquement sur le matériel en stock, quantité limitée.

Ouvert du lundi au samedi de 9h30-13h – 14h-19h
RER-Métro : Port-Royal – Bus : 38 - 83 - 91

COMPOKIT® 174, BD MONTPARNASSE
☎ 335.41.41 75014 PARIS

ÉLECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

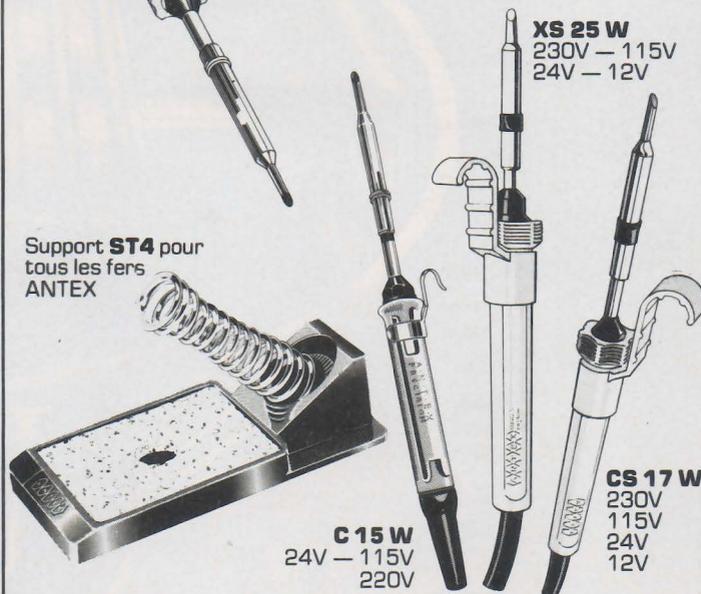
OPTEZ pour les ANTEX

70 PAYS DONT LES U.S.A. ET LE JAPON LES UTILISENT



Poste de soudure
TCSU1 à température contrôlée et prise de terre anti-statique.

Fers: CSTC 30W ou XSTC 40W à thermocouple incorporé.



Support **ST4** pour tous les fers ANTEX

XS 25 W
230V – 115V
24V – 12V

C 15 W
24V – 115V
220V

CS 17 W
230V
115V
24V
12V

MLXS 25 W 12V
Ce branche sur accu

Grande variété de pannes longue durée
Tout les fers secteur ont une prise de terre

ANTEX

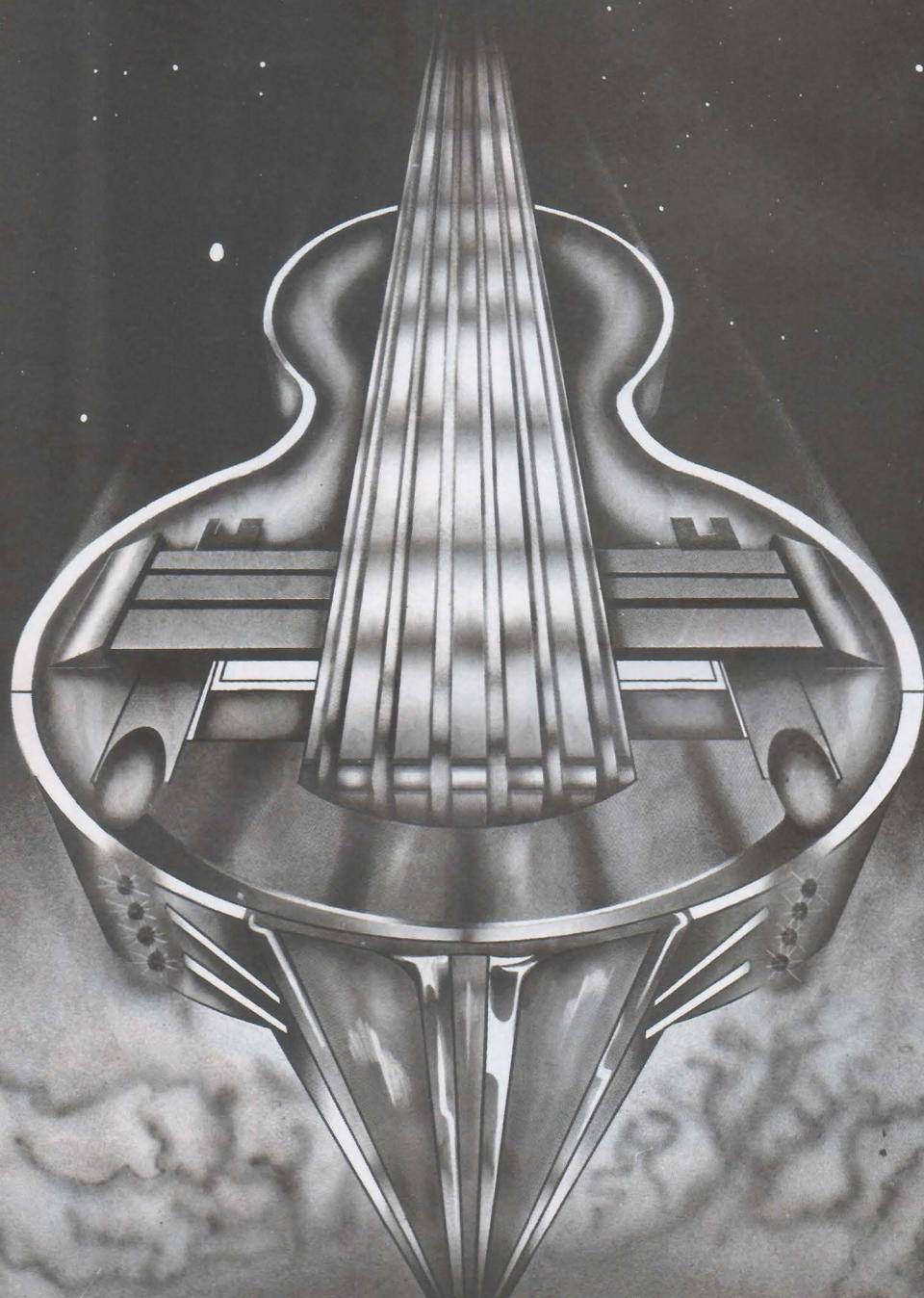
AGENT GENERAL POUR LA FRANCE

BRAY FRANCE

76, rue de Sully
92100 Boulogne-sur-Seine
Tél.: (1) 604.38.06

demande de documentation RP
FIRME ou NOM
ADRESSE

DANS L'ESPACE MUSICAL



SOMO
Light-Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux



LE GUIDE RADIOAMATEUR 1985

Véritable
« HANDBOOK »
en français à la fois
simple et technique

TOME 1 : 170 F ; format : 18 x 25 ; + 15 de port normal ou 190 F recommandé.

TOME 1

1. RADIOAMATEURISME - Définition, Un peu d'histoire, Le code Q, Spectre des fréquences.
2. THEORIE DE L'ELECTRICITE - PRINCIPES - Courant continu, La Capacité dans les circuits C.C., Condensateurs, Inductances, Courant alternatif, Le décibel.
3. LAMPES, TUBES A VIDE - Données techniques, Types de lampes (diodes, triodes, tétrodes, pentodes), Applications, Tubes spéciaux.
4. SEMI-CONDUCTEURS - Diodes, Transistors Bi-polaires, FET, MOSFET, Thyristors, Unionction, Les Circuits Intégrés, familles, interconnexions.
5. ALIMENTATIONS - Transformateurs, Redressement, Les multiplicateurs de tension, Tension & Intensité du secondaire alimentant un redresseur, Régulation Stabilisation, Limitation de courant et protection, Alimentation Haute-Tension, Autres systèmes d'alimentation, Régulateurs à découpage.
6. SYSTEMES DE RECEPTION H.F. - Circuits d'entrée, Etages mélangeurs (changements de fréquences), Oscillateur local, Oscillateur à verrouillage de phase (PLL), Oscillateurs à quartz, Fréquence intermédiaire, Fréquence Image, Amplification à fréquence intermédiaire et VCA, Sélectivité variable, Etouffeur de bruit (Noise-Blanker), Amplis FI pour FM à changement de fréquence, Différents modes de détection, VCA en BLU, Réalisation pratique : un récepteur HF 2 gammes.
7. RECEPTIONS VHF-UHF - Généralités, Circuits d'entrée VHF, Préamplificateurs, Figure de bruit, Les oscillateurs à Qz et multiplicateurs en VHF, Oscillateurs à verrouillage de phase, PLL en BLU, Circuits PLL à large bande, Circuits d'entrée en UHF, Choix de la fréquence intermédiaire, Les oscillateurs en UHF, Fréquence intermédiaire en UHF, Les scanners, Les convertisseurs de réception, Réalisation pratique : un récepteur moderne 144-146 MHz FM-BLU.
8. LA PROPAGATION - Les différentes propagations, les couches de l'atmosphère, intensité et polarisation de l'onde, L'onde de sol, l'onde de ciel, l'ionosphère, Influence du soleil sur la propagation, Rapport Ionisation-fréquence, Angle de départ, Rapport fréquence-angle, Comportement de l'onde, renvois, Points particuliers (direction, angle, déviation, disparition, Propagation sur les bandes décamétriques, Propagation en VHF-UHF, les différentes couches, Propagation météorique, etc. Une réalisation Amateur : la Sonde Anjou.

TOME 2 (parution fin 1985)

1. MODES D'EMISSION (AM, FM, BLU, CW) - 2. AMPLIS MICROS (BLU, FM, AM)
3. EMETTEURS HF (mélanges, linéaires, transceivers) - 4. EMETTEURS VHF-UHF - 5. AMPLIS LINEAIRES VHF-UHF-SHF - 6. LES MOBILES (Equipement, Antennes) - 7. COMMUNICATIONS SPECIALES (RTTY, ATV, SSTV) - 8. INTERFERENCES (détection et remède) - 9. ANTENNES HF - 10. ANTENNES VHF-UHF - 11. PYLONES (installation, capacité de portage, haubannage, rotors) - 12. LES RELAIS - 13. LES APPAREILS DE MESURES - 14. LA STATION

VHF ATV



VHF ATV, 2^e édition - 200 pages

Montages en kits pour la télévision d'amateur, d'après VHF COMMUNICATIONS (avec schémas, circuits imprimés, implantations, réglages, etc). Nouveaux chapitres : transverter 1296 MHz (1252,5 MHz) et son oscillateur local ; Adaptation du système classique 438 MHz à la bande 24 cms ; Préampli 3 étages 1296 MHz ; Convertisseur de réception 1296 MHz (avec mylar pour la réalisation des circuits).

Prix : 75 F (+ 9,50 F port)

SUPPLEMENT VHF - ATV - Pour les possesseurs de VHF - ATV 1^{re} édition, fascicule regroupant les 40 pages supplémentaires de la 2^e édition.

Prix : 20 F (+ 3,50 F port)

VHF METEOSAT (210 pages)

Description intégrale du système de réception des satellites météorologiques, METEOR, METEOSAT, NOAA.. de la parabole à la visualisation sur écran TV, par convertisseur D/A à mémoire.



Tout un système de réception des images des satellites Météo - de la parabole au convertisseur Digital-Analogique à mémoire avec visualisation couleur/Pal (également, option Fac-similé ou tube cathodique). Avec disponibilité des kits pour réaliser les montages.

Prix : 188 F (+ 9,50 F de port)



VHF ANTENNES, 2^e édition - 264 pages

D'après VHF COMMUNICATIONS. Un ouvrage technique incontesté sur les antennes VHF, UHF et SHF (137 MHz - 24 GHz). Du calcul de base aux réalisations pratiques, en passant par les aspects complémentaires (azimut, paraboles, construction d'un Horn 10 GHz, baluns, guides d'onde 24 GHz, polarisation, réception satellites météorologiques 137 MHz, etc).

Prix : 110 F (+ 9,50 F de port)

SUPPLEMENT VHF - ANTENNES - Pour ceux qui ont déjà VHF ANTENNES, 1^{re} édition ; fascicule comportant les 42 pages supplémentaires de la seconde édition.

Prix : 21 F (+ 3,50 F Port).

OFFRE A.S. : VHF ANTENNES, 1^{re} édition (jusqu'à épuisement) PLUS le supplément : 80 F franco.

Nouveauté librairie :

« A l'écoute des ondes »
destiné à tous les écouters,
débutants ou chevronnés



Au sommaire :

1. ECOUTEZ LE MONDE - INTRODUCTION
2. 50 ANS D'ONDES COURTES FRANÇAISES ET DE RADIODIFFUSION EXTERIEURE
3. IUT
4. Le « BROADCAST »
5. LE SPECTRE RADIOELECTRIQUE
6. L'ECOUTE, C'EST FACILE !
7. LES DIFFERENTS MODES DE RECEPTION : AM, BLU, CW, FM
8. LES CRITERES D'UN RECEPTEUR DE TRAFIC
9. DX VHF - UHF
10. LES RECEPTEURS VHF
11. LE CHOIX D'UN RECEPTEUR...
12. LES ANTENNES
13. A PROPOS DES ANTENNES HF
14. LES RECEPTIONS SPECIALES (METEOSAT)
15. LES ACCESSOIRES
16. LES AMELIORATIONS DU FRG-7
17. ATLAS

Prix : 144 F (+ 9,50 F port)

S.M. ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre
Tél. : (86) 46.96.59

DEVENEZ RADIOAMATEUR



Les 25, 26, 27 Mai 1985 se tiendra à CHÂTEAUROUX (Indre) le Congrès Annuel au cours duquel le **RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS** fêtera son 60^{me} anniversaire ainsi que le 60^{me} anniversaire de l'**I.A.R.U. (INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION)**.

Pour marquer cet événement, nous organisons à cette occasion un grand

SALON INTERNATIONAL de la RADIO et des TÉLÉCOMMUNICATIONS

dans les locaux de la Foire de CHATEAUROUX à proximité immédiate du Congrès.

Participeront à ce Salon : ICOM FRANCE - ERELECTRO - M.R.P. - HATELY ANTENNA TECHNOLOGY - C.C.E. - SERTEL - TRANSELECTRONIC - DX TV - TRANSMITTER CO LTD - BATIMA - GUERIN - S.M. ELECTRONIQUE - Produits Régionaux - FRELON - RADIO REFLEX - BERIC - LEE - FOLTIER - R.A.C.E. - GES - SITRA - P.T.T. - PHILATELIE - E.D.X.C. - R.S.I. - R.N. - F.F.C.B.A.R. - RADIO ATOMIC CITY - C.H.C.R. - ODEPA - AMITIE RADIO - IMPORT ELEC - W.A. SOMMERS - SEPIC INFORMATIQUE - C.R.C. - SERCI - Le Haut-Parleur - R.E.F. - FLOTEK - VAREDOC COMIMEX - SORACOM - ETS GELIN - DX 24 - T.D.F. - R.F.B.S. - JACQUEMIN (25 mars 1985).

Ce Salon sera ouvert au grand public et l'entrée sera gratuite. Un grand éventail de matériel vous sera présenté, qu'il soit amateur ou professionnel, du simple composant au matériel plus sophistiqué comme la réception directe des satellites de télévision en passant par toute la gamme des matériels radioamateurs bien entendu. Le dernier jour sera consacré aux colloques, conférences et démonstrations en tous genres.

RESEAU DES EMETTEURS FRANCAIS
60^e ANNIVERSAIRE
INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION
1925

A.G. 1985
25 - 26 - 27 mai
CHATEAUROUX

RADIOAMATEURS, ÉCOUTEURS, TÉLÉCOMMANDISTES, ou SYMPATHISANTS de la RADIO

Réservez ces 3 jours pour nous rendre visite.

LE RÉSEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS

est l'Association Nationale des Radioamateurs, fondée en 1925, reconnue d'utilité publique par décret du 29.11.1952. Section Française de L'INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION (I.A.R.U.).

Sa revue mensuelle RADIO-REF, son Service QSL, son service Fournitures, son audience auprès de l'Autorité de Tutelle, ses bulletins d'informations sur FE8REF, une représentation dans chaque département en font une grande Organisation au service des Radioamateurs...

Pour vous aider à le devenir...
ADHÉREZ au REF.



R.P.3

RESEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS
SIEGE SOCIAL 2, SQUARE TRUDAINE, 75009 PARIS, TELEPHONE : (1) 878.14.49.
SECRETARIAT. PUBLICITE. SERVICE QSL DE 9 h A 12 h ET DE 14 h A 17 h
METRO PIGALLE - C.C.P. PARIS 1027.92L - STATION OFFICIELLE F8 REF

BULLETIN D'ADHESION

Je soussigné(e), après avoir pris connaissance des Statuts et du Règlement Intérieur, déclare solliciter mon admission au RESEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS.

Je verse la somme de : 15 F au titre des droits fixes d'inscription et de 225 F correspondant à ma cotisation au REF à dater du 1^{er} janvier 1985 et valable jusqu'au 31 décembre suivant, soit un total de 240 F par chèque bancaire ou postal ci-joint à l'ordre du REF.

NOM et prénoms :

Adresse :

Code postal : Téléphone :

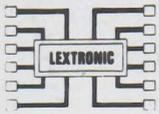
Nationalité : Profession :

Né(e) à : le :

A le
Signature

Autorisation pour les mineurs
du tuteur légal





LEXTRONIC 33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél.: 388.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T

s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi
CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDICQUÉS

ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE I A 14 CANAUX

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

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 AT livré en boîtier luxe noir (92 x 57 x 22 mm), avec logement pour pile 9 V min, puis. HF 600 mW 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).

MEME ENSEMBLE 8192 en version 72 MHz émetteur-récepteur en ordre de marche, avec quartz **1051,40 F**

ENSEMBLE MONOCANAL 8192 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 **354,80 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 **245,65 F**
PLATINE SEULE 8192 en ordre de marche **300,25 F**
EMETTEUR 8192 (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile) **464,00 F**

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

RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz **391,70 F**
RECEPTEUR 8192 en ordre de marche **501,15 F**

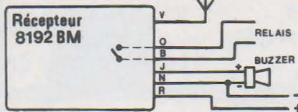


RECEPTEUR 8192 BM. Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SA, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arrêt, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en version 2 canaux bistables en utilisant l'émetteur 2 canaux 8192 SP2, dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminées par l'un des 2 canaux de l'émetteur.

— Alim. 8 à 12 V, consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé», (intensité des contacts : 5 A max.).

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

Le récepteur 8192 BM, complet en kit, version 41 MHz avec quartz : Prix **442 F**
Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz **591 F**



Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC (version antenne caoutchouc 15 cm) ou 8192 SPSA (version sans antenne), en ordre de marche avec quartz **529,50 F**

SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805

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

QUELQUES CARACTERISTIQUES :

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

Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)

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

NEW! C 12 R ET C 12 L

Clavier codé 12 touches (serrure électronique), livré en boîtier miniature de dimensions : 72 x 48 x 28 mm, avec électronique incorporée, (codage programmable).

Permet la mise en marche ou l'arrêt d'alarme, gâche électrique, appareil électronique, etc. Contrôle AIM par led bicolore. Très faible consommation (< 1 µA). Alimentation 6 à 12 V. En raison de leurs dimensions réduites, ces claviers sont particulièrement recommandés pour être montés sur le tableau de bord de voiture pour la mise en marche ou l'arrêt d'alarme telle que CAP12.

SERRURE ELECTRONIQUE C12R (Modèle universel avec sortie sur relais 2RT 5A 250V max) compatible avec CAP 002, RV005, PVDA5, etc. En kit **318 F** Montée **447 F**

SERRURE ELECTRONIQUE C12L (Sortie logique, pour CAP 805 ou CAP 12) En kit **228 F** Montée **327 F**

CLAVIER 12 touches SEUL, sans électronique très belle présentation **120 F**

ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE

Actionne un relais temporisé (redéclenchable) dès la coupure du rayon invisible. Portée maximum 35 m en intérieur. Emetteur infrarouge BE05 piloté par quartz. Alimentation 12 V livré avec boîtier. Dimensions : 57 x 36 x 20 mm.

En kit **99 F** Montée **155,40 F**

RECEPTEUR INFRAROUGE BR05

Alimentation 12 V. Sortie sur relais temporisé IRT5A (90s). Livré avec boîtier. Dimensions : 70 x 50 x 23 mm. Complet en kit **169 F** Montée **269,85 F**

NEW! A NOTRE RAYON ALARME

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

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

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par 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 contrôleur 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.

RADAR RV004 : Dim.: 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA. En kit **350 F** Montée **426,15 F**

RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim.: 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrées (10 s) de sortie (90 s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais incorporé IRT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil. En kit **412,30 F** Montée **509,20 F**

Documentation contre enveloppe timbrée*

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

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

Nom Prénom

Adresse

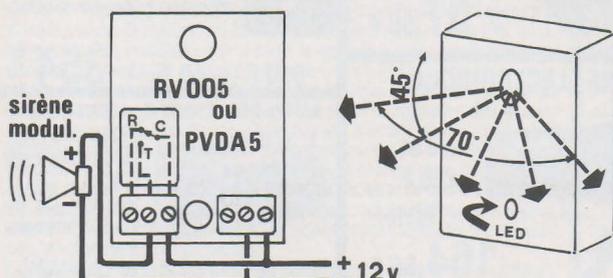
NEW! INCROYABLE LE PVDA-5 !

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

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m²). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces déclenchement du système.

MONTAGE TYPE

RV004/ RV005



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

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

Démonstration dans notre magasin

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



avec P.N.S. International protégez-vous à des

GARANTIE JUSQU'A 3 ANS

Magasin ouvert tous les jours sauf dimanche

Remise supplémentaire aux PROFESSIONNELS et commande groupée

STOP AGRESSION

MATRAQUES DE DEFENSE

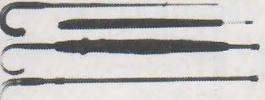
(avec dragonne)

1^{er} TELESCOPIQUE métallique, repliée 16 cm, dépliée 40 cm 190 F

2^e NERF de BŒUF 130 F

BOMBE à gaz neutralisant. Grand modèle. Promotion 70 F

Ces parapluies (réels) se transforment, en dégainant, en CANNE EPEE 980 F



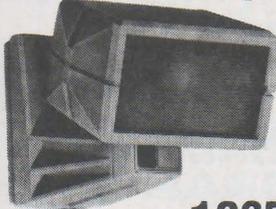
PARAPLUIE FUSIL 1 350 F

PARAPLUIE EPEE 980 F

CANNE FUSIL 1 200 F

CANNE EPEE 980 F

HF 25 RADAR enfichable autoprotégé



1 950 F — 30% = 1 365 F

Portée 25 m x 15 avec autoprotection. Réglage. Traverse petite cloison et vitre. Idéal pour pavillon. Alimentation 11 à 15 V. **GARANTIE 2 ANS**



BARRIERE INFRAROUGE de 0 à 3 m

Existe en 5 m

584 F — 20% = 467,20 F

SPECIAL VITRINE et PAVILLON RADAR G



- Appareil étonnant aux nombreuses applications
- Allumage de vitrines au passage de piétons
- Eclairage automatique de locaux en présence de mouvements
- Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières
- Aucune installation.
- Dim 198 x 127 x 66 mm

1 350 F — 22% = 1 050 F

TABEAU D'EXTENSION A 4 ZONES MM 4

Ce tableau permet, à partir d'une centrale d'alarme PNS 02 de disposer de 4 zones sélectionnables supplémentaires, voyant de mémorisation d'alarme et un interrupteur de sélection autoprotégé.



CIRCUIT SEUL 700 F — 15% = 595 F

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE A MICRO-PROCESSEUR (agréé PTT)



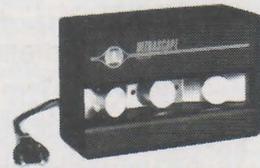
Programmation simplifiée par roues codeuses, coffret autoprotégé, préfixe 16, deux numéros d'appel. Adaptable sur toutes centrales. (Compte tenu de la législation en vigueur nous ne commercialisons pas les appareils non homologués par les PTT.)

TRANSMETTEUR MESSAGE PARLE. DEUX NUMEROS.

PRIX PROMOTIONNEL

3 750 F — 30% = 2 625 F

ULTRASCAP contre... LES RATS



RESTAURATEUR - COOPERATIVES SUPERMARCHES - EPICERIES - etc.

PROTEGEZ vos denrées alimentaires contre les rongeurs.

APPAREIL A ULTRASON efficace jusqu'à 100 m en champ libre. Eloigne les rongeurs des zones de stockage.

1 250 F — 28% = 899 F



CATALOGUE 25 F remboursable au 1^{er} ACHAT

CREDIT CETELEM SUR DEMANDE DE 4 à 36 MOIS

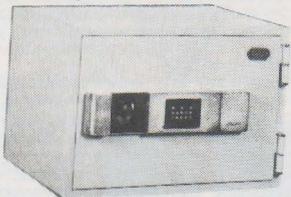
FACILITES « Maison » à partir de 1 800 F

CARTE BLEUE, ACCEPTEE

Chers clients ATTENTION !

Nos prix promotionnels sont valables un mois à dater de la parution de cette revue et risquent de ne pas être tous reconduits.

COFFRE-FORT avec serrure à combinaison électronique + Alarme incorporée



(100.000.000 combinaisons) déclenchant systématiquement UNE ALARME lorsque le manipulateur commet plusieurs erreurs successives lors de l'affichage du CODE D'OUVERTURE. Présentation : peinture laquée beige, livré avec batteries. Dimensions : H 384, L 499, P 388. Poids : 50 kg.

3 950 F

Modèle à emmurer 22 x 110

A PARTIR DE 650 F TTC

GYROPHARE ou FLASH 360 F

DETECTEUR PASSIF IR 772 12 m

Les détecteurs de rayonnement intra-rouge réagissent au rayonnement calorifique du corps d'un visiteur indésirable qui pénètre dans un local ainsi protégé. Des performances élevées, une grande fiabilité, il s'agit d'appareils compacts et de configuration peu encombrante, facile à installer et parfaitement adaptés à la protection des logements comme des ateliers ou bureaux. MODELE IR 772 portée efficace de 12 m et 13 zones à éléments doubles.

998 F

— 25%
798,40 F



VUE LATÉRALE



LA SIRENE PARLANTE

Sirène électronique 12 V. Branchement sur tous systèmes d'alarme. PLUS DISSUASIVE que sirène traditionnelle. SUPER PUISSANTE.

Photo non contractuelle.

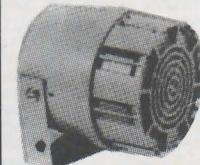
1 350 F — 15%

1 147,50 F

Nouveau modèle avec cassette incorporée permettant un enregistrement personnalisé de 20 secondes + 203 F.



SIRENE ELECTROMECHANIQUE



d'intérieur (108 dB)

80 F — 28%

= 57,60 F

SIRENE ELECTRONIQUE



110 dB

235 F

— 30%

= 164,50 F

ENSEMBLE PORTIER VILLA

Comprenant : plaque de rue avec bouton d'appel.

- Combiné intérieur
- Bouton d'ouverture de la gache.
- Transto.

1 163 F

(uniquement en magasin) VOTRE PORTE BLINDEE EN KIT 1 865 F

depuis BLINDAGE A VOS MESURES 540 F

UNE SERRURE A 3 POINTS DE FERMETURE 1 325 F

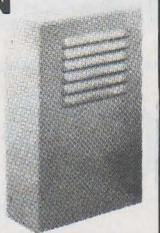
(option pour serrure à 5 POINTS : 355 F)

UN JEU DE CORNIERES ANTIPINCE 240 F



PROMOTION SIRENE

Sous coffret métallique — Auto-alimentée — Autoprotégée



535 F

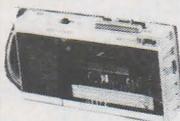
CLAVIER ELECTRONIQUE



de mise en route ALARME ou GACHE électrique. CODE INTERCHANGEABLE à volonté avec autoprotection et voyant de contrôle. Possibilité de mise en route à 3 issues différentes (3 claviers en parallèle).

590 F — 40% = 354 F

MINI MAGNETO « ESPION »



Déclenchement automatique par la voix. Réglage du niveau d'enregistrement.

Prise pour micro et écouteur. 1 150 F

SIRENE AVEC GYROPHARE Incorporé Ø 30 cm

850 F — 30% = 595 F

P.N.S. INTERNATIONAL

22, Boulevard Carnot 93200 SAINT-DENIS M° BASILIQUE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par cheque UNIQUEMENT.

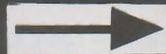
FOIRE DE PARIS : nous offrons gracieusement une entrée à nos visiteurs, nous la réclamer

prix

vraiment

professionnels

Tél. (1) 822 24 50 (4 lignes groupées)



POUR OBTENIR CES PRIX PROMOTIONNELS faites vous reconnaître comme TECHNICIENS, LECTEURS DE RADIO PLANS

CENTRALE D'ALARME PNS 01 B à mémorisation d'alarme

Circuit d'alarme complet « PNS 01 B » (appartements, pavillons, magasins, etc.).
Chargeur pour batterie
 Entrée 220 V ca protégé par fusible avec borne de mise à la terre.
 Sortie 11 à 15 Vcc réglable par potentiomètre. Protégé électriquement contre les courts-circuits. Tension continue filtrée et régulée. Fusible de protection contre inversion de polarité de la batterie.
Circuits d'entrées protégés contre les erreurs de câblage et parasites sur les lignes.
 — 1 entrée normalement fermée immédiate
 — 1 entrée normalement fermée temporisée, réglable.
 Ces entrées peuvent recevoir en série contacts d'ouverture ou chocs radars hyperfréquences, ultra-sons, infrarouges, etc.
 — 1 entrée en veille permanente pouvant recevoir en série contacts d'autoprotection, boucles anti-sabotage 24 h/24 h et boutons ou pédales antihold-up
Sortie alimentation protégée par fusible pour détecteurs volumétriques.
Contrôle d'installation par 5 leds : 1. présence secteur ; 2. mémoire ; 3. état des boucles immédiates ; 4. état des boucles temporisées ; 5. Témoin de mise en service.
 fournie sans clé de commande.



GARANTIE 2 ANS

CENTRALE COMPLETE avec boîtier 995 F — 25 % = 746,25 F

CENTRALE PNS 02 « Résidence » idéale pour pavillon CENTRALE D'ALARME A 4 CIRCUITS : IMMEDIAT + TEMPORISE + AUTO-PROTECTION + SORTIE N/O

pour protection par 1 ou plusieurs volumétriques en plus ou en remplacement des contacts. Armoire autoprotégée, contact à 3 positions.
 Contrôle d'installation au moyen de 5 leds (présence secteur, mise en service, état des boucles immédiate et temporisée, contrôle batterie).
 Chargeur pour batterie au plomb, plus puissant que celui de la Centrale PNS 01 (batterie conseillée 12 V 6 Ah).
 Entrée 220 V protégée par fusible.
 Sortie 11 à 15 Vcc protégée contre les courts circuits et inversion de polarité.
 — 1 entrée normalement fermée immédiate
 — 1 entrée normalement fermée retardée
 — 1 entrée normalement fermée pour bouton panique, pédale d'alarme auto-protection 24 h /24 et capot sirène extérieure
 — 1 entrée normalement ouverte immédiate (tapis contact)
 — Sortie sirène 12 V
 — Sortie radars (hyperfréquences, ultra-son, infrarouge, etc.)
 — Sortie sirène auto-alimentée, auto-protégée
 — Sortie contact auxiliaire pour branchement signalisation visuelle en 220 V/5 amp. (éclairage extérieur et intérieur pendant la durée de l'alarme).



GARANTIE 3 ANS 2 200 F — 30 % = 1540 F

RADAR AUTONOME CR 15 E avec CENTRALE D'ALARME 4 zones

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU DETECTEUR CR 15 E. Son radar Doppler hyperfréquence émet des ondes radioélectriques qui se propagent dans la zone à protéger même à travers du bois, du tissu, ou des cloisons légères. Si un mouvement se produit, les ondes réfléchies sont captées par le radar qui analyse d'abord l'importance du mouvement et sa vitesse avant de déclencher l'alarme.

Le radar Doppler hyperfréquence qui équipe le **CR 15 E**, par sa faculté de détecter à travers le bois ou le tissu le rend aisément dissimulable dans un meuble, un placard ou derrière un rideau. **CENTRALE D'ALARME 4 ZONES COMMUTABLES.** Le **CR 15 E** à lui tout seul est un système d'alarme complet qui peut donc être mis en service immédiatement, sans aucun accessoire supplémentaire. Cependant, si vous décidez de réaliser une installation complète autour du **CR 15 E**, ou de renforcer votre installation par la suite, la centrale 4 zones incorporée vous permet de le faire sans aucune modification ni option. Le fait que les 4 zones de la centrale incorporée soient commutables vous permet par exemple de couper les radars pour ne laisser en service que la protection des issues : ainsi vous pourrez circuler, de même que vos animaux domestiques, sans déclencher l'alarme tout en restant protégé contre toute éventuelle intrusion. De plus, vous pourrez sélectionner suivant vos besoins les zones que vous désirez laisser sous surveillance, telles que cave, abris de jardin, atelier, etc. Le détecteur **CR 15 E** contient un chargeur automatique qui maintient constamment en charge la batterie sur laquelle repose la fiabilité de l'installation, en cas de coupure de secteur.

COMMANDE PAR UNE SERRURE DE SURETE à clé cylindrique très difficile à reproduire et à frauder. **AUTOPROTEGE 24 HEURES SUR 24. — TEMPORISE A LA MISE EN MARCHÉ, A L'ARRET ET EN ALARME.** En cas d'alarme, les sirènes s'arrêtent automatiquement au bout de 3 minutes, si la cause du déclenchement a disparu, puis le système se remet en surveillance.

GARANTIE 2 ANS (sauf batterie)

3 020 F

CENTRALE CU 12 M

PETITE CENTRALE D'ALARME à piles, protégée et contrôlée à chaque mise en service. Permet de recevoir : sirènes électromécaniques, contacts d'ouverture, contacts de chocs.



CENTRALE SEULE - 790 F — 25 % = 592,50

CENTRALE PNS 03 B 3 zones sélectionnables autoprotégées SUR FACE AVANT MEMORISATIONS SEPARÉES DES ALARMES



VOYANTS DE CONTROLE de BOUCLES et de MEMOIRE D'ALARME

2 765 F — 20 % = 2 210 F

Branchement possible de tous types de détecteurs (contacts, radars, tapis, etc.) AVEC TRANSMISSION d'alarme sonore, lumineuses ou téléphonique. La PNS 03 B est une centrale d'alarme comportant 2 zones instantanées, 1 zone temporisée, 1 zone d'auto-protection.

TELEPHONE AVEC 10 MEMOIRES



Rappel du dernier numéro. Sur bureau ou fixation murale.

235 F

CATALOGUE 25 F remboursable au 1^{er} ACHAT

LES KITS COMPLETS P.N.S. INTERNATIONAL

CENTRALE D'ALARME	CU 12 M	PNS 01 B	CR 15 E	PNS 02	PNS 03 B
<input type="checkbox"/> Chargeur incorporé	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Clé de commande	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Batterie	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Mémoire d'alarme	0	1	1	0	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones N.F.	2	2	4	2	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones N.O.	0	0	1	1	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones d'autoprotection	1	2	1	1	2
<input type="checkbox"/> Zones sélectionnables face avant	0	0	4	0	3
<input type="checkbox"/> Tempo entrée réglable	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Tempo sortie réglable	FIXE	FIXE	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Tempo alarme réglable	3 mn	OUI	3 mn	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Contact ouverture - Nombre	5	5	0	5	5
<input type="checkbox"/> Contact choc - Nombre	3	0	0	3	3
<input type="checkbox"/> Nombre d'infrarouge IR 772	0	1	0	2	2
<input type="checkbox"/> Nombre d'hyper fréquence 15 m	0	0	OUI	0	0
<input type="checkbox"/> Nombre de sirènes rotatives 108 dB	2	1	intérieur	1	1
<input type="checkbox"/> Capot autoprotégé	1	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Sirène homologuée extérieure	0	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> Capot autoprotégé pour l'extérieur	0	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> Garantie P.N.S. International	2 ANS	2 ANS	2 ANS	3 ANS	3 ANS
<input type="checkbox"/> PRIX P.N.S. PROMOTIONNEL TTC avec notice de montage	1060	2490	3545	3990	4970
<input type="checkbox"/> A crédit 80 % SUR 12 MOIS (hors assurance TEG 24,90 % Acceptation du dossier de crédit sur place 1 ^{er} mensualité dans 3 mois	CARTE BLEUE 198,00 par mois	277,00 par mois	316,00 par mois	386,00 par mois	

PORT DU, règlement uniquement par chèque à la commande

P.N.S. INTERNATIONAL

22, Boulevard Carnot
93200 SAINT-DENIS M° BASILIQUE

(1) **822.24.50**

CiBi ER EN MOBILE

APPLICATIONS DU 27 MHz ET DE LA BANDE AMATEUR 28 - 30 MHz

P. Duranton (F3RJ)

Propagation des ondes 27 MHz - Réglementations - Descriptions et schémas de récepteurs, émetteurs, amplificateurs, alimentations stabilisées - Émetteurs-récepteurs commerciaux - Télécommande - Récepteurs scanners - Radiotélétypes, téléimprimeurs, télégraphe automatique - Fac-similé - SSTV - TV amateur et numérique - Antennes - Appareils de mesures - Guide du trafic.

400 pages

127 F port compris

SOYEZ CIBISTE

J.-M. Normand

Technique Poche n° 30

Le point sur la technique et la réglementation. Fréquence et longueur d'onde - Émission/ réception - Puissance - Type de modulation - Nombre de canaux - Réglage - Accessoires - Antennes mobiles et fixes - Canaux d'appel - Changement de canal - Canaux réservés - Règles de trafic - Codes - Clubs...

128 pages

49 F port compris

CB POUR DEBUTANTS

S. Karamanolis

Présenté sous forme de dialogue entre un débutant et un expert, ce texte permet une initiation technique à la CiBi et donne l'explication des termes employés par les amateurs.

74 pages

49 F port compris

CB - COMMUNICATIONS RADIO

S. Karamanolis

Radiocommunication CiBi - Les communications CiBi et la loi - La technique CiBi et les appareils - Mesures sur les appareils CiBi - Portée d'émission - Précautions à prendre lors de l'acquisition d'un appareil CiBi - Utilisation.

130 pages

64 F port compris

Vente
par correspondance

Librairie
Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

Joindre un chèque bancaire
ou postal à la commande

Prix port compris

SERVICE CB - Tome 1

S. Karamanolis

Fondements de la technique d'émission CiBi - Oscillateur - Amplificateur Émetteurs SSB et FM - Récepteurs AM, HF, MF, SSB - Appareil CiBi complet - Schéma - Éléments de commande - Réglages - Indicateur - Régulateur - Limiteur de bruit - Antennes.

160 pages

86 F port compris

SERVICE CB - Tome 2

S. Karamanolis

Accessoires CiBi - Déparasitage et circuits de déparasitage - Appareils de mesure pour le service CiBi - Installation d'un laboratoire radio - Mesure et localisation des pannes des appareils CiBi - Schémas électriques d'appareils CiBi.

132 pages

86 F port compris



ACCESSOIRES POUR CIBISTES

R. Zierl

Technique Poche n° 41

Montage et utilisation de nombreux accessoires et appareils de mesure - Adaptateur d'antenne - Filtres - TOS-mètres - Wattmètres actif et passif - Modulomètre - Excursiomètre - Générateur - Alimentation - Fréquence-mètre numérique - Amplificateurs linéaires.

128 pages

49 F port compris

L'ÉMISSION D'AMATEUR EN MOBILE

P. Duranton (F3RJ)

Choix des appareils, consommation, poids, encombrement - 127 montages de récepteurs, émetteurs, émetteurs-récepteurs, amplificateurs et accessoires, tous à transistors ou circuits intégrés - 23 appareils de mesure et 12 alimentations - Émission en décimétrique, en VHF, en SHF - Antennes - Mesures - Trafic.

344 pages

127 F port compris

WALKIES-TALKIES

Les nouveaux émetteurs

HF-VHF-UHF-AM-FM

P. Duranton (F3RJ)

Réglementations - Bandes de trafic - Semiconducteurs et circuits intégrés utilisés - Montages de récepteurs portatifs, émetteurs, émetteurs-récepteurs - Relais, récepteurs et transpondeurs - Antennes, réglages, taux d'ondes stationnaires - Conseils et tours de mains.

224 pages

86 F port compris

ANTENNES

LES ANTENNES

R. Brault et R. Piat

Cet ouvrage met à la portée de tous les grands principes qui régissent le fonctionnement des antennes et permet de les réaliser et de les mettre au point - Propagation des ondes - Lignes de transmission - Brin rayonnant - Réaction mutuelle entre antennes - Antennes directives - Pour stations mobiles - Cadres et antennes ferrite - Réglage.

416 pages

140 F port compris

QUELLE ANTENNE CHOISIR ?

P. Duranton

Radioamateurs, CB, radiocommande, radio, TV. De l'antenne « long fil » aux antennes paraboliques, en passant par les antennes Yagi, cet ouvrage présente un éventail très large des matériels, classés par type d'utilisation et accompagnés des conseils utiles à leur mise en œuvre.

160 pages

101 F port compris

ANTENNES ET APPAREILS DE MESURE POUR RADIOAMATEUR

J.L. Molema

Des plans et schémas bien conçus pour construire soi-même l'antenne adaptée à son émetteur-récepteur. Des conseils pour choisir l'appareil de mesure approprié. Des exemples d'applications. Description d'une station météorologique à réaliser soi-même.

192 pages

95 F port compris

ANTENNES POUR CIBISTES

P. Gueulle

Technique Poche n° 32

Pas de bonne réception sans bonne antenne. Notions techniques - Le câble coaxial - Caractéristiques des antennes CiBi - Types courants d'antennes - Construire ou acheter ? - Montages des antennes - Essais - Mesures - Réglages - Construction des TOS-mètres.

128 pages

49 F port compris



EMISSION RECEPTION

codes et théorie

SOYEZ RADIOAMATEUR : GUIDE PRATIQUE

F. Mellet et S. Faurez

Une description très vivante du monde des radioamateurs et de leurs activités. Qui sont-ils ? Leur histoire – Leurs activités – Les cibistes. La réglementation. Comment devenir radioamateur ? Les fréquences. Réalisations pratiques d'un petit récepteur, d'un oscillateur BF, d'une antenne doublet.

128 pages 49 F port compris

CODE DU RADIOAMATEUR Trafic et réglementation

F. Mellet et S. Faurez

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui veulent connaître et comprendre la radio d'amateur. Il fait le tour des problèmes administratifs, explique les multiples facettes de l'émission d'amateur, prépare au contrôle des connaissances pour l'obtention de la licence de radioamateur.

240 pages 107 F port compris

L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR

R.-A. Raffin (F3AV)

Les ondes courtes et les amateurs – Classification des récepteurs OC – Etude des éléments d'un récepteur OC et d'un émetteur – Alimentation – Circuits accordés – Récepteurs spéciaux OC – Radiotélégraphie – Radiotéléphonie – Amplification BF – Emetteurs AM et CW – Antennes – Technique des VHF et UHF – Modulation de fréquence – BLU – Mesures – Trafic et réglementation.

656 pages 198 F port compris



BASES D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des candidats radioamateurs : ce qu'il faut savoir pour le contrôle des connaissances – Electricité – Radioélectricité – Passage des tubes aux transistors – Compléments d'électricité : unités et préfixes, potentiomètres, condensateurs, bobinages, etc. – Compléments de radioélectricité : neutrodynage, modulations, mesures de fréquences, etc.

136 pages 68 F port compris

LES QSO VISU (français-anglais) Pour le radioamateur

L. Sigrand (F2XS)

Petit lexique de vocabulaire et d'expressions courantes français-anglais – Premiers contacts – Le temps – La santé – Le séjour – Formalités – Téléphone – Expressions de temps – Lieux, position – Mouvements, directions – Quantités – 22 expressions en 20 langues.

40 pages 35 F port compris

montages et techniques

CONSTRUISEZ VOUS-MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC

P. Duranton (F3RJ)

Caractéristiques générales du récepteur – Etude et réalisation mécanique – Etude et réalisation des sous-ensembles – Réglages et finition – Répartition des fréquences radioélectriques et stations étalons – Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur.

88 pages 64 F port compris

200 MONTAGES OC

F. Huré et R. Piat

Un ouvrage pour l'amateur d'ondes courtes qui recherche les meilleures performances et aime réaliser ou améliorer les appareils qu'il utilise – Récepteurs AM, FM SSB, CW – S-mètres – Convertisseurs – Amplificateurs linéaires – Alimentations – Modulation – Mesures – Montage VHF.

480 pages 140 F port compris

EMETTEURS PILOTES A SYNTHETISEUR

G.-E. Gerzelka *Technique Poche n° 36*

La synthèse de fréquence expliquée par l'analyse de réalisations industrielles. Bases de la synthèse à PLL – Exemples : 2 000 canaux avec balayage dans la bande amateur de 2 m et 70 m ; système à accord continu sur les bandes amateurs de 10 à 80 m – Compléments : boucle de régulation, oscillateurs, etc.

112 pages 49 F port compris

EMISSION RECEPTION RADIO TELETYPE (RTTY)

J.-C. Piat

Ce système s'apparente à la télégraphie, le travail mental effectué par l'opérateur télégraphique étant, dans le cas de la RTTY accompli par la machine, un téléimprimeur ou télécriteur – Convertisseurs pour la réception des signaux RTTY (ST5 – ST6 – PL2) – Indicateurs d'accord – Emissions RTTY – Les téléimprimeurs.

96 pages 64 F port compris



SSB = BLU Théorie et pratique

R. Piat (F3XY)

La technique de la Bande Latérale Unique (BLU ou Single Side Band). – Réception des émissions BLU – Production d'un signal BLU – Conversion de fréquence – Emission à double bande latérale (DSB) – Réalisation de petits émetteurs et excitateurs – L'étage de puissance – Les émetteurs-récepteurs ou transceiver.

152 pages 79 F port compris

PRATIQUE DU CODE MORSE

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des radioamateurs et des radios de bord – Généralités sur le morse – Alphabet morse – Initiation à la lecture auditive – Exemples d'épreuves aux examens – Manipulateur électronique – Indications sur la manipulation d'un émetteur – Les liaisons.

64 pages 58 F port compris

RADIO ET ELECTRONIQUE DANS LA NAVIGATION DE PLAISANCE

L. Sigrand (F2XS)

Quel équipement choisir ? Par quel appareil commencer ? Comment compléter son équipement ? – Récepteur – Radiogoniomètre – Fréquences, longueurs d'ondes, propagation, BLU – Speedomètre totalisateur – Sondeur – Confort et commodité – Autres appareils – Services offerts par les stations côtières – Formalités et réglementation.

104 pages 64 F port compris

**Vente
par correspondance
Librairie
Parisienne de la Radio**

43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

Joindre un chèque bancaire
ou postal à la commande
Prix port compris

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est plus simple,
 plus pratique,
 plus économique.

C'est plus simple

un seul geste, en une seule fois,
 remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
 sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
 sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une **X** dans les cases ci-dessous et ci-contre correspondantes :

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par :

chèque postal, sans n° de CCP
 chèque bancaire,
 mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an 120,00 F France

1 an 213,00 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)

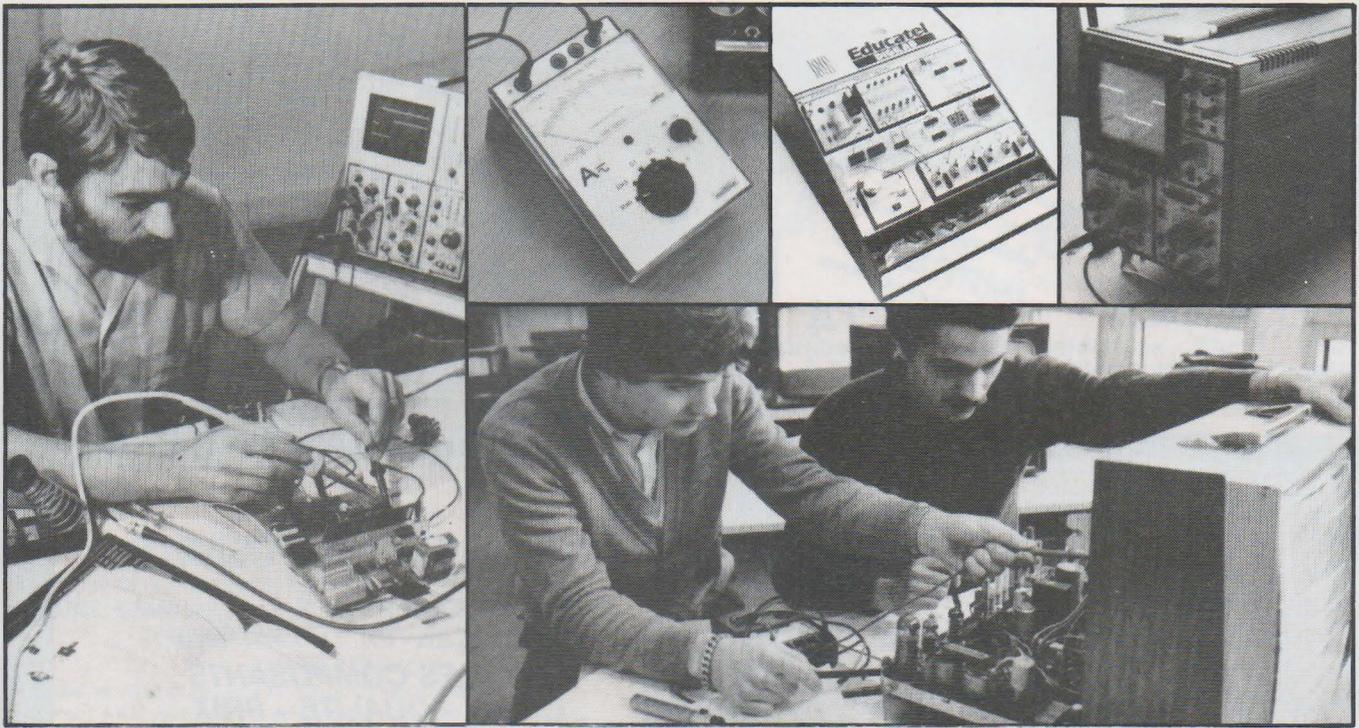
Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS



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

Notre programme d'étude comprend trois aspects :

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

Radio TV Hi-Fi

- Monteur dépanneur Radio TV Hi-Fi
- Technicien Radio TV Hi-Fi
- Technicien vidéo
- Technicien en sonorisation.

Automatismes et robotique

- Electronicien automatique
- Technicien en automatismes
- Régleur programmeur sur machines numériques
- Technicien en robotique
- Langage GRAFCET.

Electronique

- Electronicien
- Technicien électronique
- Installateur dépanneur électroménager
- Technicien en systèmes d'alarmes
- Assistant d'ingénieur en électronique
- Technicien de maintenance en micro-électronique
- Technicien en micro-processeurs
- C.A.P. électronique
- B.P. électronique
- B.T.S. électronique

SOGEX

« Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue ».
**EDUCATEL - 1083, route de Neuchâtel
 3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



Educatel

G.I.E. Uniceo 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

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

Retournez ce bon dès aujourd'hui à :

EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX
 Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège
 Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

ou téléphonez à Paris
(1) 208.50.02



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

RAP102

LES COMPOSANTS A LA CARTE

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : (50) 72.46.26

IMPRELEC

74

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

Composants électroniques

Micro-informatique



J. REBOUL

25

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

Annonces de juin 1985

Réservez votre espace publicitaire

avant le **25 avril 1985**

Tél. : 200.33.05

69

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. : (7) 839.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

RAM

75

131, bd Diderot - 75012 Paris (1) 307.62.45

Composants électroniques actifs et passifs - Appareils de mesures électriques et électroniques - Oscilloscopes - Circuits intégrés - Tubes électroniques radio et télévision - Relais - Kits - Kits TSM.

Ouvert du lundi au samedi
de 9 h - 12 h 30 - 14 h - 18 h 30

97

KANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galléni
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

97

ELECTRONIC DISTRIBUTION

13, rue F. Arago

97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE

Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

53

RADIO TÉLÉ LAVAL

95, rue Bernard le Pecq - 53000 LAVAL

Tél. : (43) 53.19.70

*Cpts électr. - Mesures - Kits - Outillage - Jeux de lumière - Librairie.
Ouvert du lundi au samedi.*

CIEL

06

BP 147 06230 VILLEFRANCHE / MER

Tél. : (93) 55.59.59 Tlx : 970.931 F

1^{er} spécialiste européen du tube électronique dispose d'un stock permanent de 3 400 différents types de tubes et plus de 6 500 types différents de semi-conducteurs, régénérateurs de cathodes, analyseurs de télécommandes, convertisseur statique, alim. stabilisée.

Renseignements et vente Rég. Parisienne : (1) 389.59.24

**Votre publicité
ici :**

Rens. : 200.33.05

**COMPOSANTS
C.B.**



**RADIO
SONO**

91

921.34.18

94

569.44.23

10, rue Hoche 91260 Juvisy

24, rue Henri-Barbusse 94450 Limeil

75

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 - micro-ordinateur - 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)

LES COMPOSANTS A LA CARTE

A VALENCIENNES
Tél. : (27) 33.45.90

Composants professionnels et grand public
— Mesure - Outillage —

EXPÉDITION LE JOUR MÊME DE TOUTES
COMMANDES TÉLÉPHONIQUES PASSÉES
AVANT 16 H

70, Av. de Verdun 59300 Valenciennes
ouvert du Mardi au Samedi 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30

**LAZE
ELECTRONIQUE**

Permanence le lundi après-midi

59

Sté CERTEM

101, rue du Faubourg St Denis
75010 PARIS - Tél. : 770.09.43

Composants - Pièces détachées - Radio - Télé
- Antenne HP - CI Japonais

Ouvert du lundi 14 h au samedi 12 h (Vente par correspondance).

75

CORAMA

Composants électroniques, Hauts-parleurs : AUDAX, SIARE, VI-
SATON Kits électroniques, Kit PLUS, ELCO, ASSO, Kit PACK IMD.

51, cours Vitton - Tél. : (7) 889.06.35
69006 LYON

Ouvert le lundi de 14 h à 19 h, du mardi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h (Vente au comptoir et par correspondance)

69

Votre publicité
ici :

Rens. : 200.33.05

electro-plus

A POITIERS **86**

19, rue des Trois Rois
86000 POITIERS
(49) 41.24.72

Une sélection de composants de
grandes marques au service de
l'amateur et du professionnel

Magasin ouvert du Mardi au Vendredi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Fermé Dimanche et Lundi (Vente par correspondance)

KITTRONIC **68**

Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares.
Composants japonais. Prix spéciaux pour revendeurs et pour quantité.
Vente par correspondance. (Les commandes téléphoniques sont acceptées)

M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage
F68300 SAINT-LOUIS - (89) 67.06.24

MEDELOR

TARTARAS - 42800 RIVE DE GIER
Tél. : (77) 75.80.56

Demandez notre tarif (gratuit)
(Vente par correspondance)

42

RADIO RELAIS

18, rue Crozatier 75012 PARIS
Tél. : 344.44.50

TOUS LES RELAIS

75

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE

12, rue Castilhon
34000 MONTPELLIER

Tél. : (67) 58.68.94 - Télex 490-892

Spécialiste des composants électroniques et de la vente par
correspondance.

Tarif 84 B contre 4 F - Livraison rapide.

34

**SHOP-
TRONIC**

kits et composants

La Garenne Colomnes
1 Place de Belgique

785.05.25



92

Annonceurs de juin 1985

Réservez votre espace publicitaire
avant le 25 avril 1985

Tél. : 200.33.05

TOUT POUR LA RADIO
Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON Tél. : (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures -
micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

69

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

	PAGES		
ALARME BOUTIQUE	24	LEXTRONIC	123
BLOUDEX	9	LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO	130
BRAY FRANCE	119	LIMKO	130
CERTEM (Sté)	130	LYON RADIO COMPOSANTS	130
CHOLET Cpts	36	MABEL	10
CIBOT	28	MAGNETIC	18
C.I.E.L.	130	MDMI	111
COMPOKIT	119	MEDELOR	131
COMPTOIR DU LANGUEDOC	6-7	M.M.P.	16
CORAMA	131	NADOT	133
CORDE B.	13	NAP	111
DINARD	8	PANTEC	60
E.C.H.G.	10	PARIS NORD SÉCURITÉ	124-125
ÉDITIONS WEKA	IV ^e de Couv.	RADIO REF	122
ELECTRO PUCE	15	RADIO RELAIS	131
ELECTRO PLUS	131	RADIO TÉLÉ LAVAL	130
ÉLECTRONIC DISTRIBUTION	130	RAM	130
EREL	4	REBOUL (Ets)	130
E.T.S.F.	126-127	REINA et Cie	11
EURELEC (Cours d'électronique)	92	ROCHE	134
EUROTECHNIQUE (L'encyclopédie électronique)	101	SAINT-QUENTIN RADIO	8
EUROTECHNIQUE (L'encyclop. prat. de l'électron.)	89	SÉLECTRONIC	II ^e de Couv.
FB RADIO COMMUNICATION	11	SHOP TRONIC	131
FRANCLAIR	3	SICERONT K.F.	11
HEXACOM	74	SLOWING	74
HIFI STÉRÉO	12	SM ELECTRONIC	121
IMPRELEC	130	SOAMET	15
ISKRA	8	SONEREL	59
JELT	13	SONO	120
KANTELEC	130	SOS COMPUTER	111
KITTRONIC	131	SYPER ÉLECTRONIQUE	16-17
KN	13	TCICOM	III ^e de Couv.
LAZE ELECTRONIQUE	131	TOUT POUR LA RADIO	131
LE MONITEUR	14	TOUTE L'ELECTRONIQUE	131
		UNIECO	129



NADOT

Tél. : 348.92.60
30 rue des Vignoles,
75020 Paris

ACCESSOIRES

Réf. 011 Cerclage à cliquets simple 2 pattes	90 F	Réf. 016 Fixation caravane (sur ferrure d'attelage) jusqu'à Ø 70 mm	246 F
Réf. 012 Cerclage double à feuillard (la paire)	170 F	Réf. 017 Rotor antenne Gold Rotor 2200 charge 70 kg	1 245 F
Réf. 013 Feuillard (7 cm x 1 mm) les 5 m	29 F	Réf. 018 Mât 5,76 m dural coulissants (3 élé.)	529 F
Réf. 014 Mat 1,50 m Ø 30 mm le mat emboîtable	36 F	Réf. 019 Mât 7,60 m dural (4 élé.)	825 F
Réf. 015 Tuile Faltière (serrage de mat jusqu'à Ø 40 mm)	79 F	Réf. 020 Mât 11,27 m dural (6 élé.)	1 390 F

Tous les accessoires pour cibistes sur commande.

ANTENNES

1 Préampli gain 27 dB et aliment. 220 V	372 F	7 Répartiteur 2 directions à vis	73 F
2 Préampli gain 36 dB et aliment. 220 V	417 F	8 Répartiteur 3 directions à vis	89 F
3 Amplificateur 2 sorties gain 12 dB	249 F	9 Répartiteur 4 directions à vis	109 F
4 Amplificateur 38 dB	890 F	10 Répartiteur 6 directions à vis	225 F
5 Alimentation 24 V pour préampli	183 F	11 Répartiteur 10 directions à vis	289 F
6 Coupleur VHF-VHF	49 F		

Bon de commande aux Ets NADOT

Nom :

Adresse :

Matériel choisi :	Nombre	Prix unitaire	Total
Réf.			

Port du 25 F

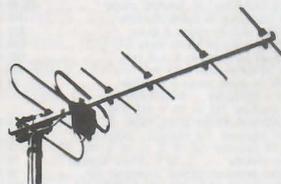
Total TTC :

ci-joint F en CB mandat
Le matériel sera expédié par la poste ou par le transporteur.

ANTENNES

Type Classique

021 Antenne Bande IV et V 8 éléments	158 F
022 Antenne Bande IV et V 11 éléments	215 F
023 Antenne Bande IV et V 21 éléments	359 F



Type en X

026 Antenne Bande IV et V 23 éléments	255 F
027 Antenne Bande IV et V 43 éléments	309 F
028 Antenne Bande IV et V 91 éléments	495 F
031 Antenne Canal Plus Paris 3 élé.	99 F
032 Antenne Canal Plus Paris 5 élé.	199 F
033 Antenne F.M 3 éléments	210 F
034 Antenne F.M 5 éléments	340 F
035 Antenne F.M Type Balcon	179 F
036 Antenne Caravane électronique	470 F
037 Antenne spéciale Algérie	850 F

Pour les commandes d'antennes nous préciser l'émetteur désirant être capté.

PIEDS DE TÉLÉ

1 Gala super luxe Marron chromé (photo)	395 F
plateau réglable de 47 à 72 cm longueur et de 21 à 28,5 cm largeur.	
2 Gala mini marron chromé	370 F
plateau réglable de 46 à 66 cm longueur et de 30 cm largeur	
3 Galascope s'adapte au Gala Super Luxe pour magnétoscope	270 F
4 Tablette pour décodeur Canal Plus s'adapte sur tous les pieds	178 F
5 Supplément pour couleur doré (nous consulter)	



INTERPHONES

- Kit villa comprenant : lampe pour éclairage du Porte nom, un micro HP avec 2 amplificateurs à réglage de volume séparé - Transformateur 12 Vits
- un combiné téléphone avec ronfleur d'appel. Schéma de raccordement (livré sans câble, ni gache) 790 F
- Câble antenne les 10 m 35 F
- Câble d'interphone blanc ivoire 12 fils de 0,6 mm les 10 mètres 42 F

ROCHE

Commande par téléphone : 799.35.25 ou 798.94.13 et gagnez du temps.
SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 9 ANS

Magasin ouvert du mardi au samedi inclus de 9h à 12h et de 14h15 à 19h

VOTRE REGLEMENT N'EST ENCAISSE QU'APRES EXPEDITION DU MATERIEL

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel 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** 6 France métropolitaine uniquement ; recommandé + taxe : 38 F. **DOM-TOM et étranger** : règlement joint à la commande + port recommandé. **PAR AVION** : port recommandé + 55 F. (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

+ 258 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLÉE (LC-avec boîtier)

- KITS « JEUX DE LUMIERE »
- PL 03 Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W 90 F
- PL 05 Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W + préampli 100 F
- PL 07 Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W + inverse 100 F
- PL 08 Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W MICRO 120 F
- PL 07 Modulateur + Cheminée 4 voies 4 x 1200 W 100 F
- PL 20 Modulateur 1 voie 1200 W 48 F
- EL 11 Voie négative pour modulateur 26 F
- OK 126 Adaptateur MICRO pour modulateur 77,40 F
- PL 13 Cheminée 4 voies, 4 x 1200 W MICRO 120 F
- PL 24 Cheminée 6 voies, 6 x 1200 W MODULE 150 F
- OK 49 Cheminée 6 voies, 6 x 1200 W SEQUENTIEL 289 F
- EL 42 Cheminée 10 voies, 10 x 1200 W 220 F
- PL 71 Cheminée 8 voies, 2048 programmes 400 F
- KN 33 Stroboscope 60 joules 150 F
- KN 33 B Déflecteur en métal pour KN 33 57 F
- 2043 Stroboscope 300 joules 245 F
- 2046 Stroboscope 2 x 300 joules alterné 355 F
- PL 11 Gradateur de lumière 1000 W 49 F
- KN 33 Gradateur de lumière 1200 W 71 F
- PL 48 Gradateur à touch control 1000 W 120 F
- OK 5 Inter à touch control 1200 W 83,30 F
- PL 30 Clip-interrupteur, sortie sur relais 90 F
- KN 9 Clip-control, sortie sur relais 75 F
- PL 29 Télérupteur 90 F
- KITS « AMPLI - PREAMPLI - EQUALIZER »
- PL 16 Ampli BF 2 W / 8 Q 50 F
- PL 52 Ampli stéréo 2 x 15 W ou mono 30 W 100 F
- OK 30 Ampli BF 4,5 W / 8 Q 63,70 F
- PL 16 Ampli BF 10 W / 8 Q 97 F
- OK 32 Ampli BF 30 W / 4 Q 126,40 F
- PL 91 Ampli-préampli correcteur stéréo 2 x 30 W 330 F
- PL 93 Ampli-préampli correcteur stéréo 2 x 45 W 450 F
- KN 87 Amplificateur Hi-Fi 80 W efficaces 290 F
- OK 13 Amplificateur Hi-Fi 80 W efficaces 290 F
- KN 13 Prémpli MONO pour cellule magnétique 54 F
- OK 14 Correcteur de tonalité mono 66 F
- 2022 Prémpli correcteur stéréo 275 F
- OK 28 Correcteur de tonalité stéréo 102,90 F
- 2023 Correcteur de tonalité stéréo 102,90 F
- OK 28 Equalizer stéréo 10 voies 225 F
- 2052 Equalizer stéréo 10 voies 505 F
- PL 62 Vu-mètre stéréo 2 x 6 leds 100 F
- OK 11 Vu-mètre mono à 12 leds 160 F
- EL 65 Vu-mètre stéréo à signaux 92 F
- KITS « EMISSION »
- 006 Emetteur FM de 60 à 145 MHz 51 F
- P : 200 mW, portée 8 km, Alim. de 4,5 à 40 V
- OK 61 Emetteur FM réglable, avec micro 57,80 F
- Plus 35 Emetteur FM, 3 W de 88 à 108 MHz 140 F
- Micro pastille 28 F
- Antenne télescopique pour émetteurs FM 26 F
- PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur 160 F
- KN 40 Mini récepteur FM sur écouteur 90 F
- OK 44 Décodeur stéréo à C.I. 116,80 F
- KN 9 Convertisseur AM/VHF 116,80 MHz 55 F
- KN 10 Convertisseur FM/VHF, 150-170 MHz 55 F
- KN 20 Convertisseur 27 MHz, réception CB 85 F
- OK 122 Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes 125 F
- PL 17 Oscillateur code morse 30 F
- KN 47 bis Manipulateur code morse 93 F
- OK 100 VFO pour 27 MHz 83,10 F
- OK 107 Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC 255 F
- OK 150 Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC 255 F
- OK 177 Récepteur bande Police, FM, LC 255 F
- OK 183 Récepteur A3 bande Aviation, LC 255 F
- OK 181 Décodeur de BLU ou CVT 125 F
- OK 81 Récepteur PO-GO, sur écouteur 85 F
- OK 185 Récepteur bande CHALUTIERES, LC 255 F
- OK 179 Récepteur FM stéréo, 88 à 104 MHz 260 F
- OK 130 Modulateur UHF, son/image 79 F
- PL 14 Prémpli d'antenne 27 MHz 205 F
- KN 15 Prémpli d'antenne PO-GO-OC-FM 37 F
- PL 33 Générateur 9 tons pour appel CB 90 F
- OK 225 Emetteur 27 MHz, 1 W 100 F
- OK 93 Prémpli TV, UHF/VHF, Gain 20 dB 110 F
- KITS « AUTO - MOTO »
- 2009 Compte-tours auto-moto à 12 LEDs 133 F
- 2057 Boîtier 2 x 30 W, alim. 12 volts 230 F
- OK 877 Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier 390 F
- OK 48 Cadencemètre pour essai-glace, réglable 73,50 F
- PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture 100 F
- PL 32 Interphone moto à 2 postes 160 F
- OK 53 Défecteur de verrouillage 87,40 F
- OK 83 Compte-tours digital pour auto 0-9900 r/m 150 F
- PL 76 Allumage électronique à décharge capacitive 270 F
- OK 20 Défecteur de réserve d'essence à led 53,90 F
- PL 98 Modulateur, 3 voies à leds pour voiture 100 F
- OK 154 Antivol moto avec détecteur de choc 125 F
- OK 47 Antivol pour voiture temporaire 110 F
- KITS « TEMPS ET TEMPERATURE »
- KN 88 Horloge digitale, affichage heures et minute, avec coffret - Al. 220 V 225 F
- EL 122 Horloge digitale, heures et minute 124 F
- OK 141 Chronométrique digital, 0 à 99 s à 2 gm. 195 F
- OK 1 Minuterie 10 s à 5 mn, sortie sur triac 83,30 F
- P 1500 W 83,30 F
- PL 43 Thermomètre digital 0-99° - 2 afficheurs 180 F
- OK 28 Thermomètre digital 0-99° - 3 afficheurs 191,10 F
- PL 28 Thermomètre réglable, 0 à 99° - 3 relais 90 F
- PL 45 Thermomètre digital, 0 à 99° - 3 relais 210 F
- EL 202 Thermostat digital, 0 à 99° - 2 mémoires 225 F

- EL 203 Thermostat digital, 0 à 99° - 4 mémoires 260 F
- PL 88 Thermomètre digital NEGATIF - 50° à 0° - 200 F
- OK 146 Tempomatiseur digital de 15 à 15 minutes 250 F
- KITS « JEUX ELECTRONIQUES »
- OK 9 Roulette électronique 16 LEDs 126,40 F
- OK 10 Dé électronique à LEDs 57,80 F
- OK 10 Pile ou face électronique à LEDs 38,20 F
- OK 16 421 digital avec 3 afficheurs 171,50 F
- OK 22 Labyrinthe électronique digital 87,20 F
- OK 48 421 électronique à LEDs (7 x 3) 171,50 F
- KITS « TELECOMMANDE »
- PL 85 Télécommande infra-rouge, émet. + récept. 180 F
- OK 106 Emetteur ultra-sons. Portée 53,30 F
- OK 106 Récepteur ultra-sons. Sortie, relais 92,10 F
- OK 168 Emetteur infra-rouges, P-8 m 125 F
- OK 170 Récepteur infra-rouges. Sortie, relais 155 F
- Plus 22 Télécom. secteur et canal émet. récept. 170 F
- PL 67 Télécom. 27 MHz, codée, portée 200 m L'émet. + récept. Sortie sur relais, Al. 9V 320 F
- EL 142 Programmateur universel sur 8 jours 490 F
- EL 123 Sableur 3 temps réglable, 5/buzzer 70 F
- KITS « MESURE ET ATELIER »
- PL 08 Alimentation 3 à 12 V/0,3 A (av. tranfo.) 100 F
- PL 09 Alimentation 3 à 30 V/1,5 A (av. tranfo.) 140 F
- EL 209 Alimentation à 30 V/3 A (av. tranfo.) 210 F
- PL Alimentation digitale Vclta et Ampres 200 F
- réglable 3 à 24 V/2 (avec tranfo.) 200 F
- 2033 Alimentation protégée 5 V/1 A (av. tranfo.) 145 F
- 2034 Alimentation protégée 5 V/4,5 A (av. tranfo.) 263 F
- OK 40 Convertisseur de 12 en 220 V/40 Watts 100 F
- OK 46 Convertisseur de 6 en 12 V/25 Watts 170 F
- OK 39 Convertisseur de 6 en 12 V/30 V/3 A 87,80 F
- OK 82 Fréquencemètre 0-50 MHz, 6 afficheurs 450 F
- KN 5 Mini injecteur de signal 50 F
- OK 20 Injecteur de signal complet, LC 121,60 F
- OK 400 Signal-Tracer complet, LC 625,70 F
- OK 584 Sonde logique complète, LC 198,70 F
- OK 582 Circuit de transistors, complet, LC 353,40 F
- OK 57 Testeur de semi-conducteurs à LEDs, 53,90 F
- OK 127 Pont de mesure maxi 1 MQ et à 1 µF 136,20 F
- OK 86 Fréquencemètre 0-1 MHz, 3 afficheurs 234 F
- EL 201 Fréquencemètre 0-50 MHz, 6 afficheurs 230 F
- PL 61 Capacimètre digital 1 à 10 000 µF 230 F
- PL 56 Voltmètre digital de 0 à 999 V 190 F
- OK 123 Gène BF 1 Hz - 400 KHz, 3 signaux 274,40 F
- EL 51 Gène signaux carrés de 2 à 2 MHz 90 F
- OK 174 Tracer de courbe pour oscilloscope 370 F
- OK 117 Commutateur 2 voies pour oscilloscope 155,50 F
- OK 44 Base de temps 50 Hz à quartz 90 F
- KITS « MUSIQUE »
- PL 04 Instrument de musique 7 notes 70 F
- OK 02 Métromètre réglable 40-200 Topm 50 F
- PL 49 Bruitleur électronique réglable 1 amp 220 F
- PL 58 Chorus de réverbération à ressort 100 F
- OK 19 Synchroniseur de voix réglable 100 F
- OK 76 Table de mixage stéréo 4 entrées 246,10 F
- PL 68 Table de mixage stéréo 6 entrées 290 F
- EL 118 Table de mixage stéréo 6 entrées 290 F
- OK 31 Prémpli pour guitare 50 F
- DIGECHEO 64 K Chambre d'Echo digitale 64 K de mémoire, réglable - LC 760 F
- KITS « TRAINS ELECTRIQUES »
- OK 52 Sifflet automatique pour train 73,50 F
- OK 53 Pratiage et sifflet pour loco 122,50 F
- OK 77 Bloc système électronique 83,30 F
- OK 155 Variateur de vitesse automatique 125,90 F
- KITS « ALARME ET SECURITE »
- PL 10 Antivol maison ent. et/ou temporisées 100 F
- OK 78 Antivol ent. temp. et instant. Sort. tempo 100 F
- PL 78 Antivol ent. temp. + 2 instant. Sort. tempo 100 F
- OK 90 Antivol simple sortie temporisée 87,20 F
- OK 160 Antivol à ultra-sons avec coffret 255 F
- PL 20 Serrure codée 4 chiffres. S/relais 120 F
- OK 90 Sirène réglable 15W/8 Q ou 24 W/4 Q 140 F
- OK 140 Centrale antivol 6 entrées-temps-fests 345 F
- PL 54 Temporisateur réglable 10 s à 2 mn 100 F
- Chambre de compression 15 W/8 Q 90 F
- 113 Vt : 6,50 F - 118 : 8 F - AIMANT : 2,50 F
- 118 MOULE (le jou) : 33 F - Contact de choc : 30 F
- Sirène MINITEK 12 V - 106 dB/1 mètre 86 F
- Sirène AMERICAIN 12 V - 106 dB/1 mètre 240 F
- PL 27 Défecteur de gaz. Sortie/relais 100 F
- KITS « CONFORT ET UTILITAIRE »
- PL 6 Antivol automatique portée 5 m 70 F
- OK 23 Anti-moustique, porteur de mèche 87,20 F
- PL 75 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V 100 F
- 2039 Amplificateur téléphonique avec capteur 142 F
- PL 34 Répétiteur d'appels téléphonique 100 F
- KN 3 Ampli téléphonique avec capteur 95 F
- OK 36 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V 100 F
- PL 55 Interrupteur crêpeur automatique 100 F
- PL 8 Défecteur universel à 5 fonctions 90 F
- OK 119 Défecteur d'approche. Sortie/relais 102,90 F
- OK 171 Magnéto-anti-douleur 125 F
- IL8 MOULE (le jou) : 33 F - Contact de choc : 30 F
- 2060 Porte-voix 15 Watts efficaces 40 F
- PL 42 Variateur de vitesse pour mini-perceuse 100 F
- PL 19 Foude enchaîné pour 2 dispositifs 100 F
- OK 62 Vex Control. Commande sonore 95,10 F
- OK 96 Passe-voix automatique pour diapasons 93,10 F
- OK 110 Compte pose de 25 à 3 mm en 2 gammes 102,90 F
- OK 166 Carillon 9 tons pour porte 125 F
- PL 51 Carillon 24 airs de musique (TMS 1000) 160 F

NOUVEAU : REGIE LUMIERE ROCHE 007... NOUVEAU TOUT SOUS LA MAIN EN UN SEUL APPAREIL EN KIT POUR ANIMER VOS SOIREEES. Le kit comprend 1 MODU LATEUR 3 voies + inverse 4 x 1200 W réglable + 1 CHENILLARD 4 voies 4 x 1200 W réglable + 4 GRADATEURS 1200 W chacun. Chaque jeu fonctionne séparément ou en même temps que les autres. Visualisation par leds de tous les jeux. Exceptionnel : 409 F. ROCHE 008 L'HABILLAGES DE VOTRE REGIE LUMIERE : coffret + interrupteurs + voyants + douilles de sortie + boutons 209 F.

NOUVELLE GAMME 140 SUPER-LOTS

QUALITE ET PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

- RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %
- № 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ, 10 par valeur. Les 200 résistances 35,00 F
- RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %
- № 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ, 10 par valeur. Les 200 condensateurs 28,00 F
- CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts
- № 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF, 10 par valeur. Les 100 condensateurs 44,00 F
- № 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 µF, 10 par valeur. Les 70 condensateurs 35,90 F
- CONDENSATEURS MYLAR 250 volts
- № 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF, 10 par valeur. Les 70 mylars 66,50 F
- CONDENSATEURS CHIMIQUES Isolement 25 volts
- № 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF, 10 par valeur. Les 70 chimiques 70,00 F
- DIODES ET POINTS DE DIODES les plus courants :
- № 201 : 20 diodes de connotation 1N 4148 (-1W 0,1A) 12,00 F
- № 204 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/600V) 16,00 F
- № 305 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600V) 24,00 F
- № 310 : 4 points de diodes universels 1 A/50 V 20,00 F
- ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 48 C...
- № 280 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 100 V, 10 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W 30,00 F
- FUSIBLES VERRE Ø 20 mm et SUPPORTS
- № 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles 40,00 F
- № 720 : 10 supp. pour CI, 16,00 F
- № 721 : 4 supp. châssis 16,00 F
- POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm
- № 100 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1-2-2,4-7-10-22-47 et 100K. Les 28 potentiomètres 42,00 F
- LEDS Ø 5 mm, trc QUALITE
- № 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds 30,00 F
- № 1102 : 25 rouges - 37,50 F
- № 1105 : 10 clips 6,50 F
- № 1103 : 5 verts - 38,90 F

- LEDS Ø 3 mm, trc QUALITE
- № 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds 30,00 F
- № 1111 : 25 rouges - 37,50 F
- № 1112 : 25 vertes - 38,90 F
- TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS
- № 1401 : 5 triacs 6A/400V 35 F
- № 1403 : 5 diacs 100A/32V 15 F
- LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :
- № 1410 : 5 x BC 107 12,50 F
- № 1421 : 10 x BC 547 18,00 F
- № 1411 : 5 x BC 108 12,50 F
- № 1422 : 10 x BC 548 18,00 F
- № 1412 : 5 x BC 109 12,50 F
- № 1423 : 5 x BD 135 20,00 F
- № 1413 : 10 x BC 237 12,50 F
- № 1424 : 5 x BD 136 20,00 F
- № 1414 : 10 x BC 238 12,50 F
- № 1425 : 5 x 2N 1711 20,00 F
- № 1415 : 5 x BC 162 12,50 F
- № 1426 : 5 x 2N 2218 20,00 F
- № 1416 : 10 x BC 308 12,50 F
- № 1427 : 5 x 2N 2219 20,00 F
- № 1417 : 10 x BC 309 12,50 F
- № 1428 : 5 x 2N 2222 16,00 F
- № 1418 : 10 x BC 327 16,00 F
- № 1430 : 5 x 2N 2904 20,00 F
- № 1419 : 10 x BC 328 16,00 F
- № 1431 : 5 x 2N 2905 20,00 F
- № 1420 : 10 x BC 337 16,00 F
- № 1433 : 4 x 2N 3055 32,00 F
- CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS
- № 1801 : 5 x µA 741 24,00 F
- № 1802 : 5 x NE 555 24,50 F
- № 1810 : 10 x 8 br. 16,00 F
- № 1812 : 10 x 16 br 20,00 F
- № 1811 : 10 x 14 br. 18,00 F
- № 1813 : 10 x 18 br 22,00 F
- REALISER VOS 1^{er} CIRCUITS IMPRIMES
- № 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perçuseur 14500 T/m + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marquant 3 plaques cuivrées + signés transfert + 1 sachet de perçage et une notice détaillée pour le débutant 225,00 F
- REALISER VOS CIRCUITS PAR « PHOTO »
- № 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque préencollée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débiter facilement 129,00 F

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1/4/1985.

RAYON LIBRAIRIE

LISTING ILLUSTRÉ ET TARIF CONNEXION 1 TIMBRE A 2 10 F

- SELECTION... RADIO - TELEVISION
- LVT 9 Roch. méthodiques des pannes radio, Renardy, 110 p. 39 F
- LVT 40 100 pannes TV N et B et col., Duranton, 128 p. 39 F
- LV 16 La TV couleur ? Les presque simples, Fiberg, 144 p. 65 F
- LV 29 Cours de télévision moderne, Besson, 352 p. 115 F
- LV 34 Cours fond. de télév. E/M et Péri. V. Besson, 520 p. 165 F
- LV 43 Réglages et dépannages des TV coul., Darteville, 160 p. 90 F
- LV 48 Pratique de la vidéo, Darteville, 256 p. 110 F
- LV 51 TV à trans. régl., Darteville, 288 p. 105 F
- LV 97 Réparation des récept. à transist. Schreiber, 232 p. 100 F
- LV 100 Le dépannage TV ? Rien de plus simple, Six, 192 p. 65 F
- LV 96 Radio-TV-Transistors, Schreiber, 232 p. 55 F
- LV 103 TV dépannage. Tome 2, Sorokine, 288 p. 115 F
- LV 104 TV dépannage. Tome 3, Sorokine, 384 p. 115 F
- LV 107 Les pannes TV 340 cas, Sorokine, 384 p. 115 F
- LV 112 Dépannages des radiorecepteurs, Sorokine, 352 p. 110 F
- LV 173 Magnétoscopes à cassettes, Darteville, 272 p. 110 F
- LV 24 Dépan. mise au point TV M. et B., coul. Raffin, 418 p. 130 F
- LV 54 D. m. p. récept. rad. à trans. et C.I., Hure, 160 p. 69 F
- SELECTION... INITIATION... MESURE
- LV 17 Cours fondam. de log. élect., Amato, 328 p. 130 F
- LV 18 Base fréquence, calculs et schémas, Amato, 216 p. 105 F
- LV 19 Théorie et prat. des micro-proc., Aroubte/Lilien, 192 p. 115 F
- LV 21 Méthodiques pour électroniciens, Berglind, 320 p. 90 F
- LV 51 Technologie des micros, Besson, 448 p. 115 F
- LV 27 Technologie des comp. T. 2 (actifs), Besson, 448 p. 115 F
- LV 33 Cours d'électricité pour électroniciens, Blauter, 352 p. 130 F
- LV 61 L'électron. des semi-con. en 15 leç., Whorter, 328 p. 65 F
- LV 81 Cours élémentaire d'électronique, Matros, 260 p. 85 F
- LV 85 Emploi rationnel des transistors, Dehminen, 416 p. 145 F
- LV 86 Emploi rationnel des circuits intégrés, Dehminen, 416 p. 145 F
- LV 87 L'électron. ? Rien de plus simple, Dehminen, 256 p. 90 F
- LV 88 Technologie des circuits imprimés, Dehminen, 264 p. 65 F
- LV 92 Comprendre les microproc. en 15 leç., Oueyssec, 160 p. 60 F
- LV 175 Cours prat. d'électron., Planzi/Rehgniot, 416 p. 175 F
- LV 176 La transistor. O'ce 3 simple, Alsberg, 160 p. 39 F
- LV 43 Initiation à l'électricité à l'électronique, Dehminen, 416 p. 145 F
- LV 13 L'électricité à la portée de tous, Crespin 136 p. 48 F
- LV 26 Initiation aux infrarouges, Schreiber, 128 p. 54 F
- LV 40 L'amp. O.P. cours pratique, Dognault, 104 p. 54 F
- LV 43 Apprendre la radio en 15 leçons, Fibiger, 112 p. 54 F
- LV 117 Réaliser vos circuits imprimés, Gueulle, 128 p. 39 F
- LV 119 La pratique des transistors, Pericene, 360 p. 90 F
- LV 33 Initiation à l'emploi de CI digitale, Hure, 140 p. 54 F
- LV 175 Pratique et fonctionnement de l'oscillo. Rateau, 128 p. 39 F
- LV 30 Savoir mesurer et interpréter, Nahmann, 128 p. 39 F
- LV 3 25 appareils de mesure à réaliser, Sorokine, 192 p. 75 F
- LV 98 Pratique des oscillo. 350 manip. Rehnig/Becker, 366 p. 140 F
- LV 10 Construire et perfect. vos app., Archambault, 220 p. 85 F
- LV 30 Construction des appareils du débutant, Blaise, 176 p. 58 F
- SELECTION... ANTENNES EMISSION... TELECOMMANDE
- LVT 20 Initiation prat. à la télécommande, Thobaut, 128 p. 39 F
- LVT 30 Soyez cibiste. Guide pratique, Borman, 128 p. 39 F
- LVT 32 Antennes pour cibistes, Gueulle, 144 p. 39 F
- LVT 36 Emetteurs pilotes à synthétiseurs, Gerzella, 112 p. 39 F
- LVT 41 Accessoires pour cibistes, Zier, 128 p. 39 F
- LVT 42 Soyez radio-amat. Guide prat., Mellet/Fauraz, 128 p. 39 F
- LVT 43 Accessoires pour la radio-commande, Thobaut, 128 p. 39 F
- LVT 15 Electronique, cinéma et photo, Horat, 160 p. 39 F
- LV 174 Pratique des antennes, Mellet/Fauraz, 240 p. 39 F
- LV 81 Technique de l'émission/réception, Hernandez, 152 p. 39 F
- LVT 10 Les encantes, Hifi stéréo, Hémardinger, 152 p. 39 F
- LV 110 Radio-commande pratique, pericene, 352 p. 65 F
- LV 170 Pratique de la CB. Util. et réglam. Darteville, 128 p. 60 F
- LV 3 Interphone, téléphones et montages, Gueulle, 160 p. 81 F
- LV 14 Construire vos récept. de trafic, Duranton, 98 p. 56 F
- LV 19 200 questions onde courtes, Hure/Plat, 500 p. 130 F
- LV 23 Antennes et appareils pour radio-amat., Molesma, 190 p. 85 F
- LV 28 Radio-commande à mobiles réglés, Wang, 295 p. 97 F
- LV 31 Construction d'ensemble de radio-com. Thobaut, 288 p. 97 F
- LV 37 Antenne TV/FM. Réalis. instal. Brait/Plat, 400 p. 130 F
- LV 41 L'émission d'amateur en mobile, Duranton, 344 p. 50 F
- LV 44 Construire récepteurs toutes gammes, Fibiger, 150 p. 58 F
- LV 46 SB/BLU. Théorie et pratique, Plat, 152 p. 69 F
- SELECTION... CARACTERISTIQUES
- LV 2 Répert. mond. des amp.-OP, Ourey/Lilien, 92 p. 100 F
- LV 10 Répert. mond. des eff. de champs, Touré/Lilien, 130 p. 110 F
- LV 13 Répert. mond. des microproces., Touré/Lilien, 240 p. 135 F
- LV 15 Radio-tubes, Alsberg/Guadil/Deschepper, 168 p. 50 F
- LV 84 Télé-tubes, Deschepper, 176 p. 50 F
- LV 55 Répert. mond. des C.I. numériques, Lilien, 240 p. 125 F
- LV 56 Répert. mond. des transistors, Ourey, 448 p. 155 F
- LV 57 Equivalences C.I. logiques/linéaires, Feleto, 384 p. 120 F
- LV 75 C.I. JFET, MOS, CMOS, Lilien, 416 p. 170 F
- LV 85 Guide mondial des semi-conducteurs, Schreiber, 208 p. 115 F
- LV 89 Radio-TV transistors, Schreiber, 232 p. 55 F
- LV 115 Répert. mond. des transistors, Ourey, 384 p. 105 F
- LV 125 Guide pratique radio-électronique, Pericene, 240 p. 90 F
- LV 129 C.I.-TV. répertoire et schémas, Schreiber, 64 p. 70 F
- LV 8 Les triacs - Théorie et pratique, Chabanne, 142 p. 61 F
- LV 48 Ampli OP - Cours pratique, Digneault, 104 p. 54 F
- SELECTION... LOGES
- LV 30 applications, Hedencourt/Lilien, 256 p. 90 F
- LV 9 Montages à C.I. schémas et caract., Schreiber, 160 p. 60 F
- LV 6 Construire vos alimentations, Rousset, 128 p. 61 F
- LV 91 100 montages à transistors, Potiron/Sorokine, 160 p. 65 F
- LV 65 200 montages simples, Sorokine, 384 p. 115 F
- LV 106 50 montages à thyristors, Pericene, 176 p. 75 F
- LV 117 Montages pratiques et amusants, Pericene, 228 p. 60 F
- LV 172 Sécurité-alarme, Morvan, 144 p. 65 F
- LV 1 Livre des gadgets + transfert, Fibiger, 130 p. 65 F
- LV 2 Jeux de lumière et effets sonores pour guitare, 128 p. 54 F
- LV 3 Interphone, téléphone et montages, Gueulle, 160 p. 81 F
- LV 8 Labo-photo et montages, Archambault, 174 p. 61 F
- LV 9 Tables de mixages, Wirsum, 160 p. 81 F
- LV 15 Réussir 25 montages à C.I., Fibiger, 128 p. 54 F
- LV 17 Réalisation de 24 kits, Fibiger, 160 p. 58 F
- LV 17 Instrument de mesure à faire, Garnett, 120 p. 54 F
- LV 20 Montages simples à transistors, Hure, 136 p. 60 F
- LV 63 Ampli-OP, 100 applications, Decey/Lilien, 145 p. 85 F
- LV 25 40 montages, BIFET, BIMOS, CMOS, Schreiber, 160 p. 61 F
- LV 45 Réaliser vos montages à C.I. pour l'amateur, Hure, 135 p. 58 F
- LV 173 300 montages à thyristors, Pericene, 158 p. 58 F
- LVT 1 30 montages d'alarme, Juster, 128 p. 39 F
- LVT 3 20 montages opto-élect., Blaise, 112 p. 39 F
- LVT 5 Montages utiles et divertissants, Schreiber, 128 p. 39 F
- LV 2 Sélection de circuits à faire, Garnett, 120 p. 54 F
- LVT 7 Les égaliseurs graphiques, Juster, 160 p. 39 F
- LVT 13 Horloges et montres à quartz, Plat, 152 p. 39 F
- LV 16 Electron. et trains miniatures, Jungmann, 104 p. 39 F
- LV 19 Espions micrométriques, Wahl, 120 p. 39 F
- LV 21 Réalisation de 24 kits, Fibiger, 160 p. 58 F

PASSIONNÉS:

LES GUIDES DE VOS LOISIRS!

TRAINS ET MODÈLES DE TRAINS

Le guide des loisirs ferroviaires

Sous la direction de **Clive Lamming**, un grand ouvrage à feuillets mobiles de plus de 300 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

395 F franco TTC.

En matière de modélisme ferroviaire, tous les amateurs veulent mener à bien leurs projets, même les plus ambitieux. Nous avons conçu ce nouvel ouvrage de référence pour vous aider à concrétiser vos rêves et vous guider dans la réalisation de tous vos projets, même les plus spectaculaires.

Grâce à **Trains et modèles de trains** (nous l'appelons déjà TMT) vous disposez des meilleures informations, classées, à jour, fiables. Pas seulement de simples «trucs», mais aussi une technique commentée qui vous montre réellement comment procéder : à vous de jouer !

TMT, c'est : • Des commandes, des télécommandes, des automatismes et même des systèmes électroniques au service de vos trains.

• Des astuces de transformation et de super détailage pour personnaliser les modèles courants du commerce.

• Des procédés pour réaliser des sous-ensembles détachables si vous ne disposez pas de beaucoup de place.

• Tout ce qu'il faut savoir (mais pas plus !) en électricité et en mécanique afin de tirer le meilleur parti de votre matériel.

• Toutes les techniques pour travailler comme un professionnel le laiton, le métal blanc, le bois, le carton, le plastique...

• L'histoire du chemin de fer, qui vous permet de reconstituer à coup sûr une époque donnée dans une région donnée.

• Des centaines d'illustrations claires, originales et pratiques.

On l'appelle déjà TMT !

COMMENT RÉALISER ET PRÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Par **Günther Haarmann** et **André Frey**, un grand ouvrage de feuillets mobiles de plus de 470 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

375 F franco TTC.

Passionnés de l'électronique, pour construire vous-même des appareils utiles, pour réaliser vos propres circuits imprimés, pour réparer toutes les pannes, pour acheter plus facilement vos pièces détachées, pour programmer vous-même votre micro-ordinateur, pour vous brancher sur les bonnes fréquences... découvrez notre nouvel ouvrage de référence : **Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques**.

De A comme amplificateur à Z comme Zener, son dosage judicieux entre théorie et pratique en fait un ouvrage aussi attrayant qu'équilibré. Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ça marche ! Ça marche, parce que tous les montages sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Indépendant de tout fabricant, votre guide se distingue aussi par la qualité de ses sources d'informations et ses nombreux tableaux d'équivalences et de caractéristiques. Du plus simple composant aux appareils sophistiqués, vous achetez maintenant en parfaite connaissance de cause.

Mais surtout, vous réaliserez vous-même des appareils vendus très chers dans le commerce. Songez aux plaisirs... et aux économies qui vous attendent !

Branché... sur la bonne fréquence !

PROGRAMMATION ET PROGRAMMES EN BASIC

Un grand ouvrage à feuillets mobiles de 300 pages environ, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

Prix exceptionnel de lancement : 350 F franco TTC, au lieu de 395 F à parution en mai 85.

Hardware, software, langage de programmation en Basic Microsoft, programmation, saisie, modèles de programmes... notre nouvel ouvrage de référence répond à toutes vos questions.

Il est principalement constitué d'une véritable collection de 35 programmes différents, dans des domaines aussi divers que les mathématiques (équation quadratique, règles de Cramer, équation du cercle, algèbre linéaire, statistiques), la physique, l'économie et la gestion, l'économie domestique, la santé, ainsi que les jeux de réflexion et d'adresse.

Ces programmes sont présentés sous forme de fac-similés de listings et écrits en Basic Microsoft. Naturellement, ils ont tous été testés.

Passionnés de micro-informatique, perfectionnez votre Basic grâce à **Programmation et programmes en Basic**. Commandez votre ouvrage aujourd'hui même pour profiter de notre offre spéciale de lancement : 10 F le programme !

Do you speak Basic ?

GÉNIAL ! LES COMPLÉMENTS

Tous ces ouvrages sont présentés sous forme de classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler.

Et surtout, un geste suffit pour y insérer vos compléments. (Prix franco TTC : 150 F). 4 fois par an, ils vous feront découvrir de nouveaux modèles, montages ou programmes, vous permettant ainsi de «coller» en permanence à l'actualité.

WEKA LOISIRS

12, Cour Saint-Éloi
75012 Paris
Tél. : (1) 307.60.50
Télex : 210 504 F

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux **Éditions WEKA** 12, Cour Saint-Éloi, 75012 Paris*, Tél. : (1) 307.60.50

OUI, envoyez-moi l'(les) ouvrage(s) à feuillets mobiles dont j'ai coché le(s) titre(s) ci-dessous, ainsi que les compléments, au fur et à mesure de leurs parutions**.

- Trains et modèles de trains**, le guide des loisirs ferroviaires, au prix de **395 F** franco TTC.
- Comment réaliser et préparer tous les montages électroniques**, au prix de **375 F** franco TTC.
- Programmation et programmes en Basic**, au prix spécial de lancement de **350 F** franco TTC (395 F à parution en mai 85).

Je joins mon règlement de F

Nom :

Prénom :

N° Rue :

C.P. : Ville :

Tél. : Date :

Signature :

* Pour la Suisse : ÉDITIONS WEKA, Fluelastrasse 47, Zurich.

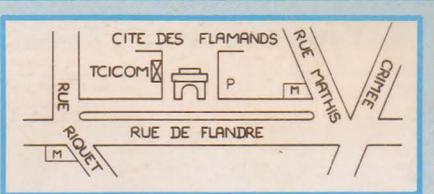
** Nos prix s'entendent en francs français franco TTC au 15 03 85. Vous pouvez également consulter les ouvrages parus à notre siège social.

R.P.S



TCICOM
87, rue de Flandre - Paris 19^e
Tél. : 239.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



LIGNAIRES ET DIVERS

S041P	22,00 F
S042P	26,00 F
TL 044	11,20 F
TL 071	14,00 F
TL 081	10,50 F
TL 082	12,00 F
TL 084	19,50 F
LM 108 A	172,00 F
LM 110 H	195,50 F
LM 112 H	190,00 F
LM 116 H	145,00 F
L 120	27,00 F
TBA 120 S	11,50 F
TCA 150	35,40 F
LF 157	110,00 F
UAA 170/180	29,00 F
L 200	18,50 F
LM 201 AD	84,00 F
TCA 205 A	41,00 F
LM 207 H	58,00 F
SAJ 210 AX 7	
LM 211 H	13,00 F
TBA 231 A	14,00 F
ZNA 234	315,00 F
TCA 280	24,00 F
TAA 300 H	NC
LM 300 H	12,00 F
LM 301 N	8,85 F
LM 304 H	60,00 F
LM 305 H	18,00 F
LM 307 H	19,00 F
LM 307 D	21,00 F
LM 308 H	32,00 F
LM 308 N	16,00 F
LM 309 K	35,00 F
LM 310 H	195,00 F
LM 311 H	16,50 F
LM 311 H (8)	8,00 F
LM 311 (4)	6,50 F
LM 311 DM	16,50 F
LM 312 K	80,00 F
LM 317 C	64,00 F
LM 318 H	24,00 F
LM 320 K5	79,00 F
LM 320 K14	79,00 F
LM 323 K	72,00 F
LM 324 N	5,90 F
LM 335 H	49,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 339 N	9,70 F
TCA 340	NC
LM 345 K	52,00 F
LM349 - HA4625800 F	
TCA 350	60,00 F
LF 353	13,00 F
LF 355 N	25,00 F
LF 356 N	25,00 F
LF 357 N	27,00 F
LM 358	11,00 F
LM 360 N	35,00 F
LM 363 AN	250,00 F
LM 363 N	230,00 F
LM 377 N	67,50 F
LM 380 N	26,00 F
LM 381 N	40,00 F
LM 386 N	32,50 F
LM 387 N	32,00 F
ZN 409 CE	42,00 F
TDA 440	38,50 F
TL 440	31,50 F
SL 440	56,00 F
TL 441	48,00 F
TDA 470	22,00 F
TL 486	70,00 F
SL 490	61,00 F
TBA 540	27,50 F
NE 585	15,00 F
NE 556	15,00 F
NE 558	49,00 F
SAS 560 S	38,00 F
SL 560	59,00 F
NE 564	41,00 F
NE 566	15,00 F
LM 567	32,80 F
SAS 570	52,00 F
NE 570	52,00 F
S 576 B	45,00 F
SAB 600	57,50 F
TAA 611 CX 1	18,00 F
TAA 611 B 12	18,00 F
TAA 621 AX 1	31,00 F
TCA 650	45,10 F
TBA 651	27,80 F
TAA 661 B	32,00 F
TL 702	NC
LM 709 H	39,70 F
LM 710 H	18,00 F
LM 715 HC	48,00 F
LM 723 N	8,90 F
LM 723 H	18,00 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HC	31,50 F
LM 739	49,00 F
LM 741 HC	11,00 F
LM 741 (8)	6,80 F
LM 741 (14)	6,80 F
LM 747 N	18,00 F
LM 747 DM	22,00 F
LM 747 H	18,00 F
LM 747 Y	142,80 F
LM 747 HC	16,00 F
LM 748 HEC	NC

7815 1 A	7,50 F
78 115 CP	6,20 F
78 15 CT 1A5	12,50 F
78 15 CK 1 A	524,00 F
7824 1 A	7,50 F
7824 CT 1 A5	12,50 F
7905 1A	7,70 F
79 15 CP	8,90 F
7905 CT 1A 5	15,00 F
7905 CK 1 A	526,50 F
7912 1A	7,70 F
7912 CP	6,90 F
7912 CT 1A5	15,00 F
7912 CK 1A5	28,50 F
7915 1A	7,70 F
7915 CP	6,90 F
7915 CT 1A5	15,00 F
7915 CK 1A5	28,50 F

MC 6810 P	29,50 F
MC 6810 L	37,00 F
MC 6821 P	27,00 F
MC 6821 P	36,00 F
MC 68B21 P	43,00 F
MC 6840	92,00 F
MC 6840 P	98,00 F
MC 68B40 P	108,00 F
MC 6844 L	144,00 F
MC 6845 P	115,00 F
MC 6847 P	132,00 F
MC 6850 P	32,00 F
MC 68A50	39,00 F
MC 68B50 P	43,00 F
MC 6852 P	60,00 F
MC 6890 P	190,00 F
MC 6875 L	145,00 F
MC 6883	286,00 F
MC 6890 L	215,00 F
ICL 7104 16	450,00 F
ICL 7213	169,00 F
ICM 7216	360,00 F
ICM 7217	195,00 F
ICM 7224	225,00 F
MH 7611	51,00 F
MI 7621 S	NC
Z60A PIO	65,00 F
Z60A SIO	158,00 F
Z60A DWA	229,00 F
Z60A AL2	185,00 F
UPD 444	86,00 F
ADC 803	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000	90,00 F
AY 1013	115,00 F
AY 1015	145,00 F
TMS 1122	127,00 F
MC 1408L8	32,00 F
MC 1408L8	52,00 F
MC 1488	17,00 F
MC 1489	17,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1011	18,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1011	18,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1011	18,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F

HA 1398	105,00 F
HA 11226	121,00 F
HA 11227	85,00 F
HA 11244	70,00 F
HA 1216	60,00 F
HA 12412	125,00 F
LA 1201	30,00 F
LA 1210	48,00 F
LA 3210	34,00 F
LA 3300	49,00 F
LA 3350	59,00 F
LA 3361	85,00 F
LA 4100	26,00 F
LA 4102	27,00 F
LA 4400	59,00 F
LA 4420	51,00 F
LA 4422	46,00 F
LA 4430	40,00 F
LA 4460	88,00 F
LA 4461	88,00 F
LB 1416	
MB 3705	54,00 F
MB 3712	54,00 F
MB 3756	84,50 F
M 51513 L	46,00 F
M 51515 L	71,00 F
M 51517 L	88,00 F
PLL 02 A	113,00 F
2 SA 495	7,00 F
2 SA 659	15,00 F
2 SA 679	102,00 F
2 SA 734	12,00 F
2 SA 777	27,00 F

TA 7223 P	89,00 F
TA 7225 P	128,00 F
TA 7226 P	112,00 F
TA 7227 P	84,00 F
TA 7229 P	108,00 F
TA 7230	92,00 F
TA 7313 AP	31,00 F
TA 7317	46,00 F
TA 7614	48,00 F
TA 7621 P	142,00 F
TA 7622	151,00 F

LDR PM	12,00 F
LDR G.M	18,00 F
LED Ø 5 mm:	
Rouge	1,80 F
Verte	2,10 F
Jaune	2,10 F
Réseaux DIL	8,00 F
Réseaux SIL	6,00 F
Résistance 1/2 et 1/4	
Par 10 pcs	0,20 F
Résis. variable	2,10 F
Condo céramique	
1 PF à 100 nF	1,00 F
Condo multicouches	
10 NF à 100 nF	1,90 F
Condo variable	3,80 F
Buzzer 12 V	13,50 F

COMPATIBLE APPLE

DRIVE 5 1/4
Half size
1790F

48 TPI
40 pistes
2050F

Capacité 143 Ko sous DOS 3.3

PROMO - 10% CARTES DISPONIBLES

circuit imprimé sans composant

MERE bi-processeurs Z80/6502 600,00 F

Carte RS232 190,00 F

Carte 6809 190,00 F

Carte Z80 180,00 F

Carte 16 K 180,00 F

Carte 128 K 180,00 F

Carte 80 colones 180,00 F

Interface // Epson 180,00 F

Disk II 160,00 F

Programmation EPROM 2716, 2732, 2764 180,00 F

CLAVIER COMPATIBLE APPLE



CLAVIER + PUPTRE 1190,00 F

CLAVIER SEUL 990,00 F

PUPTRE SEUL 230,00 F

Clavier 65 touches. Code ASCII 7 bits. Alimentation 5 V/100 mA + 2 Enables + Parités + Break.

MICRO-PROCESSEURS

Z80 CPU	40,00 F
Z80 CPUUL	47,00 F
Z80A CTC	65,00 F
Z80A PIO	65,00 F
Z80A SIO	158,00 F
Z80A DWA	229,00 F
Z80A AL2	185,00 F
UPD 444	86,00 F
ADC 803	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000	90,00 F
AY 1013	115,00 F
AY 1015	145,00 F
TMS 1122	127,00 F
MC 1408L8	32,00 F
MC 1408L8	52,00 F
MC 1488	17,00 F
MC 1489	17,00 F
WD 1771	345,00 F
WD 1791	350,00 F
WD 1793	395,00 F
WD 1795	395,00 F
CDP 1822CE	95,00 F
CDP 1822E	110,00 F
CDP 1823ACE	199,00 F
CDP 1824	69,00 F
CDP 1851	155,00 F
CDP 1852	66,00 F
CDP 1853	63,00 F
CDP 1854	105,00 F
BR 1943	135,00 F
HM 2016	128,00 F
ER 2051	105,00 F
SY 2114P	32,00 F
MB 214L	35,00 F
UPD 2115L	90,00 F
UPD 2115A-2L	90,00 F
UPD 2128	128,00 F
AY 2513	138,00 F
AM 2708L	125,00 F
AY 2716M	59,00 F
TMS 2716	
3Tensions	45,00 F
AM 2732 35	97,00 F
HM 2764	180,00 F
HM 2764-1	180,00 F
UPD 3214	NC
MC 3242	135,00 F
ER 3400	139,00 F
MC 3423	15,00 F
MC 3470	110,00 F
AY 3600 P100	140,00 F
UPD 4016 P25128	00 F
TMS 4033	90,00 F
TMS 4043	90,00 F
TMS 416P	28,00 F
TMS 416P	32,00 F
UPD 4164-15	58,00 F
UPD 4164-15	148,00 F
NK 4516-15	58,00 F
COM 5016	225,00 F
CRT 5027	390,00 F
M 5516	145,00 F
IM 5624	NC
MSM 5832	110,00 F
HM 6116-5	128,00 F
HM 6116 PL2	140,00 F
Z 5132	305,00 F
HM 6147P	144,00 F
HM 6264-15	57,00 F
MMI 6309	80,00 F
MMI 6309	115,00 F
MMI 6336 JL	105,00 F
MMI 63581	150,00 F
IN 6402	125,00 F
SY 6502	105,00 F
SY 6522A	120,00 F
SY 6520	95,00 F
SY 6522	115,00 F
SY 6522A	115,00 F
SY 6552	115,00 F
SY 6552	150,00 F
SY 6552A	139,00 F
SY 6551	115,00 F
MCM 6674	130,00 F
MC 6800	52,00 F
MC 6801 L	235,00 F
MC 6802 P	55,00 F
MC 6808 P	60,00 F
MC 6809 P	105,00 F
MC 6809 EP	185,00 F
MC 68A09	115,00 F
MC 68B09 P	145,00 F
MC 68B09	145,00 F

PROMOTION DU MOIS

4164	58,00 F
Z 80 CPU militaire	67,00 F
Z 80 CPU militaire	47,00 F
68705 LP3	490,00 F
41266 RAM 256 K	390,00 F

2 SA 872	13,00 F
2 SA 1015	9,00 F
2 SB 471	58,00 F
2 SC 373	8,00 F
2 SC 517	70,00 F
2 SC 536E 2A	71,00 F
2 SC 536 F	12,00 F
2 SC 710	8,00 F
2 SC 789	39,00 F
2 SC 945	8,00 F
2 SC 1098	36,00 F
2 SC 1213	12,00 F
2 SC 1307	27,00 F
2 SC 1307	58,00 F
2 SC 1384	13,00 F
2 SC 1413	90,00 F
2 SC 1775	7,00 F
2 SC 1817	85,00 F
2 SC 1909	24,00 F
2 SC 1945	92,00 F
2 SC 1957	13,00 F
2 SC 1969	58,00 F
2 SC 1971	140,00 F
2 SC 2028	27,00 F
2 SC 2029	50,00 F
2 SC 2166	32,00 F
2 SC 2164	27,00 F
2 SD 325	27,00 F
2 SD 355	16,00 F
2 SD 439 E	37,00 F
2 SD 439 F	37,00 F
SK 30	13,00 F
SK 34	19,50 F
SK 61	
UPC 575 C2	37,00 F
UPC 1026	53,00 F
UPC 1030	87,00 F
UPC 1032	33,00 F
MC 68701	589,00 F
MC 68705LP4000 F	
MC 14411	175,00 F
MC 1441	