

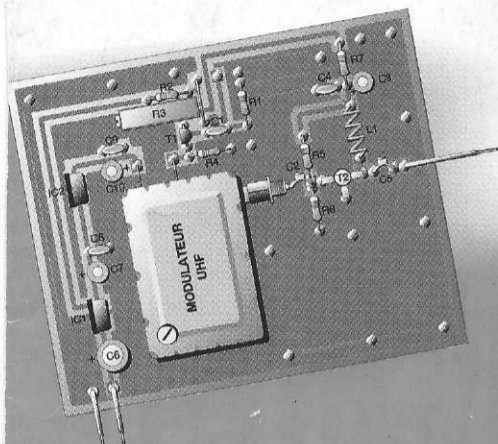
# ELECTRONIQUE PRATIQUE

NUMÉRO 216 - JUILLET/AOÛT 1997

25<sup>F</sup>



## SPECIAL MONTAGES *Hautes Fréquences*

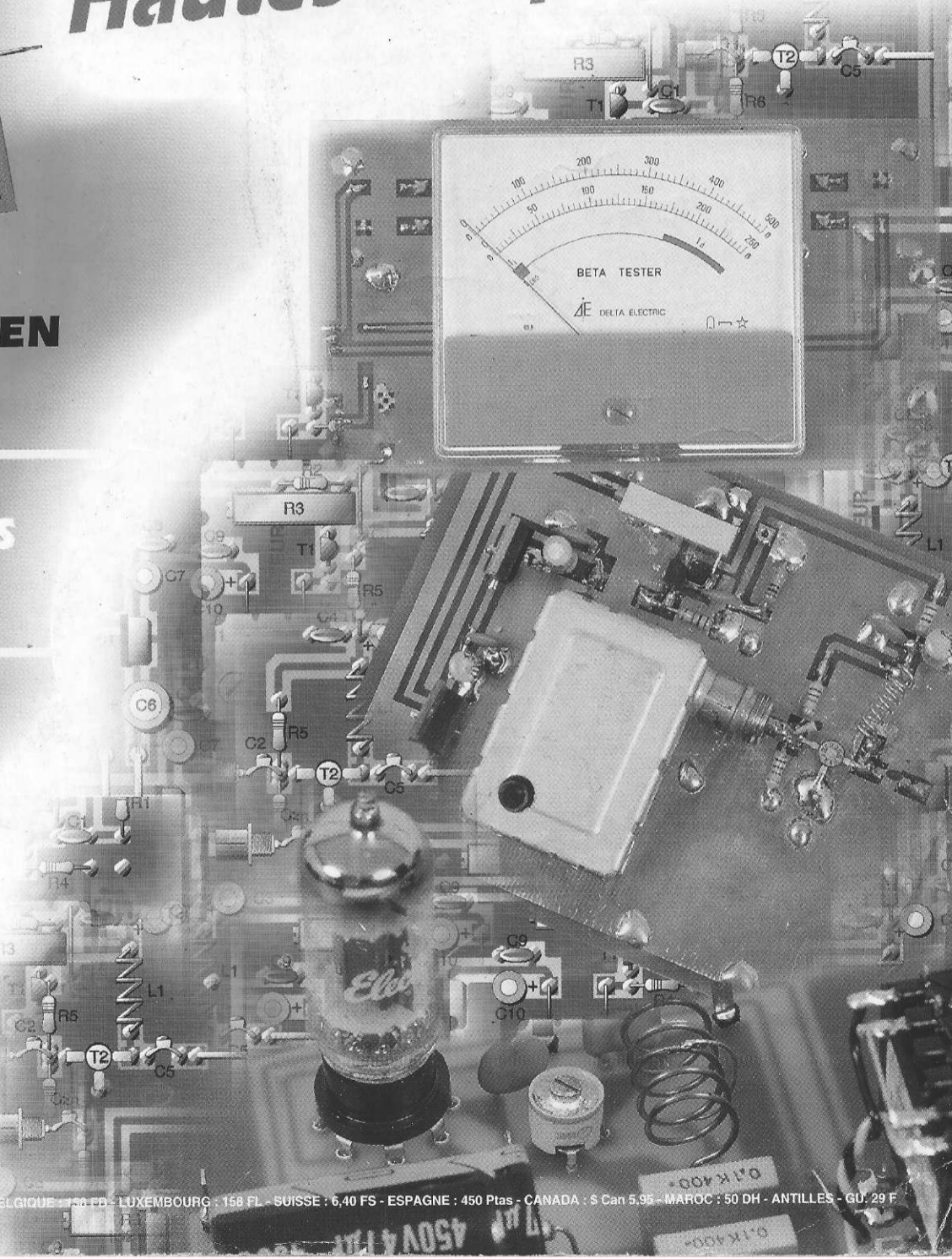


RÉCEPTEUR F.M. EN  
TECHNIQUE CMS

REMORQUE SANS  
FIL DE LIAISON

EMETTEUR  
EXPÉRIMENTAL  
À TUBE

EMETTEUR  
VIDÉO



T 2437 - 216 - 25,00 F

BELGIQUE : 150 FB - LUXEMBOURG : 158 FL - SUISSE : 6,40 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : \$ Can 5,95 - MAROC : 50 DH - ANTILLES - GU. 29 F

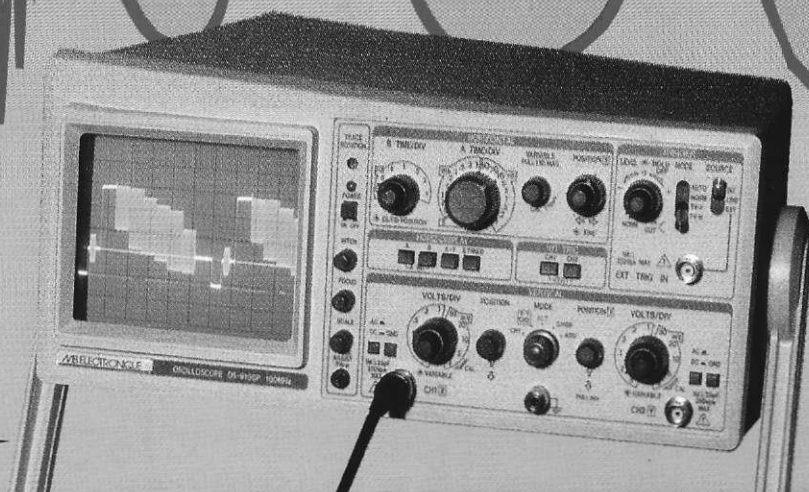
# Oscilloscopes Professionnels

MB ELECTRONIQUE présente une nouvelle gamme complète d'oscilloscopes robustes, fiables et économiques de 20 MHz à 100 MHz ;

Tous les oscilloscopes sont livrés avec 2 sondes x1/x10

\* Prix TTC généralement constaté

**UNIQUE**



## 9020 P

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 µs/div
- Déclenchement alterné

3718 F TTC\*

## 9020 G

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 µs/div
- Générateur de fonction incorporé Sinus, carré, triangle, 0,1 Hz-1 MHz

4872 F TTC\*

## 9100 P

- 2 x 100 MHz
- Sensibilité 2 mV/div.
- Double base de temps 0,01 µs/div
- Déclenchement TV

8381 F TTC\*

# Générateurs de Signaux

BI-Wavetek c'est aussi une gamme de générateurs de fonctions à faible distorsion, polyvalents, stables et souples d'emploi dans une gamme de 0,2 Hz à 2 MHz.

## FG2AE

\* 1985 F TTC

- 7 calibres de 0,2 Hz à 2 MHz
- Sortie : carrée, sinus, triangle, pulse
- Rapport cyclique variable
- Entrée VCF, atténuation fixe, variable

## FG3BE

\* 3306 F TTC

Toutes les fonctions du FG2AE, plus :

- Compteur de fréquences internes et externes jusqu'à 100 MHz
- Modulation de fréquence et d'amplitude
- Balayage linéaire ou logarithmique



Les Instruments de votre Exigence

**BI-WAVETEK**

## Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme Bi-Wavetek

1000 VOLTS

ECELI

SYSELCO

COMPTOIR DU LANGUEDOC PROFESSIONNEL  
ELECTRONIQUE DIFFUSION

TOUT POUR LA RADIO

AG ELECTRONIQUE

ECE

8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris

17, rue du Petit Change - 28004 Chartres Cedex

1, allée Charles de Fitte - 31300 Toulouse

2, imp. Didier-Daurat BP 4411 - 31405 Toulouse Cedex 4

15, rue de Rome - 59100 Roubaix

234, rue des Postes - 59000 Lille

43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff

66, cours Lafayette - 69003 Lyon

51, cours de la Liberté - 69003 Lyon

66, rue de Montreuil - 75011 Paris

Tél. 01 46 28 28 55

Fax. 01 46 28 02 03

Tél. 02 37 28 40 74

Fax. 02 37 97 04 55

Tél. 05 61 42 80 20

Fax. 05 61 42 91 92

Tél. 05 61 36 07 07

Fax. 05 61 54 47 19

Tél. 03 20 70 23 42

Fax. 03 20 70 38 46

Tél. 03 20 30 97 96

Fax. 03 10 30 98 37

Tél. 01 46 57 68 33

Fax. 01 46 57 27 40

Tél. 04 78 60 26 23

Fax. 04 78 71 78 87

Tél. 04 78 62 94 34

Fax. 04 78 71 76 00

Tél. 01 43 72 30 64

Fax. 04 43 72 30 67

## ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 216 - JUILLET/AOÛT 1997  
S.S.N. 0243 4911

### PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F  
à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS  
tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.42.41.89.40  
téléc. : 920 409 F

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD  
Mme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication :

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur général :

Jean-Louis PARBOT

Directeur général adjoint/Administration :

Emard LEICHOVITCH

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)

Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Couverture : R. Marai

avec la participation de U. Bouteville,

J. Champieboux, J.P. Condamines, M. Couédic,

G. Garrigou, G. Isabel, F. Jongbloet, R. Knoerr,

L. Laury, L. Lellu, P. Morin, P. Oguic, E. Reynaert,

A. Rytter, A. Sorokine.

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions exprimées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Marketing/Ventes : Sylvain BERNARD, Corinne RILHAC

tél. : 01.44.84.84.55

Inspection des Ventes :

Société PROMEYENTE : Lauric MONFORT

12 bis, rue Fourmier, 92110 CLICHY

tél. : 01.41.34.96.00 - Fax : 01.41.34.95.55

Publicité : 70, rue Compans, 75019 PARIS

tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur de la publicité : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

Assisté de : Karine JEUFRULT (84.47)

Abonnement : Annie DE BUJADOUX (85.57)

voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 92).

Préciser sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS »

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous scilletterez notre tâche en joignant à votre règlement soit une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. • Pour tout changement d'adresse, joindre 3,00 F et la dernière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Préfait 1 à 10 photocopies : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à Electronique Pratique aux USA ou au Canada,

communiquiez avec Express Mag par téléphone au

1-800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif

d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de

49 \$US et de 68 \$Can pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is

published 11 issues per year by Publications Ventillard

at 1320 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 49 \$US per

year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y.

POSTMASTER : Send address changes to Electronique

Pratique, c/o Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point,

N.Y., 12979.

« Ce numéro  
a été tiré  
à 65 700  
exemplaires »



**BVP**  
Bureau de Vérification  
de la Presse

## RÉALISEZ VOUS-MEME

- 29 Borne d'informations
- 38 Détecteur de bandes latérales
- 41 Minuterie pour charge résistive
- 94 Générateur de courant
- 99 Oscillo 2 voies avec DELPHI
- 107 Thermostat à commande par trains d'onde
- 114 Séparateur synchro vidéo

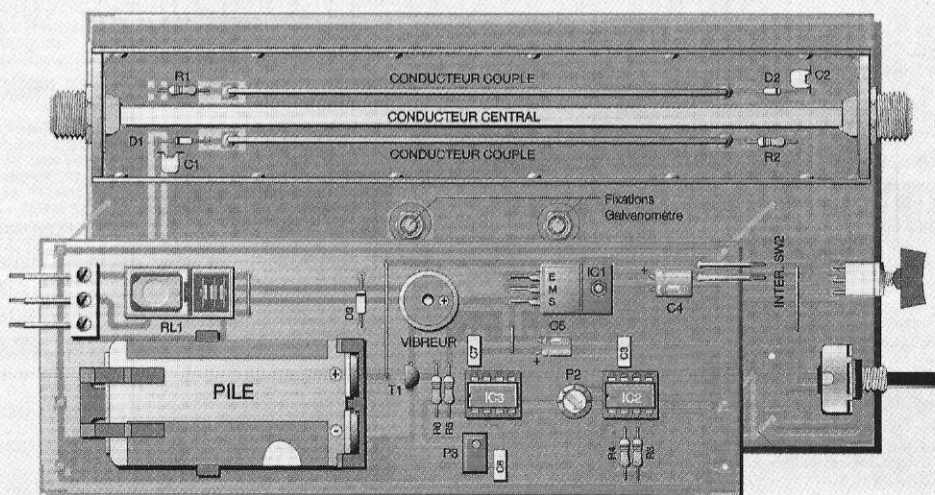
## DOSSIER H.F.

- 46 : Remorque sans fil de liaison - 55 : Micro H.F. - 61 : Récepteur F.M. CMS - 64 : Emetteur de Bips 27 MHz - 69 : TOSmètre - 74 : Emetteur à tube - 78 : Récepteur bande 26/28 MHz - 84 : Emetteur vidéo - 87 : Ensemble prise secteur H.F.

## 23 INFOS OPPORTUNITÉS

## DIVERS

- 26 Internet Pratique
- 119 Les procédés de modulation



DOMOTIQUE



PC



ELEC. PROG.



ROBOT



RADIO



FICHE TECHN.



AUTO



JEUX



MODÉLISME



MESURES



AUDIO



GADGETS



INITIATION



COURRIER



FICHE À DÉCOUPER



**ASKMI** LE CATALOGUE LE PLUS COMPLET RÉSERVÉ AUX PROFESSIONNELS

**+ DE 25 000 RÉFÉRENCES EN ÉLECTRONIQUE**

En nous consultant sur Internet, vous profitez chaque mois de nos promotions, êtes informés en temps réel des modifications de tarifs, découvrez les nouveaux produits, pouvez nous interroger sur des composants inconnus, ...

RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS  
 SELFS ET QUARTZ  
 CIRCUITS INTÉGRÉS  
 COMPOSANTS JAPONAIS  
 COMPOSANTS OBSOLETES  
 TRANSISTORS  
 T.H.T. ET TRIPLEURS  
 PIÈCES DÉTACHÉES VIDEO-AUDIO  
 OPTO-ÉLECTRONIQUE  
 CONNECTEURS ET BOITIERS  
 CÂBLES ET CORDONS  
 MESURE ET OUTILLAGE  
 ALIMENTATIONS, PILES, ACCUS  
 HAUTS PARLEURS, ETC...

Catalogues papier et disquette  
 50.00 HT déductible de votre 1<sup>er</sup> commande

plus de 200 pages

INTERNET: <http://www.askmi.com>

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS TOUS PAYS ET DOM-TOM

ASKMI Import Export - BP 18841 - 44188 Nantes cd 4 - FRANCE  
 Tél : +33 2 51841197 - Fax : +33 2 51841210 - Email : [infos@askmi.com](mailto:infos@askmi.com)

**Comptoir du Languedoc Professionnel**  
 2, Impasse D. Daurat - B.P. 4411  
 Parc d'Activités de Montaudran  
 31405 TOULOUSE Cedex 4  
 Tél. 05 61 36 07 07 - Fax 05 61 54 47 19

**COMPOSANTS ELECTRONIQUES,  
 ELECTROMECHANIQUES ET ELECTRIQUES -  
 EQUIPEMENTS, TEST ET MESURE, OUTILLAGE  
 ET INFORMATIQUE**

**CENTRALE D'APPROVISIONNEMENTS  
 ET D'ACHATS A VOTRE SERVICE**

Vente aux professionnels et aux particuliers  
**SERVICE - QUALITÉ - PRIX**

**EXCLUSIF !**

**LE CATALOGUE GÉNÉRAL 98**

**CLP** Comptoir du Languedoc Professionnel  
 Disponible dès Septembre  
 Près de 300 pages, Plus de 8000 références  
**Plus qu'un catalogue, un véritable guide d'achat !**  
**A DÉCOUVRIR ABSOLUMENT !**  
 Venez déposer vos coordonnées  
 vous serez averti en priorité  
 dès la sortie du catalogue.

**OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

Ouvert du lundi au vendredi 9 h - 12 h - 14 h - 18 h

**Ste LOISIRS PLUS**

204, avenue du Général-Leclerc - 93500 PANTIN  
 Tél. : 01 48 91 87 67 - Fax : 01 48 43 19 86  
 (en face du cimetière parisien) dans la cour à gauche  
 paiements : espèces, chèques, carte bleue  
 Horaires : du lundi au samedi inclus de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

**Tout pour l'électronique de loisirs !**

Résistances - Condensateurs - Transistors -  
 Circuits intégrés - Microcontrôleurs - Circuits  
 programmables - Connectique - Outillage -  
 Mesure - Circuits imprimés

**Conditions par quantités, nous consulter !**

Insoleuse + graveuse KF...690 F	Fer à souder Weller 40 W...165 F	Multimètre M890G...399 F
1 litre perchlo liquide...35 F	Fer à souder...70 F	Multimètre ITC 007...490 F
390 g perchlo granulé...25 F	Station Solomon SL30...695 F	Lot de pinces (les 4)...55 F
Révélateur (le sachet)...10 F	Station Solomon SL20...555 F	Pince à dénuder...35 F
500 g soudure 07 mm...80 F	Multimètre digit. DVM830...99 F	Set de tournevis...25 F
Kit effaceur EPROM...375 F	Multimètre LCD digital autorangé...349 F	Pompe à dessouder...20 F
Fer à souder Weller 25 W pointe fine...175 F	Multimètre DVM 92...199 F	Cordon de mesure...25 F
		Tresse à dessouder...12 F



Ventilateurs 12 V 0,15 A **50 F**  
 Ventilateurs 230 V 50/60 Hz 15/13 W 120 x 120 **50 F** pièce  
 Autres modèles en stock nous consulter

de nombreux modèles d'interrupteurs en stock, nous consulter

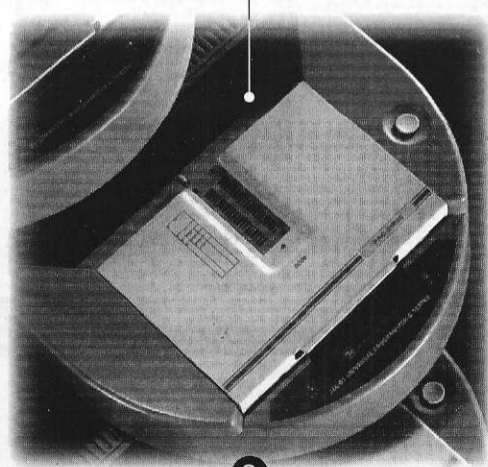
- Programmeur STACK SYS pour MACH 130 et 131 F autonome (version Windows) (gère la programmation des bits de Powerdown) .....850,00 F
- Programmeur de PIC 16C84 équipé d'un lecteur de carte à puce.....350,00 F

Ces prix unitaires sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

Vente par correspondance colissimo 48 h à réception de votre commande forfait de port et emballage 50 F. Pas de carte bleue par correspondance, chèque, mandat ou contre-remboursement + 30 F.

**ALL - 07 - 48 PIN**

CINQUIÈME GÉNÉRATION  
 DU TESTEUR ET PROGRAMMATEUR UNIVERSEL  
 FRUIT DE 7 ANNÉES DE RECHERCHE  
 ET DE DÉVELOPPEMENT



&  
 aussi...

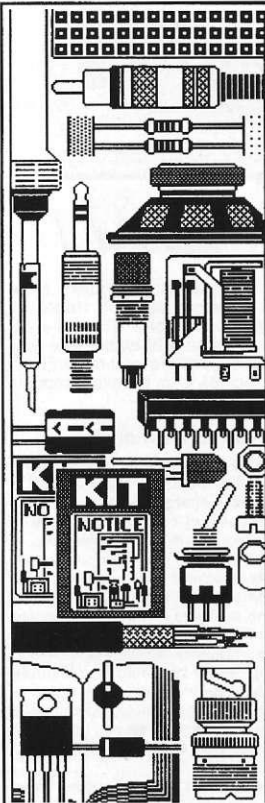
- Programmeur portable autonome DATAMAN S4 • Programmeurs d'Eproms SUNSHINE • Programmeurs d'Eproms 8Mbit • Adaptateurs + Convertisseurs Universels • Effaceurs U.V. avec minuterie • Handyscopes, Handyprobe • Cross Assembleurs Universels • Cross Désassembleurs Universels • Simulation Logique et Analogique Electronics Workbench V.F.

**(PROGRAMMATION)**

22 place de la République • 92600 Asnières  
 Tél. : 01 41 47 85 85 fax : 01 41 47 86 22  
 E-Mail : [PROGRAMMATION@MSN.COM](mailto:PROGRAMMATION@MSN.COM)







# ROACHE

à votre service depuis 1959

200 Av d'Argenteuil, BP 22  
92603 - Asnières Cedex.

Tél. 01.47.99.35.25 Fax. 01.47.99.04.78

Magasin ouvert toute l'année du  
mardi au samedi inclus de 9 h. 30 à  
12 h. 15 & de 14 h. 15 à 19 h.

Ventes aux particuliers,  
entreprises & administrations.

## CATALOGUE 1997

15<sup>ème</sup> édition

Cables & connecteurs, coffrets,  
alimentations, appareils de mesure,  
kits électroniques, librairie technique  
haut-parleurs & B.F. alarme,  
circuits imprimés, outillage à main,  
fers à souder & accessoires,  
commutation & signalisation,  
composants actifs & passifs.

des milliers d'articles sélectionnés

Valeur : 10 F en magasin. **Franco chez vous par retour de  
courrier contre 18 F en timbres, chèque ou mandat.**

**Veillez me faire parvenir votre catalogue 1997**

M. ou Sté .....  
Adresse .....  
Code postal & ville .....

### AES - 61 bis, avenue de Verdun - 91290 ARPAJON

Tél. : 01 64 90 07 43 - Fax : 01 64 90 10 26

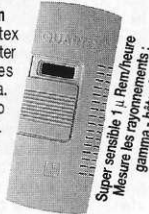
68HC11A1.....NC	MC68010P12.....	120,00 F	Condens. ajustable 5-50 pF.....	6,00 F
68HC11F1.....NC	LM317T.....	8,00 F	BF959.....	3,50 F
68HC711K4.....	LM311.....	2,50 F	UAA170.....	23,00 F
68HC705J2S.....	LF 356.....	7,50 F	CA3130.....	12,00 F
MACH 130-15.....NC	Quartz 3,2768 MHz.....	4,00 F	CA4140.....	15,00 F
MACH 131-15.....NC	Quartz 12 MHz.....	4,00 F	2N3055.....	16,00 F
MAC 137-600.....	Quartz 26,625 MHz.....	6,00 F	2N3771.....	20,00 F
MAC 16-008.....	Quartz 27,125 MHz.....	17,00 F	BDX18.....	15,00 F
TDA 8702.....	PIC 16C57.....	58,00 F	BU208D.....	25,00 F
TDA 8708A.....	PIC 16C84.....	60,00 F	EF6802.....	23,00 F
TDA 8170.....	PAL 16L8 BCN.....	11,00 F	MC6800.....	45,00 F
TDA 8501.....	GAL 16V8.....	13,00 F	4N25.....	6,00 F
TDA 2003.....	Support PLCC68.....	6,00 F	NE555.....	5,00 F
LM 1881.....	Support PLCC84.....	7,00 F	Coffret 130 x 230 x 45.....	30,00 F
LM324.....	7805.....	3,00 F	SEL 5353.....	30,00 F
LM741.....	7812.....	3,00 F	VK 200.....	2,00 F
TL 7705.....	AD 633 JN.....	95,00 F	Extracteur PLCC.....	45,00 F
NE 567.....	AD 536 AJH.....	150,00 F	Support insertion nulle 28pts.....	145,00 F
BACK UP.....	BAT 42.....	1,80 F	Composants CMS séries 40.....	N.C.
SRAM 32 K x 8.....	Condens. 100 nF CMS.....	1,50 F	Composants CMS séries 74 HCT.....	N.C.
SRAM 128 K 8.....	BFR 96.....	7,50 F	Fers à souder (Antex XS 25 W) Avec panne longue durée.....	125,00 F
27C256.....	EL 4089C.....	49,00 F	Ewig Rapid 25/50 deux fers en un seul 25 ou 50 W.....	175,00 F
	L4902A.....	25,00 F		



### Compteur Geiger Quartex® de poche !

Alim. piles 9 V à pression non fournie.

Dim. : L 145 x l 60 x p 25 mm  
Le compteur Geiger Quartex  
RD 8901 est destiné à détecter  
les particules Bêta et Gamma.  
L'unité affichée est en micro  
Rem par heure (µRem/h).  
Elle correspond à un équiva-  
lent de dose reçue par le  
corps humain pendant  
une heure.



Certificat d'étalonnage  
n° 407044 établi par le  
LCIE (Laboratoire Central  
des Industries Electriques)

**499 F**

livré avec doc en français  
frais de port et emballage 40 F

### PROGRAMMATEUR STACK SYS EM1 AVEC GESTION DES POWERDOWNS

Programme EPROM et MACH130/MACH131  
DERNIERE VERSION (DOS ou Windows)  
Fonctionne en mode autonome ou connecté  
à un PC à partir d'un fichier JEDEC

**850.00 F**

Alimentation stabilisée 3/5A.....99 F

### SYSTEME VIDEO SURVEILLANCE adapté à votre téléviseur

- Caméra miniature avec caisson étanche
- Câble de 10 m
- Support caméra
- Transformateur
- Modulateur RFM
- Câble antenne

**prix de  
lancement**

L'ensemble **2995 F**

### BON DE COMMANDE

Veillez me faire parvenir  le Quartex® au prix de 499 F + 40 F de port.  
Vente aux professionnels N.C.  système vidéo surveillance 2995 F + 40 F de port

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : [ ] [ ] [ ] [ ] Ville : .....

Joindre votre règlement à la commande par chèque ou mandat à l'ordre de AES



## GREM

3, rue Coutellerie (Angle 5 rue de la République)

13002 Marseille - Métro Vieux Port

Tél. : 04 91 91 10 20 (lignes groupées)

Fax : 04 91 91 01 03

Ouvert du lundi au samedi 10 h-12 h - 14 h 30-19 h 15

## Nouveau POK 130

PROGRAMMATEUR/COPIEUR MACH 130/131 EPROM 27C64/256  
capable de travailler totalement en autonome ou à partir d'un fichier

**Prix de vente TTC 850 F**

## Coin électronique

68HC11F1.....	60,00 F	Résistances 1/4 W 0,20 F 4053	2,50 F
MACH 131.....	80,00 F	Sram 128 k x 8 40,00 F 4060	2,50 F
TDA 8702.....	21,00 F	Sram 32 k x 8 15,00 F 4069	2,50 F
TDA 8708A.....	60,00 F	Q 3.2768 MHz 4,00 F UA 7805	2,00 F
LM 1881.....	16,00 F	Q 12.000 MHz 4,00 F 2N2369	1,50 F
TL 7705.....	5,00 F	Q 26.625 MHz 5,00 F 2N2907	1,50 F
BF245A/B.....	3,00 F	PLCC84 6,50 F Self 2.2/22 MH	2,50 F
NE 567.....	4,00 F	PLCC68 5,00 F Cond. chimique	N.C.

## Coin informatique

Mise à niveau 386/486 en Pentium/6X86Cyrilx/Amd/Ibm

Premier prix... 1900 F (carte mère + CPU + 8M°)

Vente de pièces détachées micro informatique

Développement de sites sur Internet

Retrouvez nous sur INTERNET avec le club EUREKA

<http://www.eureka-fr.com/club/grem>

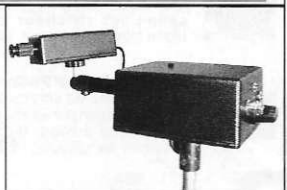
## SPÉCIAL SURVEILLANCE



CAMÉRA CYLINDRIQUE CCD TYPE CRAYON. Réf: WAT 704 R

1650,00 F TTC  
Nouveau

MATÉRIEL  
PROFESSIONNEL.  
GARANTIE 1 AN  
CRÉLEC  
FABRICANT  
BUREAU D'ÉTUDES  
Matériel Spécifique  
de  
Surveillance



TRANSMETTEURS VIDÉO PAR FAISCEAU LASER

Transmission vidéo par faisceau laser rouge visible ou infra  
rouge. Dispositif permettant la transmission par faisceau  
laser d'une image vidéo N&B ou couleur ou d'un son à  
distance. Portées de quelques centaines de mètres à  
plusieurs kilomètres selon puissance laser.  
**Pour transmission libre utilisation dans l'enceinte  
d'une même propriété.**  
Ensembles émetteurs & récepteurs prêts à l'emploi.

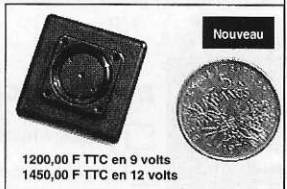
CAMÉRA COULEUR SUBMINIATURE. Réf: WAT 205 A

3950,00 F TTC

Nouveau



CRÉLEC  
SPECIALISTE  
DE LA  
TRANSMISSION VIDÉO  
PAR FIL  
HAUTES FRÉQUENCES  
LASER  
FIBRE OPTIQUE  
SECTEUR  
COAXIAL  
PAIRE TORSADÉE



1200,00 F TTC en 9 volts  
1450,00 F TTC en 12 volts



## ÉTS CRÉLEC

Voir, Entendre, Se Défendre

6 rue des Jeûneurs-75002 PARIS- FRANCE

Tél: 01 45 08 87 77

Fax: 01 42 33 06 96

du lundi au vendredi

de 9H 30 à 12 H - de 14 H à 19 H

Catalogue général (joindre 30 F par chèque ou timbres poste)





## LES POCHETTES PRATIQUES

### pochette résistances 1/4W

0Ω	7.50F les 100
1Ω	7.50F les 100
4.7Ω	7.50F les 100
5.6Ω	7.50F les 100
10Ω	7.50F les 100
33Ω	7.50F les 100
47Ω	7.50F les 100
75Ω	7.50F les 100
100Ω	7.50F les 100
150Ω	7.50F les 100
220Ω	7.50F les 100
330Ω	7.50F les 100
390Ω	7.50F les 100
470Ω	7.50F les 100
680Ω	7.50F les 100
1KΩ	7.50F les 100
1.5KΩ	7.50F les 100
2.2KΩ	7.50F les 100
3.3KΩ	7.50F les 100
4.7KΩ	7.50F les 100
5.6KΩ	7.50F les 100
6.8KΩ	7.50F les 100
10KΩ	7.50F les 100
15KΩ	7.50F les 100
22KΩ	7.50F les 100
30KΩ	7.50F les 100
33KΩ	7.50F les 100
47KΩ	7.50F les 100
100KΩ	7.50F les 100
220KΩ	7.50F les 100
330KΩ	7.50F les 100
470KΩ	7.50F les 100
680KΩ	7.50F les 100
1MΩ	7.50F les 100

### pochette résistance 5W

1Ω	19F les 10
2.2Ω	19F les 10
4.7Ω	19F les 10
5.6Ω	19F les 10
6.8Ω	19F les 10
8.2Ω	19F les 10
10Ω	19F les 10

### pochette condensateurs chimiques type radial

1uF 63V	10F les 20
2.2uF 63V	10F les 20
3.3uF 63V	10F les 20
4.7uF 63V	10F les 20
6.8uF 63V	10F les 20
10uF 63V	10F les 20
22uF 25V	10F les 20
22uF 63V	15F les 20
33uF 25V	10F les 20
33uF 63V	15F les 20
47uF 25V	10F les 20
47uF 63V	15F les 20
68uF 25V	15F les 20
68uF 63V	20F les 20
100uF 25V	10F les 20
100uF 63V	20F les 20
220uF 25V	10F les 10
220uF 63V	35F les 20
330uF 25V	20F les 20
330uF 63V	25F les 10
470uF 25V	13F les 10
470uF 63V	35F les 10
680uF 25V	13F les 10
680uF 63V	38F les 10
1000uF 25V	25F les 10
1000uF 63V	35F les 5
2200uF 25V	20F les 5
2200uF 63V	45F les 3

### composants et accessoires divers

câble nappe 10c gris ..	3.50F le m
75F la bobine 30m	
câble nappe 10c coul .	le m 5.50F
câble blindé 8c rond ..	4.50F le m
39F les 10m	
barette HE10M 2*40pts	6.50F
HE10F 2*5pts	2.50F
péritel F chassis	5.50F
péritel Mâle	3.50F
cordon péritel M/M 9c	15F
95F les 10	
cordon péritel M/M 25c	25F
150F les 10	
bouton poussoir	2.50F
interrupteur 1RT	2.90F
interrupteur 2RT	5.90F
embase jack 3.5 mono	2.50F
led 5mm	0.50F
led 3mm	0.50F
support led 5mm	0.50F
support led 3mm	0.50F
radiateur TO220	2.90F
condo céram. Philips 2%	0.45F
rés.résistances 6p	2F
15F les 10 même valeur	
capa ajustable	2.50F
back up 0.22F	15F
120F les 10	
support PLCC 68	6.00F
49F les 10	
support PLCC 84	7.00F
55F les 10	
Quartz 3.2768	3.50F
28F les 10	
Quartz 4Mhz	4.90F
38F les 10	
Quartz 12Mhz	4F
35F les 10	
Quartz 26.625	4.90F
40F les 10	
Quartz 27Mhz	7.90F
65F les 10	
forêt 0.6	3.50F
25F les 10	
forêt 0.8	3.50F
25F les 10	
forêt 1	3.50F
25F les 10	
forêt 1.2	3.50F
25F les 10	
alimentation 300mA	18F
alimentation 500mA 9W	25F
alimentation 500mA 11W	28F
alimentation 800mA	35F
boîtier BA4 KF	18F
boîtier D30 KF	25F
boîtier VD5 185x125x38	15F
boîtier 220X140X45	29F
extracteur PLCC	29F
extracteur CI	19F
pince coupante	19F
pince plate	35F
pompe à dessouder	19F
support de fer	25F
fer ANTEX 25W panne fine	135F
fer WELLER 16W	145F
fer WELLER 30W	145F
mini perceuse	79F
graveuse + insoleuseKF	595F
porgrammateurs	
COPYMACH	790F
STACK-SYS	850F
MAV03	990F
MAV03 pro	1590F
POK130	850F
POK84	390F

### LES PRIX DU MOIS

	x 1	x 5	x 10
MACH130-15	N.C.	N.C.	N.C.
68HC11F1	N.C.	N.C.	N.C.
MACH131-15	N.C.	N.C.	N.C.
8085AHC	32.00	30.00	29.00
SRAM128Kx8	N.C.	N.C.	N.C.
SRAM32Kx8	10.00	10.00	10.00
TDA1557Q	38.00	34.00	32.00
TDA4601	14.00	13.00	12.00
TDA8708A	N.C.	N.C.	N.C.
TDA8702	19.00	18.00	16.00
TEA1039	10.50	10.00	9.50
TEA2019	18.50	16.00	15.00
LM1881	18.00	17.00	16.00
NE567	2.50	2.50	2.50
27C64/27C256	15.00	14.50	14.00
27C1024	49.00	48.00	45.00
TL7705	4.00	4.00	4.00
BF245A/B	1.50	1.50	1.50
BUT11A	5.50	4.50	4.00

### pochette condensateurs céramiques pas 5.08

4.7pF	7.50F les 30
10pF	7.50F les 30
12pF	7.50F les 30
15pF	7.50F les 30
22pF	7.50F les 30
27pF	7.50F les 30
33pF	7.50F les 30
47pF	7.50F les 30
68pF	7.50F les 30
82pF	7.50F les 30
100pF	7.50F les 30
150pF	7.50F les 30
220pF	7.50F les 30
470pF	7.50F les 30
1nF	7.50F les 30
10nF	7.50F les 30
22nF	7.50F les 30
47nF	7.50F les 30

### pochette condensateurs

précision 2% Philips pas 2.54	
4.7pF	9.00F les 30
22pF	9.00F les 30
27pF	9.00F les 30

33pF	9.00F les 30
47pF	9.00F les 30
68 pF	9.00F les 30
150pF	9.00F les 30
1nF	9.00F les 30
22nF	9.00F les 30

### multi-couche pas 2.54

100nF	12F les 30
100nF	35F les 100

### pochette selfs

1uF	15F les 10
2.2uF	15F les 10
10uF	15F les 10
22uF	15F les 10
68uF	15F les 10
82uF	15F les 10
100uF	15F les 10
VK200	25F les 10

### pochette zeners 3/4W

3.3V	10F les 30
5.1V	10F les 30
12V	10F les 30

### pochette diodes

1N4007	9F les 30
1N4148	10F les 100

### pochette transistors

2N2222A	10F les 10
2N2907A	10F les 10
2N2369A	10F les 10
BC546B	10F les 30
BC547B	10F les 30
BC557B	10F les 30
BF245A	15F les 10
BF245B	15F les 10

### pochette divers

interrupteurs 1RT	25F les 10
embase jack 3.5mono	18F les 10
bouton poussoir	18F les 10
HE10F 2*5	20F les 10
HE10F 2*25	38F les 5
led 5mm rouge	15F les 30
led 5mm verte	15F les 30
led 3mm rouge	15F les 30
led 3mm verte	15F les 30
supp CI 8br	3F les 10
supp CI 14br	6F les 10
supp CI 16br	7F les 10
supp CI 18br	8F les 10
supp CI 24br	11F les 10
supp CI 28br	12F les 10
supp CI 28br étroit	12F les 10
supp CI 32br	14F les 10
péritel M	30F les 10
péritel F chass	45F les 10
RCA plast M	19F les 10
jack 3.5 M mono	20F les 10
radiateur TO220	25F les 10
capa ajust 10pF	20F les 10
capa ajust 20pF	20F les 10
capa ajust 45pF	29F les 10

**nocturne tous les mercredis jusqu'à 22 heures**

# WAFER

56 rue de MALTE

75011 Paris

Tél : 01.47.00.98.28

FAX: 01.43.38.70.78



**CONTACTEZ NOUS POUR TOUTE  
INFORMATION COMPLEMENTAIRE OU  
PRODUIT NON DECRIT**

VPC: Frais de port 50F  
Métro : République

Horaires : du mardi au samedi inclus  
de 10h30 à 13h00 et de 13h30 à 19h00

<b>Linéaires</b>	<b>Supports</b>	
TL071 2,30 F	Tul. (le pt.) 0,10 F	
TL072 2,50 F	Lyre (le pt.) 0,05 F	
TL074 3,00 F	PLCC 68 6,00 F	
TL084 4,00 F	PLCC 84 6,50 F	
LM324 2,00 F	<b>Divers</b>	
uA741 2,20 F	LM1881 19,00 F	
<b>LT1097 36,00 F</b>	TDA2595 25,00 F	
<b>LT1223 49,00 F</b>	NE567 3,50 F	
	NE555 2,00 F	
<b>Régulateurs</b>	LM311 3,00 F	
LM7805 2,50 F	MAX232 13,00 F	
LM7812 2,50 F	TL7705 5,00 F	
LM317T 7,00 F		
<b>Quartz</b>	<b>SAA1064cms 9,00 F</b>	
3,2768 Mhz 3,50 F	<b>PCF8574cms 9,00 F</b>	
4,000 Mhz 4,00 F	ICL7660 13,00 F	
4,433 Mhz 5,00 F	<b>Conv. AD/DA</b>	
12,000 Mhz 4,00 F	<b>TDAS708A 32,00 F</b>	
26,625 Mhz 5,90 F	<b>TDAS702 15,00 F</b>	
<b>Selfs</b>	<b>LT1257 70,00 F</b>	
<b>SEL5353 30,00 F</b>	<b>DAC08CN 30,00 F</b>	
2.2μH 1,20 F	<b>Transistors</b>	
10μH 1,20 F	BF245 A ou B 2,50 F	
22μH 1,20 F	BC547 0,50 F	
68μH 1,20 F	BC557 0,50 F	
VK 200 2,00 F	BF959 3,50 F	
<b>Condensateurs</b>	2N2222A 1,50 F	
Cér. <100nF 0,35 F	2N2907A 1,50 F	
Aj. 10 ou 22pF: 2,00 F	2N2369A 2,00 F	
Backup 0,22 F 12,00 F	<b>Connectique</b>	
<b>Diode</b>	Péritel Male 3,50 F	
1N4148 0,15 F	Péritel male/male 11,00 F	
1N4007 0,25 F	Péritel femelle 3,50 F	
Zener 3,3V etc 0,50 F	DB25, DB15, etc N.C.	
<b>Fer à souder</b>		39,00 F
<b>Station de soudage numérique</b>		550,00 F
<b>Multimètre numérique</b>		79,00 F
<b>Alimentation 12V 500 mA</b>		22,00 F

### Logique Standard

<b>CMOS</b>	
CD4040 2,00 F	
CD4046 4,00 F	
CD4060 2,00 F	
CD4011 1,50 F	
CD4053 4,50 F	
CD4066 2,00 F	
CD4069 2,00 F	
<b>TTL</b>	
7407 3,50 F	
74LS90 2,50 F	
74LS161 2,50 F	
74LS245 3,00 F	
74LS373 3,00 F	
74LS374 3,00 F	
74LS574 4,00 F	

### TTL en cms N.C.

<b>Logique programmable</b>	
<b>MACH130 69,00 F</b>	
<b>MACH131 69,00 F</b>	
<b>MACH231 230,00 F</b>	
<b>MACH435 290,00 F</b>	
<b>CY7C373 64,00 F</b>	
<b>CY7C344 89,00 F</b>	
GAL16V8 10,00 F	
GAL20V8 15,00 F	
GAL22V10 25,00 F	
EPF8282 125,00 F	

### μP et μContrôleurs

<b>MC68HC11A1 72,00 F</b>	
<b>MC68HC11F1 43,00 F</b>	
<b>ST62T20 70,00 F</b>	
<b>ST62T25 70,00 F</b>	
<b>ST62T65 98,00 F</b>	
80C31 25,00 F	
80C32 55,00 F	
80C186 79,00 F	
87C51 100,00 F	
<b>PIC16C54 58,00 F</b>	
<b>PIC16C57 58,00 F</b>	
PIC16C84 47,00 F	
<b>MC68705C8 65,00 F</b>	
MC68302FC16 270,00 F	
<b>Mémoires</b>	
EEPROM 9306 7,00 F	
EEPROM 9346 7,00 F	
<b>SRAM 32K*8 12,00 F</b>	
<b>SRAM 128K*8 25,00 F</b>	
Eprom 27C64 20,00 F	
Eprom 27C128 20,00 F	
Eprom 27C256 20,00 F	
Eprom 27C512 28,00 F	
Eprom 27C1001 40,00 F	

<b>DSP</b>	
<b>TMS320C25 140,00 F</b>	
<b>TMS320C26 150,00 F</b>	
<b>TMS320C50 310,00 F</b>	

<b>EL4089C (ampli vidéo + clamp) 49,00 F</b>
<b>EL4581 (séparateur synchro) 35,00 F</b>
<b>PINCE PLCC 28,00 F</b>

### PRIX UNITAIRES !.

OFFRE DE PRIX VALABLE DU : 01-07-97 au 31-08-97

**MACH 131... 59F**  
**LT1223... 49F**  
**PIC12C508 39F** n.c. pour info ( PSX...)

**MACH 130...69F**

**LE COMPATIBLE !!!**  
**Le CYC373 est à 57F**  
C'est un circuit PLCC 84 compatible fonctionnellement et pin à pin avec la série des MACH130 !!!

**KIT TELETXTTE 512 pages à visualisation instantanée**  
Permet l'acquisition de 512 pages télétexte en se connectant sur une prise péritel  
Inclus un récepteur infra rouge permettant l'utilisation par une télécommande RC5. Dispose aussi d'un port communication PC pour l'enregistrement des pages télétextes. L'ensemble (KIT + logiciel + doc)..... **590,00 F**

**KIT ACQUISITION VIDEO** ..... **590,00 F**  
Programmeur Stack Sys Em1 avec gestion des powerdowns  
**850,00 F !!! En cadeau le logiciel MACHXL 2.1**  
**Verrue Stack Sys pour les CY7C373 250,00 F**

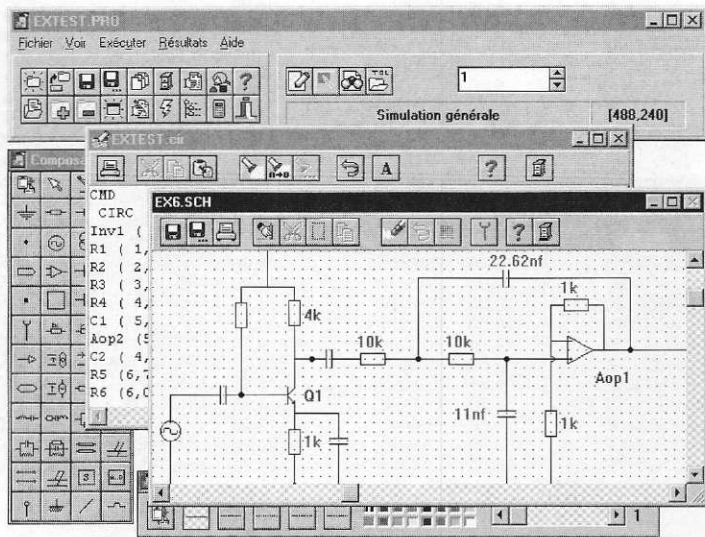
Librairie technique : Databooks et CDROM au plus bas prix !!!  
Exemple : DATABOOK sur la série des MACH 1,2,3,4 = 120 F  
CDROM Philips Vidéo, Analog Device .....

**Nouveauté !!!!!!!**  
**Programmeur**  
**PIC16CS4 et PIC12C508**  
**389 F**

BOITIER D30KF 23,00 F ..... BOITIER 210pm 30,00 F  
Service photocopie documentation technique  
Un conseiller technique au service de la clientèle

PRIX DONNES A TITRE INDICATIFS MODIFIABLES SANS PREAVIS

### La Simulation pour tous !!!



**N'hésitez plus à concevoir vos propres circuits !!**

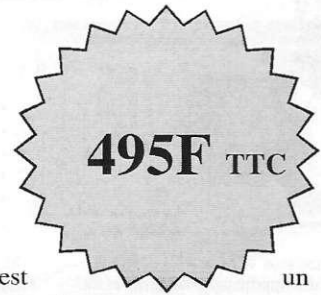
### PROSILOG

24 R.N 14  
27380 Grainville

Tél: 0232491747 Fax: 0232481921

Nom..... Société.....  
Adresse.....  
Code postal..... Ville.....  
Téléphone..... Télécopie.....

Turbo Analogic....495 F  
Port.....50 F  
Total TTC 545 F



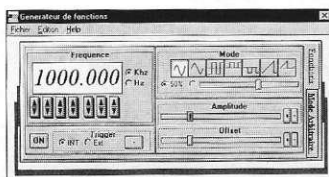
**Turbo Analogic** est un logiciel de simulation de circuits électroniques fonctionnant en régime linéaire, particulièrement adapté à la simulation de circuits BF, HF ou Hyperfréquences. De nombreux outils facilitent la prise en main et permettent de développer rapidement différents circuits ou modèles. Les multiples résultats disponibles, Tensions, Courants, Impédances, Tos, paramètres [S] etc... peuvent être visualisés sous forme texte ou graphique.

**Logiciel et manuel en Français**

PC sous Windows 3.1 ou supérieur, lecteur de disquettes haute densité 3,5 pouces.

# GENERATEUR de SIGNAUX et OSCILLOSCOPE sur PC

**NOUVEAUTE!**

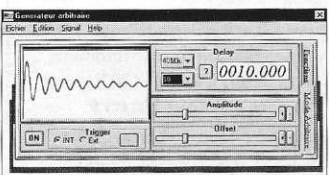


## Générateur de fonctions DSN104

- Générateur de fonctions complet
- Nouvelle technologie DDS
- Faible distorsion

- Générateur numérique de fonctions (DDS) capable de générer des signaux de 1 mHz à 5 MHz avec une résolution de 7 digits.
- Stabilité en fréquence : 0,01 %
- Bibliothèque de 7 signaux standards : sinusoïde, carré, triangle, rampes positives ou négatives.
- Rapport cyclique variable
- Faible distorsion harmonique
- Trigger interne ou externe
- Amplitude et offset variable, sortie protégée
- Carte au format PC 8 bits, livrée complète avec logiciel Windows et documentation.

**DSN 104-2 10 Hz à 2 MHz 980 F**  
**DSN 104-5 1 mHz à 5 MHz 1190 F**



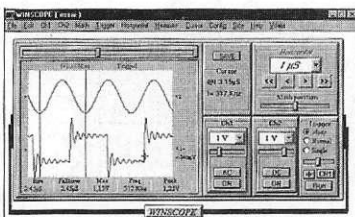
## Générateur de signaux arbitraires DSN105

- Génère une forme d'onde définie par l'utilisateur
- Possibilités étendues
- Fabrication CMS + ASIC

Le générateur reprend toutes les fonctions du DSN 104-5 avec en plus

- générateur de signaux arbitraires comprenant une Ram de 32 k mots de 10 bits/40 MHz ou 12 bits/60 MHz
- Fréquence d'échantillonnage, taille de la Ram et délai de répétition réglables
- Plusieurs signaux complexes sont pré-programmés (syntaxe équivalente à SPICE) :
- sinusoïde amortie, chute ou montée exponentielle, bruit, burst, pulse, etc.
- Visualisation des signaux générés
- Exportation/importation des signaux par fichier ASCII/binaire ou par le presse-papiers de WINDOWS
- Carte au format PC 8 bits, livrée complète avec logiciel Windows et documentation.

**DSN 105-20 10 bits/20 MHz 1590 F**  
**DSN 105-40 10 bits/40 MHz 1780 F**  
**DSN 105-60 12 bits/60 MHz 2190 F**



## WINSCOPE

- Rapport qualité/prix exceptionnel
- 2 x 20 MHz de bande passante
- 3 versions : 20, 32, 40 Méch/s
- Mesure auto, FFT, enregistreur
- Config mini 386X avec 4 Mo

- Fonctionne sous Windows 3.1 et 95 avec support des imprimantes Windows et du copier/coller
- Multitâche permettant de tourner avec d'autres applications (ex : générateur)
- BP 20 MHz - Z-1 MΩ, 15 pF protégée
- 9 calibres 10 mV à 5V/Div, AC/DC
- Trigger : mode auto, normal et single, source Ch1 ou Ch2, Front + ou -, filtre 1f
- 2 mémoires de trace Ref1 et Ref2
- Voie mathématique : ch1+ ch2, ch1-ch2, ch2=ch1, ch1-ref1, ch2-ref2
- Base de temps de 50 nS à 100 mS
- Mode horizontal et affichage XY et YX
- Zone pretrigger/posttrigger, 8 Ko par voie
- 2 curseurs horizontaux ou verticaux
- Option mesure automatique permettant de calculer : temps de montée et de descente, période, fréquence, largeur positive et négative, rapport cyclique, min., max., peak to peak, moyenne, valeur efficace vraie (rms)
- Nouveau module FFT et enregistreur pour acquisition de phénomènes lents
- Carte au format PC 8 bits, livrée complète avec logiciel et documentation.

**WIN20 2 voies x 20 Méch/S 1190 F**  
**WIN32 2 voies x 32 Méch/S 1390 F**  
**WIN40 2 voies x 40 Méch/S 1890 F**  
**Option mesure automatique 99 F**  
**sonde combiné x1, x 10 119 F**

Prix TTC - Frais de port et emballages 25 F



# VDATA Systèmes électroniques

1, rue Marcel Paul - 91742 MASSY  
 Tél. : 01 69 53 97 32 - Fax : 01 69 53 97 25



## LES JAPONAIS AU PRIX ECE

2SA1012	9,70	2SC3460	35,00	LA4485	39,95
2SA1013	2,50	2SC3504	7,00	LA4555	15,90
2SA1015	1,00	2SC3616	8,00	LA4700	41,50
2SA1020	3,50	2SC3688	48,00	LA7830	19,50
2SA1106	24,00	2SC3892A	48,00	LA7838	27,95
2SA1186	37,00	2SC3950	13,90	LA7850	29,95
2SA1295	58,00	2SC3953	11,00	LA7910	6,40
2SA1301	28,00	2SC3955	11,95	LC3517	55,95
2SA1302	24,00	2SC4123	67,00	M51392P	59,00
2SA1307	15,50	2SC4125	44,00	M54567P	25,40
2SA1359	8,40	2SC4542	75,00	M54644BL	39,50
2SA1540	12,50	2SC4747	60,50	M5646P	84,00
2SA733	1,40	2SC620	6,30	MB3106	9,95
2SA965	4,30	2SC945	1,10	MB3712	24,50
2SA966	3,50	2SD1138	7,40	STK0039	78,00
2SA970	2,20	2SD1207	3,40	STK0050	96,00
2SA992	2,00	2SD1266	7,90	STK4026	84,00
2SB561	3,50	2SD1308	10,90	STK41-42-II	84,00
2SB647	3,00	2SD1402	21,50	STK4151-II	119,00
2SB649	7,50	2SD1427	24,50	STK4152-II	114,00
2SB716	4,50	2SD1428	28,50	STK4161-II	121,00
2SB754	23,50	2SD1497-02	54,00	STK4161-V	121,00
2SB766	8,90	2SD1577	38,50	STK4172-II	95,00
2SB772	4,35	2SD1609	6,30	STK4192-II	120,00
2SB774	3,90	2SD1730	51,00	STK463	145,00
2SB861	12,50	2SD1849	68,00	STK5342	36,50
2SB892	3,90	2SD1850	75,00	STK5490	58,50
2SC1008	2,50	2SD1858	5,40	STK7309	54,50
2SC1213	2,00	2SD2125	35,90	STK7310	61,00
2SC1384	3,40	2SD400	2,50	STK7348	61,00
2SC1505	9,15	2SD438	3,50	STR10006	70,00
2SC1740	1,90	2SD476	7,10	STR11008	70,00
2SC1815	1,00	2SD525	12,00	STR40090	64,00
2SC1841	3,20	2SD580	8,50	STR41090	68,00
2SC1845	2,10	2SD667	3,10	STR54041	58,00
2SC1957	9,50	2SD669A	6,80	STR59041	54,00
2SC1969	25,00	2SD718	19,90	TA7222	13,50
2SC2001	2,90	2SD774	5,90	TA7250	34,50
2SC2073	7,50	2SD820	34,90	TA7256	25,00
2SC2086	14,50	2SD836	12,10	TA7259	37,00
2SC2235	3,90	2SD880	5,65	TA7274P	23,00
2SC2236	3,50	2SD882	5,75	TA7281	23,00
2SC2238	9,50	2SD986	5,20	TA8205AH	44,00
2SC2240	2,70	AN5150	28,50	TA8207	24,00
2SC2312	44,50	AN5512	10,90	TA8210	43,00
2SC2314	5,50	AN5515	18,90	TA8216AH	37,00
2SC2316	4,95	AN5521	15,90	TA8238K	31,00
2SC2335	11,50	AN5601K	41,00	TA8410K	24,00
2SC2577	19,50	AN5790	27,00	TA8751N	72,00
2SC2581	20,50	AN5791	19,20	TA8759	68,00
2SC2625	32,00	AN5900	17,90	UPC1031	17,00
2SC2655	3,40	BA5406	20,90	UPC1185	54,00
2SC2837	29,00	BA5412	21,90	UPC1242	17,00
2SC2898	28,00	BA6109	14,95	UPC1316	10,50
2SC2979	28,50	HA13001	20,90	UPC1318AV	31,00
2SC3039	12,70	HA13119	19,90	UPC1377	28,00
2SC3198	2,90	HA13412	89,00	UPC1378	19,50
2SC3262	24,50	KA2209	12,65	UPC1394C	21,50
2SC3281	37,50	LA4140	4,96	UPC1488	22,50
2SC3298	8,80	LA4445	19,90	UPC1498	27,00
2SC3422	5,90	LA4466	20,90		
2SC3457	21,00	LA4475	24,90		

Dans la limite des stocks disponibles

Réclamez votre clavier minitel gratuit à partir de 200 F d'achat (un par client)

Ouverture d'un rayon informatique avec le constructeur IBC (Integrated Business Computers)

Exemple de prix :

CD ROM 12X	690 F TTC
HP 25 Watts	199 F TTC
HP 240 Watts	390 F TTC
Souris compatible Microsoft	39 F TTC
Mémoire 16 Mo marque sur marque	690 F TTC

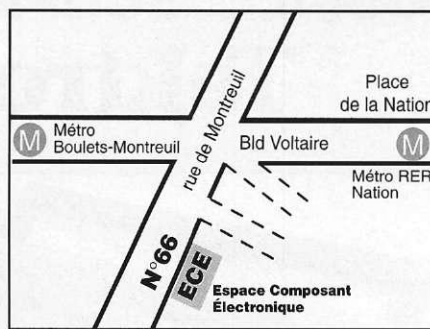
# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

Tél. : 01 43 72 30 64 - Fax : 01 43 72 30 67

66, rue de Montreuil 75011 Paris - Métro : Nation

## VENTE EN DEMI-GROS

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h



DEPOSITAIRE : Altaï - Cebek - CRC Industrie - Office du Kit - OK Industrie - Velleman - Wavetek  
Ewig - Outillage - Fers à souder - Large gamme de multimètres  
STOCK IMPORTANT EN COMPOSANTS JAPONAIS

# EXCEPTIONNEL

Le prix colonne par 10 pour tous les composants est appliqué pour toutes les commandes UNITAIRES. UNIQUEMENT JUSQU'AU 10 JUILLET

### CARTE DE FIDELITE :

Au 11<sup>e</sup> achat de plus de 300 F :

- 1 chèque cadeau FNAC de 100 F ou 5% de remise sur cet achat

Au 21<sup>e</sup> achat de plus de 300 F :

- 1 chèque cadeau FNAC de 200 F ou 10% de remise sur cet achat

## MIEUX ENCORE SUR CES 5 PRODUITS

MACH 130 63,92 F

MACH 131 56 F

68HC11 37,40 F

TDA 8702A 12 F

LM 1881 14 F

JUSQU'AU 10 JUILLET

REFERENCES	P.U. X1	P.U. X5	P.U. X10	REFERENCES	P.U. X1	P.U. X5	P.U. X10
<b>CMOS</b>				<b>TRANSISTORS</b>			
CD 4001	2 F		1,50 F	BC 557	0,70 F		0,40 F
CD 4011	2 F		1,50 F	BF 245 A ou B	2,60 F		2,30 F
CD 4017	3 F		2,50 F	BF 959	2,50 F		2 F
CD 4053	2 F	2 F	2 F	<b>LED</b>			
CD 4060	2 F	2 F	2 F	3 MM ou 5 MM	0,50 F		0,40 F
CD 4069	1,70 F	1,70 F	1,70 F	<b>BOITE METAL</b>			
<b>CAPA CERAMIQUE</b>				ECO 230x135x50 MM	50 F		45 F
1 PF A 10 NF	0,30 F		0,20 F	EB 220x170x55 MM	110 F	100 F	100 F
12 NF A 82 NF	0,50 F		0,40 F	EB 220x230x55 MM	130 F	120 F	120 F
100 NF	0,80 F		0,55 F	<b>BOITE PLASTIQUE</b>			
220 NF	0,80 F		0,70 F	EURO 205x180x70 MM	50 F		40 F
<b>CAPA MKT</b>				VD4 180x120x45 MM	20 F	18 F	18 F
1 NF A 100 NF	0,80 F		0,55 F	D30KF 180x125x42 MM	30 F	23 F	21 F
220 NF	0,80 F		0,70 F	VX 230x140x45 MM	30 F	25 F	23 F
470 NF	1,50 F		1 F	<b>PROGRAMMATEUR</b>			
1 MF	1 F		1 F	POK 130			
<b>CAPA MULTICOUCHE</b>				PROGRAMME			
100 NF	0,70 F		0,55 F	MACH130/131	850 F	cordon offert	850 F
<b>CAPA CHIMIQUE</b>				ET EPROM			
1 MF A 100 MF	0,35 F		0,30 F	27C64-27C256			
220 MF	0,80 F		0,70 F	POK 84	350 F	cordon offert	350 F
470 MF	1,50 F		1,20 F	PROGRAMME			
1000 MF	2,50 F		2,50 F	PIC 16C 84	3 F		2,50 F
2200 MF	4 F		3 F	PRISE PERITEL MALE			
4700 MF	8 F		6 F	FEMELLE CHASSIS			
BACK-UP 0,22 F 5,5 V	15 F	14 F	10 F	COUDE	3 F		2,50 F
<b>SUPPORT LYRES</b>				FEMELLE CHASSIS			
LA BROCHE	0,05 F		0,04 F	DROITE	3 F		2,50 F
<b>SUPPORT TULIPES</b>				<b>PRISE ALIM «ROCA»</b>			
LA BROCHE	0,15 F		0,10 F	2,1 MM OU 2,5 MM	6,80 F		6 F
<b>SUPPORT PLCC</b>				JACK 3,5 CHASSIS	2,50 F		2 F
84 B	7 F		5 F	<b>ALIMENTATIONS</b>			
68 B	5 F		4 F	Multitension 1 A	45 F		42 F
52 B	5 F		4 F	ALIM 500 MA			
<b>SELF</b>				MULTITENSIONS	25 F		22 F
DE 1 MH A 68 MH	2,50 F		1 F	BATTERIE 12 V 9,5 A			
VK 200	4 F		3 F	PLOMB GÉLIFIÉ	49 F		45 F
<b>TRANSISTORS</b>				<b>STARTER KIT ST 62</b>	1750 F		1750 F
2N 2222	2 F		2 F	<b>MULTIMETRE</b>			
2N 2369	2 F		2 F	VELLEMAN 890 G			
2N 2907	2 F		2 F	avec capacimètre +			
BC 547	0,70 F		0,40 F	thermomètre			229 F

REFERENCES	P.U. X1	P.U. X5	P.U. X10
MACH 130	79 F	74 F	72 F
MACH 131	62 F	59 F	57 F
68HC11	49 F	47 F	45 F
TDA 8708A	47 F	44 F	38 F
TDA 8702	18 F	17 F	14 F
RAM 128 K TC 551001	29 F	28 F	27 F
RAM 128 CMS	24 F	23 F	22 F
RAM 32K 61256-15NS	11 F	10 F	9 F
EPROM 27C256	13 F	12 F	12 F
EPROM 27C64	15 F	14 F	14 F
LM 741	2,40 F		2 F
LM 1881	17 F	16 F	15 F
TL 7705	5 F	4 F	4 F
NE 555	2 F		1,80 F
NE 567	3 F	3 F	2,50 F
7805 TO220	2,50 F	2 F	2 F
PIC16C84	55 F	45 F	40 F
<b>QUARTZ</b>			
QUARTZ 3,2768 MHz	3 F	3 F	2,80 F
QUARTZ 4,433619 MHz	5 F		4,50 F
QUARTZ 12,000 MHz	4 F	3,50 F	3,50 F
QUARTZ 13,875 MHz	5 F		4,50 F
QUARTZ 26,625 MHz	4,50 F	4 F	4 F

Composants actif-passif  
CMS. Mesure. outillages.

Kits électroniques  
informatique.

Librairie technique, etc.

Conseils et aide à la

réalisation de vos

maquettes.

Vente en gros et détail.

Tarif spécial éducation

nationale, carte de fidélité.

**Gratuit !**

Extrait de notre catalogue, sans  
obligation d'achat, commande  
par téléphone, par fax, courrier,  
ou au comptoir. (Prévoir délais).

**Plus de 10000 références  
en stock**



### BON DE COMMANDE

Veuillez me faire parvenir votre catalogue gracieusement

Nom : .....

Adresse : .....

..... Ville : .....

Tél. : ..... Fax : .....

# OSCILLOSCOPES NUMERIQUES EN TEMPS REEL

## Tektronix

**TDS 210 ET TDS 220**  
**2 X 60 MHZ 2 x 100 MHZ**



### SPÉCIFICATIONS STANDARD :

**Cadence d'échantillonnage :** - 1 GS/s sur chaque voie - **Voies :** 2 voies identiques plus déclenchement externe - **Sensibilité :** (avec réglage de précision étalonné) 10 mV à 5 V/div à largeur intégrale de bande passante, 2 mV à 5 mV/div à 20 MHz - **Plage de position étalonnée :** 2 mV à 200 mV/div  $\pm 2$  V, > 200 mV à 5 V/div  $\pm 50$  V - **Précision du gain :** C.C.  $\pm 3\%$  - **Résolution verticale :** 8 bits - **Longueur de l'enregistrement :** 2500 points d'échantillonnage par voie - **Mesures automatiques :** période, fréquence, valeur efficace du cycle, moyenne, crête à crête - **Modes d'acquisition :** échantillonnage, moyenne, détection de crête - **Plage de temps/division :** 5 ns à 5s/div - **Précision horizontale :**  $\pm 0,01\%$  - **Zoom vertical et horizontal** - **Signaux de référence :** deux de 2500 points - **Commandes de face avant :** 5 - **Types de déclenchement :** front (montant ou descendant), vidéo - **Modes de déclenchement :** automatique, normal, balayage simple - **Sources de déclenchement :** CH1, CH2, Ext, Ext/5 - **Affichage du signal de déclenchement :** - **Courseurs et mesures :** tension, temps, DT, 1/DT, DV - **Opérations arithmétiques :** addition, soustraction et inversion - **Système d'affichage :** interpola-

tion  $\sin(x)/x$  ; vecteur, points et modes de persistance des points, formats YT et XY, affichage à cristaux liquides à contraste réglable, interface utilisateur en dix langues.

**TDS 210**

**7887<sup>F</sup> ttc**

**TDS 220**

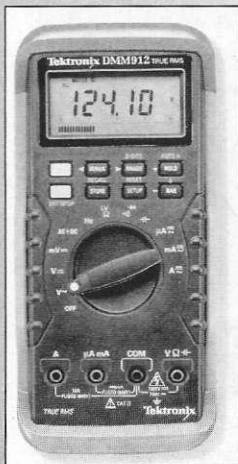
**11589<sup>F</sup> ttc**

# MULTIMETRES NUMERIQUES DE POCHE

## Tektronix

**DMM 912**

**DMM 157**



### SPÉCIFICATIONS

Affichage numérique à sélection  
 Rafraîchissement de l'affichage  
 Nombre de segment du bargraphe  
 Rafraîchissement du bargraphe  
 Gamme en tension DC (Précision)  
 Gamme en tension AC, RMS (Précision)  
 Facteur de crête  
 Gamme en courant DC (Précision)  
 Gamme en courant AC (Précision)  
 Gamme en résistance  
 Gamme en capacité  
 Gamme en fréquence (Précision)

	<b>DMM 912</b>	<b>DMM 157</b>
	40 000 et 4 000	2 000
	1 à 4 fois /s	2 fois /s
	40	-
	20 fois /s	-
	400.00 mV à 1000.0 V (0.20%)	200 mV à 600 V (0.5%)
	4.000 V à 750.0 V (1.00%)	2 V à 600 V (1.5%)
	3	-
	4000.0 $\mu$ A à 10.000 A (0.50%)	2 mA à 10 A (1%)
	4000.0 $\mu$ A à 10.000 A (1.20%)	2 mA à 10 A (1.5%)
	400 $\Omega$ à 40.00 M $\Omega$	200 $\Omega$ à 20 M $\Omega$
	4 nF à 40.00 mF	2 à 200 $\mu$ F
	400.00 Hz à 2.0000 MHz (0.01%)	-



### CARACTERISTIQUES

RMS Vrai AC  
 Extinction automatique (ajustable)  
 Affichage analogique avec bargraphe  
 Mémorisation automatique  
 Gamme automatique et manuelle  
 test de continuité et diode/bip sonore  
 Mode d'enregistrement des valeurs  
 MIN/MAX, Moyenne et MAX/MIN  
 Indicateur d niveau de charge pile  
 Indicateur de surcharge d'entrée  
 Boîtier étanche aux projections et à la poussière  
 Gaine de protection anti-choc  
 Mémoire de sauvegarde et de rappel  
 Normes de sécurité  
 Dimensions sans la gaine de protection  
 Poids avec la pile

### DMM912

oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 oui  
 CEI, UL, CSA  
 32 x 86 x 185  
 370 g

**1760 F ttc**

### CARACTERISTIQUES

RMS Vrai AC  
 Extinction automatique (ajustable)  
 Affichage analogique avec bargraphe  
 Mémorisation automatique  
 Gamme automatique et manuelle  
 test de continuité et diode/bip sonore  
 Mode d'enregistrement des valeurs  
 MIN/MAX, Moyenne et MAX/MIN  
 Indicateur d niveau de charge pile  
 Indicateur de surcharge d'entrée  
 Boîtier étanche aux projections et à la poussière  
 Gaine de protection anti-choc  
 Mémoire de sauvegarde et de rappel  
 Normes de sécurité  
 Dimensions sans la gaine de protection  
 Poids avec la pile

### DMM157

-  
 oui (non)  
 -  
 -  
 oui  
 oui  
 -  
 oui  
 -  
 oui  
 oui  
 oui  
 CEI, UL, CSA  
 32 x 86 x 185  
 3970 g

**832 F ttc**

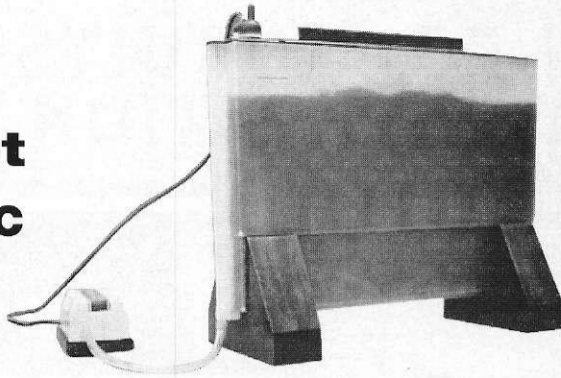
**ACER**

**DISTRIBUTEUR PARIS ILE-DE-FRANCE**

42, rue de Chabrol 75010 PARIS Tél. : 01 47 70 28 31 - Fax : 01 42 46 86 29

# ACCESSIBLE A TOUS UNE QUALITE DE PROFESSIONNEL

**prix de  
lancement**  
**499<sup>F</sup> TTC**



### + facile à utiliser

- Poignée d'extraction protégée par le couvercle
- Support de CI réglable permettant de graver plusieurs CI de dimensions différentes

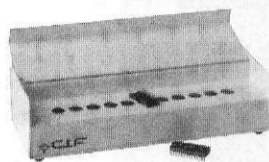
### + de sécurité

- Une cuve injectée en une seule pièce en polypropylène résistant aux agents chimiques.
- Couvercle de protection contre les projections de perchlore
- Stabilité de par sa conception

## • Machine à graver PRO 1000

Verticale Format utile 200 x 300 mm. Double face. Bac monobloc garantissant une étanchéité parfaite avec pompe diffuseur sans chauffage.

### EFFACEUR D'EPROM



Livré complet avec son coffret métal peint pour effacer 11 mémoires simultanément  
Prix effaceur monté **941<sup>F</sup> TTC**

**376<sup>F</sup> TTC** en kit

### VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10° - CUIVRE 35 m - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face <b>12,75 F</b>	1 face <b>13,50 F</b>	1 face <b>45,00 F</b>
2 faces <b>20,00 F</b>	2 faces <b>21,00 F</b>	2 faces <b>72,50 F</b>

#### Remises par quantité :

- Par 10 plaques : 10 %
- Par 25 plaques : 10 %
- Par 50 plaques : 20 %

#### Service coupe à la demande :

- Simple face : 8,50 F le dm<sup>2</sup>
- + coupe 3 F par plaque
- Double face : 13 F le dm<sup>2</sup>
- + coupe 3 F par plaque

## LABO COMPLET 1000 XL



### BANC A INSOLER

COFFRET en plastique : avec fermeture.  
Surface d'insolation : 170 x 300 mm.  
4 tubes.



### MACHINE A GRAVER PRO 1000

Simple et double face. Gravure par mousse de perchlore suroxygénée. Temps de gravure de 3 à 5 minutes. Livré avec supports de plaques. Couvercle avec joint. Surface utile de gravure : 200 x 300 mm. Compresseur d'un débit d'air de 100 litres/heure. Capacité de 3 litres de perchlore de fer. Sans chauffage.



### PRODUITS ET ACCESSOIRES

- 3 plaquettes epoxy FR4 positives, simple face 100 x 160 mm.
- 3 flacons de perchlore de fer
- 1 sachet de révélateur pour plaques positives

XXXX<sup>F</sup>

XXXX<sup>F</sup>

**L'ensemble 899 F TTC**

**L'ENSEMBLE  
LABO  
COMPLET  
1000 XL**

**899 F TTC**



**790 F TTC**



### MINILOR

#### Perceuse sensitive 230 V

Colonne diamètre 35. Hauteur 380  
Socle rainuré de 250 x 126. Passage entre colonne 142,5. Hauteur maximum de passage sous broche 140. Vitesse variable 2000-15000 tr/mn. La poignée de descente de broche peut être montée pour droitier ou gaucher. Course de broche 25 mm. Mandrin : capacité de 0 à 6 mm.



**L'ensemble  
1499<sup>F</sup>  
TTC**

Perceuse Turbolor - Vitesse 18000 trs/mn - Mandrin 3,2 mm - Courant continu  
**390 F**

Support universel de perçage métallique - 120 x 120 - colonne 235 mm - axe de travail 120 mm à 150 mm  
**299 F**

Perceuse colonne Minilor sensitive 230 V - Voir ci-dessus - Vendue seule  
**790 F**

**ACER  
INDUSTRIE**

42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : 01 47 70 28 31

**ENTREPRISES :**  
télécopie : 01 42 46 86 29

**ACER BON DE COMMANDE RAPIDE**

Veuillez me faire parvenir : .....

Nom, Prénom : .....

Adresse : .....

Ci-joint mon règlement en chèque  mandat  (forfait de port 50 F)

A retourner à : ACER 42 rue de Chabrol 75010 Paris

# EDWIN: CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMÉS ET SIMULATION

**EDWIN (Electronic Design for Windows) est un logiciel de conception de schémas électroniques et de circuits imprimés. Il possède plusieurs outils qui permettent la construction d'un prototype, du dessin de principe jusqu'à la réalisation du PCB, y compris la simulation.**

Le logiciel est composé de cinq modules principaux:

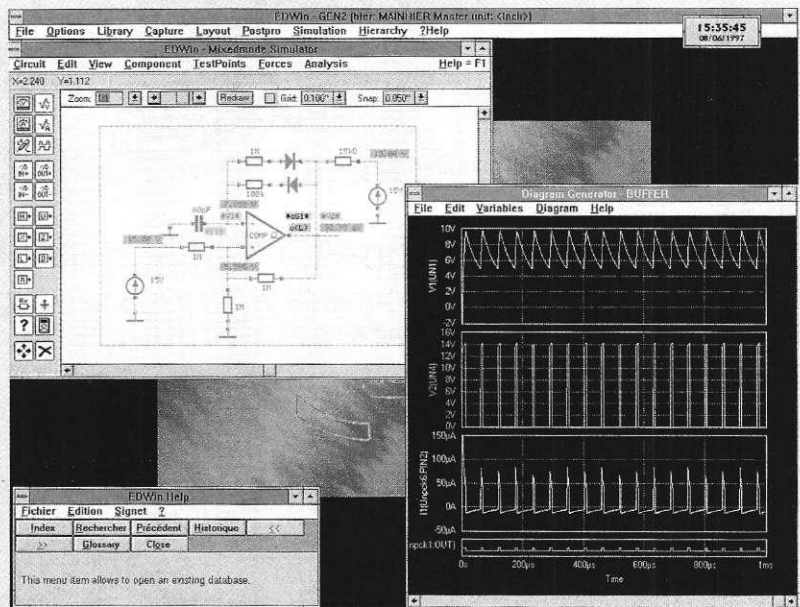
- la capture (ou conception) de schémas: les différents composants sont placés sur la feuille puis on définit les interconnexions en créant une netlist

- lorsque le schéma est complet, on peut utiliser le simulateur dont les résultats peuvent être visualisés sur un graphique. Ce module de simulation (mixed mode) permet différentes analyses du circuit:

- courant alternatif pour les fréquences
- courant continu linéaire et non linéaire
- analyse temporelle
- mesures de courants et de tensions
- générateur de diagrammes
- fonction oscilloscope
- générateur de modèles pour composants discrets, etc.

- on peut ensuite passer à la conception du circuit imprimé. En principe, tous les composants et les informations contenues dans la netlist sont transférés automatiquement du dessin de principe vers le PCB. Différents outils permettent le tracé des pistes ainsi que l'inclusion de textes. D'autres permettent le placement automatique des composants, les tests des connexions et l'autoroutage. Toutes les modifications concernant la netlist et les composants du circuit intervenues durant la conception du PCB sont automatiquement reportées dans le schéma de principe.

On dispose pour la réalisation du circuit d'un maximum de 32 couches. La lar-

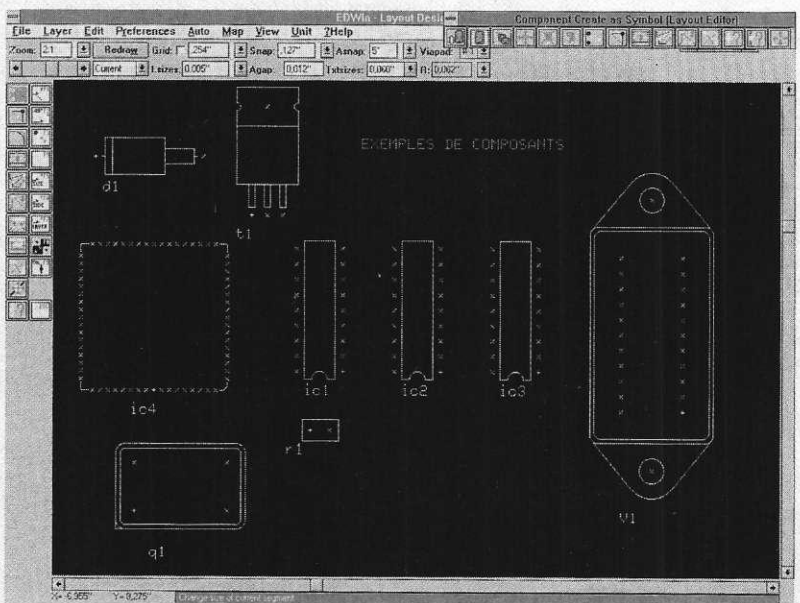


geur des pistes est redéfinissable, ainsi que celle des pastilles.

- le module de «Postprocessing» permet la génération de fichiers utilisés pour l'impression sur photoplotters (ainsi que sur imprimantes) et pour le perçage des circuits imprimés (Numerical Control)

- le dernier module, l'éditeur de librairie, permet la création de nouveaux symboles utilisés pour les schémas de principe et le tracé des circuits imprimés. Il permet également la modification des symboles existants.

Le logiciel est très bien conçu et toutes les fonctions peuvent être atteintes au moyen d'icônes. Une aide apparaît chaque fois que l'on sélectionne une nouvelle fonction.





Les graphiques obtenus après une simulation peuvent être sauvegardés, ce qui s'avère en fait très pratique. EDWIN fonctionne sur ordinateur PC dont la configuration minimale est:

- 8 Mo de mémoire vive
- 40 Mo de place sur le disque dur
- moniteur couleur VGA
- WINDOWS 3.1 ou supérieur
- souris à deux ou trois boutons

Cependant, pour un bon confort d'utilisation, la configuration recommandée est:

- PC AT 486 DX2 (60 MHz) ou supérieur
- 16 Mo de mémoire vive
- carte graphique avec accélérateur
- moniteur SVGA grand écran

Le logiciel est proposé à un prix très bas, mais pour une utilisation non commerciale uniquement. Nous ne pouvons qu'approuver cette initiative qui permettra aux amateurs de disposer d'un outil professionnel à un prix défiant toute concurrence.

En effet, le logiciel de base coûte 420,00 FR. Il permet de placer un maximum de 100 composants et ne dispose pas du simulateur. Pour 999,00 FR, il n'y a pas de limitation et le simulateur est présent. Si l'on souhaite disposer d'un second simulateur compatible PSPICE et ISPICE, il vous en coûtera 1419,00 FR.

**FRANCETECHNIC**  
**TEL.: 03-20-63-73-65**

## SIRIUS, BASE DE DONNÉES POUR L'ÉLECTRONIQUE

**L'électronique actuelle étant en perpétuelle évolution, il est nécessaire de disposer d'une documentation riche et détaillée sur les composants proposés par les divers fabricants. Plutôt que de stocker de nombreux data-books et les remplacer régulièrement, la société TDS (Technical Data Systems) propose une collection de cinq CD-ROM qui contiennent chacun plus de 600 Mo de documentations techniques. Cette collection s'enrichit d'un disque tous les deux mois.**

Elle contient actuellement:

- 3 Go de documentation, soit la valeur de 120 data-books
- 63000 références de semi-conducteurs discrets
- 123000 références de circuits intégrés
- 96000 pages d'informations techniques (logique, brochage, schémas, dessins de boîtiers, etc.) au format ACROBAT PDF
- 800 notes d'application (ACROBAT PDF)
- 600 dessins de boîtiers pour les semi-conducteurs discrets
- glossaire technique des termes et abréviations de la norme JEDEC
- base de données regroupant les coordonnées INTERNET de plus de 300 fabricants dans le monde

La recherche des composants s'effectue de diverses manières: par nom générique, par nom complet, par fonction ou par caractéristiques électriques. Les notes d'applications peuvent se trouver par sujet ou par fabricant.

Les équivalences des semi-conducteurs discrets se recherchent par critères électriques ou mécaniques. Lorsque le composant est trouvé, la visualisation des notes d'applications et des dessins des boîtiers est

immédiate. Le logiciel SIRIUS dispose également d'une aide complète en Français et d'une documentation en ligne.

Les cinq CD-ROM disponibles actuellement contiennent:

### VOLUME 1 et VOLUME 2

ANALOG DEVICES	MAXIM	TEMIC
CATALYST	MHS	TEXAS INSTRUMENTS
CYPRESS	MOTOROLA	DISCRETE SEMICONDUCT.
HEWLETT PACKARD	NATIONAL SEMICONDUCTORS	
INTEL	PHILIPS	
LINEAR TECHNOLOGIES	SGS-THOMSON	

### VOLUME 3

ACTEL	CYPRESS	SIMTEK
AMD	EMS	TEMIC
ATMEL	ISD	TEXAS INSTRUMENTS
BENCHMARK	MAXIM	
BURR-BROWN	MICRON	
COMLINEAR	RF MICRO DEVICES	

### VOLUME 4

ATMEL	MOTOROLA	XILINX
DALLAS	PHILIPS	
ELANTEC	SANYO	
EXAR	TEXAS INSTRUMENTS	

### VOLUME 5

SIEMENS
THOMSON-SGS
ZILOG

Pour utiliser la base de données, il est nécessaire de disposer de WINDOWS 95 ou WINDOWS NT 4.0. En version monoposte, le prix est de : 995,00 FR HT pour les volumes 1 ou 2 et de 410,00 FR HT pour les volumes 3, 4, ou 5.

**C.I.F. - Circuit Imprimé Français**  
**11 rue Charles Michels**  
**92220 BAGNEUX**  
**Tél : 01.45.47.48.00 • Fax : 01.45.47.16.14**

L'ère de l'électronique numérique c'est DIPTRONIC

**WWW.DIPTRONIC.FR**

**NOCTURNES 22H**

Conseil technique  
Audin - Vidéo - Logique



Modules Mipot disponibles : A prix Mipot  
Programmation de composants  
sauf mach130/131

**Promos**

	x1	x5	x10
68HC11F1	38.00	38.00	38.00
Cy7c373-66	Nous	consulter	
Mach130-15	64.00	64.00	64.00
Mach131-15	55.00	55.00	55.00
TDA 8708A	38.00	38.00	38.00
TDA 8702	15.00	15.00	15.00
TC551001	25.00	25.00	25.00
KM681000	25.00	25.00	25.00
UM61C256-15	11.00	11.00	11.00
CY7C199-15	10.00	10.00	10.00
27C256	12.00	12.00	12.00
27C64	16.00	15.00	14.00
LM2575 T5	40.00	38.00	35.00
LM1881	18.00	17.00	16.00
Self moulées	2.00	2.00	1.80
D30 KF	25.00	23.00	21.00
D30 VD5	19.00	15.00	15.00
Quartz 26.6M	4.50	4.50	4.50
VK200	2.50	2.00	2.00
Sup. Plcc 84	7.00	6.00	6.00
Plcc 68	5.00	4.50	3.50

**NOCTURNES 22H**  
Mercredi et Vendredi

Par quantité supérieur ,nous consulter

CD Data Book:

De plus en plus de marques dispo  
120 frs l'unité pour la plupart.

Et aussi :

Connectiques, Japonnais ,  
Haut-parleur, Kit , Mesure  
Outilage ...ETC....

**DIPTRONIC**

Tel: 01 43 71 10 46 Fax: 01 43 71 11 01  
HTTP://WWW.DIPTRONIC.FR  
90 bis rue de Montreuil 75011 Paris  
**Métro: Nation ou Avron**  
Magasin ouvert de 9h30 à 19h30  
du Mardi au Samedi  
Ouvert le lundi 12h30 à 19h00  
Nocturnes les mercredi et vendredi  
jusqu'a 22H00

Capas céramiques  
PAS de 2,54  
neuves et de haute  
précision (2%) .  
De marque Philips.  
L' unité 0.45

Par Pochette, 30 de  
même valeur 10.00

Programmeur Mach130 /131  
Mav03 => ..... 890 Frs  
Stack-sys =>..... 850 Frs

**Générateur de signaux  
et Oscilloscope sur PC**

DSN 104	Nous
DSN 105	contacter
WIN20	Pour plus de
WIN32	renseignements
WIN40	

Vente par correspondance : -1Kg => 35.00, de 1 à 3Kg => 45.00

Ces prix unitaires sont valables dans la limite des stocks disponibles et sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sans réserve d'erreurs typographiques.

**Syndicat Mesure Compatibilité  
électromagnétique  
électro-acoustique SM-CEM-EA**

Le but de notre association repose sur une entente commune, destinée à réduire le coût de chaque opération de mesure.

Nous disposons de tous les instruments de mesure et d'analyse afin de finaliser votre produit pour le marquage CE.

**Normes : NF-EN50081-1 :**

compatibilité électro-magnétique,  
normes **NF-EN50082-1** génériques, émission,  
résidentiel, commercial et industrie légère.

Après analyses, si votre produit n'est pas aux normes, nous nous efforcerons de résoudre les problèmes puisque nous disposons d'un laboratoire avec assistance technique, vous recevrez un rapport de tests complet ainsi que toutes les courbes et commentaires.

Nous sommes à votre disposition pour vous communiquer le tarif d'une journée de mesures, tout à fait exceptionnel

**Tél. : 01 30 76 91 07**

**Fax : 01 39 61 67 94**

**ELECTRONIQUE  
PRATIQUE internet**

La première revue d'électronique  
française sur Internet !

<http://www.eprat.com>

Toute la rédaction d'Electronique Pratique est fière de vous annoncer la présence du magazine sur Internet. Se voulant à la fois support et complément de l'information disponible sur papier, le serveur vous propose de nombreux services, comme le téléchargement, une présentation mensuelle des articles, des liens sur les différents sites électroniques, des fiches techniques, etc. Dans un futur proche, d'autres possibilités, comme la commande d'anciens articles au format Acrobat, la liste complète des montages publiés intégrant la recherche par mots-clés, ou des petites annonces, seront mises en place.

Vous pouvez maintenant joindre la rédaction à l'adresse [redac@eprat.com](mailto:redac@eprat.com) et adresser vos remarques et suggestions quant au serveur à [@eprat.com](mailto:@eprat.com). Nous vous souhaitons nombreux à explorer notre site et nous ne pouvons qu'espérer que vous y trouverez des renseignements utiles sur les sujets électroniques vous intéressant.



Electronique Pratique en vente tous les mois  
25 F chez tous les marchands de journaux.



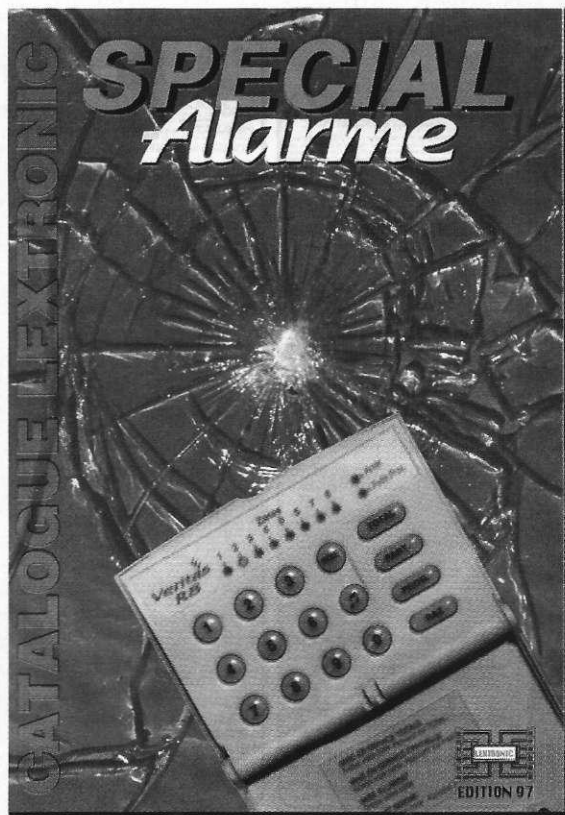






# CATALOGUE SPÉCIAL ALARME LEXTRONIC

**Les statistiques sont formelles, depuis plus de 10 ans, le nombre de cambriolages ne cesse d'augmenter. Pourtant, dans 95% des cas, le déclenchement d'une alarme suffit pour arrêter l'action du cambrioleur et provoquer immédiatement sa fuite.** C'est pourquoi le principe d'une installation d'alarme se fonde sur l'effet de surprise et la peur provoqués chez l'intrus par le déclenchement brutal de sirènes ou autres dispositifs de dis-



suasion auxquels s'ajoute éventuellement, la sécurité d'une transmission de l'alarme par ligne téléphonique ou voie hertzienne.

Aujourd'hui encore, l'installation d'un tel dispositif peut paraître complexe à bon nombre d'entre vous... pourtant, il n'en est rien.

En effet, avec un minimum de rigueur, de connaissance et d'outillage, il est désormais possible à tout un chacun de concevoir, d'installer et « d'entretenir » son propre système de sécurité avec à la clef, plusieurs avantages non négligeables : coût réduit, confidentialité sur l'emplacement des capteurs et sur le type de l'alarme choisi, maîtrise de l'installation, vous permettant un diagnostic et une intervention immédiats en cas de problème technique sans aide extérieure, etc...

Pour vous aider à mener à bien votre projet, Lextronic a mis à profit sa longue expérience en rédigeant un

véritable guide de sélection, qui vous permettra d'établir votre choix sans vous tromper.

Le nouveau catalogue couleur regroupe l'ensemble de ses produits en matière de protection domestique. Ce dernier propose une sélection de plus de 20 modèles de centrales d'alarme différentes (filaire/radio/mixte) ainsi qu'un très large choix de détecteurs d'intrusion (ILS, CHOC, INFRAROUGE PASSIF, HYPERFREQUENCE, DOUBLE TECHNOLOGIE...) et autres périphériques : CLAVIERS, SIRENES FLASHS, TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES, SYSTEMES VIDEO... tous très largement détaillés et agrémentés de conseils très utiles pour choisir votre système de protection en cette période pré-estivale.

Ce catalogue est disponible gratuitement sur simple demande par courrier à l'adresse suivante :

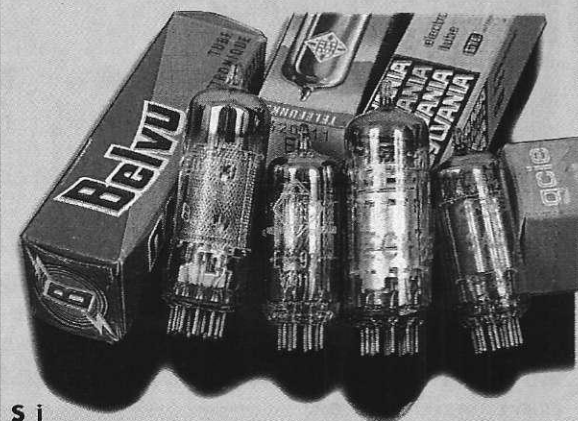
**LEXTRONIC S.A.R.L.**

**36/40 rue du Général de Gaulle**

**94510 LA QUEUE EN BRIE**

**Tel : 01.45.76.83.88 • Fax : 01.45.76.81.41**

# LES TUBES ELECTRONIQUE DIFFUSION



**Si dans les années 70 le transistor avait définitivement détrôné le tube électronique, très vite une poignée de nostalgiques comprenaient que ces derniers reviendraient en force.** Il aura fallu vingt cinq ans pour que le phénomène se produise, et de nombreux amateurs, aujourd'hui, font revivre les récepteurs radios à tubes (voir ouvrage ETSF: La Restauration des récepteurs à lampes de A.CAYROL) ou bien des amplificateurs à tubes équipés des ECC83 et autres EL84.

Même votre revue préférée propose, comme dans ce numéro spécial H.F., un émetteur F.M. équipé d'un tube 6C4. Alors ECH81, EF89, 3A5, EL34, etc... soit plus de 2000 références sont encore disponibles chez Electronique Diffusion avec un stock d'environ 1 million de pièces.

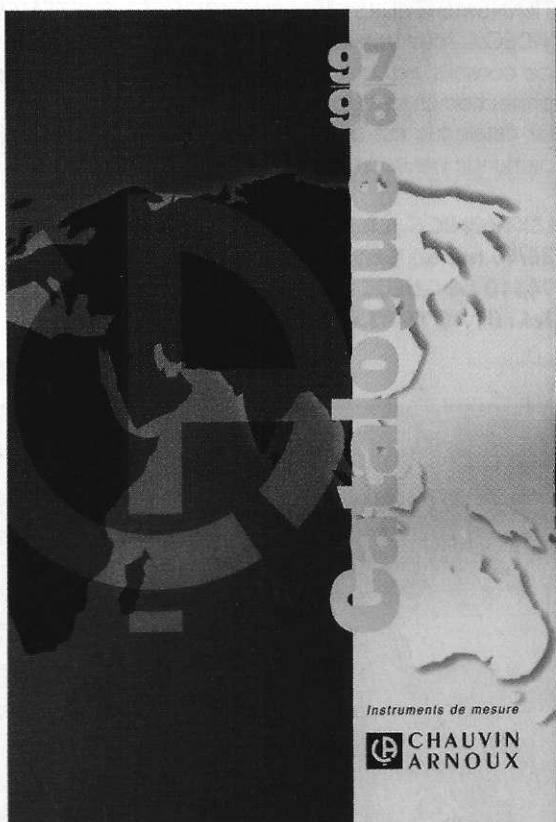
Même votre revue préférée propose, comme dans ce numéro spécial H.F., un émetteur F.M. équipé d'un tube 6C4. Alors ECH81, EF89, 3A5, EL34, etc... soit plus de 2000 références sont encore disponibles chez Electronique Diffusion avec un stock d'environ 1 million de pièces.

**ELECTRONIQUE DIFFUSION**

**15 rue de Rome 59100 ROUBAIX**

**Tel : 03.20.70.23.42 • Fax : 03.20.70.38.46**

# LE CATALOGUE 97/98 CHAUVIN ARNOUX



L'édition 1997/1998 du catalogue des instruments de mesure Chauvin Arnoux est maintenant disponible. La précédente édition a été tellement appréciée que son architecture générale a été conservée : un outil «chaud», exhaustif et simple d'utilisation.

254 pages pour découvrir ou redécouvrir toute l'étendue de l'offre Chauvin Arnoux, offre qui a bien évolué...

En 1995, avec le rachat de la division Mesure d'Hartmann Braun, complétant les domaines Contrôle & Sécurité Electrique et Calibration. Puis en juin 1996 et en janvier 1997 par les acquisitions des sociétés Normandie Mesure et Pyro-Contrôle.

Normandie Mesure, société de services spécialisée dans la mesure de pollution atmosphérique et la mesure tridimensionnelle, devient ainsi la 17ème agence régionale Manumasure, basée à Caen.

Pyro-Contrôle, dorénavant Pyro-Contrôle Chauvin Arnoux, est le nouveau pôle capteurs de température de Chauvin Arnoux, basé à Lyon.

Côté produits, l'ensemble des nombreuses innovations a été regroupé dans une rubrique «Nouveaux produits» en début de catalogue.

Qualité oblige, tous les produits sont conformes aux

normes internationales et portent le marquage CE. A travers ses multiples acquisitions et innovations, Chauvin Arnoux confirme sa position de leader sur le marché de l'instrumentation électronique et de l'équipement électrotechnique.

**CHAUVIN ARNOUX**  
190 rue Championnet, 75876 PARIS Cedex 18  
Tel : 01.44.85.44.85 • Fax : 01.46.27.73.89

# CATALOGUE SÉCURITÉ SELECTRONIC

Avec le catalogue, c'est un très vaste choix de systèmes de sécurité que vous propose Sélectronic. Ce dernier se base sur un critère fondamental ; la haute technologie au plus juste prix !



En effet, les systèmes proposés ont été sélectionnés par leurs services techniques pour leurs performances et leur fiabilité, évidemment, mais aussi pour leur facilité d'installation sans compétence particulière.

Le fait qu'ils ne bénéficient pas d'une homologation auprès des compagnies d'Assurances ne les rend pas moins performants en comparaison de systèmes agréés, mais permet de s'équiper sérieusement à un coût sans concurrence.

En outre, en installant votre système vous-même, vous restez maître de votre installation et de son évolution... mais aussi de la discrétion, ou du secret indispensable qui doit entourer cette opération.

**SELECTRONIC**  
86 rue de Cambrai - BP513 59022 LILLE Cedex  
Tel : 03.28.55.03.28 • Fax : 03.28.55.03.29



# NOUVEAUX LOGICIELS

**MAGIX music maker 1.0 a évolué vers un logiciel couronné de succès sur le marché des logiciels de divertissement, en particulier dans le domaine de la création multimédia de musique.** Il

était grand temps que MAGIX présente la version MAGIX music maker 2.0 offrant ainsi au client encore plus de possibilités au niveau de l'arrangeur. Grâce à un remaniement de la nomenclature des soundloops, l'usage de MAGIX music maker est devenu encore plus facile! En plus de cela viennent s'ajouter le didacticiel de MAGIX music maker et MAGIX frEQout: deux éléments à la fois nouveaux et très intéressants. Le prix recommandé de vente reste malgré cela à 290 Fr.

Le didacticiel MAGIX music: créer ses propres morceaux de musique au lieu d'écouter passivement

Avec le didacticiel MAGIX music, on rend visite à Matt et son groupe dans leur salle de répétition multimédia. John (bassiste), Chris (guitariste) et Steve (clavier) expliquent ainsi aux amis de la musique pas à pas, instrument par instrument, l'art d'écrire des morceaux de musique, de faire des arrangements et aussi comment réaliser tout cela facilement avec MAGIX music maker 2.0. Les expressions comme «Bridge», «Intro», «Fine-tuning» et «Fade» ne

seront bientôt plus un secret pour vous et le fanatique profane de musique de musique deviendra alors un membre interactif du groupe. Avec MAGIX music maker 2.0 on crée rapidement ses

propres morceaux de

musique et «Tracks» et lorsque vous entendrez jouer un morceau de musique à la radio, vous saurez pourquoi le groupe le joue de telle ou telle façon et non pas autrement. Ainsi le didacticiel MAGIX music rendra encore plus vivantes et divertissantes les compositions avec MAGIX music maker!

**Divertissement total, graphiques dingues!**

Enfermé dans une salle pleine de sons et graphiques vidéo: au centre se trouve le pupitre



d'enregistrement. Des images, des réflexions et des cascades de couleurs. «Grooves» et «Beats» battent dur dans des morceaux Techno, House et Jungle. Les couleurs changent

constamment dans une foule d'images. Des simples cliques avec votre souris vous amèneront mystérieusement à des formes

**Information:**

**MAGIX Entertainment Products GmbH**

**Kürnbergstr.35 D-81369 Munich**

**Tel : 0049-89-74358-230 • Fax: 0049-89-7691041**

et dimensions nouvelles... On ne se trouve pas ici dans l'univers ou sur d'autres planètes simplement: Bienvenue au MAGIX frEQout. Avec MAGIX frEQout on a la possibilité d'associer de façon interactive des morceaux créés avec MAGIX music maker 2.0 à des mixages individuels provenant de vidéo, de graphiques et d'éléments sonores extra (Ambient, Hardcore, HipHop, House, Jungle, Techno, Trance). «It's not a videogame, it's not a music CD, it's not MTV, it's not a pop video». C'est tout cela et encore plus! C'est quelque chose de nouveau, essayez et «just freak out»!

Vous pourrez vous procurer le MAGIX music maker sur CD-ROM au prix unitaire de 290 Fr. Disponible auprès de tous les détaillants renommés et magasins discount.

## DUNOD - ETSF

recherche auteurs

**Ecrire ou téléphoner à :**  
**Bernard Fighiera,**

01 44 84 84 65  
2 à 12 rue de Bellevue  
75019 Paris.



INITIATION

# INTERNET PRATIQUE

**Notre rubrique Internet Pratique sera ce mois-ci consacrée aux microcontrôleurs PIC de la société Microchip. En effet, nous vous proposons régulièrement dans nos colonnes des montages basés sur ce type de composant, il nous est donc apparu tout à fait normal de faire un tour sur les principaux sites traitant de ce sujet.**

**La première partie de la rubrique sera consacrée à la présentation de la FAQ « utilisateur » de ces microcontrôleurs.**

**La seconde partie traitera quant à elle le site commercial de la société Microchip, fabriquant ces produits.**

La FAQ (Foire Aux Questions) des PIC est postée tous les mois sur les newsgroups suivants : sci. electronics, comp. robotics. misc, comp. arch. embedded, comp. realtime. Vous pourrez donc à tout moment récupérer sa dernière version sur l'un de ces groupes.

Elle est néanmoins accessible via le WEB à l'adresse [http://www2.psyber.com/~tcj/pic\\_faq.html](http://www2.psyber.com/~tcj/pic_faq.html). Une photo d'écran de cette page est disponible sur la **figure 1** où l'on peut voir sa table des matières. Celle-ci est divisée en 6 grandes parties, elles-mêmes subdivisées en paragraphes.

Dans une première partie, l'auteur

nous indique les différentes spécificités de la FAQ : qui s'occupe de la maintenance, comment y rajouter des informations, où la récupérer, ... La deuxième partie décrit le PIC en général. Le premier paragraphe n'apporte pas d'information au niveau technique mais permet de comprendre comment et pourquoi la société Microchip a fabriqué ce type de composant. Un tableau comportant les principales spécificités de la famille vient ensuite, ainsi qu'une liste d'adresses classées par pays permettant de prendre contact avec le fabriquant.

La troisième partie de la FAQ présente une liste d'outils permettant de développer des applications à base de microcontrôleurs PIC. L'on trouve ensuite des adresses de serveurs WEB et FTP permettant de trouver des documents liés aux microcontrôleurs.

Dans la cinquième partie, vous pourrez trouver divers trucs et astuces de programmation ainsi que le code source de petites applications. Enfin, la dernière partie donne une liste des diverses personnes ayant contribué à l'établissement de la FAQ. Cette liste est très utile car vous pourrez écrire

## 1 LA «FOIRE AUX QUESTIONS».

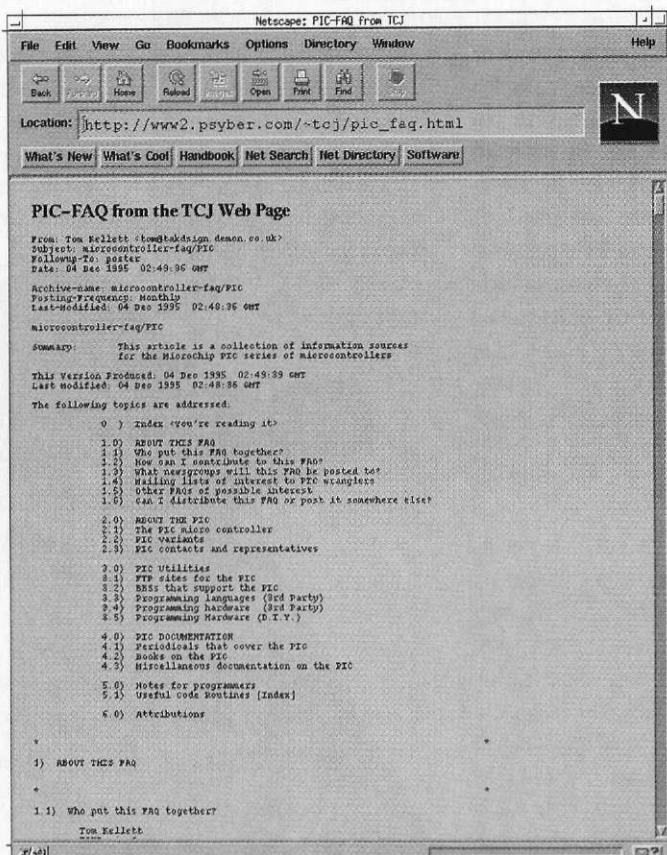
à l'une ou l'autre de ces personnes pour poser une question précise ou faire une remarque d'ordre générale.

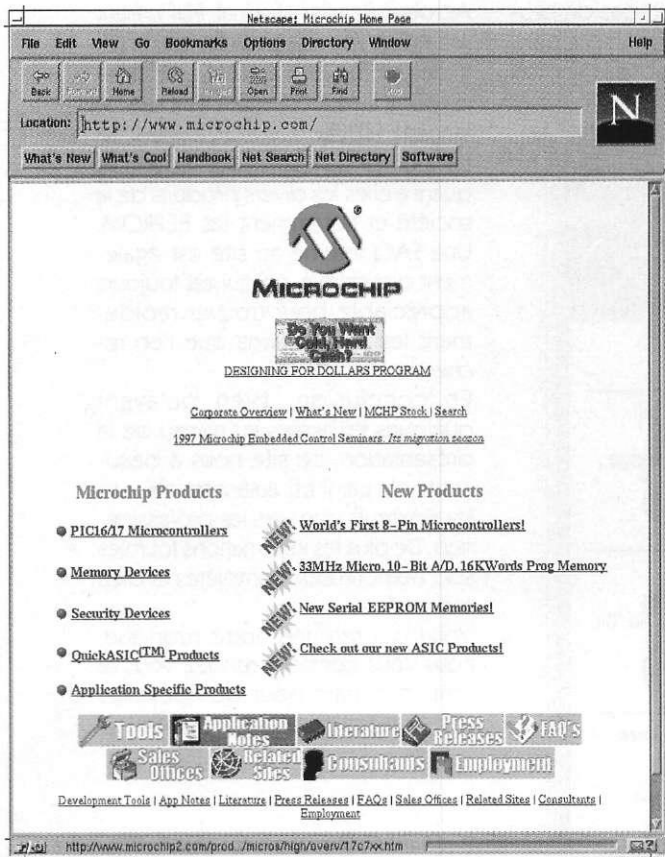
Voilà qui termine la présentation de cette FAQ. Il ne vous reste plus qu'à la lire attentivement et pourquoi pas, apporter votre contribution en expliquant par exemple, la réalisation de l'un de vos projets.

Comme promis dans l'introduction, nous allons maintenant nous intéresser au site de la société Microchip disponible à l'adresse <http://www.microchip.com>.

Une photo d'écran de la page d'accueil est donnée sur la **figure 2**. L'on voit tout de suite sur cette figure que le graphisme et la mise en page, bien que tout à fait correcte, n'ont pas été la priorité dans l'élaboration du site. Les icônes du bas de page sont même un peu décevantes comparé à ce que l'on peut voir d'habitude. Mais ne nous attachons pas trop à la présentation et penchons-nous sur le contenu du site qui reste bien sûr la chose la plus importante.

En haut de la première page, une image GIF animée nous renvoie vers





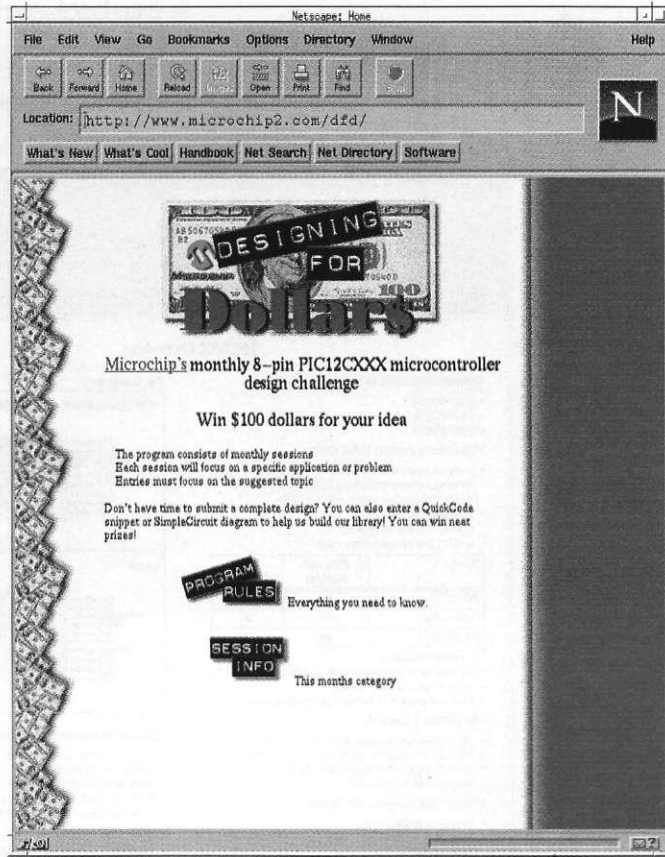
2

SITE MICROCHIP.

la page du concours permanent que le fabricant a mis en place sur

4

PAGE TRAITANT DES MICROCONTRÔLEURS.



3

LE CONCOURS D'IDÉES.

son serveur (figure 3). Chaque mois, une réalisation est proposée aux internautes et leur permet de gagner 100 dollars. Cette réalisation doit être créée à l'ai-

de de microcontrôleurs PIC et la meilleure idée ou schéma est récompensé.

En étudiant le type de réalisation et les sommes mises en jeu, l'on voit tout de suite que cette initiative est destinée aux amateurs (au sens noble du terme). Ceci est rare dans le domaine des fabricants de semi-conducteurs et doit donc être souligné. Grâce à ce concours, la société Microchip s'assure des visites régulières des internautes qui seront alors tentés d'aller visiter les autres pages, décrivant par exemple les nouveaux produits.

Dirigeons-nous maintenant vers les pages traitant des microcontrôleurs PIC (<http://www.microchip2.com/products/micros/>) et prenons comme exemple la page décrivant les « Midrange Microcontrollers » disponible à l'adresse <http://www.microchip2.com/products/micros/mid/index.htm> et sur la figure 4.

Cette page présente un tableau décrivant les principales fonctionnalités des circuits (taille des mémoires, nombre d'entrées-sorties, vitesse maximale de l'horloge, etc.). De plus la première page du data-book de chacun des contrôleurs est disponible sous la forme d'une image GIF (figure 5). Si au vu de celle-ci, vous désirez consulter

View First Page of Datasheet	Download Datasheet (Last Update)	Memory Words (Bytes)	Data RAM (Bytes)	Max Speed MHz	I/O Ports	ADC 8-Bits	Timers	In-System Programming	Other Features	Packages
PIC12C671 PIC12C672	30581a.pdf(4/29/97)	1024x14 2048x14	128 128	4	6	4	1-WDT	Yes	25mA source/sink per I/O, internal oscillator, 2.5V	8P, 55M
PIC14000	40122b.pdf(11/07/96)	4096x14 (7168)	192 Bytes RAM	20 MHz	20 I/O	8 SLAC	1°C/SMB	2 PWM	2	2-WDT, Yes
PIC16C554 PIC16C556 PIC16C558	40143a.pdf(11/07/96)	512x14 (896)	80 Bytes RAM	20 MHz	13 I/O	1-WDT	Yes	25mA source/sink per I/O, 2.5V		18P, 20P, 18P, 20P
PIC16C554 PIC16C556 PIC16C558	40143a.pdf(11/07/96)	1024x14 (1792)	80 Bytes RAM	20 MHz	13 I/O	1-WDT	Yes	25mA source/sink per I/O, 2.5V		18P, 20P, 18P, 20P
PIC16C554 PIC16C556 PIC16C558	40143a.pdf(11/07/96)	2048x14 (3584)	128 Bytes RAM	20 MHz	13 I/O	1-WDT	Yes	25mA source/sink per I/O, 2.5V		18P, 20P, 18P, 20P

le data-book complet, pas de problème, la société Microchip a pensé à tout et vous propose la version intégrale du data-book lisible par

Acrobat Reader (format PDF). Pour mémoire, Acrobat Reader est un logiciel gratuit permettant une mise en page beaucoup plus fine que le langage HTML.

Les autres pages du site décrivent quant à elles les divers produits de la société et notamment les EEPROM. Une FAQ interne au site est également disponible, ce qui est toujours appréciable pour trouver rapidement les informations que l'on recherche.

En conclusion, bien qu'ayant quelques faiblesses au niveau de la présentation, ce site nous a beaucoup plu car il est autant tourné vers les amateurs que vers les professionnels. De plus les informations fournies sont nombreuses, complètes et bien ordonnées.

Voilà qui termine notre rubrique, nous vous donnons rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes de la planète Internet..

L. LELLU

**16C55X Overview**

**Devices included in this data sheet:**

- PIC16C554
- PIC16C556
- PIC16C558

**High Performance RISC CPU:**

- Only 35 instructions to learn
- All single-cycle instructions (200 ns), except for program branches which are two-cycle
- Operating speed:
  - DC - 20 MHz clock input
  - DC - 200 ns instruction cycle

Device	Program Memory	Data Memory
PIC16C554	512	80
PIC16C556	1K	80
PIC16C558	2K	128

**Special Microcontroller Features:**

- Interrupt capability
- 16 special function hardware registers
- 8-level deep hardware stack
- Direct, Indirect and Relative addressing modes

**Peripheral Features:**

- 13 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler

**Special Microcontroller Features:**

- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT) and Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation

**Special Microcontroller Features (cont'd)**

- Programmable code protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options
- Serial in-circuit programming (via two pins)
- Four user programmable ID locations

**CMOS Technology:**

- Low-power, high-speed CMOS EPROM technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range
  - 2.5V to 5.5V
- Commercial, industrial and automotive temperature range
- Low power consumption
  - < 2.0 mA @ 5.0V, 4.0 MHz

# CIBOT

**Spécialiste du composant japonais...  
+ 5000 références**

2SA 733	1.50 F	2SD 1431	35.40 F
2SB 481	17.00F	2SD 1497	38.00 F
2SC 1014	8.50 F	2SJ 104	5.50 F
2SC 1018	9.90 F	2SJ 174	9.90 F
2SC 1307	77.40 F	2SK 19	19.10 F
2SC 1815	1.50 F	MRF 454	280.00 F
2SC 1826	5.50 F	MRF 5812	85.00 F
2SC 1945	59.00 F	MRF 629	55.00 F
2SC 2290	280.00 F	MRF 904	35.00 F
2SC 1065	19.50 F	DS1620	56.00 F
2SC 1128	16.80 F	DS1225Y-20	129.00 F
2SD 1207	4.90 F	DS1230Y-20	279.00 F
2SD 1225	8.70 F	SSM2163	114.00 F

## CIBOT

<http://www.cibot.com>

75012 Paris  
Tél. 0144 74 83 83

16, avenue Michel Bizot  
Métro porte de Charenton  
Fax : 01 44 74 98 55

## France Teaser

L'offre professionnelle pour les sociétés



FRANCE-TEASER  
17 rue Corot  
92410 VILLE D'AVRAY  
Tél : 01 41 15 94 42  
Fax : 01 41 15 94 41  
Email : sales@teaser.fr  
Web : <http://www.teaser.fr>

## Depuis 1989, nous vous faisons communiquer !

### Hébergement du serveur WEB de votre société

Nous assurons l'hébergement de votre serveur WEB qui sera accessible à la fois sur notre site français et sur notre site nord-américain (bande passante totale supérieure à 10 Mégabits). Le coût mensuel est uniquement fonction de l'espace disque occupé. Du fait de notre excellente connectivité, nous ne facturons aucun supplément lié au débit.

**380 F HT/mois**  
(serveur WEB 20/30 pages - 1 Mo)

### Outils et prestations complémentaires

- prestations incluses dans le forfait d'hébergement :
  - assistance téléphonique
  - images-map
  - formulaires
  - compteurs
  - support HTML 3.0
- livre d'or
- scripts Java
- affichage de pages selon date
- etc...

- prestations avec supplément :
  - conception et réalisation des pages HTML de votre serveur
  - dépôt de noms de domaines (.fr, .com, .ca, etc)
  - recherche indexée de votre serveur WEB
  - gestion d'accès payants à votre serveur (abonnements)
  - boutique virtuelle avec transactions financières sécurisées
  - développement d'applications spécifiques
  - possibilité de développer vos propres applications à distance
  - gestion d'accès sécurisé pour limiter l'accès à certaines parties de votre serveur WEB à forte valeur ajoutée
  - intégration dynamique de vos fichiers de base de données au format dBase avec possibilité de gestion distante

### Accès complet à Internet

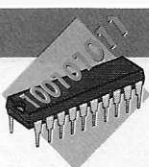
Accès sans limitation à Internet. Connexion par modem (de 9600 à 33600 bps). Attribution d'un numéro IP fixe et d'une adresse Email.

**190 F HT/mois**

### Votre réseau d'entreprise sur Internet

Avec un seul logiciel, un seul modem, une seule ligne téléphonique, une seule connexion Internet, une seule adresse IP, un seul protocole TCP/IP et un poste serveur sous Windows 95 (supportant aussi bien les modems analogiques que numériques) connectez jusqu'à 32 postes clients simultanément, qu'ils fonctionnent sous Windows 3.1, 95 et NT 3.51. Soit pour un poste serveur avec 9 clients 64 FHT par mois et par poste, installation réalisée.

**Nous disposons de la maîtrise totale des outils que nous utilisons car ils ont été conçus par nous !**

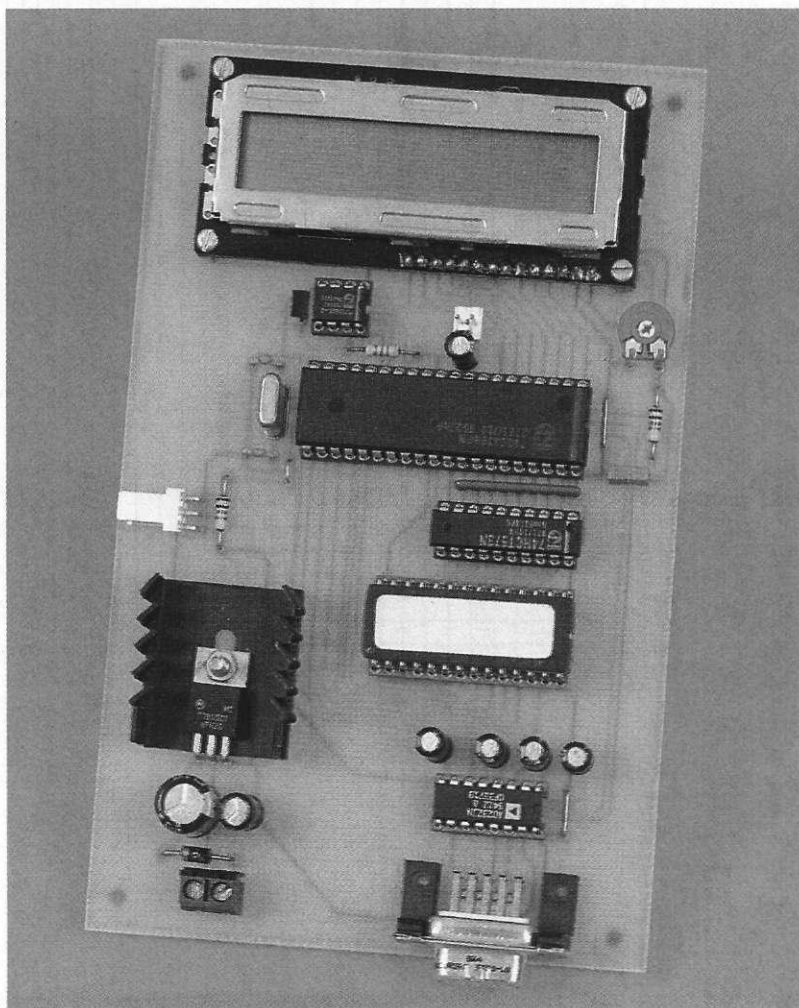


ELEC. PROG.

# METTEZ UN MICROCONTRÔLEUR DANS VOS MONTAGES BORNE D'INFORMATION

Il est parfois utile de disposer d'un appareil capable de diffuser un message pendant votre absence. Dans ce cas de figure on pense tout naturellement au répondeur téléphonique. En revanche, si un visiteur se présente à votre portail d'entrée, votre répondeur téléphonique ne vous sera d'aucune utilité. La borne d'information que nous vous présentons ce mois-ci vous permettra de diffuser des messages à votre convenance à l'attention de vos visiteurs.

L'appareil proposé gardera dans une mémoire EEPROM les messages que vous souhaitez diffuser. Vous disposerez de 256 caractères (ou codes de contrôle) ce qui devrait suffire à couvrir les cas les plus courants. Pour déclencher le défilement des messages vous pourrez utiliser un détecteur pyroélectrique ou bien un simple bouton poussoir. Enfin, la mise à jour des messages est prévue par le biais d'une interface série reliée à un P.C. Un programme approprié pour P.C. vous permettra de transformer et de transmettre le contenu d'un fichier texte dont la syntaxe à respecter est vraiment très simple, comme vous pourrez le constater vous-même.



## Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Le cœur du montage est notre microcontrôleur habituel, le fidèle 80C32. Comme vous pouvez le constater sur le schéma, il est nécessaire d'ajouter une EPROM externe ( $U_3$ ), car le microcontrôleur retenu en est dépourvu. Le latch  $U_2$  permet de démultiplexer le poids faible du bus des adresses. La synchronisation du latch est fournie directement par le microcontrôleur par le signal ALE qui est donc tout naturellement relié à la broche CK du circuit  $U_2$ . Nous aurions pu utiliser un microcontrôleur 87C52 qui incorpore directement l'EPROM, ce qui aurait simplifié énormément le schéma.

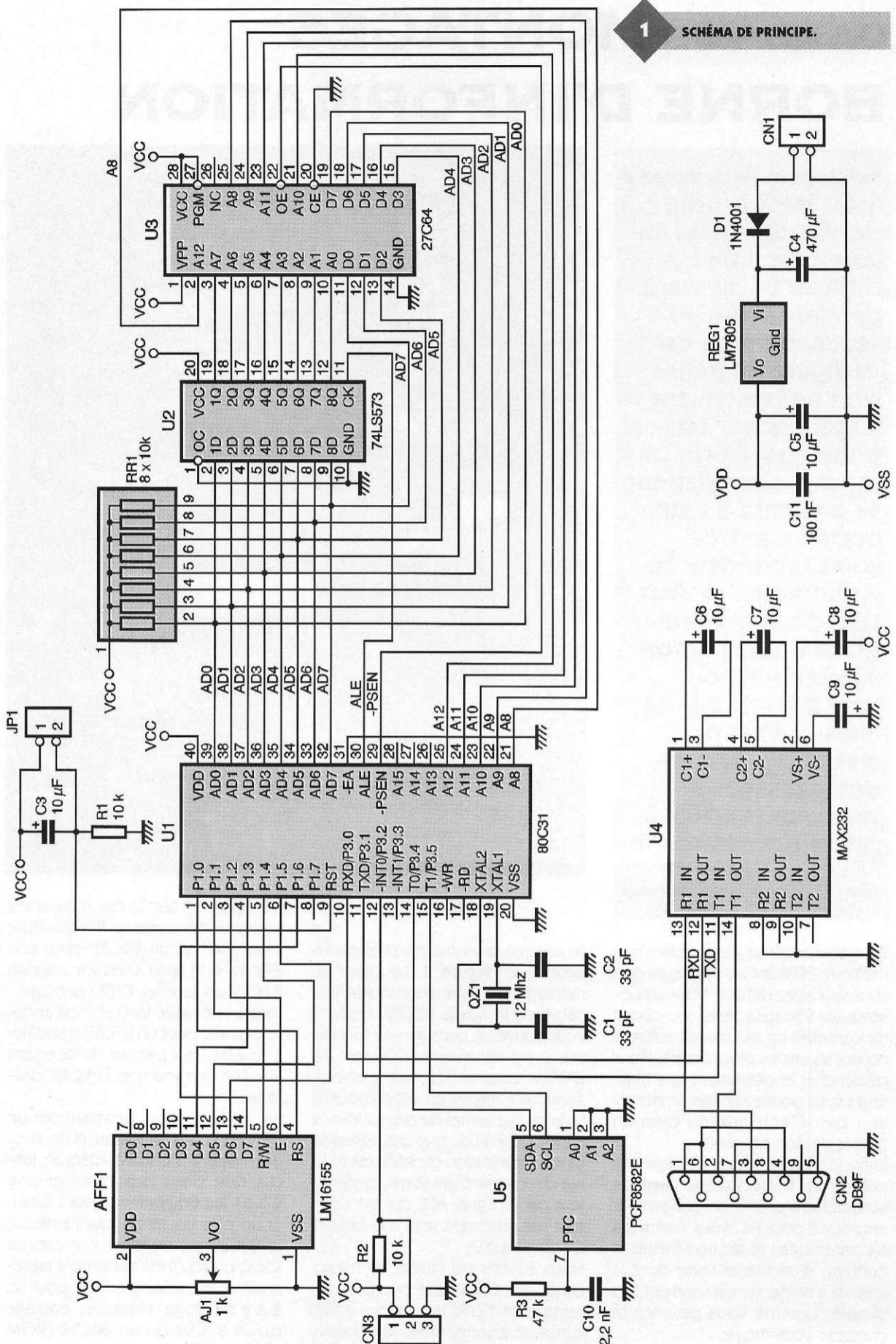
Mais dans ce cas, le prix à payer est bien plus élevé, car un 87C52 coûte plus cher qu'un 80C32 avec son EPROM et le latch. C'est vrai pour un 87C52 en boîtier OTP (programmable une seule fois) et c'est encore plus vrai pour un 87C52 en boîtier à fenêtre (qui permet l'effacement aux UV comme une EPROM classique).

Par ailleurs, pour programmer un 87C52, il faut disposer d'un programmeur d'EPROM adéquat, tandis que pour programmer une 27C64 les équipements sont beaucoup plus courants. Pour l'amateur, le 80C32 est donc un compromis idéal, puisqu'il est très simple de récupérer le microcontrôleur pour un autre montage. Notez au passage qu'un 87C52 ou un 80C52 (ROM

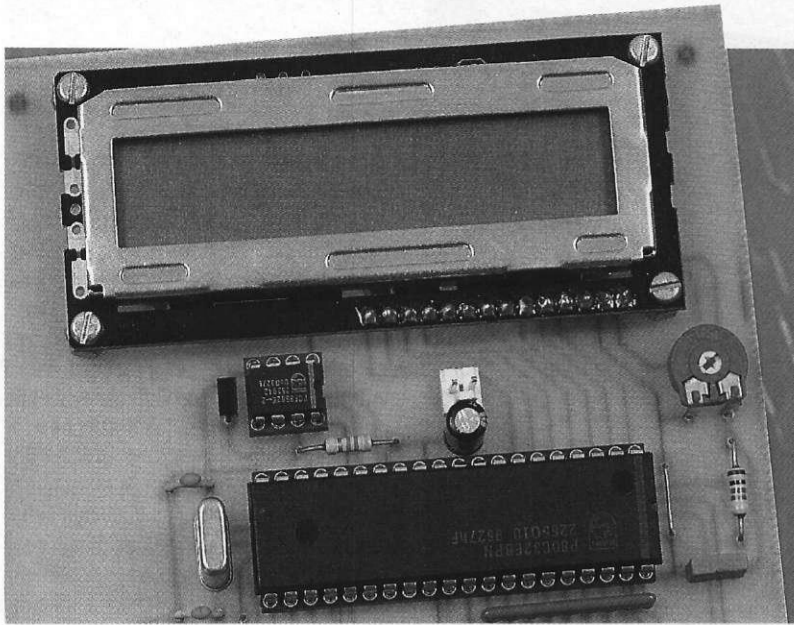
masquée en usine) peuvent remplacer un 80C32, puisque c'est la broche -EA qui autorise ou non l'utilisation de l'EPROM interne. Vous pouvez donc parfaitement utiliser

dans vos montages des 8052 récupérés sur des cartes mises au rebut. En fouinant un peu ce n'est pas difficile à trouver, car les microcontrôleurs de la famille 8051 et ses dérivés

sont encore parmi les plus répandus sur des équipements à faible coût. Après cet aparté revenons à notre schéma. Les lignes de commandes de l'afficheur LCD seront connectées



1 SCHÉMA DE PRINCIPE.



## L'AFFICHEUR LCD 16 CARACTÈRES.

directement au microcontrôleur. Vous noterez que nous avons choisi d'utiliser l'afficheur en mode 4 bits pour libérer des broches du microcontrôleur, pour d'autres fonctions. En contre partie, le programme du montage devra effectuer un travail un petit peu plus compliqué pour dialoguer correctement avec l'afficheur. Mais étant donné le temps libre dont disposera le microcontrôleur (il n'a pas beaucoup de circuits périphériques à surveiller) la charge de travail supplémentaire pour gérer l'afficheur sera invisible pour l'utilisateur. L'ajustable AJ<sub>1</sub> permet de régler le contraste de l'afficheur LCD. Habituellement, on ajoute une résistance 'talon' en série avec l'ajustable, du côté + VCC, pour augmenter la plage utile du réglage. Mais on peut

s'en passer facilement car sa valeur dépend des caractéristiques exactes de l'afficheur LCD. Si la valeur de la résistance choisie est trop élevée, cela limite les possibilités du réglage, ce qui n'est pas toujours très agréable.

Par contre, en omettant volontairement la résistance on est certain de pouvoir régler le contraste dans toutes les conditions d'éclairage, même si la plage utilisée sur le potentiomètre est relativement réduite. L'EEPROM qui gardera en mémoire le texte à afficher est une mémoire pour bus I<sup>2</sup>C.

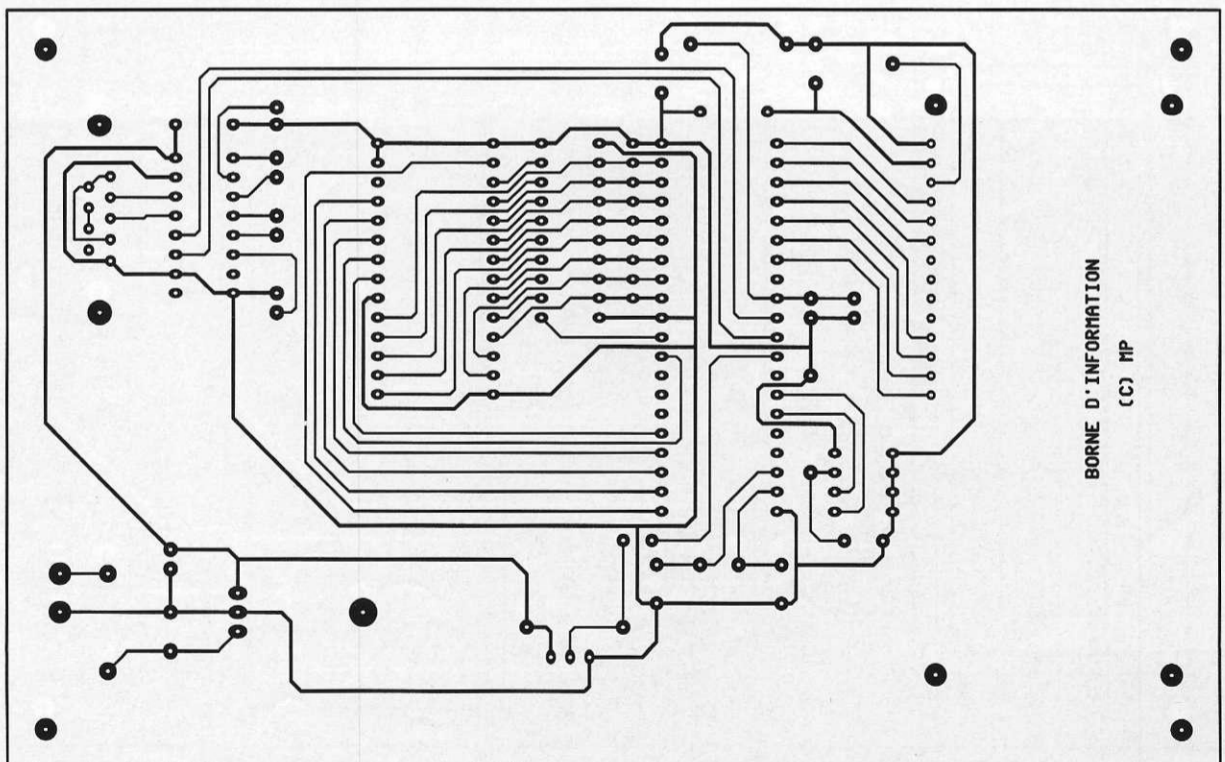
Ce choix s'explique par la simplicité de mise en œuvre et par la simplicité de connexion au microcontrôleur. En effet il suffit de relier les signaux SDA et SCL aux ports du microcon-

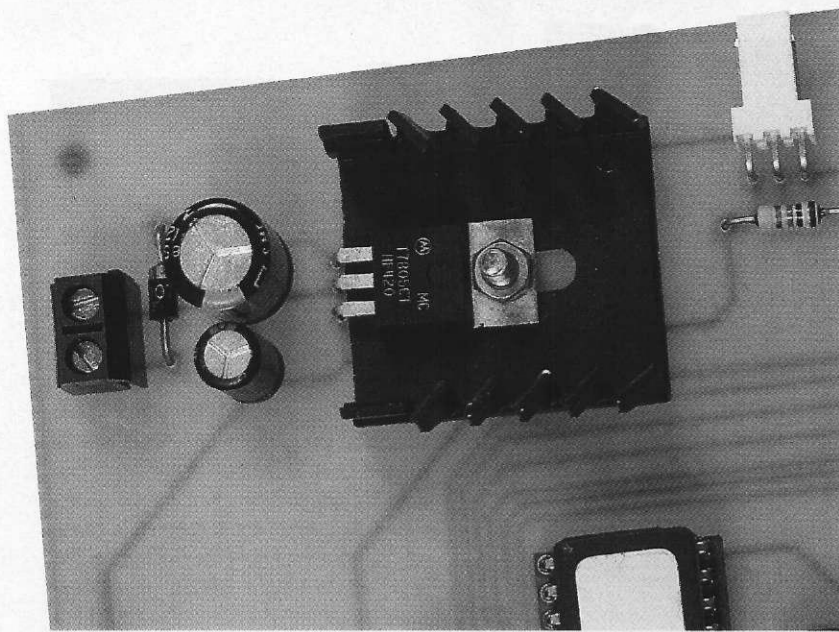
trôleur, le reste étant juste une histoire de logiciel. La cellule R<sub>3</sub>/C<sub>10</sub> est nécessaire pour certains modèles d'EEPROM, afin de générer le signal d'horloge interne au circuit. Les entrées A0 à A2 du circuit U<sub>5</sub> permettent de déterminer l'adresse de réponse du circuit lorsque l'on souhaite en utiliser plusieurs sur le même bus I<sup>2</sup>C. Pour notre application, nous avons choisi arbitrairement de porter les entrées à la masse, ce qui donne pour adresse de réponse la valeur A0 en hexadécimal.

Le port série du microcontrôleur est mis à profit pour ce montage, ce qui arrange bien nos affaires car il n'est pas nécessaire d'ajouter un circuit spécialisé (UART). Par contre les sorties RXD et TXD sont aux niveaux TTL ce qui n'est pas directement compatible avec une liaison RS232. Il faut transformer les niveaux 0 ou 5V en niveaux -12V et +12V (en réalité +/-9V à +/-15V). Étant donné que notre appareil ne dispose que d'un régulateur 5VDC, il est plus simple d'utiliser un circuit MAX232 pour transformer les niveaux TTL en niveaux RS232. En effet, ce circuit contient des convertisseurs DC-DC qui permettent d'élever la tension VCC et de l'inverser pour obtenir les niveaux

## 2

## TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.





### LE DISSIPATEUR DU RÉGULATEUR.

Cette remarque concerne particulièrement l'afficheur LCD et l'ajustable AJ<sub>1</sub>. Notez que l'afficheur LCD est un modèle de 16 caractères sur une seule ligne. Si vous tentez de brancher un afficheur de plusieurs lignes, les messages défileraient en partant de la ligne du bas, pour remonter sur la ligne du haut, en n'utilisant que 8 caractères par ligne. Ceci est dû à la logique d'adressage des afficheurs LCD. En effet l'adresse du début de la ligne est la même pour des afficheurs 2x8, 2x16, 2x20 et 2x40 caractères. Cela permet de piloter les afficheurs LCD avec le même circuit spécialisé : un circuit HD44780 ou similaire (le circuit est intégré dans l'afficheur). L'avantage c'est que les afficheurs sont compatibles au niveau du brochage.

En revanche, il faut tenir compte du fait que le pilote de l'afficheur s'adresse toujours à un afficheur de 2x40 caractères (il ne sait pas quelle est la taille réelle d'une ligne de l'afficheur). Ainsi, en voulant adresser le premier caractère de la deuxième ligne d'un afficheur 2x16 caractères, si vous demandez d'afficher la lettre 'A' à la position 16, vous ne verrez rien apparaître. En effet le contrôleur pensera que vous lui demandez d'afficher le caractère sur la première

requis. Les condensateurs C<sub>6</sub> à C<sub>8</sub> sont justement nécessaires à la mise en œuvre des convertisseurs internes du circuit.

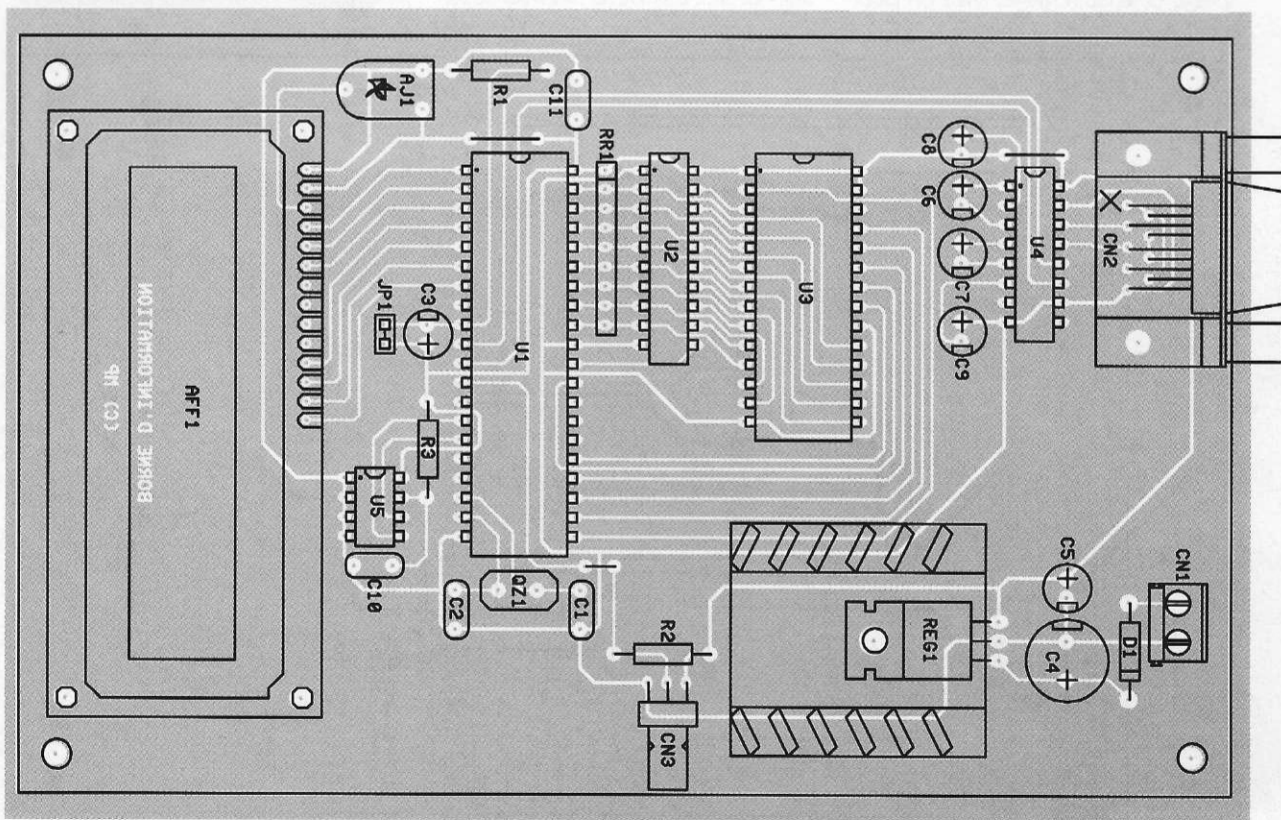
Le connecteur CN<sub>3</sub> pourra être relié à un détecteur pyroélectrique pour déclencher automatiquement l'appareil ou bien à un bouton poussoir pour déclencher l'appareil manuellement. La résistance R<sub>2</sub> permet d'imposer l'état haut en l'absence de commande du bouton poussoir ou du détecteur (ce dernier dispose d'un étage de sortie à collecteur ouvert). Enfin, ajoutons que le montage sera alimenté par une tension de 9VDC à 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Par exemple, vous pourrez utiliser un bloc d'alimentation d'appoint pour calculatrice ca-

pable de fournir 300mA sous 12VDC. La diode D<sub>1</sub> permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation, ce qui permet de raccorder le montage en toute tranquillité d'esprit.

## Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. Avant de réaliser le circuit imprimé il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement.

### 3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.





ligne de 40 caractères, donc juste après le dernier caractère réellement présent (le 16e caractère de la première ligne est à la position 15, car les adresses commencent avec la position 0). Pour obtenir le résultat souhaité, il faudra donc demander au contrôleur de placer le caractère à la position 40, comme si nous avions un afficheur de 2x40 caractères.

Si l'on ajoute à cela qu'un afficheur 1x16 caractères est vu par le contrôleur comme un afficheur 2x8 caractères, mais dont la deuxième ligne est déplacée à la suite de la première ligne, on comprend mieux pourquoi il est impossible d'utiliser un afficheur LCD 2x16 à la place d'un afficheur LCD 1x16. En effet notre programme tient compte de cet adressage particulier. Il demande à l'afficheur les adresses 0 à 7 pour les 8 premiers caractères de la ligne et les adresses 40 à 47 pour les 8 derniers caractères, ce qui ne correspond pas au même alignement sur un afficheur 2x16.

Vous voici avertis du pourquoi et du comment.

Pour le reste il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentif au sens des condensateurs et des circuits intégrés.

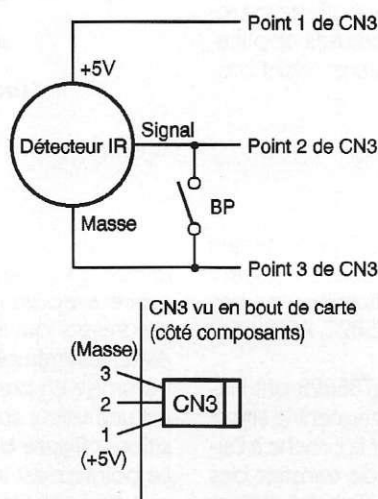
Vous noterez la présence de quelques straps qu'il est préférable d'implanter en premier pour des raisons de commodité. Il y a trois straps au total.

Veillez bien à choisir un connecteur femelle pour CN<sub>2</sub>. Car un modèle mâle s'implante parfaitement, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical.

En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un P.C. de type AT il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur DB9 mâle d'un côté et d'un connecteur DB9 femelle de l'autre côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). L'utilisation de connecteurs à sertir est plus pratique, mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. En raison des nombreuses sollicitations possibles, le connecteur CN<sub>2</sub> sera immobilisé à l'aide de deux boulons dans les passages prévus à cet effet. Le régulateur REG<sub>1</sub> sera monté sur un petit dissipateur thermique pour limiter la température de fonctionnement à une valeur acceptable. Choisissez de préférence un dissipateur ayant une résistance thermique inférieure à 17°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction

trop élevée. L'EPROM U<sub>3</sub> sera programmée avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Minitel ou Internet. Le fichier U3.BIN qui est le reflet binaire du contenu de l'EPROM tandis que le fichier U3.HEX qui correspond au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez vous utiliserez l'un ou l'autre des fichiers. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette). Si vous le souhaitez, vous pourrez déclencher automatiquement l'appareil en utilisant un détecteur pyroélectrique, à moins que vous ne préfériez utiliser un simple bouton poussoir, ce qui est plus économique.

Le raccordement est indiqué en **figure 4**. Notez que vous pouvez utiliser à la fois le détecteur pyroélectrique et le bouton poussoir. Soyez vigilant pour brancher le détecteur, car il n'y a pas de protection contre l'inversion de la broche VCC et la masse.



4

#### DÉCLENCHEMENT AVEC DÉTECTEUR PYROÉLECTRIQUE.

Parlons maintenant de l'utilisation de notre montage. La première opération à effectuer consiste à mettre à jour la mémoire EEPROM du système, pour afficher les messages que vous voulez. Pour cela vous devrez constituer un petit fichier texte (au format ASCII) dont la syntaxe est re-

lativement simple. Les mots-clés sont précédés par le caractère '#' et doivent démarrer au début de la ligne, sans aucun espace ni tabulation avant.

Pour afficher un texte utilisez la commande #TEXTE « xxx ». Le message doit être encadré par des guillemets (pour que le programme puisse tenir compte des espaces). Notez que le jeu de caractère du P.C. n'est pas converti dans le jeu de caractères de l'afficheur LCD. Évitez donc les caractères spéciaux et certains caractères accentués.

Pour effacer le contenu de l'afficheur utilisez la commande #CLEAR. Pour revenir au début des messages à afficher utilisez la commande #LOOP. Le nombre de boucles à effectuer est déterminé par l'instruction #LOOPCOUNT xx, où xx indique le nombre de boucles souhaitées (2 par défaut). Le nombre xx est au format décimal et peut prendre la valeur 1 à 255.

Pour modifier la vitesse de défilement des caractères, vous pourrez utiliser la commande #SPEED xxx, où xxx détermine la vitesse en 1/10s. Le nombre xxx est au format décimal et peut prendre la valeur 1 à 255. Pour marquer une pose il faut utiliser la commande #PAUSE xxx. Le paramètre xxx indique le temps d'attente en seconde. Le nombre xxx est au format décimal et peut prendre la valeur 1 à 255. Enfin la commande #STOP remplace l'appareil en veille. Le programme MAJAFF.EXE, qui vous sera remis en même temps que les fichiers nécessaires pour programmer l'EPROM, transformera le fichier texte que vous aurez construit en codes compréhensibles par le montage. Cela permet de compacter un peu les codes des commandes pour utiliser au mieux les 256 octets de l'EEPROM. Connectez le port série de votre P.C. au montage puis lancez la commande :

MAJAFF fichier COMx

Le paramètre COMx peut prendre les valeurs COM1 à COM4 selon le port de communication que vous utilisez. Notez que les paramètres de communication sont figés aux valeurs suivantes : 9600Bds, 8 bits, 1 bit de stop, pas de parité. Avant de lancer le programme MAJAFF, vous devrez prendre soin de configurer votre port série avec la commande MODE, si ce n'est pas déjà fait. Pendant le chargement de la mémoire de votre montage le programme affichera un point pour chaque octet correctement programmé, pendant que l'afficheur de l'appareil indiquera le message "Chargement...". Cela

vous permettra de suivre visuellement le déroulement des opérations. Le programme MAJAF vérifie la syntaxe des commandes du fichier que vous lui demandez de transmettre. En cas d'erreur ou de dépassement de capacité (256 octets max. pour l'EEPROM) le programme vous avertira en indiquant la ligne en cause dans votre fichier. Voilà qui devrait vous permettre d'essayer au plus vite votre nouveau montage.

P. MORIN

#### Nomenclature

**AFF<sub>1</sub>** : Afficheur LCD 1 lignes de 16 caractères, LM16155  
**AJ<sub>1</sub>** : Ajustable 1 k $\Omega$ , position horizontale.

**CN<sub>1</sub>** : Bornier de connexion à vis, 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.

**CN<sub>2</sub>** : Connecteur Sub-D, 9 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence HARTING 09 66 112 7601).

**CN<sub>3</sub>** : Barrette mini-KK, 3 contacts, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé, référence MOLEX 22-05-7038.

**C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>** : 33 pF céramique, au pas de 5,08mm  
**C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> à C<sub>9</sub>** : 10  $\mu$ F/25V, sorties radiales

**C<sub>4</sub>** : 470  $\mu$ F/25V, sorties radiales

**C<sub>10</sub>** : 2,2 nF

**C<sub>11</sub>** : 100 nF

**D<sub>1</sub>** : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)

**JP<sub>1</sub>** : Jumper au pas de 2,54mm

**QZ<sub>1</sub>** : Quartz 12 MHz en boîtier HC49/U

**REG<sub>1</sub>** : Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220

+ Dissipateur thermique 17°C/W (par exemple référence Redpoint TV1500)

**RR<sub>1</sub>** : Réseau résistif 8x10 k $\Omega$  en boîtier SIL

**R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>** : 10 k $\Omega$  1/4W 5 % (Marron, Noir, Orange)

**R<sub>3</sub>** : 47 k $\Omega$  1/4W 5 % (Jaune, Violet, Orange)

**U<sub>1</sub>** : 80C32 (microcontrôleur 12 MHz)

**U<sub>2</sub>** : 74LS573

**U<sub>3</sub>** : 27C64 (EPROM temps d'accès 200ns)

**U<sub>4</sub>** : MAX232 (Driver de lignes)

**U<sub>5</sub>** : PCF8582E (EEPROM pour bus I2C)

## FICHE TECHNIQUE DES RAM ET EEPROM POUR BUS I2C

Les boîtiers proposés pour le bus I2C permettent d'interchanger facilement une RAM par une EEPROM. C'est bien là l'intérêt principal de ces composants. Car, par contre, la taille de la mémoire qui vous est offerte est relativement limitée. Mais pour de nombreuses applications cela suffit. Les circuits les plus courants (dont brochage **figure a**) sont les suivants :

RAM 128 octets : PCF8570

RAM 256 octets : PCF8571

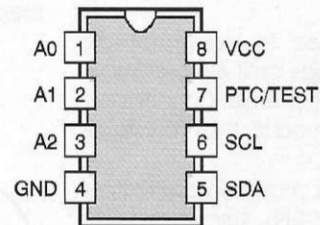
EEPROM 128 octets : PCF8581

EEPROM 256 octets : PCF8582

Une cellule RC est associée à la broche 7 pour certain modèle d'EEPROM. Les PCF8581 et PCF8581C intègrent l'horloge nécessaire, de sorte que la cellule RC n'est pas nécessaire, de même que pour les PCF8582C, PCF8582D et PCF8582E.

Par contre les EEPROM PCF8582A et PCF8582B ont besoin de la cellule RC pour générer correctement le signal d'horloge. Il est aussi possible de piloter la broche à l'aide d'un oscillateur externe. Le temps de transfert des données dans l'EEPROM dépend alors de la fréquence du signal d'horloge. Les broches A0 à A2 permettent de relier plusieurs circuits sur le même bus I2C en affectant une adresse 'cible' différentes à chaque circuit.

Notez que l'adresse 'cible' pour le bus I2C n'a rien à voir avec l'adresse des cases mémoires que vous pouvez adresser. Il s'agit plutôt d'une adresse de sélection du



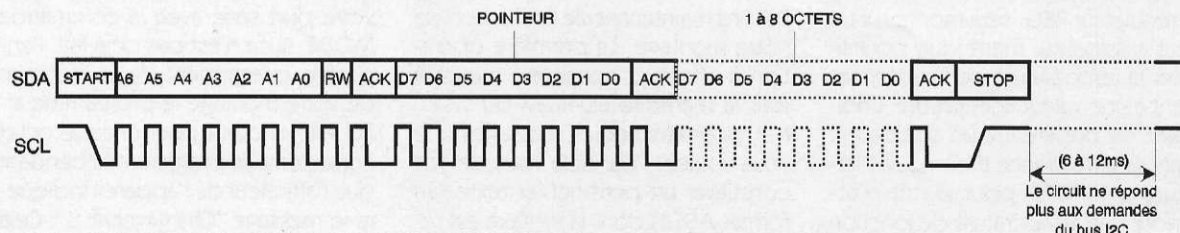
**A** BROCHAGE.

circuit (Chip Select). Pour sélectionner une case mémoire avec un circuit classique, ce sont les broches d'adresses qui indiquent la case mémoire demandée. Avec les mémoires pour bus I2C, l'adresse voulue est transmise en premier par le bus. L'adresse, ou pointeur, est une valeur sur 8 bits, qui permet d'adresser 256 positions (**figure b**).

Le pointeur est incrémenté automatiquement par le circuit après chaque opération ce qui permet de lire plusieurs cases mémoire successivement.

En écriture, seuls les 3 bits de poids faible du pointeur évoluent. Ceci revient à adresser la mémoire dans un tableau de 8 colonnes, en restant toujours sur la même

**B** VALEUR SUR 8 BITS.



me ligne. Il est donc impossible d'écrire plus de 8 octets à la fois. Le temps de transfert interne dans les circuits EEPROM est lié à la fréquence du signal d'horloge de l'EEPROM (horloge interne ou externe sur la broche TEST). Les valeurs de la cellule RC appliquée sur la broche TEST auront donc un impact sur le temps d'écriture (seulement pour les circuits PCF8582A et PCF8582B). Pendant le transfert dans sa mémoire interne, une EEPROM ne répondra plus aux sollicitations du bus I2C. Le circuit n'enverra plus l'acquittement associé à son adresse cible. Le maître du bus I2C aura donc l'impression que le circuit est complètement déconnecté du bus. Avant de pouvoir demander une nouvelle opération à l'EEPROM il faudra interroger le circuit jusqu'à ce qu'il envoie à nouveau l'acquittement (ce qui signifie que l'opération d'écriture précédente est terminée).

A2	A1	A0	PCF8570 (128 x 8bits) PCF8571 (256 x 8bits) PCF8581 (128 x 8bits) PCF8582 (256 x 8bits)	PCF8570C (128 x 8bits)
1	1	1	A0H	B0H
1	1	0	A1H	B1H
1	0	1	A2H	B2H
1	0	0	A3H	B3H
0	1	1	A4H	B4H
0	1	0	A5H	B5H
0	0	1	A6H	B6H
0	0	0	A7H	B7H

Adresse de réponse des circuits sur le bus I2C

# CIBOT

## Module «MIPOT»

RAM433	Récepteur AM, super réaction	60,00 F
RAM433SUP	Récepteur AM, superhétérodyne	183,00 F
RAMFC650	Récepteur faible conso. 650 µA	81,00 F
RAMFC220	Récepteur faible conso. 220 µA	143,00 F
RFM433SUP	Récepteur FM superhétérodyne	576,00 F
EAM433	Emetteur AM, antenne intégrée	149,00 F
EAM43350	Emetteur AM, sans antenne	196,00 F
EFM433	Emetteur FM antenne intégrée	227,00 F
EFM43350	Emetteur FM sans antenne	227,00 F

**Oscilloscope numérique pilotable par PC**  
(Oscillo.+Enregistreur+Analys. de spectre)  
2 x 32 MHz Réf. : PCS32.....2995,00 F

**Version Kit 1 voie 32 MHz 1390,00 F**  
(Uniquement oscilloscope)

Port 40 F



<http://www.cibot.com>

16, avenue Michel Bizot

Métro porte de Charenton

75012

Paris

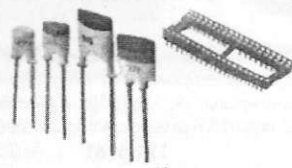
Tél. 0144 74 83 83

Fax : 01 44 74 98 55

# E44

**ELECTRONIQUE**

<http://www.e44.com>

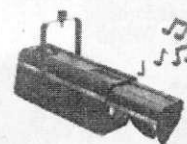


**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
BEST-SELLERS 97  
COMPOSANTS JAPONAIS  
GRANDS CLASSIQUES  
LOTS DE COMPOSANTS



**JEUX DE LUMIERES**  
MATERIEL DE SONORISATION  
PIECES DETACHEES  
LIGHT SHOW-ROOM

&



Vous trouverez sur le site E44 des informations techniques, des prix, des démonstrations de jeux de lumières, du matériel de sonorisation ...

E44 Electronique - 02.40.73.53.75 - Nantes - France

## SETCOM France

L'électronique au service des professionnels

### GROSSISTE

ouvert tout l'été

L'électronique des professionnels au service des particuliers

**SPECIALISTE** des composants japonais - actifs - passifs

2SC 1008.....3,95	2SC 4742...37,00	LM 7805.....5,50	TDA 1600 ....7,50
2SC 1318.....2,70	2SC 5148...74,00	LM 317 T.....5,70	TDA 2003 ....8,00
2SC 2570.....6,15	2SA 1015.....1,55	LM 1881 ....18,00	TDA 4605 ..19,95
2SC 2655.....4,30	2SA 1538...10,95	NE 567 .....2,45	TDA 8708 ..49,00
2SC 3203.....3,40	2SD 799.....21,15	NE 555 .....1,60	TDA 8702 ..19,00
2SC 3503.....8,10	2SD 1138...10,10	27C64.....20,00	BUT11A.....5,50
2SC 3599...14,00	2SD 1308...12,10	27C256.....20,00	
2SC 3886...45,00			<b>PRIX TTC</b>
2SC 3996.118,00			
2SC 3998.140,00			
2SC 4288.112,00			

Résistances 1/4W toutes valeurs : 0,10cts sans quantitatif  
Condensateurs chimiques radiaux, tantales, MKT, céramiques,  
EEPROM - Mémoires : pas de quantité exigée. Nous consulter

Nombreux choix de composants, plus de 10 000 références en stock !

**NOUVEAU** chez SETCOM France :

Repartiteur CANAL+ REP1000 : 1290 FTTC Canal+ décodé sur toutes les TV de votre habitation sans décodeur supplémentaire.

Nous consulter pour gamme étendue Multivision CGV

**PROFESSIONNELS - ASSOCIATIONS**  
**ADMINISTRATIONS - ECOLES**  
Adressez-nous vos demandes de cotations  
**Recherche de composants rares et obsolètes**

### BON DE COMMANDE :

à retourner à : SETCOM France BP69 77270

tél.: 01 60 21 19 99 fax: 01 60 21 19 97

je désire recevoir gratuitement, sans engagement, le catalogue SETCOM

je désire commander les composants suivants (dont je joins la liste)

Nom..... Prénom.....

Adresse.....

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

Règlement :  chèque ou mandat joint à la commande +40F (emballage+port)

contre-remboursement + 70F (emballage + port + frais)

# Selectronic Fête ses 20 ans



## LA CALCULETTE SELECTRONIC

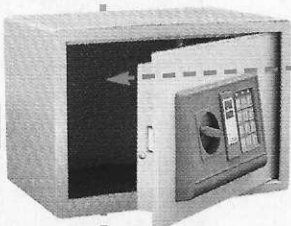
**VOTRE CADEAU (★) pour toute commande supérieure à 500 F :**

Mémoire. Racines. Pourcentages. Confirmation sonore et lumineuse. Dim. 122 x 75 x 12 mm. Livrée avec piles.

**122.1900 19<sup>9</sup>00**

## Une solution simple pour votre tranquillité !

Les statistiques sont formelles : plus d'une effraction sur deux concerne le vol d'argent liquide, chèque, cartes bancaires, etc. Sécurisez vos papiers, carnet de chèques, carte bancaire, clés de voiture, documents personnels, etc avec nos mini coffres.



### COFFRE TAILLE 1

Dimensions : Extérieures : 374 x 250 x 250 mm, Intérieures : 368 x 243 x 225 mm. Poids : 20 kg.

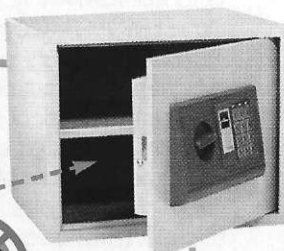
**123.2006 795<sup>9</sup>00**



### COFFRE-FORT A SERRURE ELECTRONIQUE

Un matériel vraiment sérieux

Tôle d'acier épaisse (e = 3 mm). Charnières non apparentes. Code d'ouverture sur 3 à 8 chiffres au choix. Code de secours en cas d'oubli du premier. En cas de problème, possibilité d'ouverture par clef spéciale. Fourni avec chevilles de fixation. Alim. : 4 piles alcalines R6 (AA) - non fournies.



### COFFRE TAILLE 2

Fourni avec étagère amovible à mi-hauteur. Dimensions : Extérieures : 374 x 295 x 300 mm, Intérieures : 368 x 283 x 275 mm. Poids : 25 kg.

**123.2009 900<sup>9</sup>00**

Participation aux frais d'envoi de 80,00F pour ces produits

★ Cadeaux non cumulables - Offre valable jusqu'au 31/08/1997

## Systeme d'alarme sans fil TX-42



NOUVEAU

### LES POINTS FORTS :

- Système très polyvalent.
- Sécurisation globale (int. + ext.) de votre propriété.
- Fiabilité optimum.
- 40 zones.
- 300 m de portée.

Une exclusivité Selectronic (Voir catalogue Sécurité page 10)

Le système TX42 est un système d'alarme sans fil de très haut niveau : il rend à présent possible la distinction entre l'extérieur (la périmétrie) et l'intérieur de l'habitation à protéger.

### 4 modes de fonctionnement :

1 protection totale. 2 protection partielle par détecteurs périmétriques disposés autour de l'habitation : barrière infrarouge, détecteurs d'ouverture ou de chocs, etc. (Mode "HOME"). 3 protection partielle par les détecteurs périmétriques plus choix de certains détecteurs volumétriques intérieurs (Mode "FAMILY"). 4 surveillance suivant mode "carillon" (CHIME) activé par les détecteurs périmétriques pour prévenir de l'entrée de quelqu'un dans le périmètre de surveillance.

Système modulaire : 40 zones identifiables • Conception à haute fiabilité et haute immunité aux parasites radio • Virtuellement inviolable (16,7 millions de codes) • Fréquence normalisée : 433,92 MHz • Emission de longue portée : jusque 300 m en champ libre.

## PROMOTION

### Configuration de base TX42 comprenant :

La centrale TX42 avec accu : 1.695,00 F  
Une télécommande TX42 R avec pile : 290,00 F  
Un détecteur IR TX42 P avec piles : 575,00 F  
Une sirène-flash TX42 SS avec accu : 575,00 F

TOTAL : 3.135,00 F

L'ensemble **123.0634 PROMO 2.995<sup>9</sup>00**



## LA MONTRE SELECTRONIC 20ème Anniversaire

VOTRE CADEAU (★) pour toute commande > à 2.000 F

Boîtier et bracelet en titane. Modèle homme. Mouvement à quartz avec traiteuse. Etanche à 5 ATM. Calendrier + jour de la semaine (symboles en français). Diamètre 36 mm. Poids seulement 62 g avec bracelet. Livrée en pochette velours. **122.3333 290<sup>9</sup>00**

Gravée et numérotée !



### MODULE CAMERA CCD COULEUR SHARP



Module caméra couleur miniature ou standard PAL. Capteur CCD 1/3". Objectif : F2,4. Distance focale : 5,6 mm. Angle de vue : 50°(H) x 37°(V). Mise au point fixe de 70 cm à l'infini. Résolution : >300(H) x 350(V) lignes TV. Nb. de pixels : 512(H) x 582(V). Iris automatique. Partie optique séparée de la partie électronique (jusqu'à 1 m). Alimentation : 5 Vcc. Compensation automatique de contre-jour. Sortie du signal vidéo ajustable. Balance de blanc auto ou manuelle. T° de fonctionnement : -10 à +50 °C. Dimensions : platine objectif+CCD : 36,3 x 39,3 x 46,5 mm, platine électronique : 90 x 43 x 16 mm. **122.0890 995<sup>9</sup>00**

### TRANSMETTEUR VIDEO COULEUR PAL - 2,4 GHz

Enfin un transmetteur de qualité !

Pour : caméscope, magnétoscope, vidéo-surveillance, etc. Jusqu'à 100 m de portée ! Qualité d'image exceptionnelle (PAL). Rapport S/B en vidéo optimum. Son stéréo. **121.6161 1.450<sup>9</sup>00**



### Notre coup de chapeau !

MC 68H 11 F1FN (99,00 F) + MACH 130-15 JC (145,00 F) + TDA 8708 A (65,00 F) + TDA 8702 (20,00 F) + S-RAM 32kb/8 /15 ns (30,00 F x 2) + S-RAM 128kb/70 ns (125,00 F) + LM 1881 N (35,00 F) + TC 7705 ACP (8,00 F) + NE 567 (8,00 F) soit un total de **565,00 F**

LE TOUT : **122.2328 565,00F 348,00<sup>9</sup> TTC**

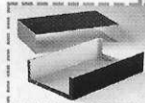
AUTRES COMPOSANTS : Consultez notre nouveau catalogue général ! Programmeur POK 130 (pour MACH 130/131) et EPROM : **122.2329 890,00 F PROMO 849,00F**

Le coffret adapté (C-226 ESM) **122.2345 49<sup>9</sup>00**  
Dim. : 229 x 138 x 51 mm.



### CATALOGUE SECURITE 1997

Il est GRATUIT sur simple demande... Pourquoi vous en priver ?



Nouveaux numéros : ☎ : 0 328 550 328 📠 : 0 328 550 329

Selectronic  
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai B.P 513 59022 LILLE CEDEX  
☎ 0 328 550 328 • Fax : 0 328 550 329

3615 SELECTRO  
Notre serveur minitel



CATALOGUE GENERAL 1997  
Envoi contre 30F



CHRONOPOST  
Livraison J+1 (avant midi)

Supplément 80F (Colis < à 5 kg)  
Supplément 80F (envoi en C.R.B.T)



CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Règlement à la commande : Forfait port et emballage 28 F. FRANCO à partir de 800 F. Contre-remboursement : + 60 F. Pour faciliter le traitement de votre commande, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés

# Attention! Cette version du logiciel est uniquement pour une utilisation Non Commerciale. Toutefois, si vous êtes particulier, ceci est la réalisation de votre rêve!

Pour éviter, tout malentendu, il n'y a aucune différence entre le logiciel industriel de 40.000,-FF et la version 'NC' de 999,- FF, la différence réside uniquement dans la licence. En d'autres mots, l'industrie amortit le développement et le particulier peut en profiter.

Un aperçu du Logiciel Edwin.

## Caractéristiques Générales

- Logiciel à base de données totalement intégrées
- Schémas et circuits sont générés simultanément
- Annotation avant et arrière automatique
- Structure de menu hiérarchique intuitive
- Création de base de données par scanning de schémas
- Gestion par clavier ou souris
- Support de commandes macro
- Reproduction en temps réel du 'Ratsnest', des noeuds actifs et des pistes (lignes ou largeurs réelles)
- Assistance intégrée, mode d'emploi complet et tuteur détaillé accessible dans le logiciel
- Tenue à jour automatique de la banque de données
- Grandeur de texte définissable
- Entrée et sortie de données en DXF
- Bibliothèque avec possibilité d'édition et de regard
- Contrôle automatique des connexions
- Mode monochrome pour une meilleure résolution de circuit imprimé
- Symboles du schéma et du circuit imprimé visibles lors de l'édition
- Support intégré, pour intégration de logo, documentation, etc... Peut être employé dans les développements de schémas et circuits imprimés, simples et hiérarchiques
- Nombre de réseaux maximum: 10000
- Nombre de records maximum: 32000
- Nombre de points de pliage maximum: 64000
- Nombre de connexions maximum: 64000
- Bibliothèque ANSI et IEC

## Section Schéma

- 100 feuilles de schéma maximum
- Format maximum 64"x64" (162cm x 162cm)
- Disponibilité de tous les formats standardisés de l'industrie
- Possibilité de rotation, faire tourner et inversion de l'image des symboles avec si désiré indication de couleur
- Reproduction en temps réel du déplacement des composants et des connexions
- Identification automatique des broches et des boîtiers
- Cablage automatique vers les broches et circuits
- Routage manuel et orthogonal
- Auto-routage des connexions
- Annotation automatique des connexions 'BUS'
- Stockage, changement, déplacement et effaçage des blocs
- Accès direct aux simulateurs
- Possibilité de fraction et fusion des réseaux
- Largeur des pistes et 'BUS' définissables
- Échange d'emplacement entre composants
- Renumérotation automatique des composants en cas de déplacement

## Section développement Circuit Imprimé

- Maximum 32 couches soit (28 couches de pistes, 2 couches masque à souder, 2 couches sérigraphie)
- Largeur des pistes définissables
- Pastilles définissables
- Pistes courbées
- Résolution du réseau 1 mil, en 'fines traces' 10 microns
- Support, CMS, microtraces et analogique
- Possibilité de copie, de rotation et d'inversion d'image des composants
- Rotation linéaire des symboles
- Déplacement nominatif des composants
- Changement possible des ports et des broches
- Renomination automatique des composants
- Fonction de répétition lors du dessin des pistes
- Routage des multi-couches et placement automatique des vias intégrés
- Connexion des broches par routage libre ou sous 45°
- Les plans de masse sont générés rapidement et interactivement grâce aux données définies par l'utilisateur, par exemple plans croisés ou remplis
- Insertion automatique des plans de masse avec relief thermique
- Entrée GERBER
- Interface pour Spectra 6.0, Maxroute 6.0 et Autorouteur Arizona
- Possibilité d'insertion de logo, dessin, etc...
- Vue sophistiquée de la base de données
- Contrôle du projet (design rule check) et contrôle automatique des connexions
- Une passerelle avec ORCAD

## Section Simulation (Mixed Mode)

- Analyse courant alternatif (A.C.) pour les fréquences
- Analyse courant continu (D.C.) linéaire et non linéaire
- Analyse temporel (T.D.)
- Mesures de courants et tensions
- Fonctions oscilloscopes
- Générateurs de diagrammes
- Définition des paramètres dynamiques des composants actifs et passifs
- Les graphiques générés peuvent être représentés à l'écran et/ou être imprimés, si besoin à l'intérieur du schéma
- Simulation analogique/numérique sur base DLL, langage et outils pour la réalisation de modèles
- Générateur de modèles pour composants discrets intégrés

## Section EDSPICE

- Beaucoup de possibilités
- trop à mentionner ici

## Section Analyse Thermique

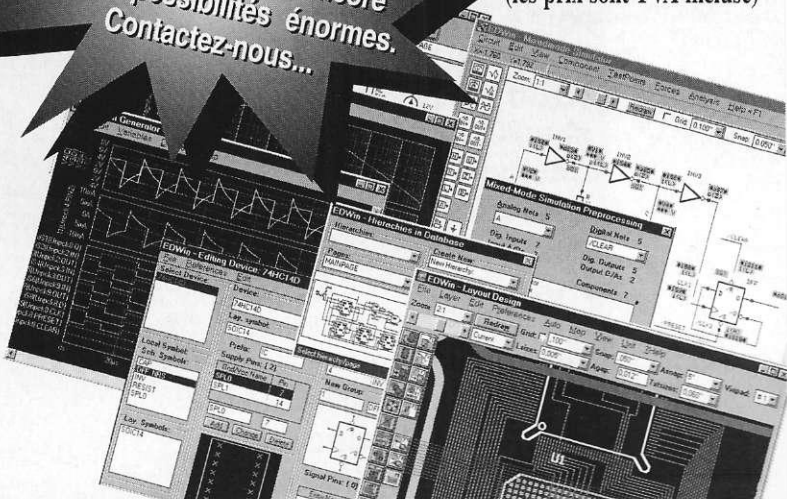
- Beaucoup de possibilités
- trop à mentionner ici

Livré avec notice française 'Tutoriel' et 'Débutez avec EDWin'

420,-<sup>FF</sup>

Offre valable pour l'enseignement aussi. Bientôt encore plus de possibilités énormes. Contactez-nous...

(les prix sont TVA incluse)



	PRIX	FF
<input type="checkbox"/> 1	EDWin NC Basic: Logiciel schéma et PCB avec autorouteur simple max. 100 composants, bibliothèque de 500 symboles	420,-
	<b>OPTIONS</b>	<b>FF</b>
<input type="checkbox"/> 2	Suppression de la limite de 100 composants	200,-
<input type="checkbox"/> 3	bibliothèque professionnelle complète	200,-
<input type="checkbox"/> 4	Simulateur Mix-Mode (Analogique/Numérique)	200,-
<input type="checkbox"/> 5	Simulateur compatible EDSpice, Pspice, Ispice	420,-
<input type="checkbox"/> 6	Autorouteur ARIZONA (Routeur Puissant)	200,-
<input type="checkbox"/> 7	Analyse Thermique	150,-
	<b>LOGICIELS COMBINES</b>	<b>FF</b>
<input type="checkbox"/> Deluxe 1	Ensemble 1+2+3	750,-
<input type="checkbox"/> Deluxe 2	Ensemble 1+2+4	750,-
<input type="checkbox"/> Deluxe 3	Ensemble 1+2+3+4+6	999,-
<input type="checkbox"/> Deluxe 3+	Ensemble Deluxe 3 + option 5	1419,-
<input type="checkbox"/> Deluxe 3+/P	1+2+3+4+5+6+7	1569,-
	<b>FRAIS DE PORTS</b>	50,-
	<b>TOTAL</b>	

### Commandes

- Courrier    E-Mail    Téléphone    Fax

### Paiements

- Chèque joint à la commande  
 Contre remboursement à la réception (+40FF)  
 Mandat

# EDWIN NC

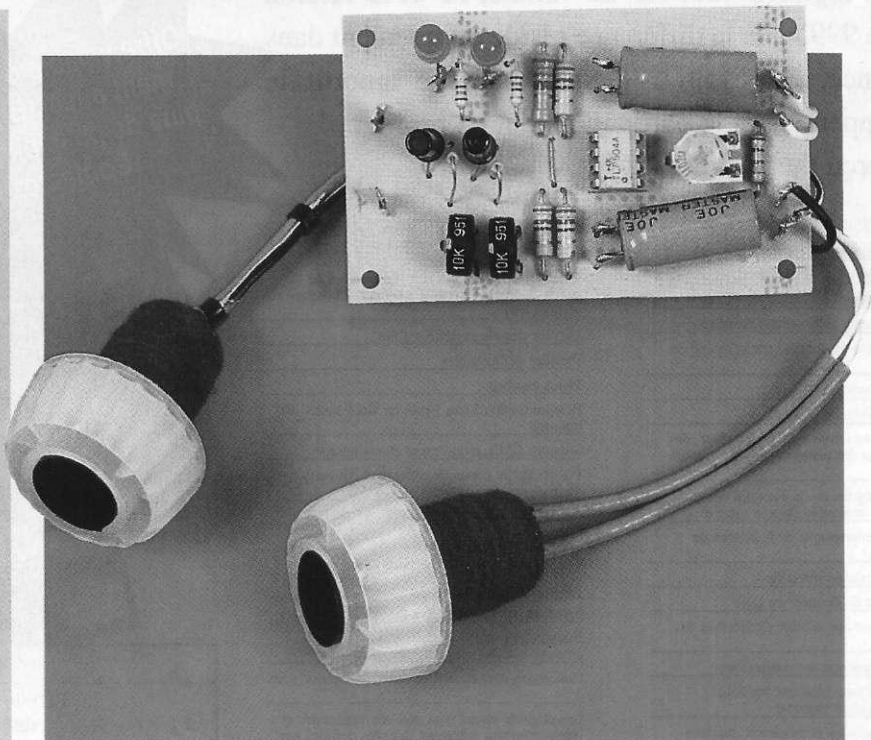
ELECTRONIC DESIGN FOR WINDOWS NON COMMERCIAL

FRANCETECHNIC s.a.r.l.

8, Rue E. Delasalle • 59110 LA MADELEINE • Tél. 03 20 63 73 65 • Fax 03 20 63 73 66 • E-Mail 106537.2357@CompuServe.com

# DÉTECTEUR DE BANDE LATÉRALE

**Avez-vous remarqué, qu'après une longue route en automobile, la fatigue aidant, votre position sur la chaussée laisse à désirer ? Il n'est pas rare d'être trop à droite ou plus grave trop à gauche ! Le montage ci-après vous avertit au moyen d'un signal lumineux et sonore, et vous rappelle où est la bonne position, c'est à dire entre les deux bandes latérales. A noter que dans une entrée de garage aménagée de limites contrastées, ce dispositif empêchera de toucher les murs.**



l'intérieur du véhicule, incite le conducteur à compenser ses erreurs de trajectoires.

Le montage pourra être agrémenté d'un buzzer pour inciter l'impulsion sur le volant ! Cette détection se fera, et c'est là la particularité du montage quelque soit les conditions d'éclairage, seul le contraste est indispensable.

rées. La même situation existe au centre de l'alimentation symétrique, composée de  $C_1, C_2, R_2, R_3, R_4, R_5$ . Si une cellule est plus éclairée, cela déclenche un déséquilibre qui fait naître une tension négative ou positive. C'est cette tension négative ou positive qui sera transformée en tension toujours négative par l'optocoupleur, et injectée sur la base du transistor BC307 correspondant.

Il s'agit d'un type PNP, notre maquette fonctionne parfaitement avec, comme vous pouvez le constater sur

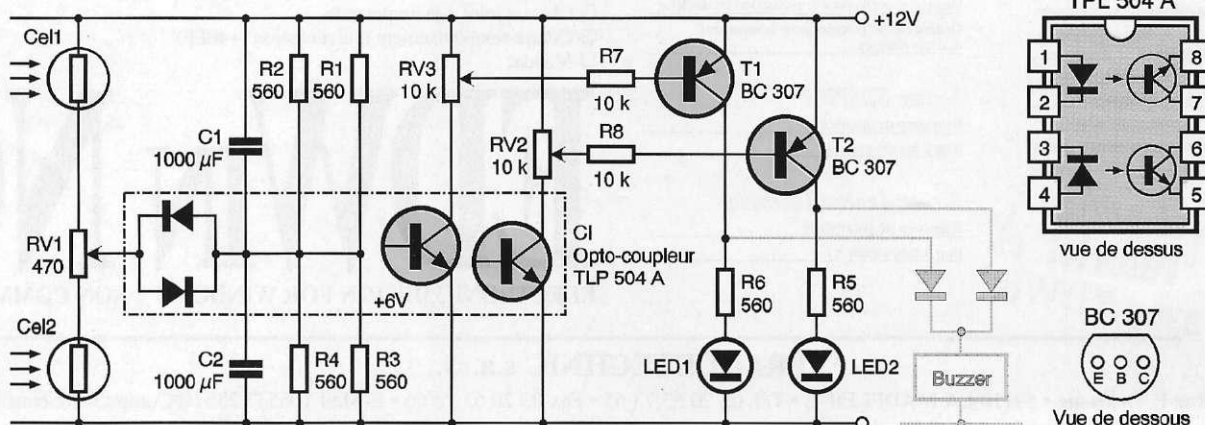
## Description

Cet appareil permet de détecter la bande latérale située à gauche ou à droite du véhicule sur lequel il est monté, et grâce à des LED placées à

## Fonctionnement (figure 1)

Le curseur de la résistance variable  $RV_1$ , connaît une tension de 6V si les deux cellules sont également éclairées.

### 1 LE SCHÉMA DE PRINCIPE.



la photographie de très anciens « germanium ».

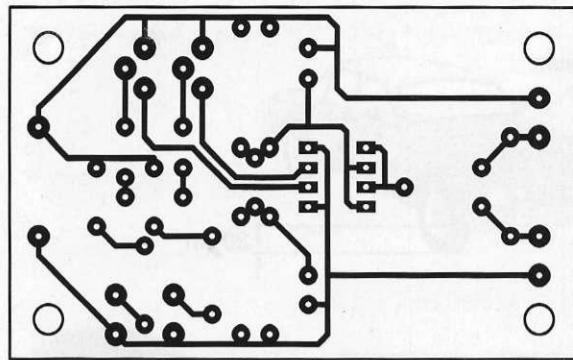
### Réalisation du circuit imprimé (figures 2a, 2b)

Pas de problème particulier. Toutes les méthodes peuvent être envisagées :

- par collage de pastilles et de pistes de type transfert,
  - par méthode photographique si l'on veut un montage plus soigné.
- Ensuite gravure au perchlorure de fer, et perçage à l'aide d'un foret de 1mm pour les composants, et 1,2mm pour les cosses poignard. Les résistances R<sub>7</sub> et R<sub>8</sub> seront montées verticalement. Ne pas oublier l'unique strap !

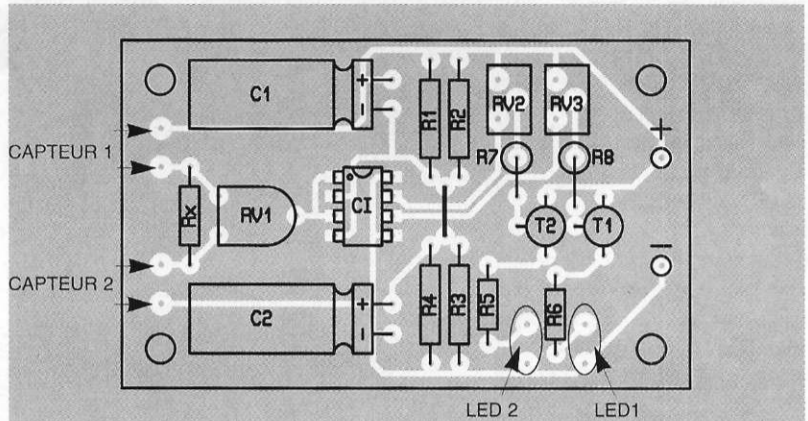
### Réalisation des capteurs (figure 3)

Si le circuit électronique est très simple, en revanche, un grand soin devra être apporté à la réalisation des capteurs. En effet, ce sont les « yeux » du montage et s'ils voient mal ils interpréteront mal ! Reportons-nous à la description schématique du capteur pour plus de clarté. Après avoir percé



2a TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

2b IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



d'eux trous au fond d'un bouchon de mousseux, pour le passage des broches de la cellule, introduire celle-ci, suivie de la bille de verre et d'un cache en matière plastique noir. Après avoir collé le tout, n'ou-

bliez pas de peindre tout le capteur en noir pour éviter l'infiltration de lumière parasite.

### Montage des capteurs (figure 4)

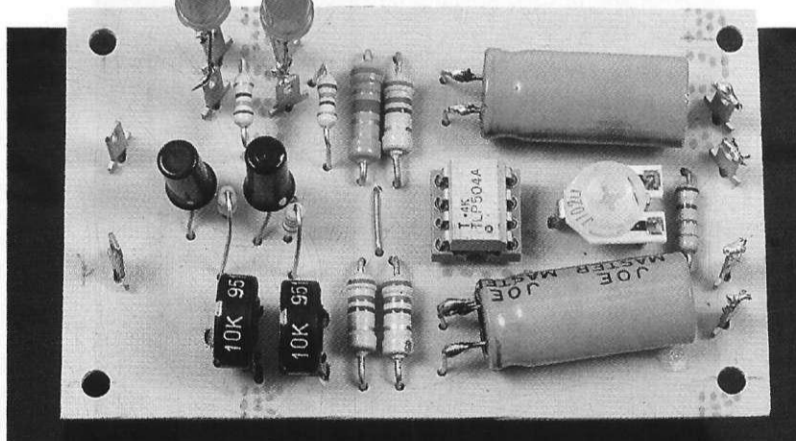
Les capteurs ayant la forme parfaite de bouchon, il suffit de percer un trou de diamètre correspondant dans une partie horizontale du pare-chocs avant, et d'y enfoncer le capteur. On placera un joint de silicone pour le collage et l'étanchéité. Il sera bon de ne pas dépasser 20 cm de hauteur par rapport au sol lors de la mise en place.

### Montage du boîtier à bord du véhicule (figure 5)

Le type de boîtier dépend du fait que l'on ajoute ou non un buzzer. Il pourra avoir la disposition de deux flèches composées de LED plates et triangulaires.

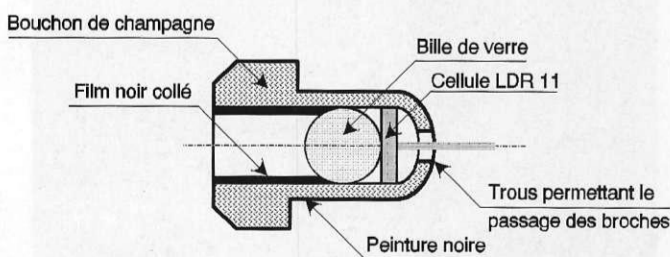
### Réglages

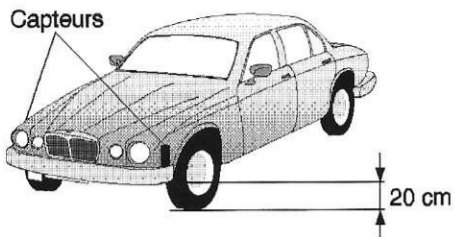
Grâce au TLP 504A, le montage est ridiculement simple et les réglages sommaires. Placer le véhicule sur une surface uni-



LES RÉSISTANCES R<sub>7</sub> ET R<sub>8</sub> SONT MONTÉES VERTICALEMENT.

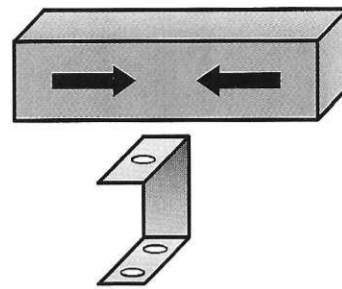
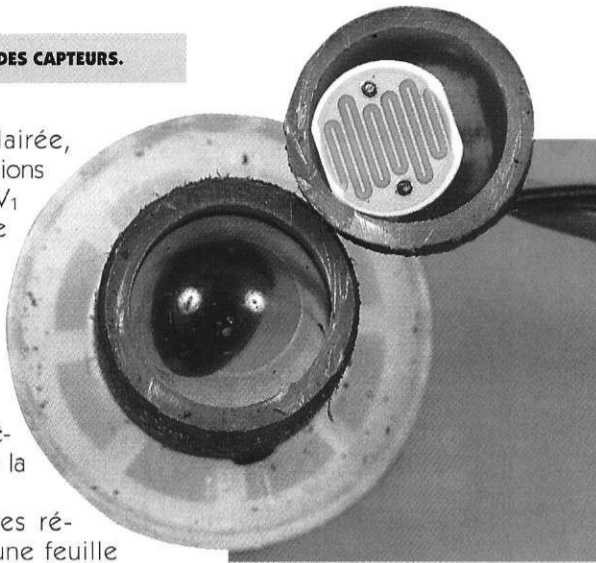
3 RÉALISATION DES CAPTEURS.





#### 4 MONTAGE DES CAPTEURS.

formément éclairée, contrôler les tensions du curseur de RV<sub>1</sub> (V alim/2), mettre une feuille blanche sous le capteur droit, régler l'éclairage de la LED correspondante. Procéder de la même manière avec la LED gauche. Au terme de ces réglages, mettre une feuille



#### 5 PRÉSENTATION DU BOÎTIER.

blanche sous chaque cellule, les LED doivent être éteintes. Ne pas rendre le montage trop sensible ! Ce serait la source de déclenchement pour des variations minimales ! Ce montage fonctionne très bien sur autoroute où les bandes latérales sont correctement matérialisées.

E. REYNAERT

#### Nomenclature

**2 bouchons de mousseux (ne pas boire les deux bouteilles avant de réaliser le montage : L'abus d'alcool.... etc.)**  
**1 bille de verre Ø 16 mm à subtiliser dans le jeu de votre enfant, la plus transparente possible**  
**Cel<sub>1</sub>, Cel<sub>2</sub> : Cellule photoélectrique LDR11**  
**RV<sub>1</sub> : Résistance variable 470 Ω**  
**RV<sub>2</sub>, RV<sub>3</sub> : Résistances variables 10 kΩ**  
**CI : Opto-coupleur TLP 504A**  
**C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : Condensateurs chimique 1000 µF/12V (sorties radiales)**  
**Rx : A ajuster pour obtenir 1,5kΩ**  
**RV = 500 Ω minimum**  
**R<sub>1</sub> à R<sub>4</sub> : Résistances 560 Ω/0,5W**  
**R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> : Résistances 560 Ω/0,25W**  
**R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> : Résistances 10 kΩ**  
**T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : Transistors BC 307**  
**L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> : LED plate et triangulaire en série (pour composer une flèche)**  
**10 cosses poignard**

Éventuellement  
**1 buzzer à électronique intégrée**  
**2 diodes 1N4001**

ASPECT DE LA CELLULE.

L'OPTO-COUPLEUR TLP504A.







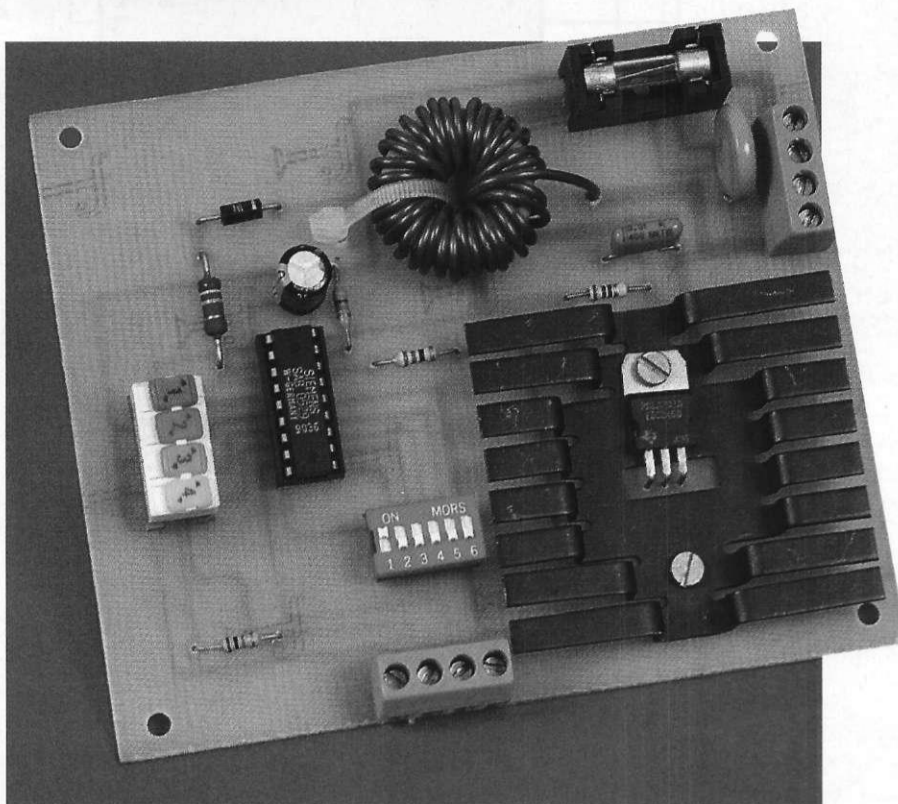
DOMOTIQUE

# MINUTERIE POUR CHARGE RÉSISTIVE 2 KW

**Cette minuterie trouvera son application dans toutes les temporisations de longues durées : minuterie d'escalier pour lampes à incandescence, temporisation de chauffage comme pour les sèche-mains électriques (à condition que le moteur du ventilateur ne dépasse pas 200 W et la résistance 1500 W), et toutes les charges résistives jusqu'à 2 kW. Le montage bénéficie de tous les avantages liés à l'emploi du SAB0529, circuit spécialisé dans la commande de triac : 2 types de temporisation, remise à zéro en cours de fonctionnement et durée programmable entre 1 s et 31 h 30 mn. Sans plus tarder, découvrons cette minuterie au large champ d'applications.**

## Schéma de principe

La **figure 1** vous le donne, on remarque tout de suite la simplicité du montage. Bâti autour du SAB0529, facilement disponible, le schéma n'utilise que quelques composants. R<sub>1</sub> permet à BP<sub>1</sub> de lan-



cer la minuterie. R<sub>2</sub> limite le courant de commande du triac. R<sub>3</sub> synchronise les impulsions de gâchette sur les passages à zéro de la tension réseau et par la même occasion détermine leur durée : soit environ 780 μs. R<sub>4</sub> et D<sub>1</sub> réalisent l'alimentation du circuit intégré, C<sub>1</sub> en se chargeant sous l'intensité limitée par R<sub>4</sub> produit une tension négative entre les broches 18 et 1 réglée par une diode zener interne.

Nous vous épargnons, dans cet article, les calculs pour déterminer ces composants : ceux-ci sont disponibles dans l'ouvrage cité en référence, ainsi que d'autres applications de ce circuit.

L'inductance L pourra être construite en bobinant 35 tours de fil de diamètre 1,5 mm autour d'un tore de qualité 4C65 (nickel-zinc) taille TN23/7 de Philips ou bien 2P80 ou 2P90 (poudre de fer) du même constructeur. Si BP<sub>1</sub> lance la minuterie par un contact fugitif, BP<sub>2</sub> lui, la remet à zéro et permet d'arrêter l'alimentation de la charge en cours de fonctionnement. Le rôle des autres interrupteurs est décrit dans la mise en service.

## Dimensionnement du dissipateur

Vous le savez, en électronique de puissance l'évacuation de la chaleur impose d'utiliser un dissipateur approprié sous peine de voir partir les composants de puissance en fumée. Ici, le triac utilisé (le TIC246) tolère une température de 110°C sur le boîtier. La puissance dissipée par le triac est estimée avec une bonne précision en utilisant la formule :  $P_t = U_o \cdot I_o + (U_{max} - U_o) \cdot I_{eff}^2 / I_{max}$  où :

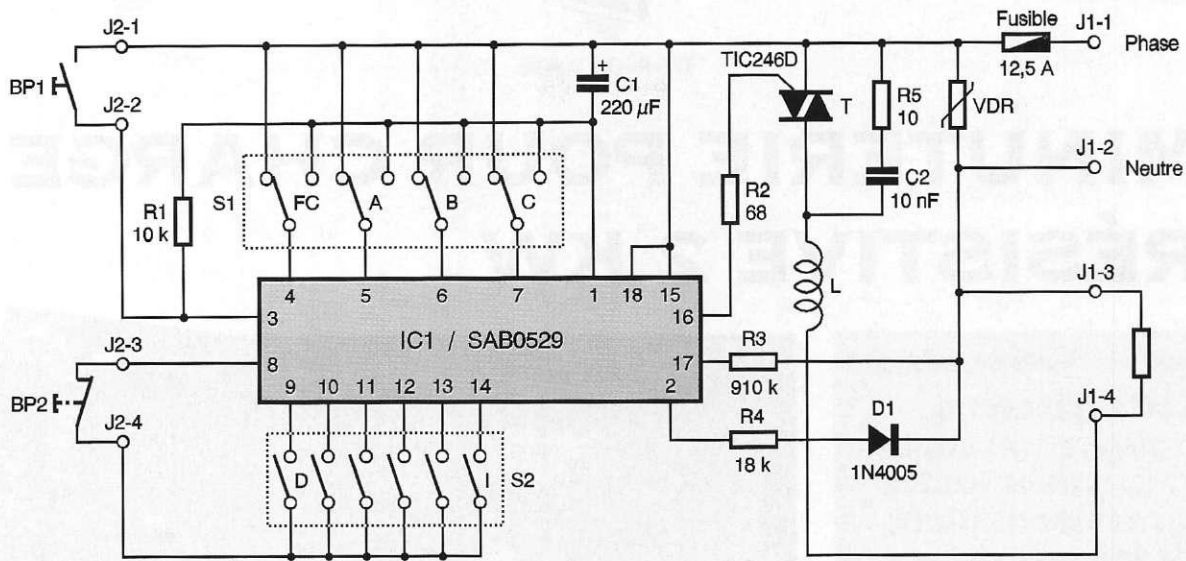
- U<sub>o</sub> est la tension continue aux bornes du triac quand il conduit un courant continu de valeur I<sub>h</sub> (ici I<sub>h</sub> < 50mA). On prend en général U<sub>o</sub> = 1V.

- I<sub>o</sub> est le courant moyen sur une alternance et vaut 0,9I<sub>eff</sub>.

- U<sub>max</sub> est la tension aux bornes du triac quand il est traversé par I<sub>max</sub>. Ici, U<sub>max</sub> typique = 1,4V

- I<sub>max</sub> est la valeur crête du courant efficace nominal. Pour Le TIC246 I<sub>max</sub> = 1,414 × 16A = 22,5A.

Notre montage est prévu pour commander des charges résistives. Les surcharges de longue durée (>1s) peuvent atteindre 1,3I<sub>n</sub> dans le cas



**1 SCHEMA DE PRINCIPE.**

**2 CARACTÉRISTIQUES DU DISSIPATEUR TYPE WA200.**

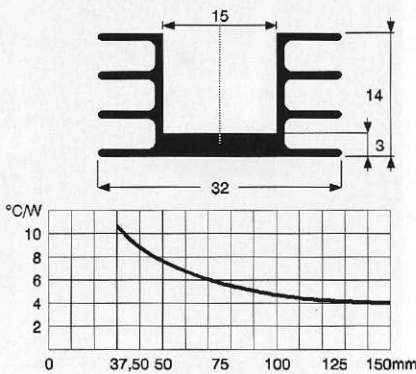
**3 CARACTÉRISTIQUES DU DISSIPATEUR TYPE WA203.**

du chauffage. Ce qui donne pour  $I_n = 9A$  (à 220V) :  $1,3I_n = 12A$ . On en déduit la puissance dissipée dans le triac :

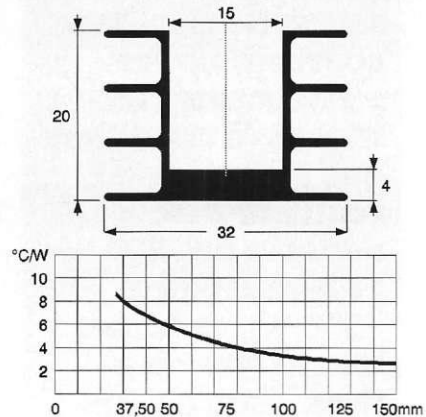
$$P_t = 1 \times 0,9 \times 12 + 0,4 \times (12)^2 / 22,5 = 13,4W.$$

Il reste à déterminer la résistance thermique maximale du dissipateur :  $R_{th} = (T_c - T_a) / P_t - R_{thcd}$ . En utilisant de la graisse entre le triac et le dissipateur on abaisse la résistance thermique boîtier dissipateur ( $R_{thcd}$ ) à  $0,5^\circ C/W$ . Le calcul donne alors :  $R_{th} = (110^\circ C - 25^\circ C) / 13,4W - 0,5 = 5,85^\circ C/W$ . On prendra un dissipateur de  $R_{th} = 5,2^\circ C/W$ , le THM6061B de Redpoint Thermalloy. On pourra ainsi travailler jusqu'à une température ambiante de :

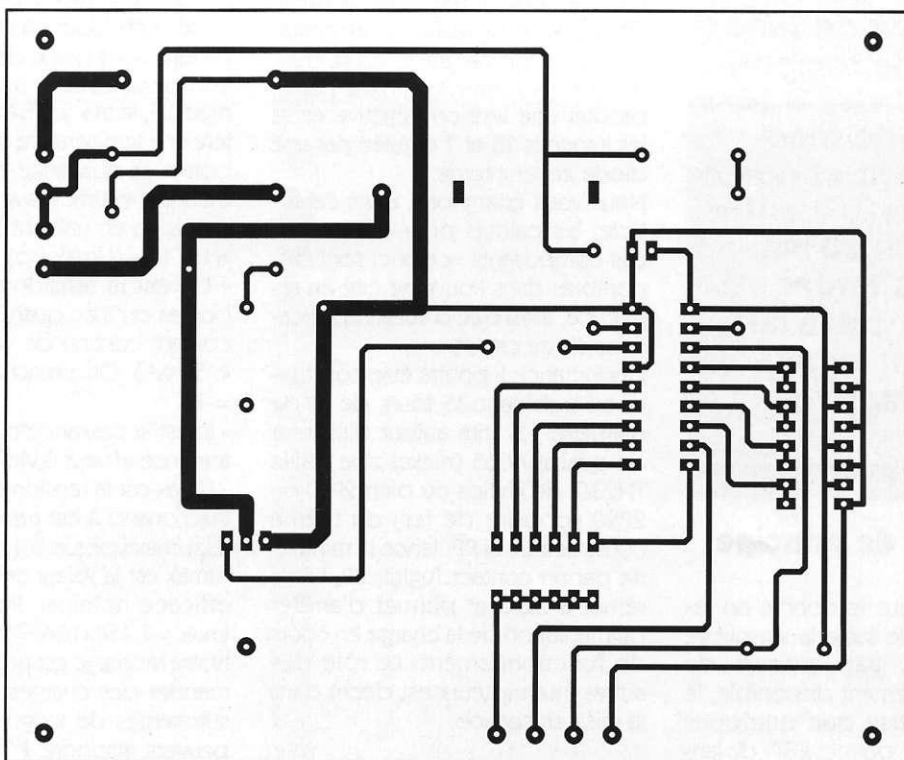
$$T_a = T_c - (R_{th} + R_{thcd}) \cdot P_t = 110^\circ C -$$

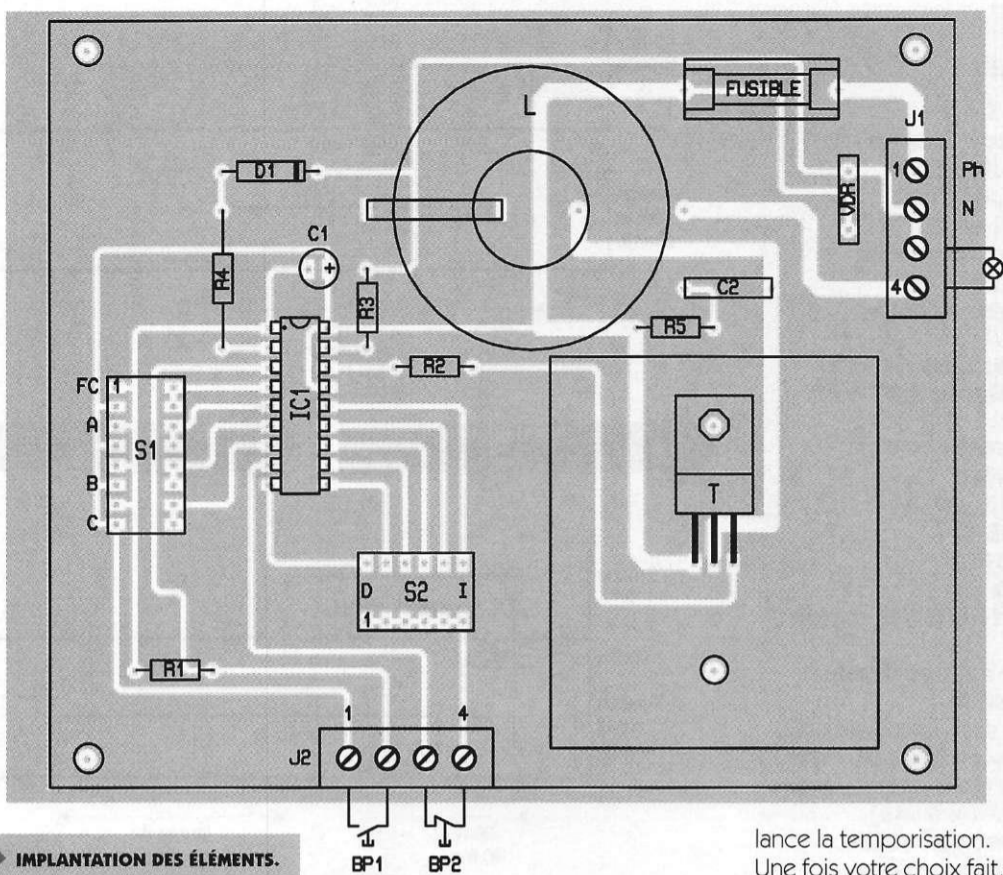


$5,7 \times 13,4 = 34^\circ C$ . Bien entendu il est préférable de travailler à  $T_a = 25^\circ C$ . Si vous ne trouvez pas le dissipateur indiqué vous pouvez le remplacer par un autre dont la résistance thermique vaut  $5,2^\circ C/W$ . A titre



**4 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.**





## 5 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

d'exemple, il est possible d'utiliser 2 dissipateurs type TV35 (7,2°C/W, Thermalloy) adossés l'un à l'autre, en montage vertical.

Vous placerez de la graisse d'évacuation thermique entre eux avant de fixer le triac (lui aussi graissé !). Il est recommandé d'utiliser une équerre (type mécano) pour fixer les dissipateurs verticalement sur le circuit imprimé. D'autres modèles sont utilisables de la même façon : TV3 (7,2°C/W, Thermalloy), WA200 longueur 60mm (7°C/W Schaffner, voir **figure 2**) ou WA203 longueur 40mm (7°C/W Schaffner, voir **figure 3**).

## Réalisation et mise en service

Au niveau réalisation, mise à part l'inductance déjà décrite (si vous la fabriquez), il n'y a aucune difficulté particulière : il suffit de respecter les polarités et les repères sur les composants. Celles-ci sont indiquées sur l'implantation des composants **figure 4**. Pour le circuit imprimé, la **figure 5** donne le dessin des pistes de votre réalisation. Pour la mise en service, vous disposez de plusieurs options suivant l'usage que vous comptez faire de la minuterie :

- avec ou sans remise à zéro : BP<sub>2</sub>

## INTERRUPTEUR DE PROGRAMMATION.

permet de disposer de la RAZ, il suffit de câbler un strap à la place pour l'éliminer.

- FC est au 0V (inverseur n°1 à droite vers le SAB0529) : on a une commutation temporisée. Le triac est passant 20 à 40ms après le front montant sur BP<sub>1</sub>. Il se bloque à la fin de la durée programmée quel que soit l'état de BP<sub>1</sub>. Le chronogramme **figure 6** résume ce fonctionnement.

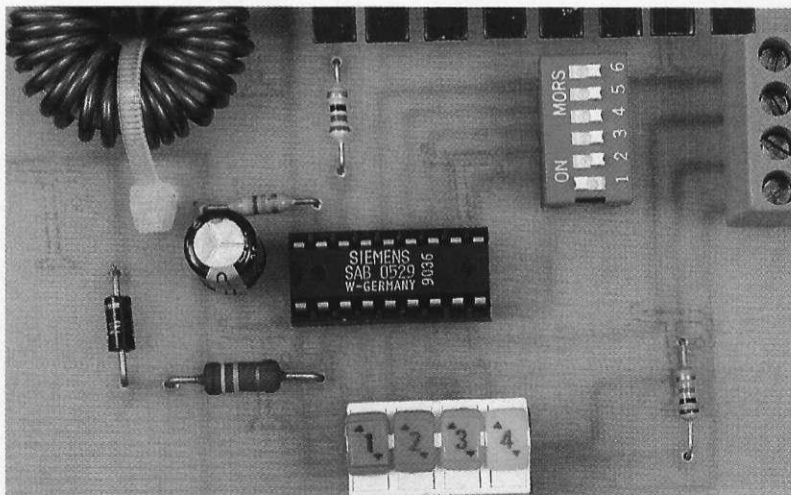
- FC est au Vs (broche 18) inverseur n°1 à gauche : on a une coupure retardée. La temporisation n'est lancée que lors du front descendant de BP<sub>1</sub>, comme le montre la **figure 7**.

Il est à noter que quel que soit le mode de fonctionnement, la minuterie est retriggerable : une impulsion sur BP<sub>1</sub> au cours du fonctionnement re-

lance la temporisation.

Une fois votre choix fait, il vous reste à programmer la durée de votre minuterie. Le tableau **figure 8** vous y aide. Les inverseurs A, B, C permettent de choisir une base de temps parmi les 8 possibles. La durée de la temporisation dépend du nombre d'interrupteurs D à I connectés, chacun ayant une valeur différente : de 1 fois la base de temps pour D à 32 fois pour I. Le tableau de définition des broches, **figure 9**, récapitule les différentes valeurs des interrupteurs. Vous pouvez maintenant mettre votre montage sous tension en prenant garde à ne pas entrer en contact avec les parties sous tension, car aucune n'est isolée du réseau.

M. COUEDIC



### Nomenclature

**R<sub>1</sub> : 10 kΩ 1/4W**  
(marron, noir, orange)

**R<sub>2</sub> : 68 Ω 1/4W**  
(bleu, gris, noir)

**R<sub>3</sub> : 910 kΩ 1/4W**  
(blanc, marron, jaune)

**R<sub>4</sub> : 18 kΩ 2W**  
(marron, gris, orange)

**R<sub>5</sub> : 10 Ω 1/4W**  
(marron, noir, noir)

**VDR : Varistance MOV 250V**  
**96J Philips**

**C<sub>1</sub> : 220 μF/25V**

**C<sub>2</sub> : 10 nF/400V**

**L : 0,1 mH/8 à 10 A**

**D<sub>1</sub> : 1N4005**

**IC<sub>1</sub> : SAB0529**

**T : TIC246D**

**F : fusible 12,5 A très rapide**  
**5x20**

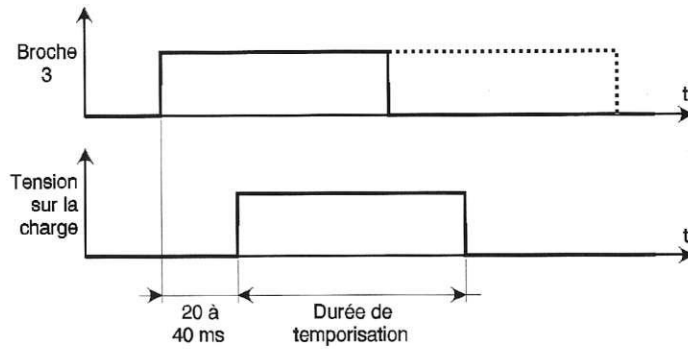
**2 borniers à visser 4 points**

**1 porte-fusible**

**S<sub>1</sub> : réseau de 4 inverseurs DIL**  
(par exemple : ERG SDC4-014)

**S<sub>2</sub> : réseau de 6 interrupteurs**  
**DIL (ex : APEM DS06)**

**Dissipateur : voir texte.**

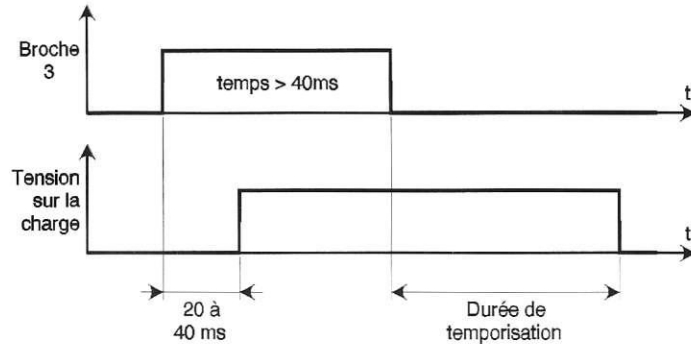


**6**

**COMMUTATEUR TEMPORISÉ.**

**7**

**COUPURE RETARDÉE.**



A	B	C	Durée base de temps	Durée temporisation minimale (seul D est fermé)	Durée temporisation maximale (D à I fermés)
0V	0V	0V	1s	1s	63s (1mn 3s)
0V	0V	Vs	3s	3s	189s (3mn 9s)
0V	Vs	0V	10s	10s	630s (10mn 30s)
0V	Vs	Vs	30s	30s	1890s (31mn 30s)
Vs	0V	0V	1mn	1mn	63mn (1h. 3mn)
Vs	0V	Vs	3mn	3mn	189mn (3h. 9mn)
Vs	Vs	0V	10mn	10mn	630mn (10h. 30mn)
Vs	Vs	Vs	30mn	30mn	1890mn (31h. 30mn)

### Bibliographie :

« Circuits intégrés pour thyristors et triacs »

M. Couëdic - ETSF Éditions DUNOD

**8**

**POSSIBILITÉS DES BASES DE TEMPS.**

**9**

**DÉFINITION DES BROCHES DU SAB0529.**

Broche	Repère	Fonction
1	GND	0V du SAB0529
2	N	Entrée pour l'alimentation en alternatif
3	S	Départ temporisation
4	FC	Mode de fonctionnement
5	A	} Entrées de sélection de la base de temps
6	B	
7	C	
8	R	Remise à zéro
9	D	} programmation de la durée de temporisation
10	E	
11	F	
12	G	
13	H	} de temporisation
14	I	
15	TC	Mode de déclenchement du triac
16	T	Sortie gâchette triac
17	TS	Synchronisation
18	VS	Alimentation positive

Il arrive !



ELECTRONIQUE DE LOISIR ET DOMESTIQUE



AUDIO VIDEO JEUX DE LUMIERE



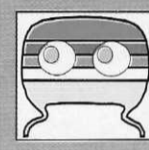
CONNECTIQUE ANTENNE TV



MESURE ET ALIMENTATION



MODELISME KITS



COMPOSANTS ELECTRONIQUES



INFORMATIQUE

**LE NOUVEAU CATALOGUE**  
de références électroniques

**C A T A L O G U E**

**V**ous allez pouvoir, très bientôt, entrer dans l'univers O 10 C en ouvrant votre catalogue millésime 98 : 500 pages de produits et d'idées réservées à la nouvelle génération des passionnés de l'électronique. Aujourd'hui, O 10 C est le N°1 en France par son réseau de distribution. Chaque mois, de nouveaux professionnels viennent se joindre à nous. Il y a, ou il y aura forcément **un Partenaire Distributeur près de chez vous !**



*Les Partenaires Distributeurs*

**SECTEUR 02**

- 18000 BOURGES BERRY ELECTRONIQUE
- 36000 CHATEAUX ROUX FLOTEC ELECTRONIQUE
- 37059 TOURS RADIO SON
- 44000 NANTES PENTASONIC 44
- 72000 LE MANS DIFFELEC
- 85000 LA ROCHE/YON ELECTRONIQUE 85
- 76200 DIEPPE ALPHA SON

**SECTEUR 03**

- 21000 DIJON BFK
- 25038 BESANCON MICROPROCESSOR
- 80080 AMIENS VIDEO HI FI SERVICE
- 57000 METZ INNOVE ELECTRONIQUE

- 13100 AIX EN PCE ELECTRO. DISPATCH
- 13127 VITROLLES MOS ELECTRONIC
- 13785 AUBAGNE CAEM
- 13006 MARSEILLE MIRAGE DES ONDES
- 26203 MONTELMAR CHEYNIS ELECTRONIQUE
- 30900 NIMES KIT ET COMPOSANTS
- 42000 ST ETIENNE SIM RADIO SA
- 66000 PERPIGNAN CHINARRO ELECTRONIQUE
- 83300 DRAGUIGNAN DRAGUI ELECTRONIQUE
- 84091 AVIGNON KIT ET COMPOSANTS

**SECTEUR 05**

- 12000 RODEZ EDS ELECTRONIQUE
- 16000 ANGOULEME SD ELECTRONIQUE
- 17000 LA ROCHELLE E 17
- 19100 BRIVE KCE ELECTRONIQUE
- 24000 PERIGUEUX KCE
- 32000 AUCH TECOMM
- 33700 MERIGNAC PENTASONIC 33
- 64500 ANGLLET CARLA TANDELEC
- 65000 TARBES MEGA HERTZ
- 31200 TOULOUSE CCIE

*Soyez les premiers servis*

Envoyez ce bon accompagné de votre chèque de 39 F\* à **O 10 C**

27 Boulevard de Genève - 31200 Toulouse

\*Prix du catalogue : 29 F + participation aux frais d'expédition : 10 F.

VOTRE NOM  
PRENOM  
ADRESSE  
COMMUNE

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

# UNE REMORQUE SANS FILS DE LIAISON

L'utilisation, même occasionnelle, d'une remorque attachée à la voiture nécessite un équipement minimal tel que la plaque d'immatriculation, les feux de signalisation, changement de direction et stop. Il en résulte normalement le montage d'une fiche et d'une prise de courant avec des fils de liaison. Grâce au recours à une liaison H.F., l'électronique vous permettra de simplifier tout cela si bien que l'attelage restera simplement à caractère mécanique.



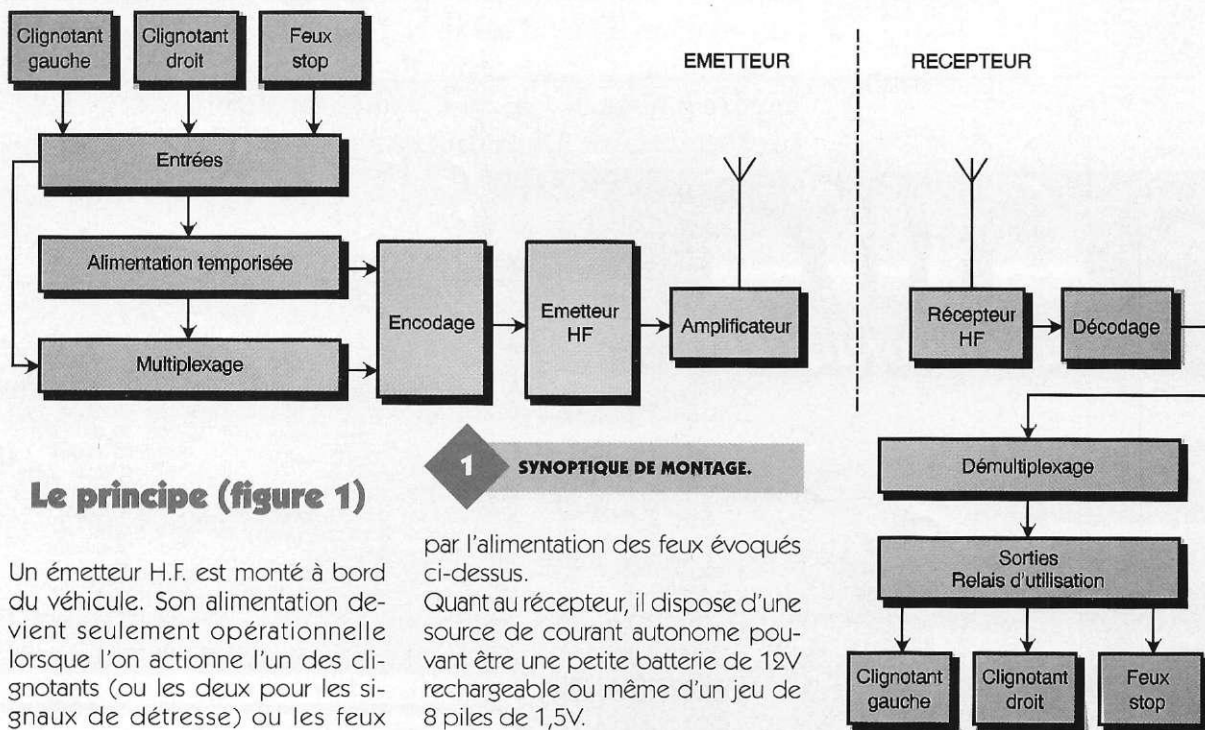
« stop ». A bord de la remorque, un récepteur interprète la nature des signaux en provenance de l'émetteur. La liaison H.F. est codée en 3 canaux pouvant éventuellement être sollicités simultanément :

- canal 1 : clignotant gauche,
- canal 2 : clignotant droit,
- canal 3 : feux « stop ».

L'émetteur est alimenté par la batterie du véhicule, en aval du contact à clé et la commande proprement dite de cette alimentation est réalisée

En effet, la consommation est relativement faible si on se limite aux fonctions énumérées ci-dessus. Elle devient plus importante si on ajoute les feux de signalisation allumés en permanence la nuit.

Dans ce cas, cet allumage pourra être manuel par la mise en œuvre d'un interrupteur, sans passer par la radiocommande. Le récepteur H.F. lui-même sera mis en service par la fermeture d'un interrupteur.



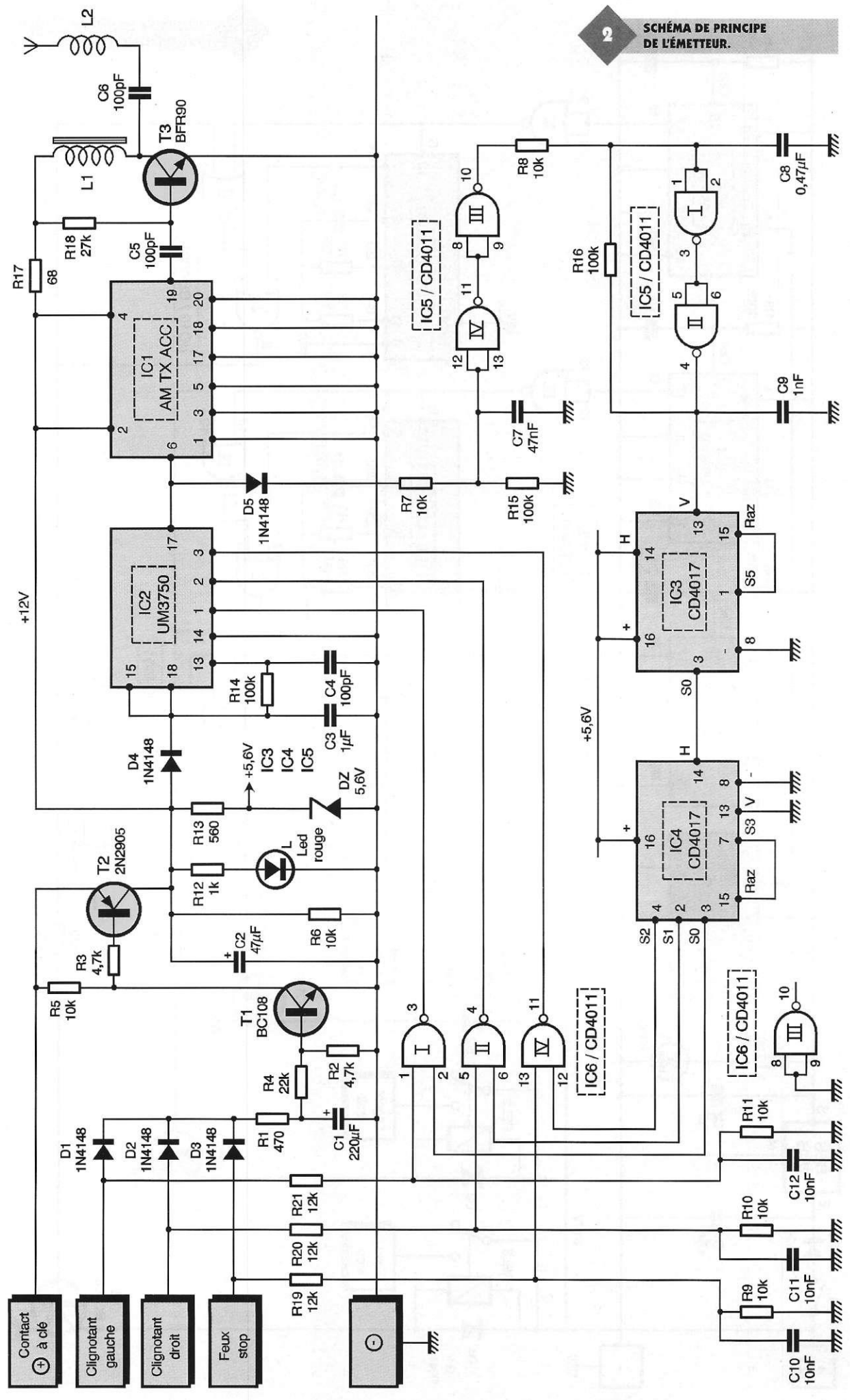
**Le principe (figure 1)**

Un émetteur H.F. est monté à bord du véhicule. Son alimentation devient seulement opérationnelle lorsque l'on actionne l'un des clignotants (ou les deux pour les signaux de détresse) ou les feux

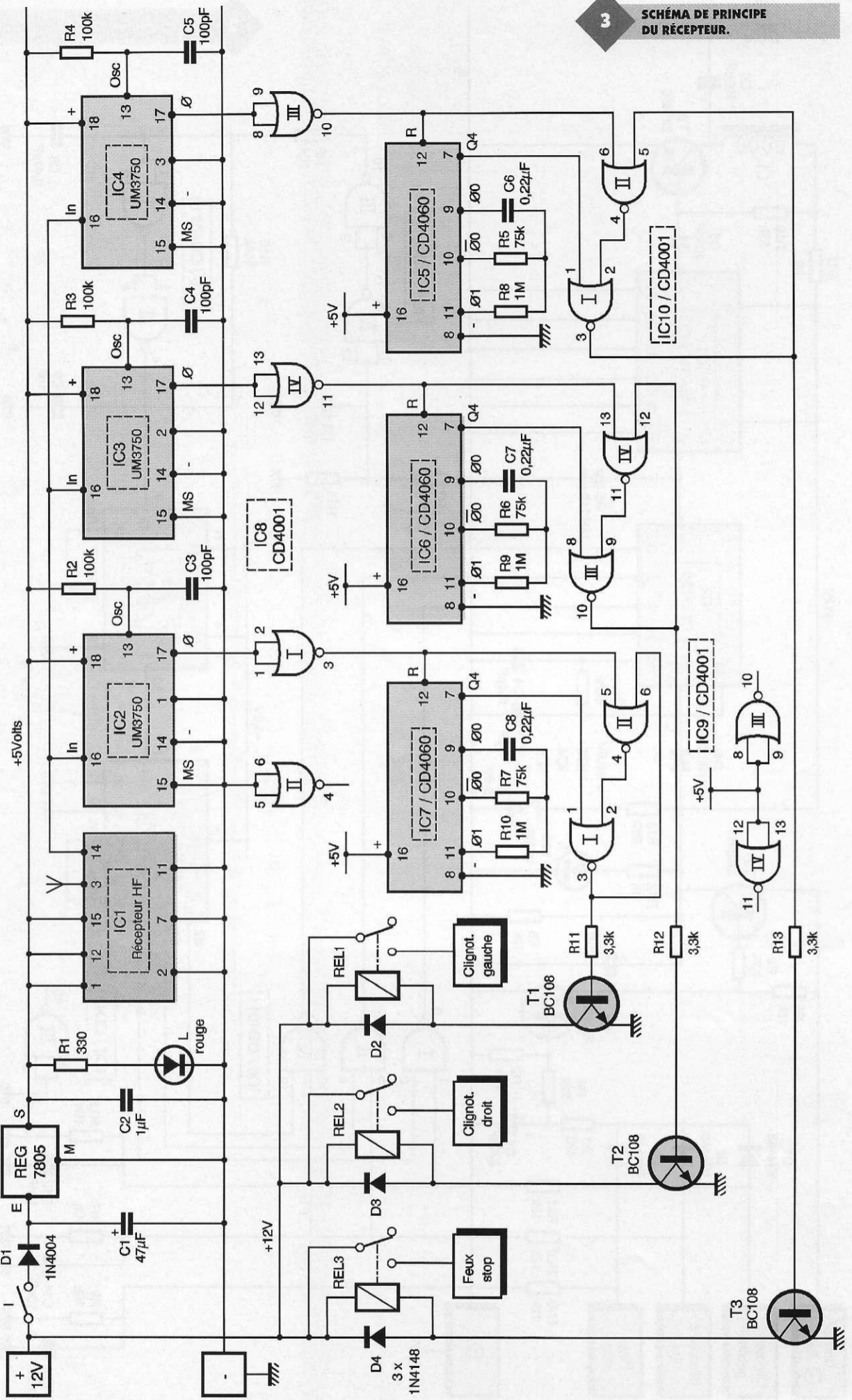
par l'alimentation des feux évoqués ci-dessus.

Quant au récepteur, il dispose d'une source de courant autonome pouvant être une petite batterie de 12V rechargeable ou même d'un jeu de 8 piles de 1,5V.

2 SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EMETTEUR.



**3** SCHEMA DE PRINCIPE DU RECEPTEUR.





## Le fonctionnement (figures 2, 3, 4 et 5)

### Émetteur

#### Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'émetteur est prélevée de l'installation 12V de la voiture, en aval du contact à clé. Le montage comporte trois autres entrées qui sont à relier au plot positif :

- de l'ampoule du clignotant gauche,
- de l'ampoule du clignotant droit,
- de l'une des ampoules du feu « stop ».

N'importe quelle sollicitation de l'une ou de l'autre de ces ampoules a pour effet immédiat la charge de la capacité  $C_1$ . De plus, à travers  $R_4$ , il s'établit un courant base-émetteur dans le transistor  $T_1$  qui se sature. Il en résulte également un courant émetteur-base dans le transistor PNP  $T_2$ , dont le collecteur présente un potentiel de l'ordre de 12V.

La LED de signalisation L indique la mise sous tension de l'émetteur. Lorsque la commande de l'un des trois canaux sollicité évoqués ci-dessus cesse, la capacité  $C_1$  se décharge à travers  $R_4$  si bien que l'alimentation de l'émetteur continue d'être encore opérationnelle pendant une durée de l'ordre de 5 à 7 s. Cette disposition est intéressante dans le cas du fonctionnement du clignotant où, sans cette temporisation de l'alimentation, le rétablissement de celle-ci devrait se réaliser à chaque allumage de l'ampoule avec une très légère perte de temps due à la désynchronisation du multiplexage.

### Encodage

Le circuit intégré référencé  $IC_2$  est un décodeur-encodeur UM3750. Il s'agit d'un circuit intégré spécialement créé pour coder (et décoder) le signal H.F. afin de conférer à la liaison hertzienne toute la fiabilité requise. Il comporte un oscillateur interne dont la période est déterminée par les valeurs de  $R_{14}$  et de  $C_4$ .

Dans le cas présent, la fréquence de la base de temps interne est de 100 kHz. Les signaux de codage qui en résultent sont disponibles sur la broche 17. Ils se présentent sous la forme d'une suite de 13 impulsions positives (une première pour la reconnaissance et douze suivantes assurant le codage) suivie d'un repos. L'ensemble impulsion et repos présente une période de l'ordre de 12 ms.

Les signaux proprement dit se produisent pendant 6 ms et la durée de l'état bas est également de 6 ms. Le codage du signal est effectué par le biais des broches 1 à 12. N'importe laquelle de ces entrées peut être « laissée en l'air » (état haut ou reliée à un état bas). Il existe ainsi  $2^{12} = 4096$  façons différentes de coder. La figure 5 rappelle sous quelle forme le codage est réalisé. Si on relie la broche 15 à un état haut (cas de l'émetteur) le circuit fonctionne suivant le mode « encodeur ». Si cette broche est reliée à l'état bas, le circuit intégré fonctionne en décodeur.

### Émission H.F.

L'émetteur H.F. est un module MIPOT spécialement conçu et pré-régulé

LES TROIS RELAIS D'UTILISATION.



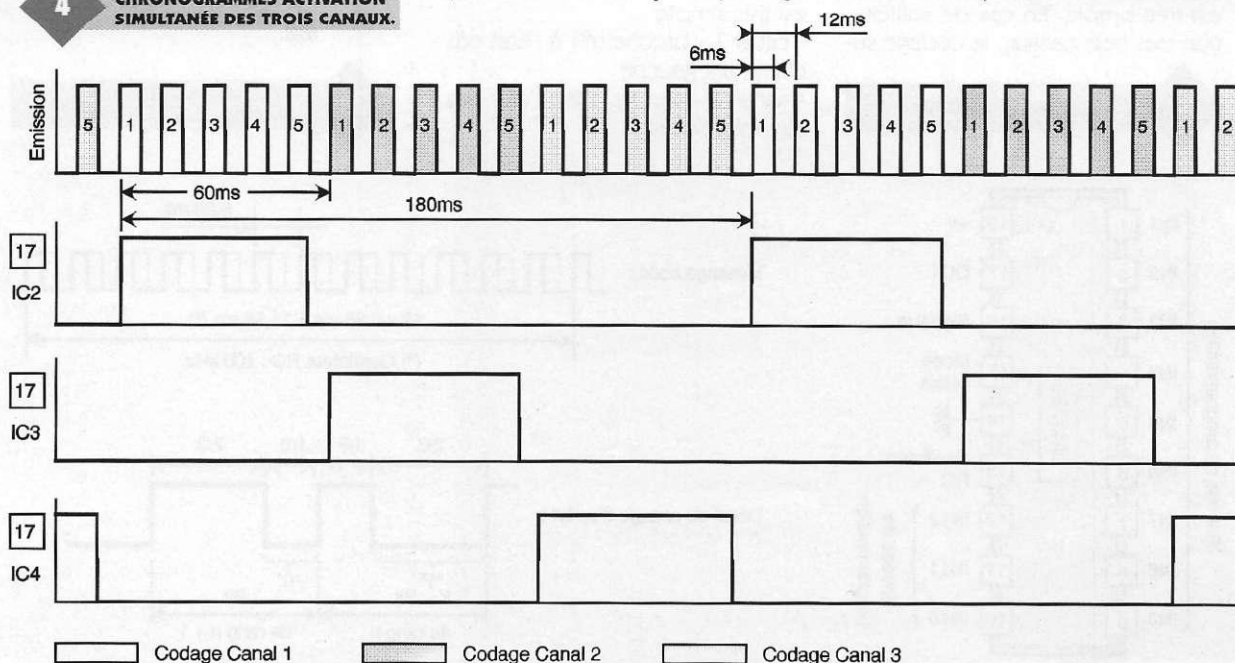
pour cette mission. Il s'agit d'un résonateur à

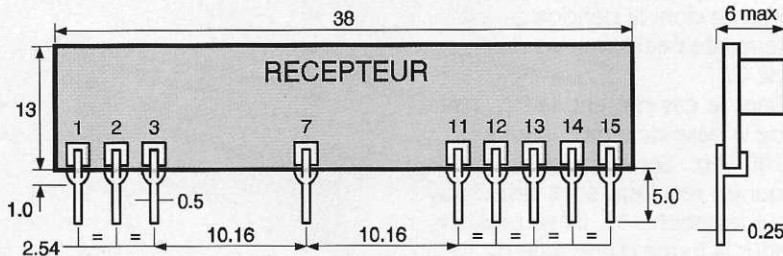
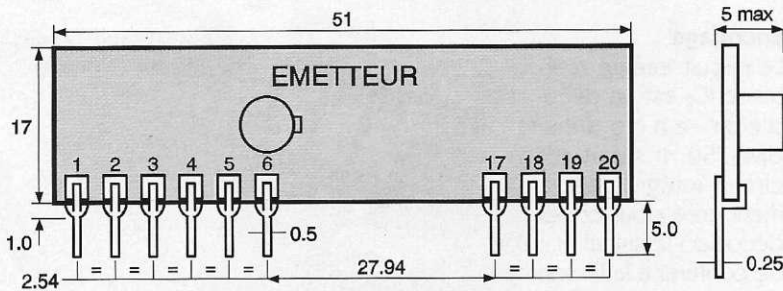
ondes de surface de 433 MHz, d'une puissance sur sortie accordée de l'ordre de 8 mW. Il fonctionne en phase avec les états hauts disponibles sur la sortie de codage de  $IC_2$  que nous avons évoquée au paragraphe précédent. Afin de conférer à l'ensemble une portée améliorée et surtout une fiabilité assurée, un étage amplificateur a été ajouté à ce module émetteur. Le cœur de cet étage est le transistor  $T_3$ , un BFR90 dont le collecteur comporte la bobine d'arrêt H.F. La polarisation de la base est assurée par  $R_{18}$ . Le rayonnement H.F. s'effectue par une antenne de 17 cm de longueur qui comporte dans son circuit de raccordement la capacité  $C_6$  et le bobinage  $L_2$  dont nous reparlerons dans le chapitre consacré à la réalisation pratique.

### Délimitation des cycles

L'ensemble émetteur-récepteur doit fonctionner suivant le principe de la simultanéité possible de sollicitation

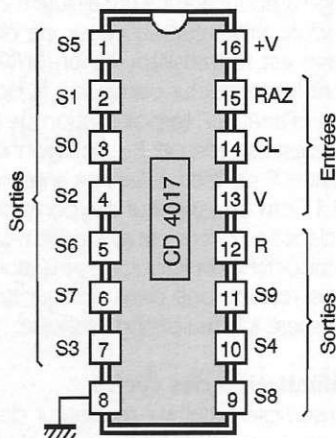
#### 4 CHRONOGRAMMES ACTIVATION SIMULTANÉE DES TROIS CANAUX.





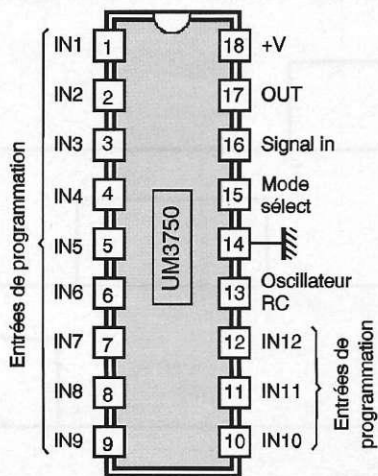
**5a LES MODULES MIPOT.**

**5b BROCHAGE DU CD4017.**



des trois canaux. Le dispositif retenu est très simple. En cas de sollicitation des trois canaux, le codage su-

**5c BROCHAGE DE L'UM3750.**



bira une permutation circulaire de la manière suivante :

- un train de 5 cycles de 12 ms selon le codage réservé au canal 1,
- un autre train, toujours de 5 cycles, avec le codage du canal 2,
- un troisième train de 5 cycles, avec le codage du canal 3.

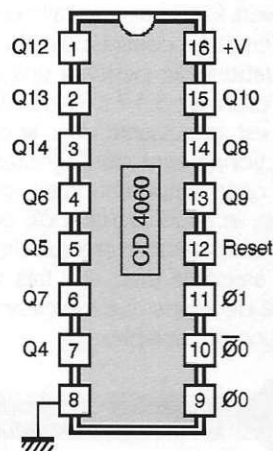
Ce nombre de 5 cycles consécutifs a été retenu afin de permettre au récepteur de décoder correctement un canal donné. Chaque canal est ainsi sollicité 60 ms et l'ensemble de la rotation dure 180 ms. Cette valeur représente la réactivité de la transmission. Si un ou plusieurs canaux ne sont pas sollicités, pendant la phase correspondante, le codage de l'émetteur rejoint le codage de base où toutes les entrées (broches 1 à 12) sont soumises à un état haut, codage qui n'est pas prévu d'être détecté au niveau de la réception. Le principe du codage retenu par canal est très simple :

- canal 1 - broche n°1 à l'état bas - clignotant gauche
- canal 2 - broche n°2 à l'état bas - clignotant droit

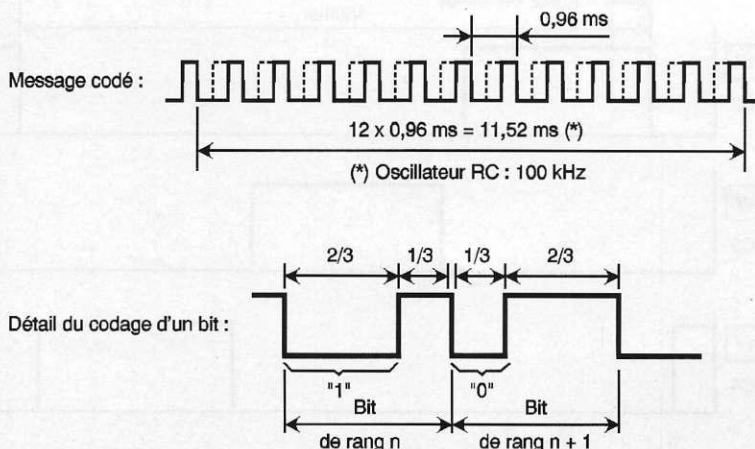
- canal 3 - broche n°3 à l'état bas - feux « stop »

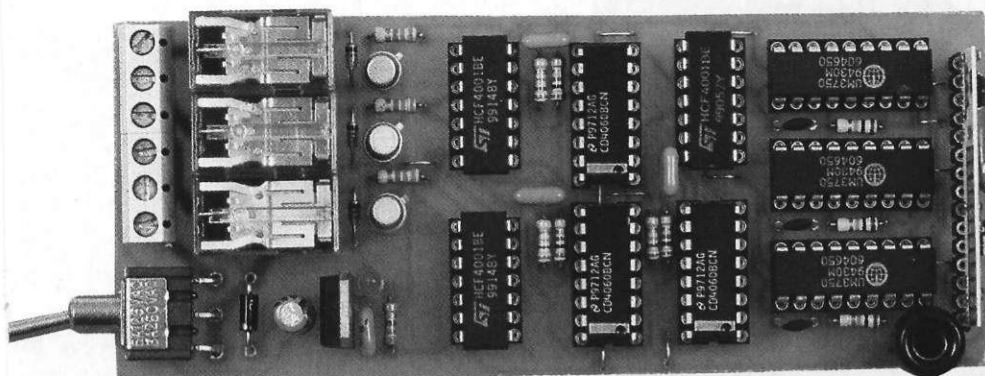
**Multiplexage**

L'ensemble D<sub>5</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>15</sub> et C<sub>7</sub> constitue un dispositif d'intégration pour mettre en évidence les cycles de base de 12 ms. Pendant les 13 impulsions positives d'une durée globale de 6 ms, les entrées réunies de la porte NAND IV de IC<sub>5</sub> sont soumises à un état pseudo-haut étant donné que lors des états bas entre deux impulsions consécutives, la capacité C<sub>7</sub> n'a pas le temps de se décharger, vu la valeur relativement importante de R<sub>15</sub> et la présence de la diode anti-retour D<sub>5</sub>. En définitive, sur la sortie de la porte NAND III de IC<sub>5</sub>, on relève des créneaux avec des états hauts d'une durée de 7 à 8 ms, le tout, bien entendu, avec une périodicité de 12 ms. Ce signal est pris en compte par le trigger de Schmitt que forment les portes NAND I et II de IC<sub>5</sub> avec les résistances périphériques R<sub>8</sub> et R<sub>16</sub>. Le créneau qui en résulte est acheminé sur l'entrée de validation V d'un compteur-décodeur décimal IC<sub>3</sub>, un CD4017. Son entrée « horloge » étant reliée à un état haut,



**5d BROCHAGE DU CD4060 ET CODAGE.**





ce compteur avance au rythme des fronts descendants des crêteaux de comptage. L'entrée de remise à zéro est reliée à la sortie S5. En conséquence, on observe sur la sortie S0 de IC<sub>3</sub> un état haut pour tous les 5 trains élémentaires de codage. Ce signal est ensuite présenté sur l'entrée « horloge » d'un second compteur décimal référencé IC<sub>4</sub>. Dans ce compteur, l'entrée RAZ est reliée à la sortie S3. En définitive, au niveau des sorties de ce compteur on peut observer :

- un état haut sur la sortie S0 pendant 5 trains élémentaires de codage (durée totale 60 ms),
- un état haut sur la sortie S1 pendant les 5 trains suivants (60 ms),
- un état haut sur S2 pendant les 5 trains suivants (toujours de 60 ms).

Ces sorties sont reliées aux entrées de trois portes NAND I, II et IV de IC<sub>6</sub>. Les autres entrées sont reliées aux entrées du boîtier émetteur correspondant aux canaux.

A titre d'exemple, si le clignotant droit est sollicité, l'entrée 5 de la porte NAND II de IC<sub>6</sub> est soumise à un potentiel de l'ordre de 5V grâce au pont diviseur que forment les résistances R<sub>20</sub> et R<sub>10</sub>. Lorsque la sortie S1 de IC<sub>4</sub> est à l'état haut, la sortie de la porte NAND II présente alors un état bas ce qui impose à IC<sub>2</sub> le codage correspondant au canal 2. Ainsi que nous l'avons déjà vu, lors

des 10 trains (2x5) élémentaires suivants, le circuit IC<sub>2</sub> est soumis au codage « neutre » où toutes les entrées de codage sont soumises à un état haut.

### Récepteur

#### Alimentation

L'énergie est fournie par une source de courant autonome de 12V. Le montage est mis sous tension par la fermeture de l'interrupteur I. La diode D<sub>1</sub> fait office de dispositif détrompeur de polarité. Sur la sortie du régulateur 7805, on recueille un potentiel continu de 5V. Les capacités C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> assurent le filtrage nécessaire des fréquences parasites éventuelles. La LED L signale la mise sous tension du récepteur.

#### Réception H.F.

La réception des ondes H.F. est assurée par un module MIPOT superhétérodyne AM. Comme l'émetteur, il est pré réglé en usine, ce qui simplifie considérablement la tâche de l'amateur. Il est équipé d'une antenne, de préférence télescopique, d'une longueur de l'ordre de 17 cm. Sa sortie « TTL » est reliée aux entrées « IN » des trois circuits décodeurs IC<sub>2</sub>, IC<sub>3</sub> et IC<sub>4</sub> qui sont des UM3750.

#### Décodage

Chaque UM3750 est piloté par une base de temps R/C indépendante

mais de même valeur que celle qui caractérise l'encodeur de l'émetteur. Les tolérances éventuelles existant entre les capacités ne sont pas cruciales vis à vis du fonctionnement du décodage. Les circuits fonctionnent en mode « décodage » étant donné que leur entrée « MODE SELECT » (broche 15) est reliée à un état bas. On notera que :

- IC<sub>2</sub> a sa broche 1 reliée à l'état bas,
  - IC<sub>3</sub> a sa broche 2 reliée à l'état bas,
  - IC<sub>4</sub> a sa broche 3 reliée à l'état bas.
- Toutes les autres broches sont laissées en l'air, c'est à dire à l'état haut.

#### Sollicitation d'un canal

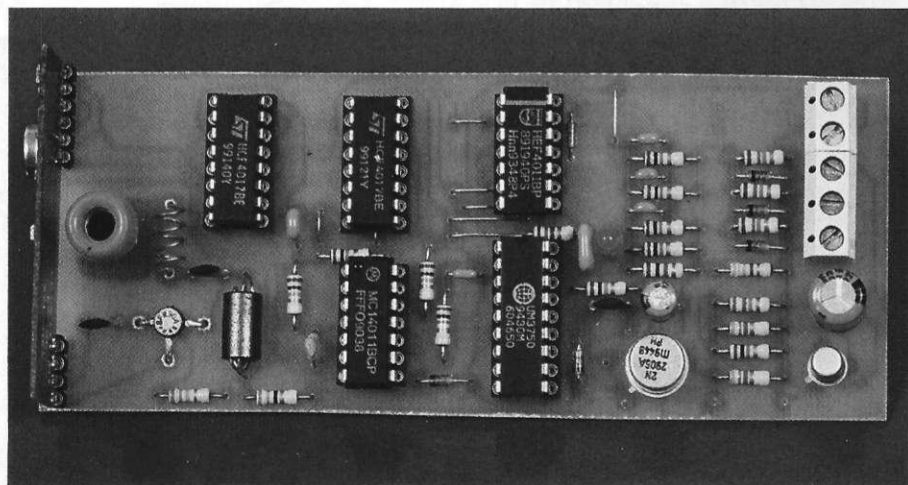
A titre d'exemple, examinons le cas où l'émetteur envoie des signaux codés relativement au canal 1. Etant donné le fonctionnement multiplexé du codage de l'émission, on observera sur la sortie 0 de IC<sub>2</sub> l'apparition d'un état bas pendant une durée légèrement inférieure à 60 ms, suivi d'un état haut (caractérisant le repos) pendant une durée un peu supérieure à 120 ms.

Sur la sortie de la porte NOR I de IC<sub>8</sub>, on relève donc un front ascendant toutes les 180 ms. Ce front ascendant assure la remise à zéro de IC<sub>7</sub> qui est un CD4060.

Il s'agit d'un compteur binaire comportant 14 étages montés en cascade.

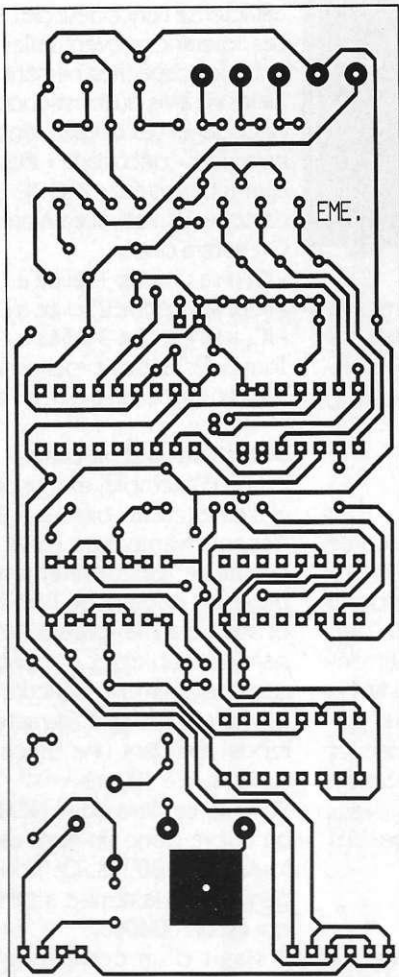
Grâce à ses composants périphériques R<sub>10</sub>, R<sub>7</sub> et C<sub>8</sub> ce compteur est en perpétuelle évolution. Sa base de temps élémentaire est déterminée par les valeurs de R<sub>7</sub> et de C<sub>8</sub>. Dans le cas présent, elle est de l'ordre de 35 ms. Au niveau de la sortie Q4, la période du signal recueilli, qui est un crêteau de forme carrée, est de 35 ms x 2<sup>4</sup> = 560 ms. Cela revient à dire qu'après le passage de l'entrée « RESET » à l'état bas, on note l'apparition d'un front ascendant sur la sortie Q4 au bout de 280 ms.

Les portes NOR I et II de IC<sub>9</sub> forment une bascule R/S (RESET, SET). Dans une telle bascule, tout front montant présenté sur l'entrée 5 a pour conséquence le passage à l'état haut de la sortie de la bascule. Cette situation subsiste tant que l'entrée 1 reste soumise à un état bas. Dès que cette dernière est soumise à un front ascendant, la sortie de la bascule revient à son état bas de repos. Ainsi, en cas de sollicitation du canal 1, l'entrée 5 reçoit régulière-



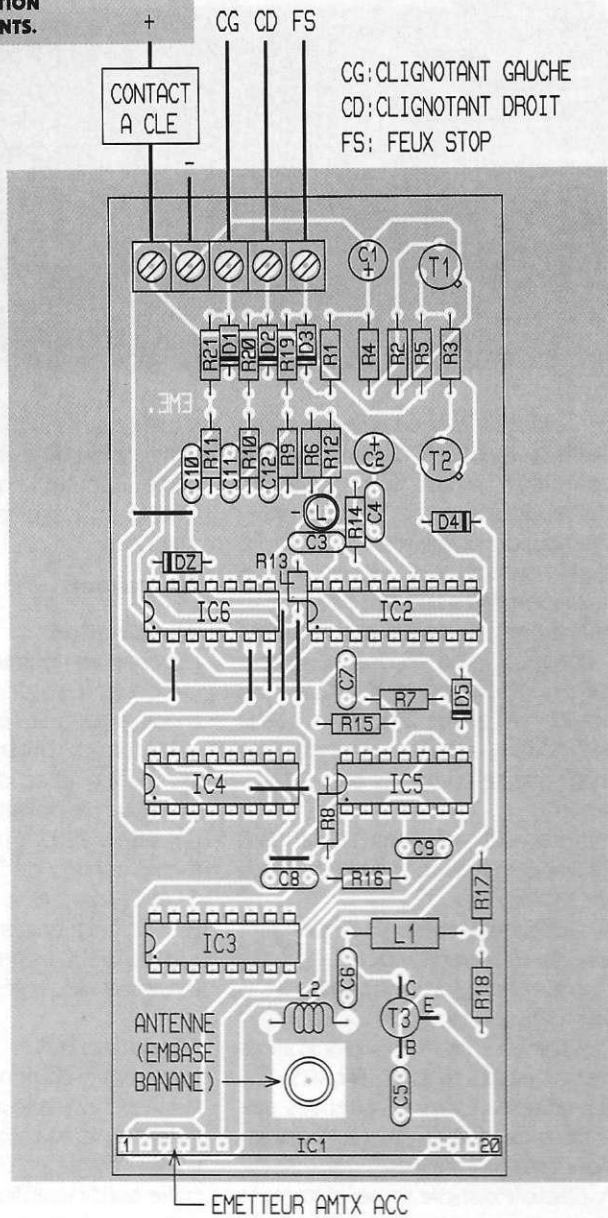
6a

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR.



7a

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



ment un état haut (toutes les 180 ms). Tant que cette sollicitation du canal 1 existe, la sortie Q4 n'a jamais l'occasion de présenter un état haut étant donné que la RAZ intervient avant.

En définitive, la sortie de la bascule présente un état haut permanent. En revanche, lorsque la sollicitation du canal 1 cesse, le compteur IC<sub>7</sub> ne se trouve plus remis à zéro et sur Q4 apparaissent régulièrement des états hauts dont le pre-

mier désamorce la bascule R/S, dont la sortie passe alors à l'état bas.

#### Commande des fonctions

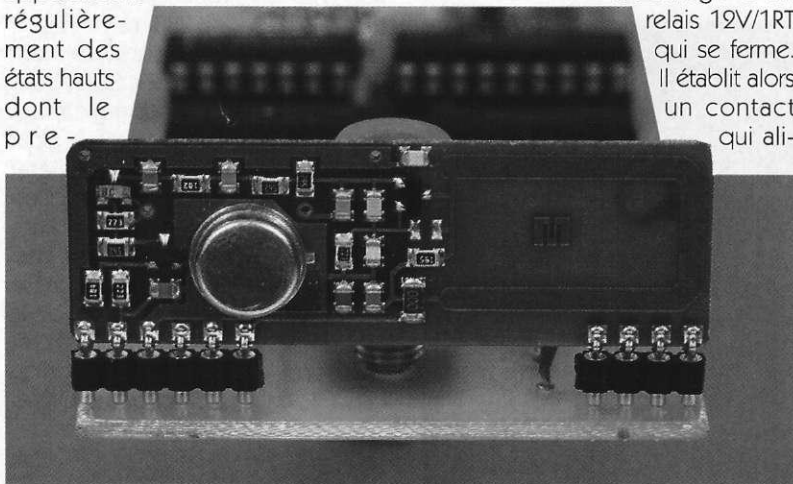
Restons dans le cas de l'exemple traité ci-dessus, où le canal 1 était activé. Le transistor T<sub>1</sub> se sature. Il comporte dans son circuit collecteur le bobinage d'un relais 12V/1RT qui se ferme. Il établit alors un contact qui ali-

mente directement sous 12V l'ampoule du clignotant gauche. La diode D<sub>2</sub> protège le transistor T<sub>1</sub> des effets liés à la surtension de self qui se manifestent essentiellement lors des coupures.

## La réalisation

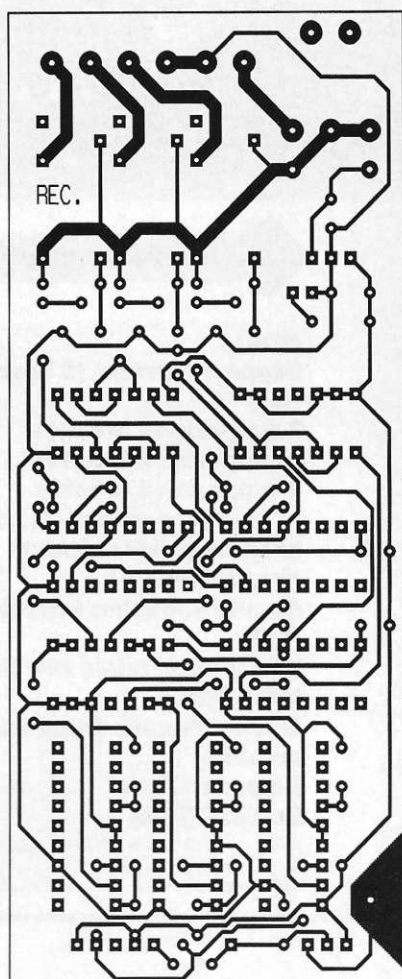
### Circuits imprimés (figure 6)

La configuration des pistes est relativement serrée afin d'aboutir à des boîtiers dont la taille reste discrète. Toutes les techniques habituelles de reproduction peuvent être mises en œuvre. En particulier la méthode photographique, en prenant les modules publiés comme modèles, simplifie énormément la tâche. Après gravure dans un bain de perchlore de fer, les modules sont à rincer



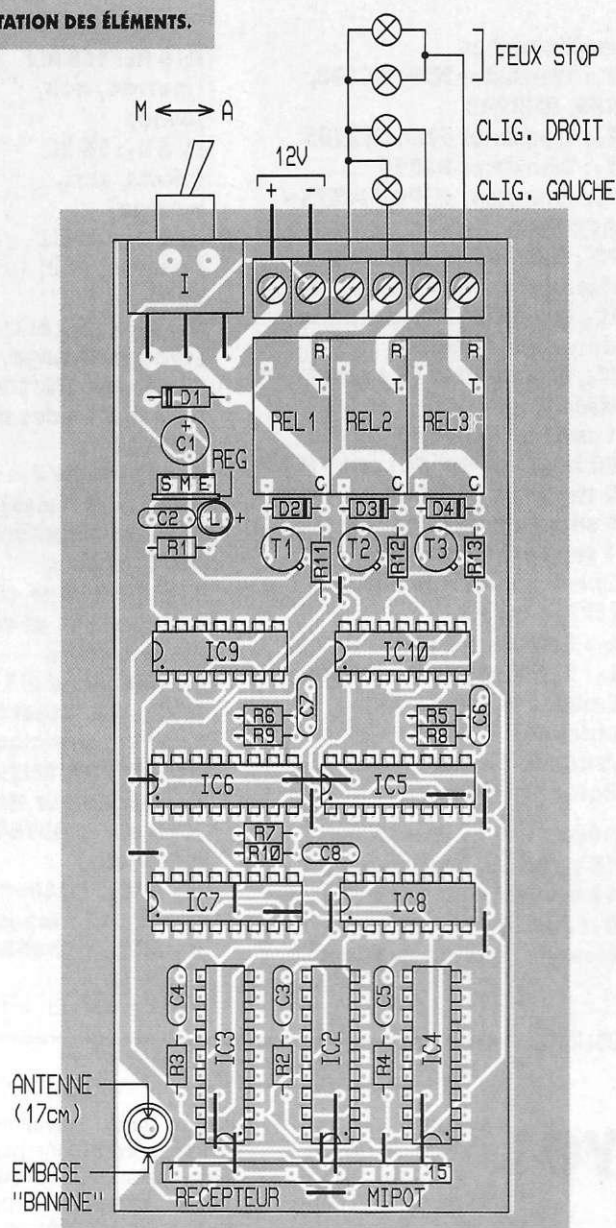
LE MODULE MIPOT ÉMETTEUR.

6b

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ  
DU RÉCEPTEUR.

7b

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



abondamment à l'eau tiède. Toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir par la suite de manière à les adapter aux diamètres des connexions des composants davantage volumineux.

#### Implantation des composants (figure 7)

Après la mise en place des straps de liaison, on implantera les diodes, les résistances et les supports des circuits intégrés. On terminera par les

capacités, les transistors et les autres composants.

Attention à l'orientation des composants polarisés. La bobine  $L_2$  est réalisée avec du fil de cuivre de 0,5 à 1 mm de diamètre. Il suffit de bobiner quatre spires sur un mandrin de 4 mm de diamètre, par exemple la queue d'un foret de 4. Par la suite, on les écartera légèrement et régulièrement pour obtenir une bobine de l'ordre de 10 mm de longueur.

Les montages ne nécessitent aucun réglage. La portée obtenue atteint facilement plusieurs dizaines de mètres.

Rappelons que l'utilisation de rayonnements H.F. reste normalement soumise à l'autorisation de FRANCE TELECOM.

R. KNOERR

#### Nomenclature

##### Émetteur

8 straps (3 horizontaux, 5 verticaux)

$R_1$  : 470  $\Omega$

(jaune, violet, marron)

$R_2, R_3$  : 4,7 k $\Omega$

(jaune, violet, rouge)

$R_4$  : 22 k $\Omega$

(rouge, rouge, orange)

$R_5$  à  $R_{11}$  : 10 k $\Omega$

(marron, noir, orange)

$R_{12}$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

$R_{13}$  : 560  $\Omega$

(vert, bleu, marron)

$R_{14}$  à  $R_{16}$  : 100 k $\Omega$

(marron, noir, jaune)

$R_{17}$  : 68  $\Omega$  (bleu, gris, noir)

$R_{18}$  : 27 k $\Omega$

(rouge, violet, orange)

$R_{19}$  à  $R_{21}$  : 12 k $\Omega$

(marron, rouge, orange)

$D_1$  à  $D_5$  : Diodes-signal

1N4148

DZ : Diode zéner 5,6V/0,5W

L : LED rouge  $\varnothing 3$

$C_1$  : 220  $\mu$ F/25V électrolytique (sorties radiales)

$C_2$  : 47  $\mu$ F/25V électrolytique (sorties radiales)

$C_3$  : 1  $\mu$ F céramique multicouches

$C_4$  à  $C_6$  : 100 pF céramique multicouches

$C_7$  : 47 nF céramique multicouches

$C_8$  : 0,47  $\mu$ F céramique multicouches

$C_9$  : 1 nF céramique multicouches

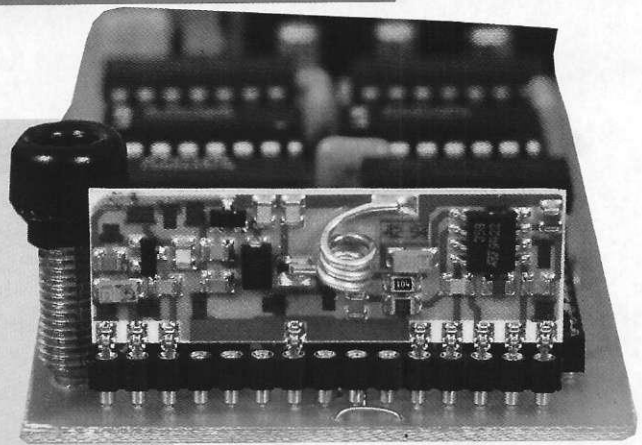
$C_{10}$  à  $C_{12}$  : 10 nF céramique multicouches

### multicouches

**T<sub>1</sub> :** Transistor NPN BC108, 109, 2N2222  
**T<sub>2</sub> :** Transistor PNP 2N2905  
**T<sub>3</sub> :** Transistor BFR90  
**IC<sub>1</sub> :** Émetteur MIPOT AMTX - ACC 50W  
**IC<sub>2</sub> :** UM3750 (encodeur, décodeur)  
**IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub> :** CD4017 (compteur décodeur décimal)  
**IC<sub>5</sub>, IC<sub>6</sub> :** CD4011 (2 portes NAND)  
**1 support barrette**  
**20 broches (tulipe) pour IC1**  
**2 supports 14 broches**  
**2 supports 16 broches**  
**1 support 18 broches**  
**Bornier soudable 5 plots (1x3 + 1x2)**  
**L<sub>1</sub> :** Self d'arrêt MPK (10 µH)  
**L<sub>2</sub> :** Self 4 spires (voir texte)  
**Embase banane (pour antenne)**  
**Antenne 17 cm**  
**Boîtier DIPTAL**

**Récepteur**  
**18 straps (6 horizontaux, 12 verticaux)**  
**R<sub>1</sub> :** 330 Ω  
**(orange, orange, marron)**

**R<sub>2</sub> à R<sub>4</sub> :** 100 kΩ (marron, noir, jaune)  
**R<sub>5</sub> à R<sub>7</sub> :** 75 kΩ (violet, vert, orange)  
**R<sub>8</sub> à R<sub>10</sub> :** 1 MΩ (marron, noir, vert)  
**R<sub>11</sub> à R<sub>13</sub> :** 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)  
**D<sub>1</sub> :** diode 1N4004  
**D<sub>2</sub> à D<sub>4</sub> :** diodes signal 1N4148  
**C<sub>1</sub> :** 47 µF/25V électrolytique (sorties radiales)  
**C<sub>2</sub> :** 1 µF céramique multicouches  
**C<sub>3</sub> à C<sub>5</sub> :** 100 pF céramique  
**C<sub>6</sub> à C<sub>8</sub> :** 0,22 µF céramique multicouches  
**L :** LED rouge Ø3  
**REG :** régulateur 5V (7805)  
**T<sub>1</sub> à T<sub>3</sub> :** transistors NPN BC108, 109, 2N2222  
**IC<sub>1</sub> :** récepteur MIPOT -AM  
**IC<sub>2</sub> à IC<sub>4</sub> :** UM3750 (encodeur-décodeur)  
**IC<sub>5</sub> à IC<sub>7</sub> :** CD4060 (compteur binaire 14 étages)  
**IC<sub>8</sub> à IC<sub>10</sub> :** CD4001 (4 portes



LE MODULE MIPOT RÉCEPTEUR.

### NOR)

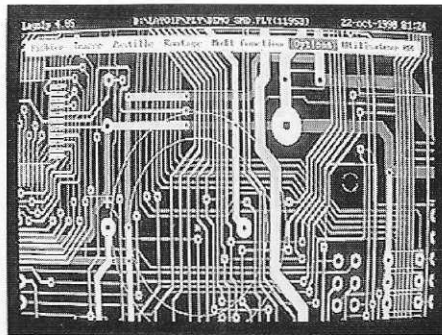
**Support-barrette 15 broches (IC<sub>1</sub>)**  
**3 supports 14 broches**  
**3 supports 16 broches**  
**3 supports 18 broches**  
**I :** Inverseur monopolaire à broches coudées (pour circuit imprimé)  
**Bornier soudable 6 broches (2x3)**  
**REL<sub>1</sub> à REL<sub>3</sub> :** relais 12V/1RT - NATIONAL  
**Embase banane (support antenne)**  
**Antenne 17 cm**  
**Boîtier DIPTAL**

## PUBLICITE

# LAYO1

Vous avez dit CAO ! Si comme moi, vous connaissez plusieurs logiciels et que vous avez à réaliser des circuits imprimés, vous avez sûrement passé des nuits blanches. Si en plus, vous avez la responsabilité d'un bureau d'études et des achats, alors vous en avez connu d'autres. En effet, la plupart des logiciels de CAO ont la particularité de se présenter d'abord sous leur angle financier... et ce n'est souvent pas une paille... Le prix justifiant la complexité, nous passons ensuite à la formation qui outre d'être très chère, a aussi la particularité d'être très concentrée et fastidieuse. Viennent enfin la prise en main et la découverte toujours très douloureuse que le fameux logiciel qui route à cent pour cent n'est d'aucun secours dans le cas particulier qui est le nôtre. Il faut dire que nous faisons du spécifique... (c'est en tout cas ce que l'on vous répondra si vous tentez de vous rebiffer). Mais tout cela est bel et bien terminé. En effet, il existe sur le marché un logiciel LAYO1E (E pour Evaluation) qui ne coûte presque rien (195 F TTC). Il dispose de toutes les fonctionnalités qu'un professionnel de la CAO peut souhaiter et ne nécessite pas une auto-formation supplice de plus de quelques heures, un quart d'heure même

si l'on veut travailler dans son mode simple, comme une planche à coller, c'est-à-dire sans création ou importation d'une netliste. De plus, il possède un routeur pour ce mode simple et un auto-routeur programmable (oui ! oui !), simple et double face qui route comme l'éclair (en



tout cas aussi simple que les autres). Mais ce routeur est surtout complètement interactif, c'est l'art du créateur qui s'exprime et c'est le logiciel qui fait le reste. On s'aperçoit tout de suite que l'ensemble est conçu par les électroniciens et non par les informaticiens. De par sa convivialité, sa simplicité (entièrement en français) et sa rapidité, c'est même sûrement le plus rapide de tous... et donc encore le plus économe. La capacité ? La version limitée

de 1000 pastilles autorise la réalisation de circuits conséquents. Je comprends parfaitement que ce routeur fasse fureur aux USA. Alors, avant de dépenser et même si vous possédez déjà un ensemble haut de gamme, renseignez-vous vite, éventuellement auprès des utilisateurs de ce fabuleux produit. Vous pouvez le tester sans véritable investissement et aucun commercial volubile ne sera là pour vous submerger de détails et de louanges sur le produit. Vous pourrez vous faire une idée par vous-même ! Finalement, c'est encore là la meilleure preuve de sérieux...

C'est seulement lorsque vous êtes complètement satisfait que vous décidez de vous procurer un upgrade correspondant à vos besoins : 2000 (Double), 4000, etc. Un regret ! Je connaissais le nom Layo1 depuis trois ans. Pourquoi ai-je continué à «travailler» avec mon programme haut de gamme si longtemps en pensant : «Que pour ce prix, ça ne pouvait pas être sérieux !»

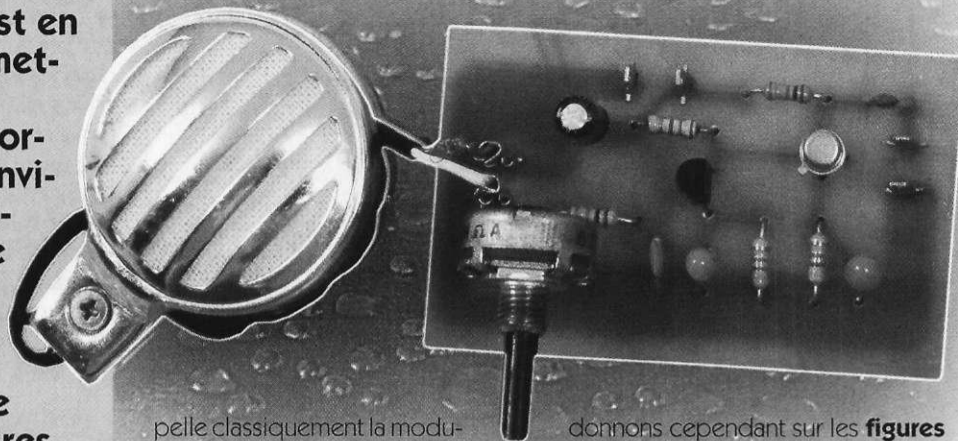
J.-C. Charles  
Bureau d'études ILEP Lille

**Distributeur :**  
**Layo France SARL**  
Château Garamache - Sauvebonne  
83400 Hyères  
Tél. : 04 94 28 22 59  
Fax : 04 94 48 22 16  
3614 code LAYOFRANCE



# MICRO H.F.

Ce micro H.F. est en fait un petit émetteur F.M. d'une puissance de sortie de 1 watt environ. Cette puissance modérée limite la portée de l'ensemble à un maximum d'une dizaine de mètres. Cela permet de contenir le signal émis à l'intérieur d'une maison ou d'un appartement. En effet une puissance de sortie plus élevée risquerait de gêner le voisinage et cela est par ailleurs interdit par la législation Française. Le signal pourra être capté sur un petit récepteur F.M. du commerce. Celui-ci devra disposer d'une antenne intérieur. Outre son utilisation comme micro H.F., ce montage pourra par exemple s'utiliser comme un interphone.



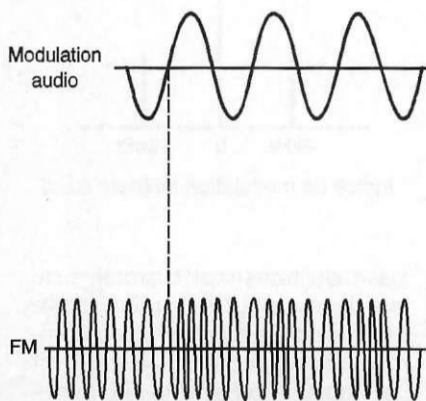
pelle classiquement la modulation de fréquence. La **figure 1** représente l'allure d'un signal modulé en fréquence. Le **tableau 1** résume les différents calculs qui conduisent à l'expression générale d'une tension modulée en fréquence. Il donne également les définitions des principaux termes qui interviennent dans la caractérisation d'un signal F.M.

Les calculs permettant d'obtenir le spectre qui font appel aux fonctions de Bessel sont complexes et ils ne seront pas développés ici. Nous

donnons cependant sur les **figures 2, 3 et 4** la représentation de quelques spectres de fréquence qui varient en fonction de l'indice de modulation. Suivant la valeur de cet indice, différents types de modulation de fréquence peuvent être définis.

Ainsi pour un faible indice de modulation est défini ce que l'on appelle la NBFM (narrow band frequency modulation), ou modulation de fréquence à bande étroite. Ce type de modulation est notamment utilisé par les radioamateurs. La bande passante est alors de l'ordre d'une dizaine de kilohertz. Par contre pour la F.M. classique, où la qualité de reproduction du son est primordiale (Haute fidélité). L'indice de modulation est plus important, la bande passante plus large et tronquée le moins possible.

Enfin, donnons la formule de Carson qui donne une approximation de la bande passante d'un signal F.M., en fonction de l'indice de modulation et de la fréquence maximum contenue dans le spectre du signal modulant :  $B \approx 2(m + 2) F_c$ .



**1** SIGNAL MODULÉ EN FRÉQUENCE.

**T1** Calcul de l'expression d'un signal modulé en fréquence.

## La modulation de fréquence

Dans une transmission radiofréquence, l'influence du bruit apparaît en causant des variations d'amplitude. Par contre elle n'intervient que faiblement sur la fréquence. D'où l'idée de faire varier la fréquence du signal au rythme de la modulation. C'est ce que l'on ap-

La modulation s'exerce sur la fréquence, nous avons donc :

$$f(t) = f_0 + \Delta f \cos 2\pi F t \quad (1)$$

Expression dans laquelle  $\Delta f$  est définie comme l'excursion en fréquence

En pulsation, l'expression (1) donne :

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta\omega \cos \Omega t \quad (2)$$

avec  $\omega_0 = 2\pi f_0$  ;  $\Delta\omega = 2\pi \Delta f$  ;  $\Omega = 2\pi F$

La phase instantanée du signal se déduit de (2) par intégration

$$f(t) = \int [\omega_0 + \Delta\omega \cos \sigma] d\sigma = \omega_0 t + \frac{\Delta\omega}{\Omega} \sin \Omega t \quad (3)$$

L'indice de modulation est alors défini comme :

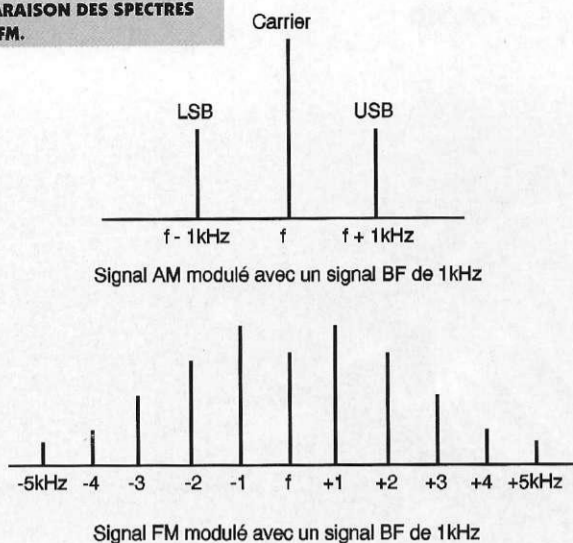
$$m = \frac{\Delta\omega}{\Omega} = \frac{\Delta f}{F} \quad (4)$$

L'expression du signal modulée en fréquence s'écrit alors :

$$s(t) = a_0 \cos [f(t)] = a_0 \cos [\omega_0 t + m \sin \Omega t] \quad (5)$$

2

## COMPARAISON DES SPECTRES AM ET FM.



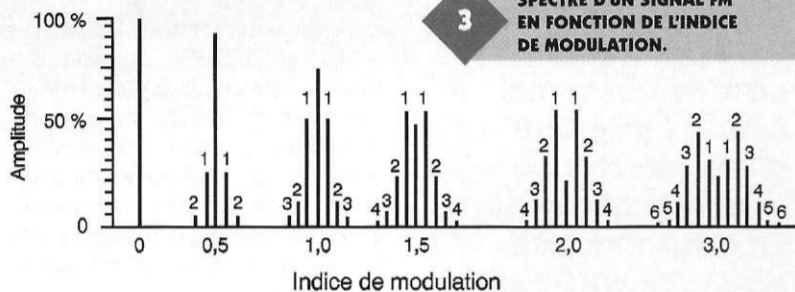
## Le schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel du montage est représenté sur la **figure 5**. Il est constitué d'un VFO dont la fréquence ajustable, est comprise dans la bande F.M. qui s'étale de 88 à 108 MHz. Ce VFO est modulé en fréquence par l'intermédiaire d'un signal B.F. issu d'un amplificateur qui est excité par un microphone. L'oscillation H.F. du VFO attaque un petit amplificateur H.F. qui alimente l'antenne.

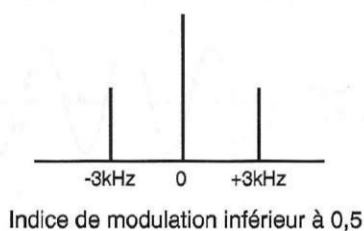
## Le schéma électrique

## L'ampli BF

La structure de l'amplificateur basses fréquences du micro à cristal apparaît sur la **figure 6**. Cet amplificateur est constitué de deux étages. Le premier étage est un amplificateur source commune utilisant un transistor 2N3819. L'entrée est connectée avec un potentiomètre de 1 M $\Omega$ , elle bénéficie donc d'une forte impédance, ce qui convient à une utilisation avec un microphone à cristal. La liaison avec le deuxième étage est directe. La tension de drain du transistor à effet de champs polarise la

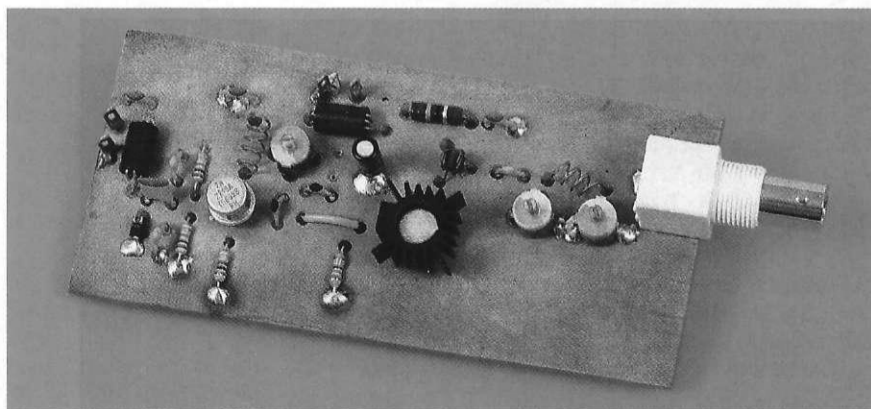


## 4 SPECTRE D'UN SIGNAL FM AVEC UN FAIBLE INDICE DE MODULATION.



base du transistor bipolaire du deuxième étage. Ce deuxième étage est un amplificateur à émetteur commun. Son impédance de sortie est de 1 k $\Omega$ . Une capacité de 47 nF, pla-

## LA PLATINE HF.



cée sur la sortie permet d'isoler la composante variable du signal.

## L'émetteur

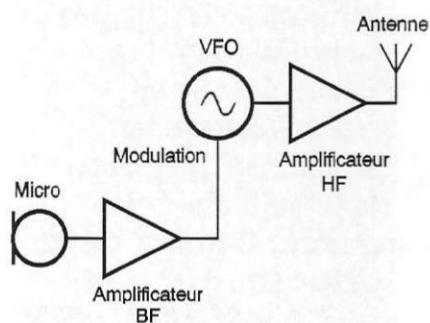
La **figure 7** représente le schéma électrique de l'émetteur. L'oscillation est produite par un oscillateur à base commune. Ce type d'oscillateur est classique dans les gammes d'ondes VHF. Il s'agit en fait d'un amplificateur base commune, dont le signal de sortie est réinjecté sur l'entrée par le biais du condensateur de réaction  $C_7$ , afin de produire le signal H.F. Le schéma équivalent petits signaux de l'oscillateur apparaît sur la **figure 8**. Dans ce schéma la résistance  $r_{bb}$  d'accès à la base a été négligée. La valeur de  $C_{pi}$  se détermine en utilisant la relation

3

## SPECTRE D'UN SIGNAL FM EN FONCTION DE L'INDICE DE MODULATION.

5

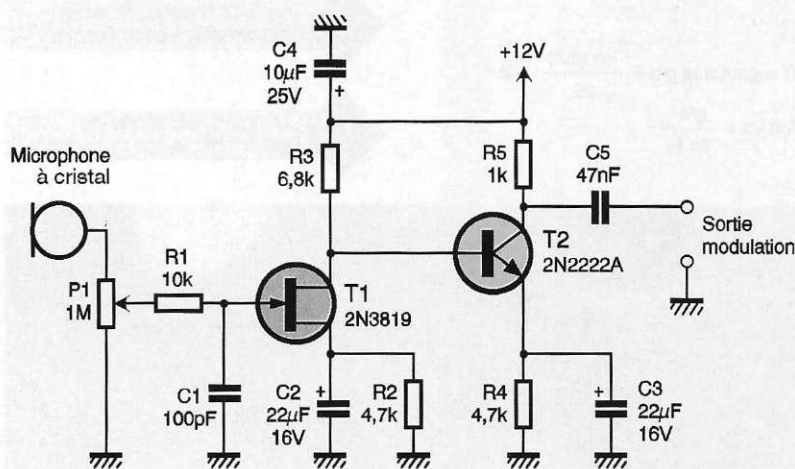
## SCHÉMA FONCTIONNEL.



$Wt = gm/C_{pi}$ . Dans laquelle  $gm$  représente la transconductance du transistor et  $Wt$  sa pulsation de transition.

Pour le transistor 2N2219A,  $f_t$  minimum vaut 300 MHz. Cela donne finalement pour  $C_{pi}$  une valeur de 1 nF. La fréquence de l'oscillation est donc pratiquement déterminée par le circuit accordé parallèle constitué de  $L_2$  et de  $C_6$  en parallèle avec  $C_7$ . Pour des fréquences élevées telles que celles de la gamme F.M., la stabilité en fréquence des oscillateurs se dégrade, comparativement à celle des oscillateurs dans les gammes d'ondes courtes. Cependant pour une utilisation en modulation de fréquence et avec des bandes passantes de l'ordre de 100 kHz, la stabilité reste acceptable. Une autre





sortie/entrée est de 1/4. La résistance de sortie du transistor pourra varier en fonction de la tension appliquée aux bornes d'alimentation du montage. L'adaptation d'impédance entre la sortie du transfo H.F. et la ligne d'alimentation de l'antenne se fait par un circuit en Pi de type filtre passe bas qui élimine les harmoniques supérieures.

## Réalisation pratique

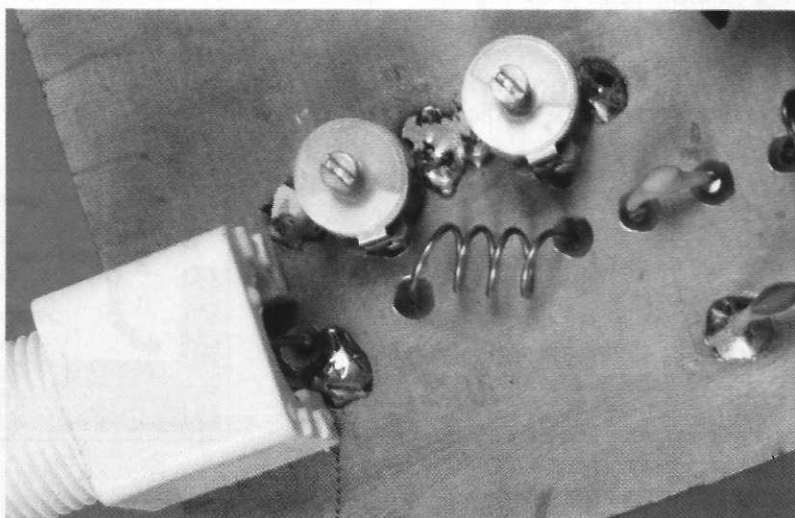
### L'ampli B.F.

solution plus complexe aurait consisté à mélanger le signal d'un VFO dans une gamme d'ondes courtes avec un signal issu d'un oscillateur à quartz, afin d'améliorer la stabilité de l'ensemble. Le courant de collecteur de l'oscillateur est fixé à une valeur d'environ 60 mA, cette valeur élevée garantit une puissance signal d'environ 100 mW. Pour cette raison le transistor utilisé est de type TO5, afin d'assurer une meilleure dissipation. Un transistor de type 2N2369 en boîtier TO18 serait insuffisant. Pour la modulation, le découplage de la base est partiellement réalisé par les deux capacités  $C_3$  et  $C_4$  de 1 nF (Cf figure 8) sur lesquelles vient se superposer en parallèle la diode varicap  $D_1$ . Une self de choc VK200 bloque les signaux H.F. du côté de l'entrée de modulation. Le couplage entre l'oscillateur et l'amplificateur H.F. est assuré par la capacité  $C_5$ . Cette capacité se trouve en série avec la capacité d'entrée du transistor de puissance. L'ensemble

série des deux capacités est de faible valeur et bien que se trouvant en parallèle avec la self  $L_3$ , elles sont négligeables dans le calcul de la fréquence de résonance.

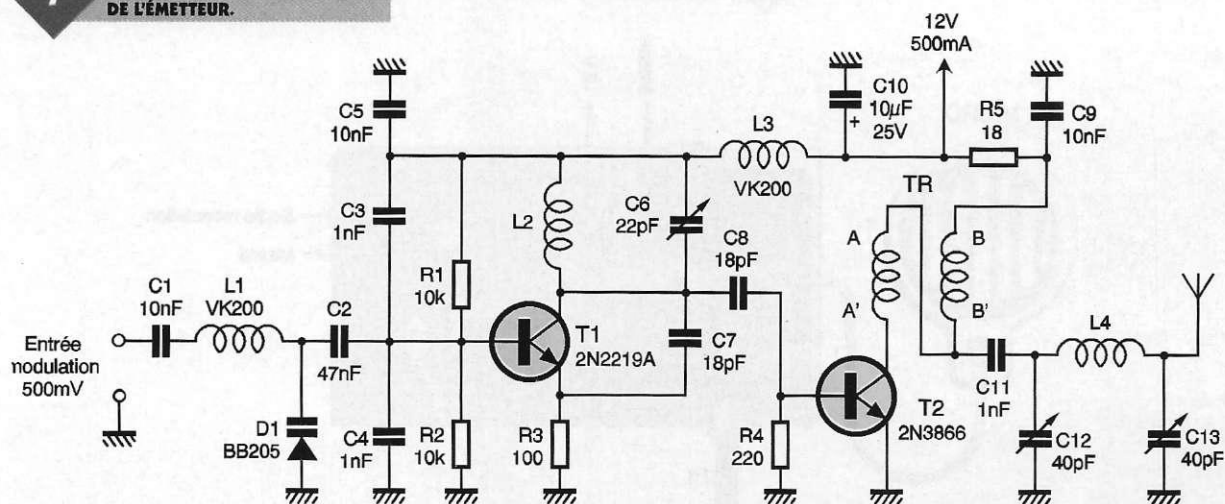
L'étage de puissance qui suit utilise un transistor 2N3866, ce transistor peut délivrer une puissance de 1 Watt H.F. C'est un amplificateur qui fonctionne en classe C. La résistance de sortie du transistor est abaissée par l'intermédiaire d'un transformateur dont le rapport d'impédance

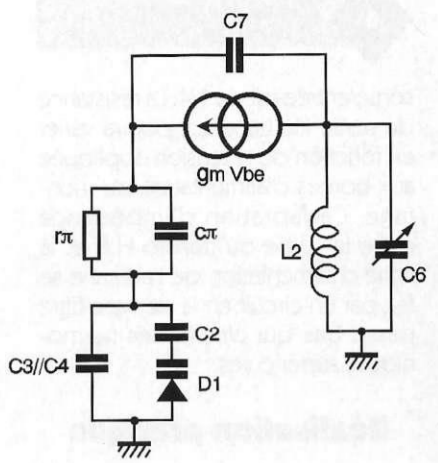
Le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants sont respectivement représentés sur les figures 9 et 10. Le perçage du circuit imprimé s'effectue avec un forêt de 0,8mm. Des diamètres plus importants devront être utilisés pour l'implantation des cosses poignard et du potentiomètre de 1 MΩ. Il est recommandé d'implanter les résistances en premier et de ne pas trop chauffer les semiconducteurs.



### GROS PLAN SUR LE FILTRE EN PI.

### SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'ÉMETTEUR.





$$\omega T = gm/C\pi \text{ et } gm = \frac{I_{co} \text{ (mA)}}{26} \approx 2$$

$$\text{d'où } C\pi = \frac{gm}{2\pi \cdot f_T}$$

$$C\pi \text{ et } C3 // C4 \gg C7 \text{ d'où } f \approx \frac{1}{2\pi \sqrt{L_2 (C6 // C7)}}$$

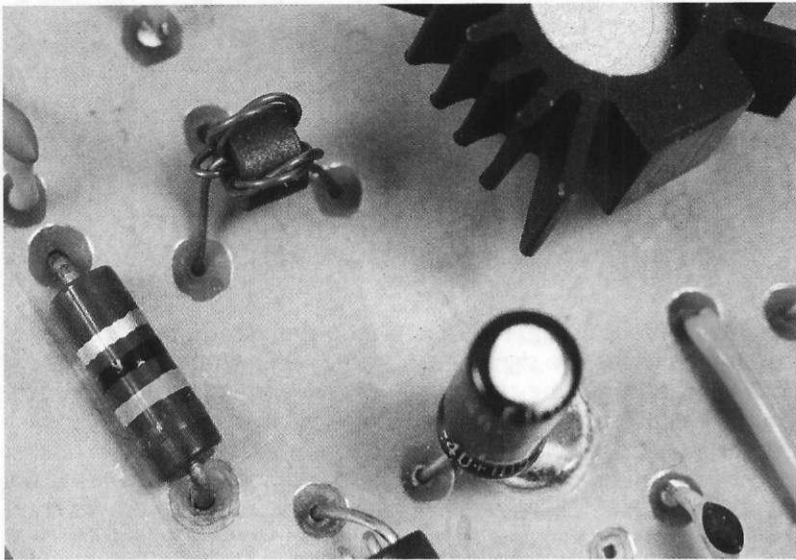
### L'émetteur

Les figures 11 et 12 représentent respectivement le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants. Le circuit imprimé de l'émetteur est un circuit H.F. double face. Il se réalise en deux temps. Après avoir découpé un morceau d'époxy cuivré présensibilisé double face. Gravez dans un premier temps la couche du côté opposé aux composants (figure 11), en laissant la deuxième face protégée, d'une part par la résine et d'autre part par le film plastique, de façon à laisser le cuivre intact sur cette deuxième face. Une fois la gravure terminée, retirez le film plastique et enlevez à l'aide d'alcool à 90° la résine restante de chaque côté du circuit. Il vous reste donc un circuit, avec d'un côté la gravure du dessin figure 11 et de l'autre côté une couche de cuivre intact. Percez alors les trous avec un foret de 0,8mm. Utilisez des forets de diamètres plus importants pour l'implantation des condensateurs variables, du connecteur BNC, de la résistance de

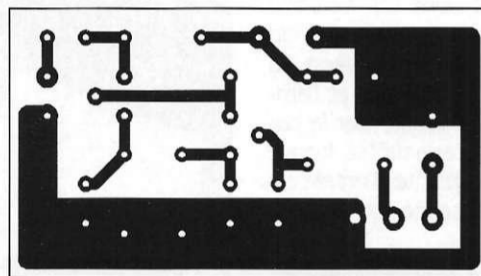
1/2W et des cosses poignard. Une fois le perçage réalisé, vous devez réaliser le fraisage du côté cuivre, de tout les trous pour lesquelles les queues des composants ne doivent pas être en contact avec la masse. Le fraisage peut se réaliser manuellement en utilisant des forets de forts diamètres.

8 SCHEMA EQUIVALENT PETITS SIGNAUX DE L'OSCILLATEUR.

LE TRANSFORMATEUR HF ET LA RESISTANCE 18Ω 1/2 W.

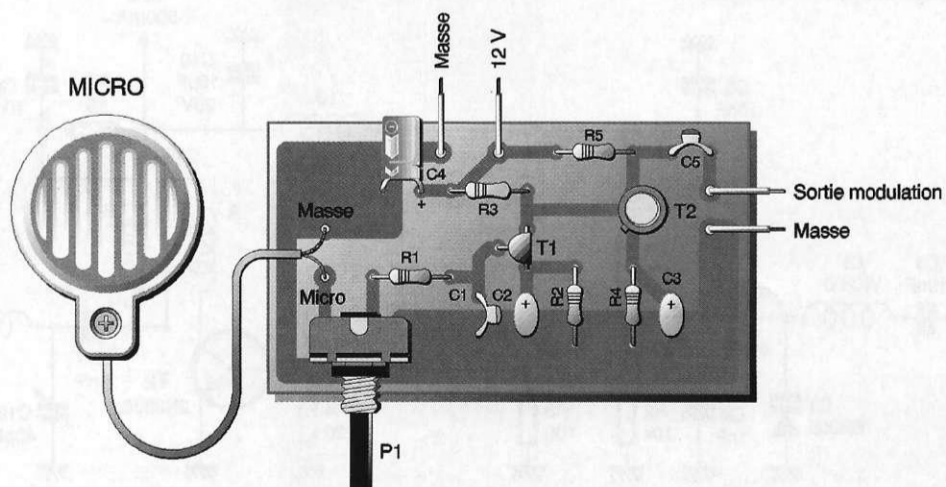


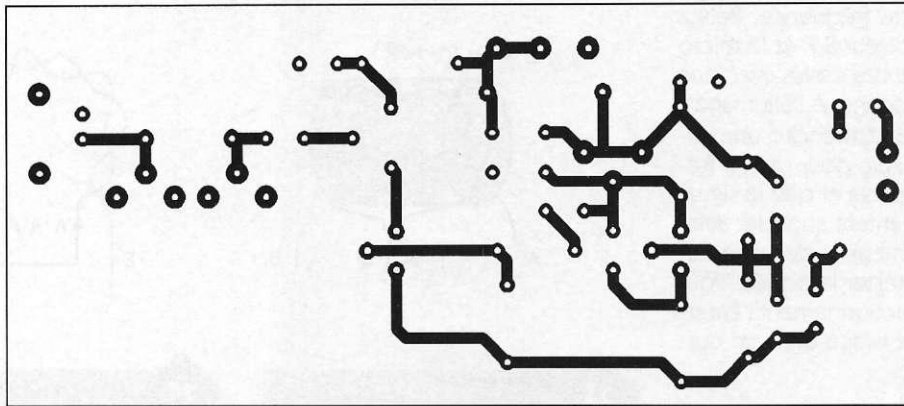
Implantez les composants et réalisez les soudures. Du côté cuivre soudez, pour tous les trous non fraisés, les queues des composants avec le plan de masse (voir photo). Pour cela, veillez à ne pas trop enfoncer les composants (capacités) pour pouvoir réaliser la soudure. Le transformateur H.F. qui utilise une



9 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'AMPLI BF.

10 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



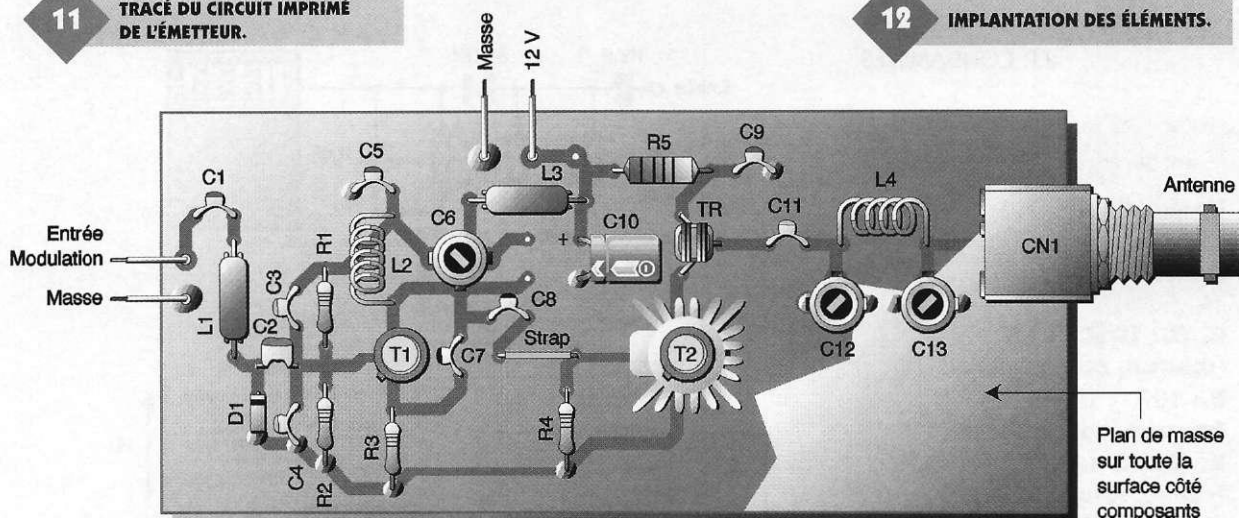


11

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR.

12

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



perle de ferrite se réalise comme indiquée sur la **figure 13**. La réalisation des selfs est détaillée dans la nomenclature. Deux trous avait été prévus, pour l'implantation d'une capacité additionnelle à côté du condensateur variable C6. Mais finalement celle-ci n'est pas nécessaire. Enfin, veillez à mettre en place le radiateur sur le transistor 2N3866,

avant son implantation sur le circuit imprimé.

### Réglages et utilisations

Une fois le montage émetteur réalisé, vous pouvez vérifier son fonctionnement en utilisant une charge fictive couplée avec une sonde H.F. Le schéma d'un tel ensemble est décrit sur la **figure 14**. Connectez cet ensemble sur la sortie antenne de

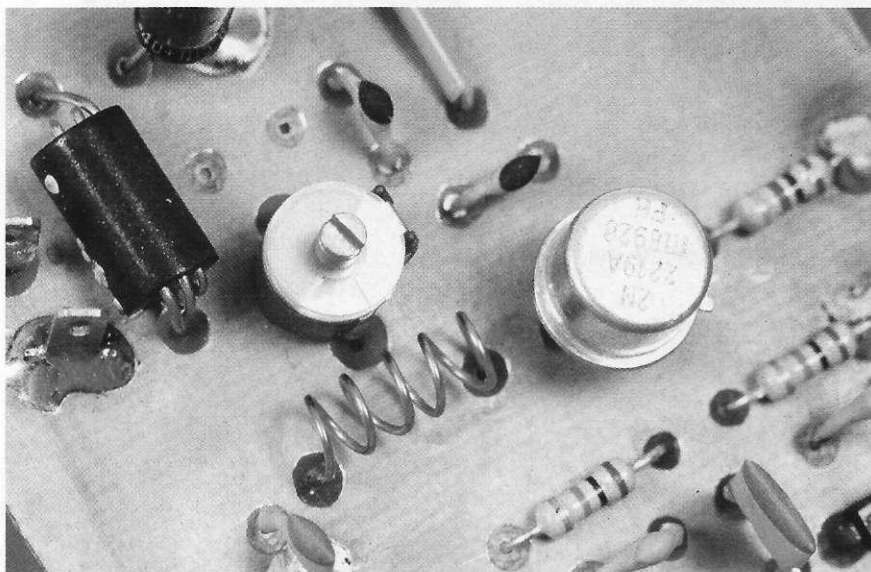
l'émetteur. Réglez les condensateurs ajustables à mi-course. Reliez l'alimentation (12V/500mA).

Si vous disposez d'un fréquencemètre, vous pouvez contrôler la fréquence d'émission en utilisant une ligne de mesure avec une self, par couplage inductif. Celle-ci peut se régler entre 88 et 108 MHz. Réglez-la sur une valeur quelconque comprise dans cette plage, puis mesurez la tension sur la sortie de la sonde H.F. Réglez alors les condensateurs variables C<sub>12</sub> et C<sub>13</sub> pour obtenir le maximum de tension.

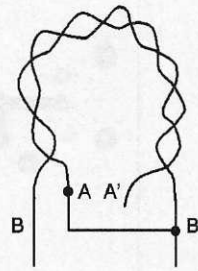
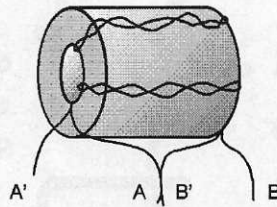
Vous pouvez maintenant relier la sortie de l'émetteur sur une antenne. Cependant, avant de relier l'antenne, vous devez préalablement couper l'alimentation, car il ne faut pas laisser la sortie à vide, au risque de détruire le transistor de puissance. La **figure 15** donne un exemple d'antenne accordée, pour une fréquence de 90 MHz.

Il sera préférable d'utiliser un tosmètre, pour peaufiner le réglage de C<sub>12</sub> et C<sub>13</sub>. Une fois les réglages effectués et l'antenne raccordée, recherchez l'émission sur un petit récepteur du commerce à antenne intérieur. Celle-ci se caractérise par un léger souffle et masque les émissions habituellement pré-

### RÉALISATION DE LA BOBINE L.



sentés sur cette fréquence. Reliez alors l'amplificateur B.F. et le micro et procédez à des essais avec une deuxième personne. A l'allumage il est nécessaire d'attendre une dizaine de minutes, pour que la fréquence se stabilise et que le signal devienne clairement audible. Baladez-vous à l'intérieur de votre habitation pour tester la portée. Pour un meilleur fonctionnement l'émetteur devra être placé dans un coffret métallique.



**13 RÉALISATION DU TRANSFORMATEUR HF 4/1.**

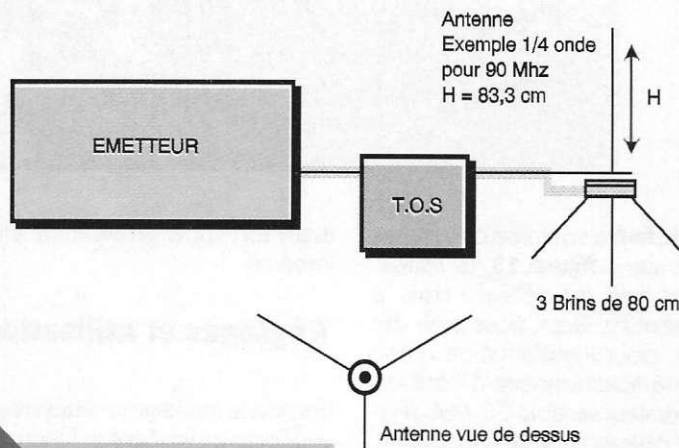
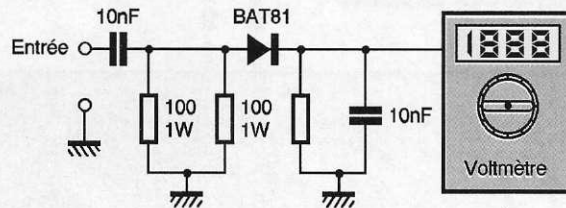
**14 PRINCIPE DU BOBINAGE.**

J.P. CONDAMINES

**Nomenclature**

**Émetteur H.F.**

- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 10 kΩ 1/4W (marron, noir, orange)**
  - R<sub>3</sub> : 100 Ω 1/4W (marron, noir, marron)**
  - R<sub>4</sub> : 220 Ω 1/4W (rouge, rouge, marron)**
  - R<sub>5</sub> : 18 Ω 1/2W (marron, gris, noir)**
  - C<sub>1</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> : 10 nF céramique**
  - C<sub>2</sub> : 47 nF céramique**
  - C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>11</sub> : 1 nF céramique**
  - C<sub>7</sub> : 22 pF ajustable**
  - C<sub>8</sub> : 18 pF céramique**
  - C<sub>10</sub> : 10 μF/25V chimique radial**
  - C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> : 40 pF ajustable**
  - L<sub>1</sub>, L<sub>3</sub> : Sels de choc type VK200**
  - L<sub>2</sub> : 5 tours de fil de cuivre émaillé 5/10mm bobinés sur un foret Ø 3,5mm**
  - L<sub>4</sub> : 4 tours de fil de cuivre émaillé 5/10mm bobinés sur un foret Ø 3,5mm**
  - T<sub>1</sub> : 2N2219A**
  - T<sub>2</sub> : 2N3866**
  - D : BB205**
  - Tr : Transfo H.F. (voir texte)**
  - 1 radiateur pour transistor de type TO5**
  - 4 cosses poignard mâles**
  - 1 connecteur BNC femelle à implanter sur C. Imprimé**
- Amplificateur B.F.**
- R : 10 kΩ 1/4W (marron, noir, orange)**



**15 EXEMPLE D'ANTENNE ACCORDÉE.**

- R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> : 4,7 kΩ 1/4W (jaune, violet, rouge)**
- R<sub>3</sub> : 6,8 kΩ 1/4W (bleu, gris, orange)**
- R<sub>5</sub> : 1 kΩ 1/4W (marron, noir, rouge))**
- C<sub>1</sub> : 100 pF céramique**
- C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> : 22 μF/16V tantale goutte**
- C<sub>4</sub> : 10 μF/25V chimique radial**
- C<sub>5</sub> : 47 nF céramique**
- T<sub>1</sub> : 2N3819**
- T<sub>2</sub> : 2N2222A**
- P : 1 MΩ logarithmique**
- 1 microphone à cristal**
- 6 cosses poignard mâle**

**UN COMPLÉMENT INDISPENSABLE:**

**LE MINITEL 3615 EPRAT**

**ET LE SERVICE INTERNET :**

**<http://www.eprat.com>.**



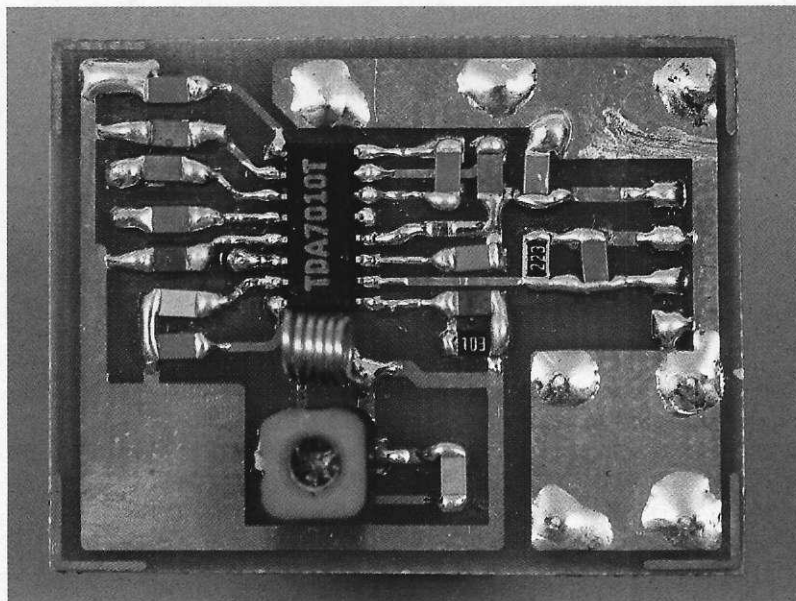
RADIO

# RÉCEPTEUR BANDE FM

**Le récepteur dont nous allons donner la description ne présenterait aucune originalité si nous l'avions réalisé comme nous en avons l'habitude, c'est à dire en composants standards. Le circuit utilisé a, en effet, déjà fait l'objet de plusieurs publications. Seulement, cette fois, il a été conçu à l'aide de composants CMS et le résultat est une radio dont les dimensions équivalent à un grand timbre poste.**

Cette radio, lorsqu'elle sera construite, pourra être placée, avec sa pile, dans un boîtier dont les dimensions seront celles d'une boîte d'allumettes. Sa grande sensibilité et sa bonne qualité audio en font un montage qui n'a rien d'un gadget. Une telle miniaturisation a été rendue possible par l'emploi d'un circuit intégré spécialisé et présenté en technologie CMS.

Il ne dispose pas d'amplificateur de puissance, ce qui n'est pas obligatoire. En effet, on peut connecter sur sa sortie un écouteur piézo, ce qui permet, sans obtenir un niveau sonore élevé, une écoute confortable. Nous n'avons pas souhaité lui adjoindre d'amplificateur BF afin de réduire sensiblement la consommation en courant. On pourra ainsi l'alimenter à l'aide d'une pile miniature. Pour les lecteurs malgré tout intéressés par l'adjonction d'un petit ampli, signalons l'existence d'un circuit intégré CMS portant la référence TDA7050T, d'une puissance de sortie de  $2 \times 60$  mW environ.



## Le circuit intégré TDA7010T

Le circuit intégré TDA7010T est l'équivalent du TDA7000 disponible en boîtier DIL à 18 broches. C'est un circuit qui permet la fabrication d'une radio FM à l'aide d'un très petit nombre de composants externes. Son schéma interne est donné en **figure 1**. Il est pourvu de différents étages :

- un système FLL (Frequency-Locked-Loop) avec une fréquence intermédiaire de 70 kHz.

La sélectivité de cette fréquence in-

termédiaire est obtenue au moyen de filtre RC,

- un étage d'entrée HF,
- un mixer,
- un oscillateur local,
- un amplificateur-limiteur de fréquence intermédiaire,
- un démodulateur de phase,
- un système de mute qui peut être commuté,

La seule fonction de ce circuit qui réclame un réglage est le réseau LC de l'oscillateur, réseau qui détermine la fréquence de réception.

Ses principales caractéristiques électriques sont les suivantes :

- tension d'alimentation : 2,7V à 10V, 4,5V typique,
- courant d'alimentation pour 4,5V : 8 mA,
- courant d'oscillateur (broche 5) : 280  $\mu$ A,
- tension en broche 12 : 1,35V,
- courant de sortie (broche 2) : 60  $\mu$ A,
- tension en broche 2, R = 22 k $\Omega$  : 1,3V,
- sensibilité, mute désactivé : 1,5 $\mu$ V,
- sensibilité, mute enclenché : 6 $\mu$ V,
- sensibilité pour un S/N de 26 dB : 5,5  $\mu$ V,
- signal/bruit (S/N) : 60 dB,
- distorsion harmonique totale : entre 0,7 % et 2,3 %,
- sélectivité : 43 dB,
- CAG : +/- 300 kHz,
- bande passante audio : 10 kHz,
- tension de sortie audio (RMS) : 75 mV.

Le schéma de principe du montage est donné en figure 1. Il ne représente ni plus, ni moins, que le schéma fourni par le constructeur du circuit intégré. Dans ce domaine on ne peut que très rarement innover et

l'on doit donc tout simplement respecter les valeurs des composants. Signalons cependant que l'on peut régler la commande d'accord de l'oscillateur local à l'aide d'une tension appliquée à une varicap. Il suf-

fit alors de câbler un simple potentiomètre afin de caler le récepteur sur la station que l'on désire recevoir. L'antenne qui devra être utilisée pourra être qu'un simple morceau de fil rigide d'une dizaine de cm de longueur, ou mieux encore, une antenne télescopique miniature comme il en existe sur certains récepteurs du commerce. La tension d'alimentation devra être fournie par deux piles boutons de 3V, de capacité suffisante, en se rappelant que sous cette valeur, une dizaine de mA seront consommés.

### La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 2**, tandis que le schéma d'implantation est représenté en **figure 3**. Le circuit imprimé sera réalisé de la manière suivante : on

prendra un morceau d'époxy double face de dimensions équivalentes au dessin. Les pistes devront être insoufflées sur le dessus de la plaque puisque les composants utilisés seront des CMS.

On gardera intacte la surface cuivrée se trouvant dessous afin qu'elle serve de plan de masse. On percera les 8 trous à un diamètre de 8/10. Les deux trous se situant aux connexions du condensateur ajustable ne devront pas être percés. De même pour celui se trouvant à l'une des extrémités du condensateur C<sub>11</sub> (condensateur d'antenne). Dans les perforations, on insérera des morceaux de fil de câblage nu que l'on soudera des deux côtés afin d'assurer la continuité de la masse de part et d'autre de la platine.

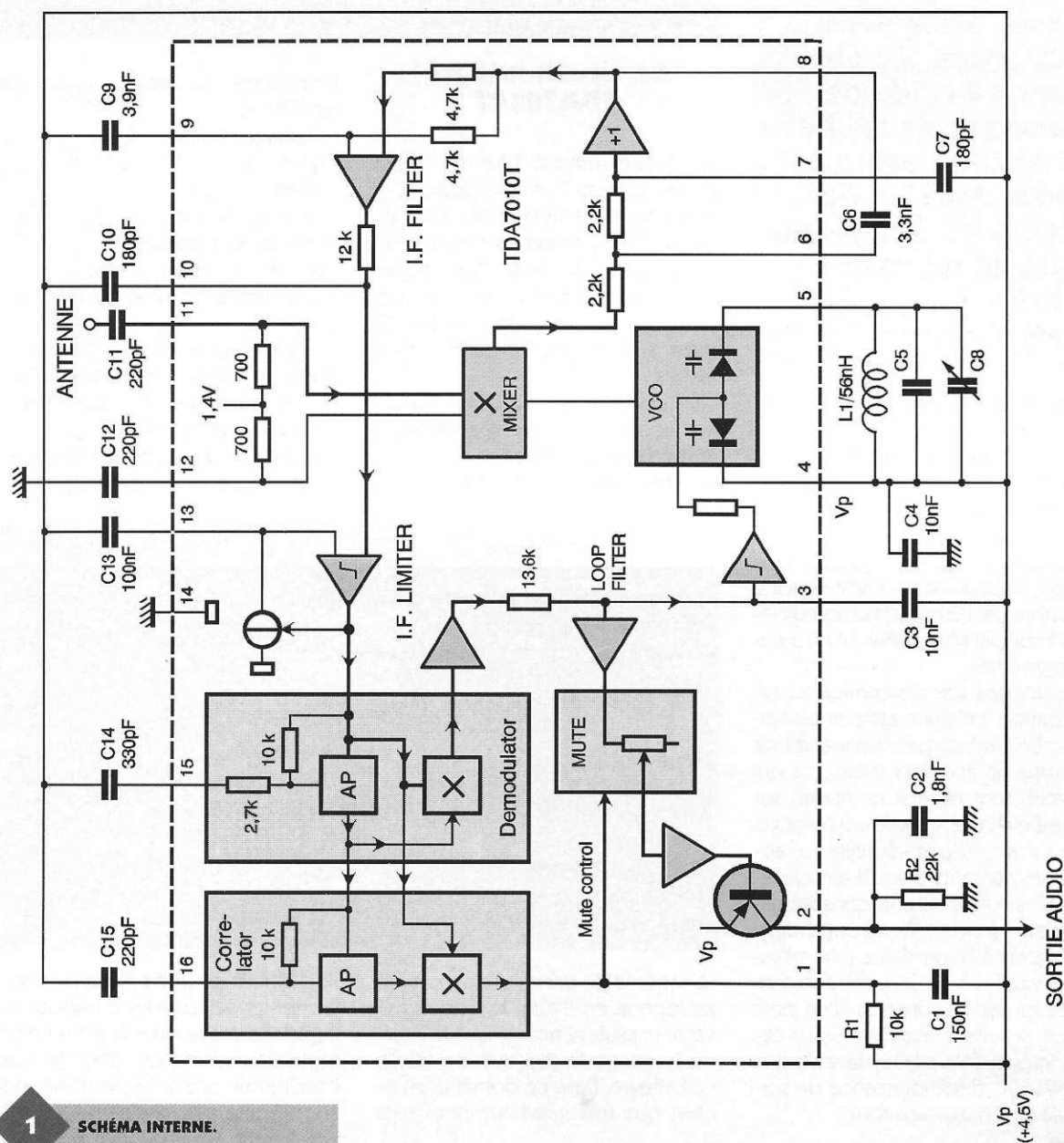
On commencera ensuite la mise en place des composants. A ce niveau, il s'agit de faire preuve d'un peu de

dextérité étant donné leur miniaturisation. Il existe trois moyens pour la soudure des CMS :

1° l'utilisation de la pâte à braser, moyen que nous ne recommandons pas, le circuit imprimé étant complètement encrassé après la manœuvre ;

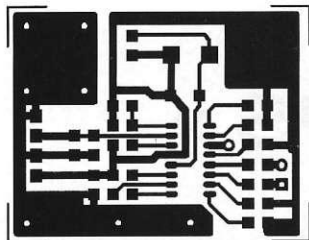
2° le collage des composants avant la soudure. Il faut disposer de colle cyanoacrylate et en enduire très légèrement la face inférieure des résistances et des condensateurs, puis les positionner sur le circuit imprimé. La précision est de rigueur car le décollage est pratiquement impossible, sinon très difficile. Lorsque tous les composants sont mis en place, on peut procéder à leur soudure sans qu'ils ne puissent se déplacer. Cette méthode donne un résultat très soigné, pour peu que l'on n'ait pas abusé de la colle ;

3° la dernière manière est l'utilisation



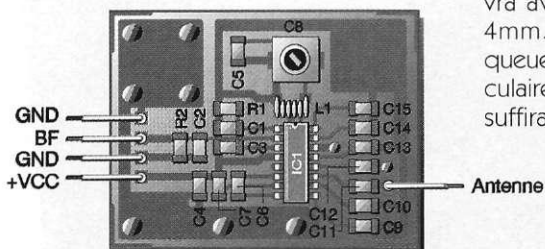
1

SCHÉMA INTERNE.



## 2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

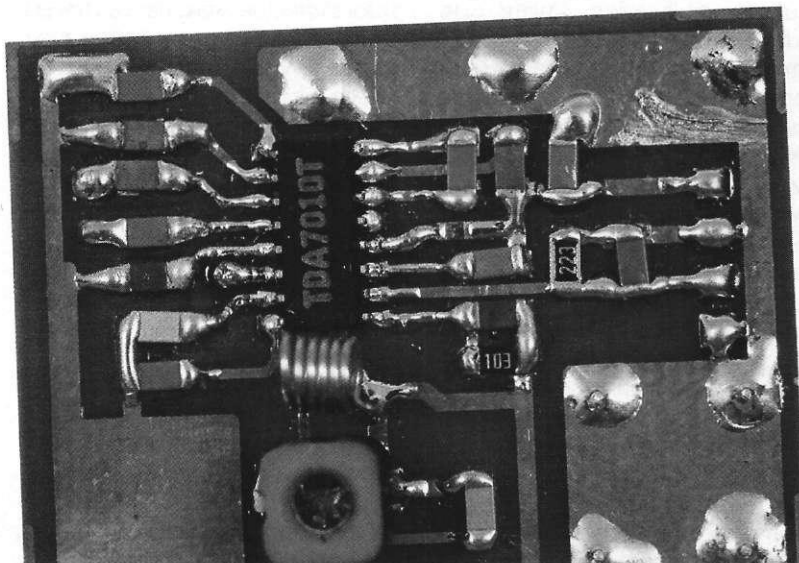
## 3 IMPLANTATION DES COMPOSANTS.



d'une pince à épiler, normalement fermée au repos. On positionne le composant et on le plaque contre le circuit à l'aide de la pince. On peut ensuite souder. Ce moyen est fiable à condition de disposer d'une bonne pince et de ne pas trop bouger la platine une fois le composant positionné et serré.

On implantera d'abord les composants passifs qui seront des modèles 1206 et non 805, ces derniers étant de trop petites dimensions, puis le circuit intégré. Pour la soudure de celui-ci, il conviendra d'attendre quelques secondes à chaque fois

## ASPECT DE LA BOBINE L<sub>1</sub>.



qu'une broche aura été soudée, afin de ne pas le surchauffer, ce qui pourrait nuire à son bon fonctionnement. La pin 1 des circuits CMS n'est pas repérée, comme pour les composants standards, par une encoche en haut du boîtier, mais par une arête biseautée. Lorsque cette arête se situe à gauche, le circuit étant regardé de dessus, la broche 1 est la première en haut à gauche.

On réalisera ensuite la self L<sub>1</sub>. Elle possède une valeur de 56 nH. Pour cette opération, il conviendra de prendre une forme ronde de 3 mm de diamètre (queue d'un forêt par exemple), et de bobiner dessus 5,5 spires de fil émaillé de 5/10. Elle devra avoir une longueur d'environ 4 mm. On redressera ensuite les queues afin de les rendre perpendiculaires à la self. Pour leur étamage, il suffira de chauffer l'émail avec un peu de soudure. Au bout de quelques secondes, la soudure accrochera sur le cuivre dénudé. On laissera des pattes d'environ

3 mm de longueur et on placera la self sur la platine. Elle devra se situer à une hauteur d'environ 4 mm.

Il ne restera plus qu'à souder le condensateur ajustable C<sub>8</sub> et le câblage sera terminé.

On pourra nettoyer, pour une question d'esthétique, l'excédent de résine des soudures à l'aide d'un chiffon imbibé d'acétone, en prenant garde au condensateur ajustable et à la bobine.

## Les réglages et essais

Après une minutieuse vérification du circuit, si besoin à la loupe, on mettra l'antenne en place. On raccordera également des fils pour l'alimenta-

tion, et l'écouteur piézo. Le montage sera mis sous tension et l'on devra entendre immédiatement un bruit de souffle. En manœuvrant le condensateur ajustable à l'aide d'un tournevis isolant, on se calera sur une station de radiodiffusion. On constatera l'excellente qualité du son. On pourra également connecter la sortie BF à l'entrée d'un amplificateur de chaîne, pour les essais.

La mise en boîtier sera simple. Selon l'autonomie désirée, des piles de plus ou moins forte capacité seront choisies. Ce sont surtout elles qui détermineront les dimensions du coffret.

Le condensateur ajustable devra être accessible de l'extérieur. On le munira donc d'un axe qui pourra être soudé sur la vis. Le bouton de manœuvre ne devra pas être de trop petit diamètre sinon l'accord sera extrêmement dur à obtenir. Ce bouton pourra être constitué d'un petit disque d'époxy dont la tranche dépassera légèrement du boîtier. A moins d'incorporer un petit amplificateur BF, un potentiomètre de volume ne sera pas nécessaire.

Il conviendra d'insérer un interrupteur marche/arrêt dans le circuit des piles.

P. OGUIC

## Nomenclature

### Résistances, CMS 1206

**R<sub>1</sub> : 10 kΩ**

**(marron, noir, orange)**

**R<sub>2</sub> : 22 kΩ**

**(rouge, rouge, rouge)**

### Condensateurs, CMS 1206

**C<sub>1</sub> : 150 nF**

**C<sub>2</sub> : 1,8 nF**

**C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 10 nF**

**C<sub>5</sub> : 22 pF**

**C<sub>6</sub> : 3,3 nF**

**C<sub>7</sub>, C<sub>10</sub> : 180 pF**

**C<sub>8</sub> : 10/60 pF ajustable**

**C<sub>9</sub> : 3,9 nF**

**C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub> : 220 pF**

**C<sub>13</sub> : 100 nF**

**C<sub>14</sub> : 330 pF**

**C<sub>15</sub> : 220 pF**

### Circuits intégrés

**IC<sub>1</sub> : TDA7010T**

### Divers

**L<sub>1</sub> : voir texte**

**1 boîtier**

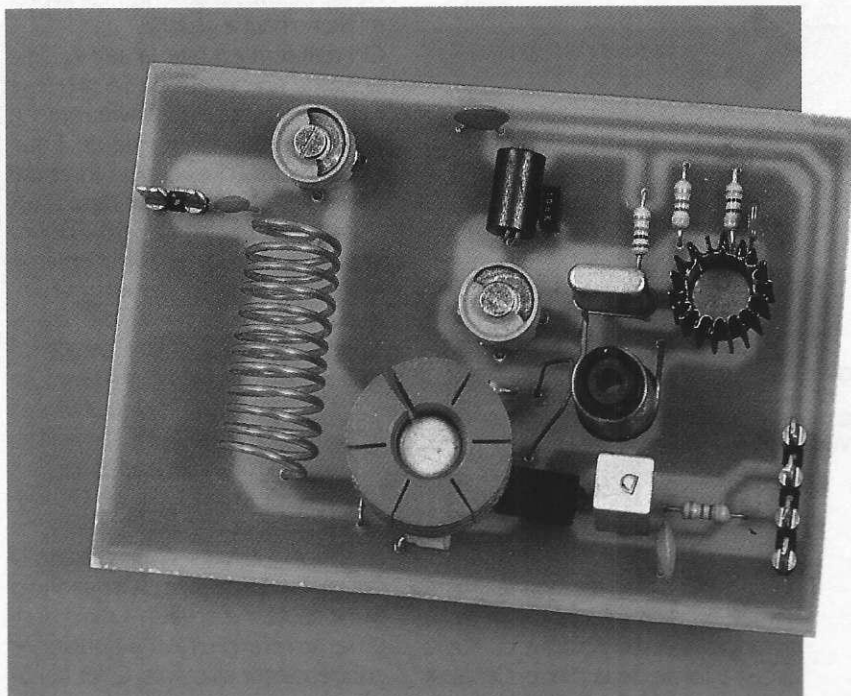
**2 piles bouton de 3V**



RADIO

# ÉMETTEUR DE « BIPS » SUR 27 MHz

**L'émetteur dont nous vous proposons la réalisation pourra être utilisé dans diverses applications : chasse au renard, alarme d'automobile, etc. Nous avons choisi sa fréquence d'émission dans la bande 27 MHz, les récepteurs CB étant de nos jours très répandus.**



La réalisation est scindée en deux platines, ce qui permettra l'utilisation de l'émetteur dans d'autres applications, telles que les télécommandes pour ne citer qu'elles. Signalons que cet émetteur n'est pas utilisable pour la téléphonie, la modulation de l'étage de sortie se faisant à 100 %. Le générateur de « bips » est réglable, comme nous le verrons lors de son étude, afin que l'on puisse personnaliser les signaux émis.

## L'Émetteur

Le schéma de principe de l'émetteur est donné en **figure 1**. Celui-ci est constitué par deux étages : l'oscillateur pilote et l'étage de puissance. L'oscillateur pilote utilise un transistor 2N3866 ( $T_2$ ) particulièrement utilisé dans le domaine de la HF puisqu'il peut fonctionner jusqu'à des fréquences de 500 MHz. La réaction est obtenue par la connexion d'un quartz entre sa base et son collecteur. Son émetteur est découplé par un condensateur de 47 nF ( $C_3$ ). Un circuit accordé ( $L_3$  et  $CV_2$  de 10/60 pF) sur la fréquence d'oscillations du quartz est placé dans son collecteur. L'alimentation de cet étage s'effectue à l'aide d'une self de choc

( $L_2$ ) de type VK200 ce qui évitera tout retour de HF dans la ligne d'alimentation. Ce sont des selfs très répandues et donc facilement approvisionnables.

On pourra éventuellement la remplacer par une self confectionnée à l'aide d'une perle de ferrite (tube de ferrite de 5 mm de longueur) sur laquelle on bobinera 5 à 6 spires de fil émaillé de 3/10 de mm. Un condensateur de découplage de 100 nF ( $C_1$ ) et un de 10 nF ( $C_2$ ) sont placés sur la ligne d'alimentation avant et après  $L_2$ . Ce premier étage ne fournit qu'une puissance faible, de quelques dizaines de mW, insuffisantes pour une portée assez longue. Il est donc nécessaire de l'amplifier.

Le second étage, celui de puissance, est centré autour du transistor  $T_5$  de type 2N3053. L'énergie HF du circuit oscillateur à quartz est appliquée sur sa base à l'aide d'une self,  $L_4$ , dont les spires sont fortement couplées à celles de la self  $L_3$ .

La réalisation de ces deux selfs s'effectuera de la manière suivante : on choisira un mandrin de 8 mm de diamètre avec noyau. On bobinera d'abord 10 tours de fil émaillé 7/10 pour  $L_3$  à spires jointives. A partir de ce moment on prendra un autre fil de 5/10 et on enroulera les deux fils

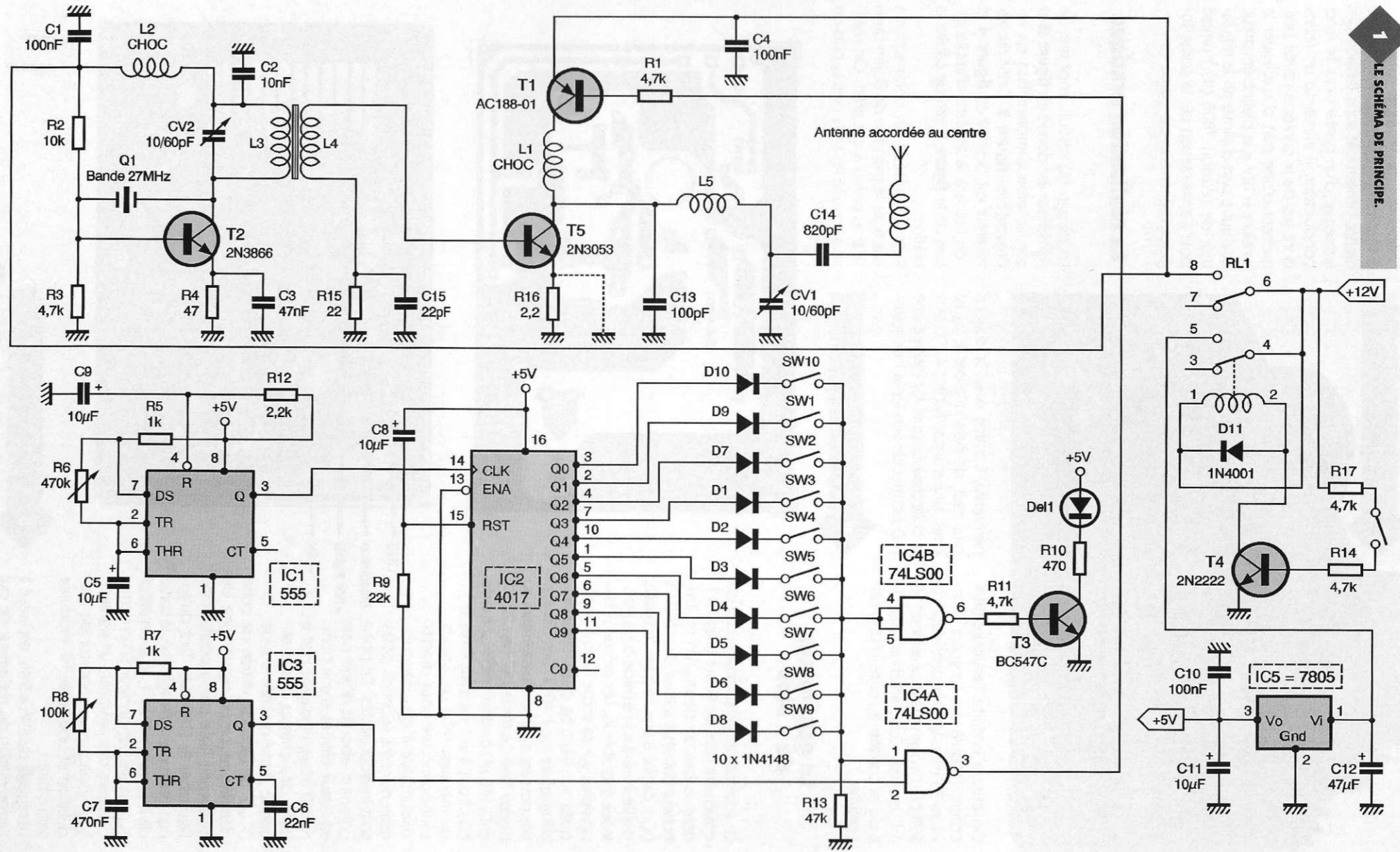
ensemble sur trois spires. On obtiendra ainsi un entrelacement de  $L_3$  et  $L_4$  dans le haut du mandrin. Les bobinages ainsi réalisés seront fixés à l'aide de points de colle cyanoacrylate (attention aux doigts).

Le transistor 2N3053 amène la puissance finale aux alentours de 750 mW à 1 W. Cette puissance sera fonction de la valeur de la résistance insérée dans son émetteur. Elle pourra être comprise entre 4,7  $\Omega$  et 0  $\Omega$ , cette dernière valeur nulle donnant bien sûr la puissance la plus importante. L'alimentation de ce transistor s'effectue également au travers d'une self de choc de même type que celle vue précédemment pour l'étage pilote.

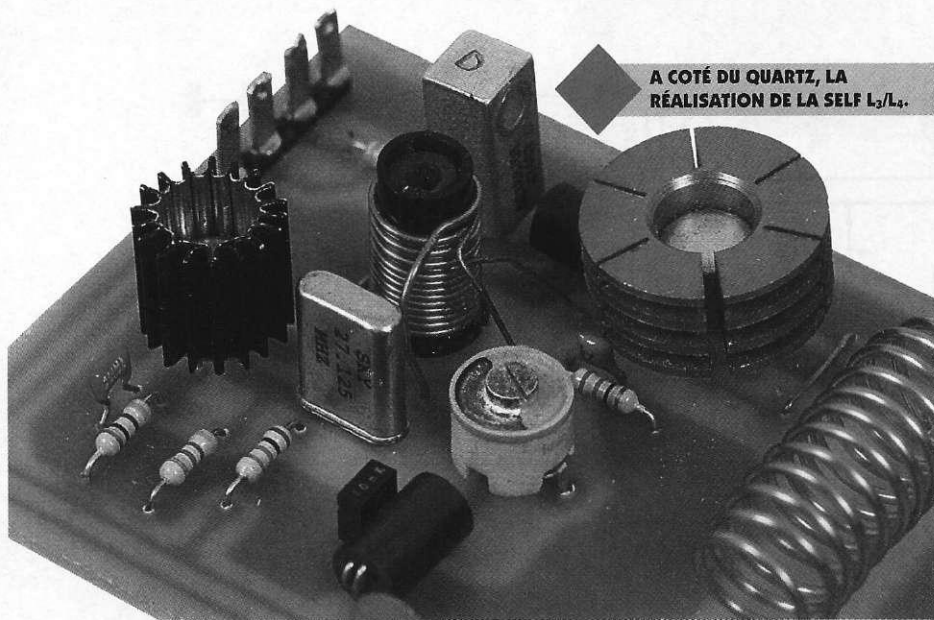
Par contre ce bobinage n'est pas relié directement au plus alimentation mais au collecteur du transistor de modulation, un PNP de type AC188-01. Lorsque celui-ci recevra sur sa base les signaux issus du générateur de « bips », il sera rendu passant et la tension d'alimentation sera appliquée au 2N3053.

Un circuit en PI charge le collecteur de  $T_5$ . Ce circuit est constitué d'une self ( $L_5$ ) dont la fabrication s'effectuera de la manière suivante : on choisira une forme ronde de 10 mm de diamètre sur laquelle on bobinera 13 spires de fil 8/10 émaillé.





LE SCHEMA DE PRINCIPE.



On étirera ensuite l'enroulement obtenu jusqu'à une longueur d'environ 30 mm. Un condensateur de 820 pF ( $C_{14}$ ) amène la puissance HF à l'antenne. Cette antenne sera de type accordée à l'aide d'une self centrale.

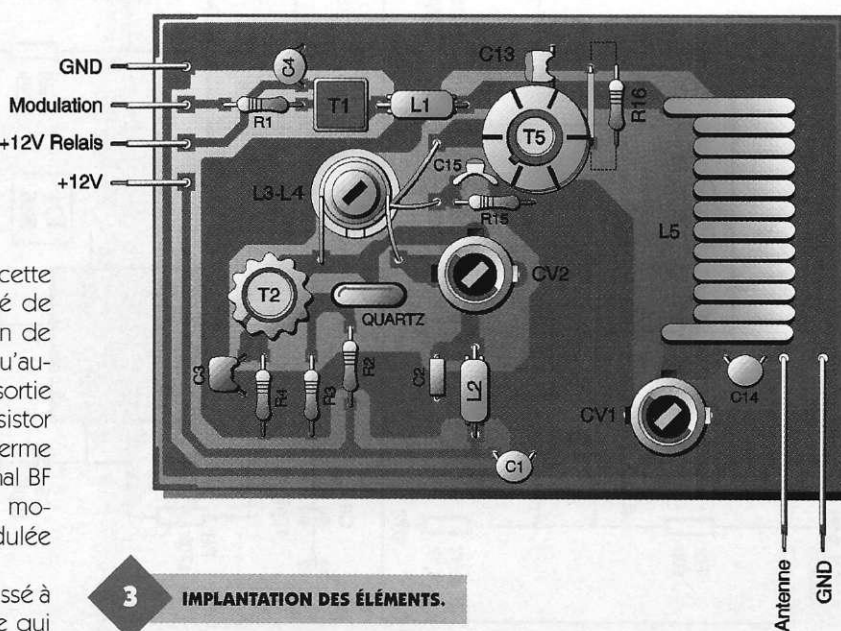
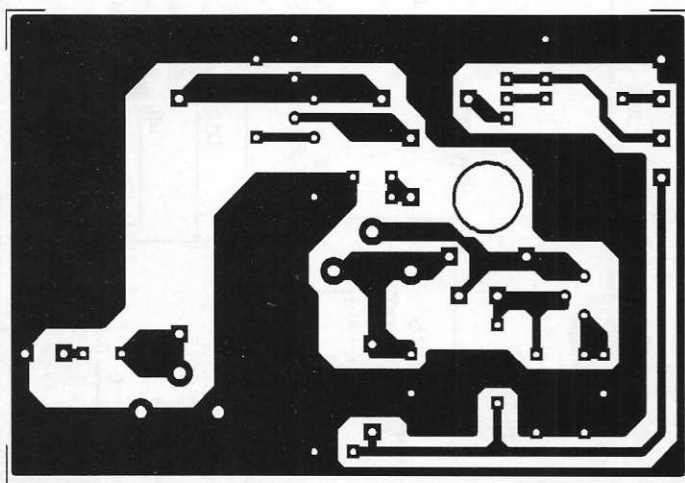
### Le générateur de « Bips »

Le schéma du générateur audio est également représenté sur la figure 1, dans le bas du dessin. Un multivibrateur construit autour d'un NE555 ( $IC_1$ ), oscille à une fréquence basse, d'ailleurs réglable à l'aide de la résistance ajustable  $R_6$ . Les créneaux disponibles sur sa sortie 3 sont appliqués sur l'entrée d'un compteur décimal de type 4017. Ses dix sorties passent ainsi successivement au niveau haut. Le réseau RC ( $R_9$ : 22 k $\Omega$  et  $C_8$ : 10  $\mu$ F) permet la remise à zéro du circuit à la mise sous tension du montage. Aux dix sorties sont connectées des diodes aboutissant à des interrupteurs dont les seconds pôles sont interconnectés. Ce point commun aboutit d'une part aux deux entrées d'une porte NAND ( $IC_{4B}$ ), et d'autre part à l'une des entrées d'une seconde porte de même type ( $IC_{4A}$ ). La seconde entrée de cette dernière reçoit un signal carré de fréquence fixée par la position de l'ajustable  $R_8$  (100 k $\Omega$ ). Tant qu'aucun interrupteur n'est fermé, la sortie de  $IC_{4A}$  reste à l'état 1, et le transistor  $T_5$  n'est pas conducteur. Si l'on ferme plusieurs des switches, un signal BF sera appliqué au transistor de modulation et une onde HF modulée sera émise.

Le réglage de  $SW_1$  à  $SW_{10}$  est laissé à l'appréciation du réalisateur, ce qui

permettra, comme nous le disions plus haut, de personnaliser le signal émis. Le transistor  $T_3$  (BC547C) dans le collecteur duquel est insérée une LED permet de vérifier le bon fon-

### 2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR.



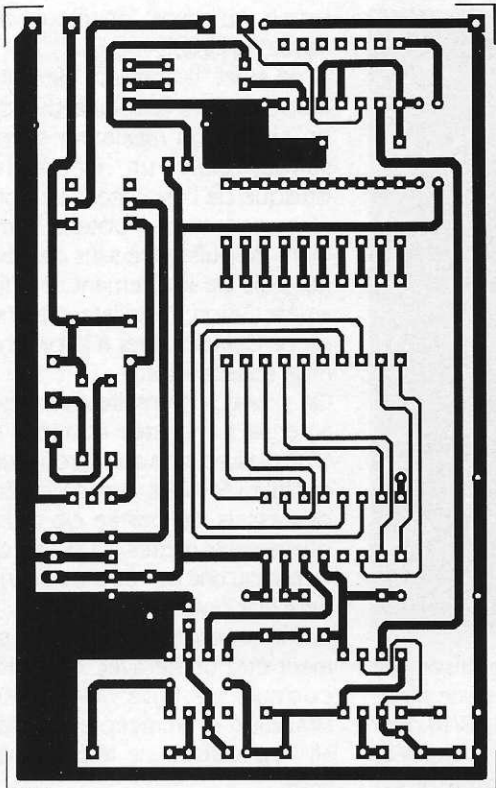
### 3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

tionnement du montage. Un transistor ( $T_4$ : 2N2222) permet de mettre l'ensemble sous tension par fermeture d'un contact qui le rend conducteur. Il alimente un relais dont les deux contacts travail permettent d'une part d'appliquer la tension + 12V à la platine émetteur, et d'autre part d'alimenter le régulateur de tension 7805 ( $IC_4$ ) utilisé pour l'alimentation de la partie logique (générateur de « bips »).

### La réalisation pratique

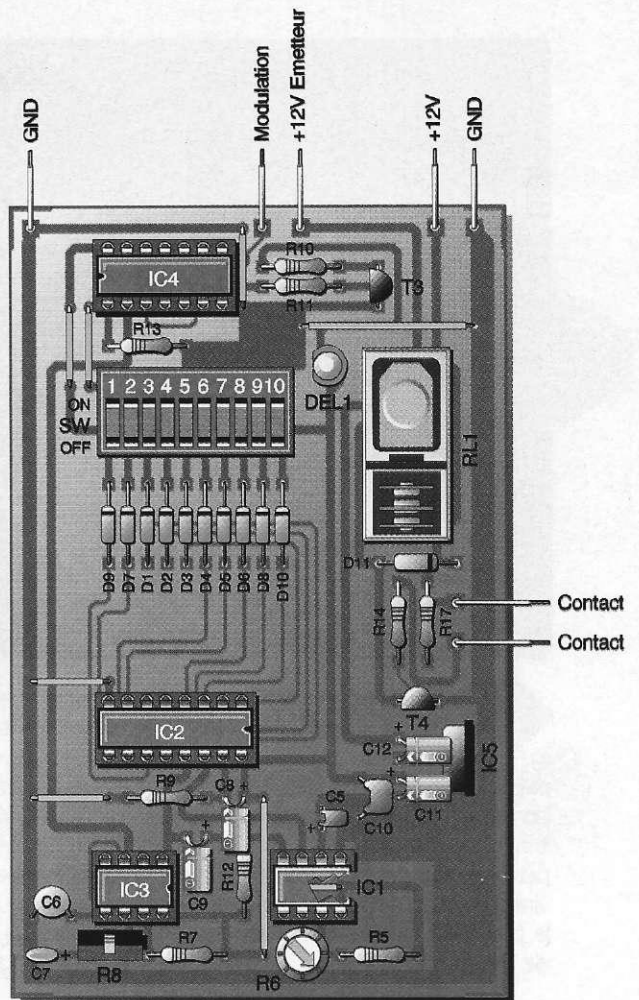
Le dessin du circuit imprimé de l'émetteur est donné en figure 2 et son schéma d'implantation est représenté en figure 3. Celui du générateur est dessiné en figure 4 et l'on utilisera le schéma d'implantation de la figure 5 afin de câbler la platine.

Pour l'émetteur, on commencera par fixer le mandrin de 8 mm dans le trou prévu à cet effet. On réalisera ensuite les selfs  $L_3$  et  $L_4$  puis on



**4 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU GÉNÉRATEUR.**

**5 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.**



soudera leurs extrémités. On passera ensuite à la réalisation de la self  $L_5$  que l'on soudera également sur la platine. Les deux selfs de choc pourront alors être mises en place. On pourra ensuite passer à l'implantation des autres composants en commençant par les résistances et en continuant par les condensateurs. La résistance  $R_{16}$ , si l'on souhaite la puissance maximale de sortie, sera remplacée par un strap. On placera ensuite les

condensateurs ajustables et les transistors qui devront obligatoirement être munis de dissipateurs thermiques. On terminera par l'implantation des picots utilisés pour l'arrivée de l'alimentation, du signal de modulation et du départ d'antenne.

La platine du générateur de « bips » supporte un nombre plus important de composants. Huit straps seront à souder, ce qui sera effectué en premier lieu. Tous les circuits intégrés,

ainsi que le réseau de dix switches seront placés sur des supports. Il sera inutile de munir le régulateur de tension d'un dissipateur thermique, celui-ci ne débitant qu'un courant très faible.

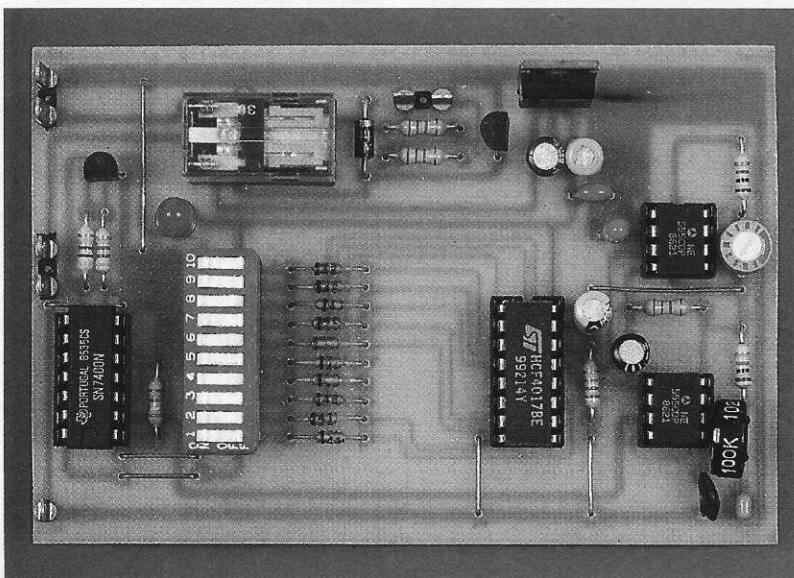
**Les réglages et les essais**

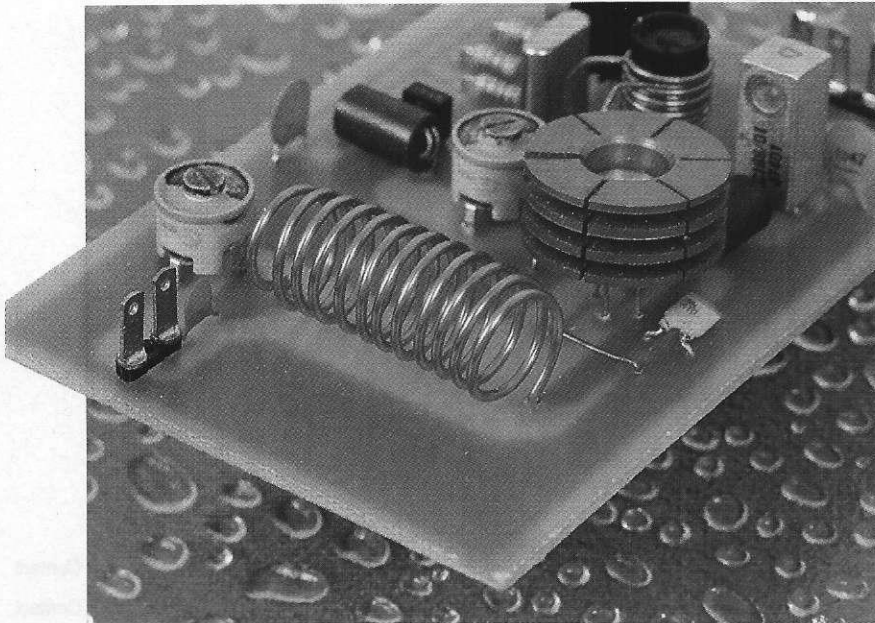
On commencera par le générateur BF. Après sa mise sous tension, par mise en conduction du transistor  $T_4$ , on vérifiera les points suivants :

- on s'assurera de la présence d'un signal carré de fréquence faible en sortie 3 de  $IC_1$ ; le réglage de  $R_6$  sera fait de telle manière que l'on dispose d'un front montant toutes les secondes environ ;
- on mesurera la fréquence de sortie de  $IC_3$  qui sera ajustée à l'aide de  $R_9$  entre 500 et 1000 Hz ;
- on constatera le bon fonctionnement de  $IC_2$  par l'illumination de la LED ;
- on vérifiera enfin que l'on dispose d'un signal carré modulé en sortie de  $IC_{4A}$ .

Pour l'émetteur, il faudra d'abord vé-

**LE GÉNÉRATEUR.**





**ASPECT DE L<sub>5</sub>, 13 SPIRES Ø 10MM SUR AIR.**

rifier que le pilote oscille. Pour cela, on utilisera un dipmètre dont la bobine sera couplée à L<sub>3</sub>. Si l'on ne possède pas cet appareil, on se servira d'un récepteur. On connectera à la place de l'antenne une ampoule de 6V/40mA.

On pourra également utiliser une bobine réalisée à l'aide d'une dizaine de spires de fil émaillé 8/10 dont les deux extrémités seront soudées aux deux pôles de l'ampoule. Il suffira de coupler ce circuit à la self L<sub>5</sub> afin d'évaluer la puissance HF. En agissant sur les différents réglages, d'abord CV<sub>2</sub>, puis CV<sub>1</sub>, on cherchera le maximum de luminosité de la

lampe. Au besoin, on retouchera au noyau de L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>.

A ce sujet, il convient de signaler un point : par l'ajustage du noyau, on obtient un maximum de puissance, puis un décrochage brusque de l'oscillateur. Le bon réglage consistera à obtenir le maximum de puissance sans décrochage, puis de légèrement revenir en arrière. Sinon, l'oscillateur risquerait de ne pas démarrer à la prochaine mise sous tension.

On procédera ensuite à des essais, antenne connectée et avec l'aide d'un mesureur de champ ou d'un récepteur CB. Nous avons procédé à des essais de portée de plus de quatre cents mètres, ce qui ne signifie pas qu'une portée plus longue ne peut être obtenue.

Cet émetteur pourrait éventuellement être utilisé avec des circuits codeurs de type MM53200 ou UM3750A et un récepteur miniature afin de réaliser une télécommande fiable

P. OGUIC

#### Nomenclature

##### Résistances

R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>17</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)  
 R<sub>2</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
 R<sub>4</sub> : 47 Ω (jaune, violet, noir)  
 R<sub>5</sub>, R<sub>7</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)  
 R<sub>6</sub> : résistance ajustable verticale 470 kΩ  
 R<sub>8</sub> : résistance ajustable verticale 100 kΩ  
 R<sub>9</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)  
 R<sub>10</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)  
 R<sub>12</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)  
 R<sub>13</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)  
 R<sub>15</sub> : 22 Ω (rouge, rouge, noir)  
 R<sub>16</sub> : 0 à 4,7 Ω (voir texte)

##### Condensateurs

C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>10</sub> : 100 nF  
 C<sub>2</sub> : 10 nF  
 C<sub>13</sub> : 47 nF  
 C<sub>5</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>11</sub> : 10 μF/16V

C<sub>6</sub> : 22 nF  
 C<sub>7</sub> : 470 nF  
 C<sub>12</sub> : 47 μF/16V  
 C<sub>3</sub> : 100 pF  
 C<sub>14</sub> : 820 pF  
 C<sub>15</sub> : 22 pF  
 CV<sub>1</sub>, CV<sub>2</sub> : condensateurs ajustables 10/60 pF (céramique si possible)

##### Semi-conducteurs

T<sub>1</sub> : AC188-01  
 T<sub>2</sub> : 2N3866  
 T<sub>3</sub> : BC547C  
 T<sub>4</sub> : 2N2222  
 T<sub>5</sub> : 2N3053  
 D<sub>1</sub> : 1N4001  
 DEL<sub>1</sub> : diode électroluminescente rouge

##### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>, IC<sub>3</sub> : NE555  
 IC<sub>2</sub> : CMOS 4017  
 IC<sub>4</sub> : 74LS08  
 IC<sub>5</sub> : régulateur de tension 7805

##### Divers

1 mandrin 8 mm avec noyau  
 L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> : VK200 (voir texte)  
 L<sub>3</sub> à L<sub>5</sub> : voir texte

fil émaillé de 5/10, 7/10 et 8/10  
 1 relais HB2 NATIONAL bobine 12V  
 13 picots à souder  
 2 supports pour circuit intégré 8 broches  
 1 support pour circuit intégré 14 broches  
 1 support pour circuit intégré 16 broches  
 1 antenne avec self au centre bande 27 MHz  
 Q<sub>1</sub> : 1 quartz bande 27 MHz

# MINITEL

## E.P.

## 3615

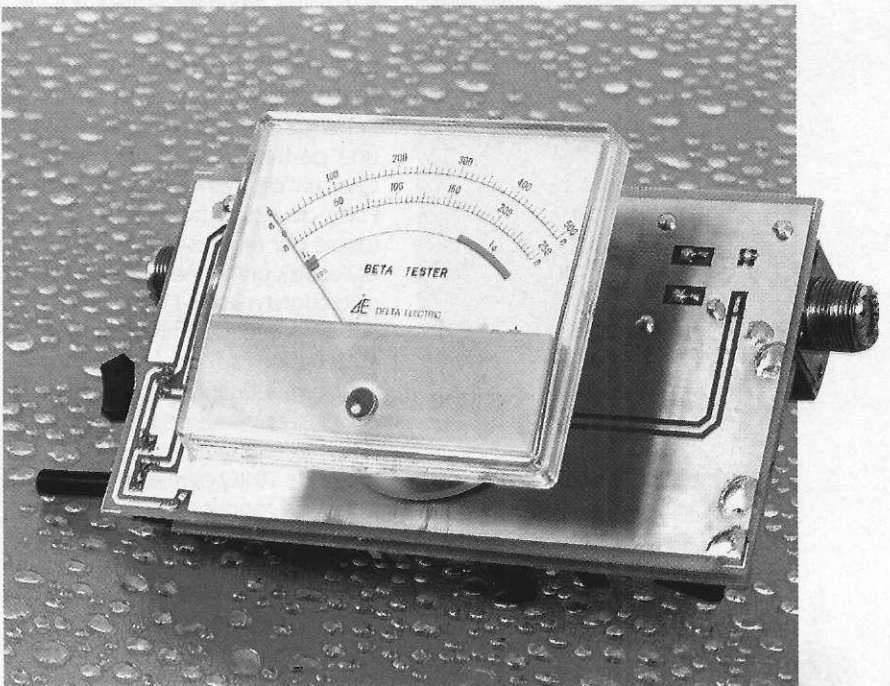
## CODE

# EPRAT



RADIO

**Tous les amateurs radio et les CiBistes possèdent un TOS-mètre qui leur permet de savoir si leur antenne est bien accordée, ou même tout simplement si le coaxial n'a pas subi de détérioration. Les appareils que l'on trouve dans le commerce ne font qu'indiquer la valeur du TOS. Le TOS-mètre que nous vous proposons de construire fait plus.**



## UN TOS-MÈTRE ÉLECTRONIQUE

Il fait plus car il ne se contente pas d'indiquer la valeur du TOS. Si celui-ci devient très élevé, il avertit l'utilisateur du transceiver qu'il est temps de stopper l'émission s'il ne souhaite pas voir le PA de son émetteur partir en fumée.

Loin d'être un gadget, cet appareil permettra également de mesurer très exactement le niveau des ondes stationnaires, pour peu que la réalisation soit menée avec un très grand soin.

Il ne nécessite pas non plus de composants chers et peu répandus et pourra même être construit par les débutants en électronique.

### Les antennes et le TOS

L'impédance de sortie d'un transceiver est en général de 50 Ω. Afin que le maximum d'énergie soit rayonnée par l'antenne, il est indispensable que cette impédance soit respectée tout au long de la chaîne d'émission, c'est à dire par le câble et par l'antenne.

Si cela ne pose pas de problème pour le câble dont l'impédance ne varie pas, il en va tout autrement pour l'antenne qui demande à être accordée avec le plus grand soin. Qui n'a pas passé des heures à accorder une antenne de toit ?

Lorsque le câble est connecté à une impédance de 50 Ω, tout est correct. Si nous mesurons la tension présente en tous points du câble, nous obtiendrions la même valeur sur toute sa longueur, et le TOS serait alors de 1. Par contre, en supposant l'antenne désaccordée et ne présentant donc plus une impédance de 50 Ω, si nous pratiquons les mêmes mesures, les résultats seraient différents. Les valeurs lues passeraient par un minimum (Vm) et un maximum (VM), à des intervalles réguliers. Si nous voulions dessiner l'allure de cette courbe, elle aurait l'aspect d'une sinusoïde très plate dont l'écart entre deux crêtes présenterait un espace égal à λ/2.

Les ondes stationnaires s'expliquent, sans entrer dans le détail, par un retour d'une partie des tensions HF, réfléchies par l'antenne. Ces ondes réfléchies rencontrant d'autres ondes en provenance de la source (TX) forment des ondes stationnaires. La valeur de ces ondes stationnaires peut être calculée comme étant le rapport entre VM et Vm (soit VM/Vm).

On s'aperçoit que si l'antenne est en court-circuit, la valeur Vm devient nulle, et le TOS infini.

On peut également déterminer la valeur des ondes stationnaires en utilisant les impédances du feeder

(câble) et de l'antenne. Dans ce cas :  $TOS = Z_{antenne}/Z_{feeder}$  ou  $TOS = Z_{feeder}/Z_{antenne}$

Si le TOS est supérieur à 1, nous avons donc une partie des ondes émises qui sont réfléchies par l'antenne.

La puissance réfléchie peut être calculée à l'aide d'un coefficient de réflexion k, qui est égale à :

$$k = TOS - 1 / TOS + 1$$

Prenons un exemple : on dispose d'un câble coaxial de 50 Ω d'impédance, connecté à une antenne dont l'impédance est de 100 Ω. Le TOS est alors égal à :

$$TOS = 100/50 = 2$$

Le coefficient de réflexion est :

$$k = 2 - 1 / 2 + 1 = 0,33 \text{ soit environ } 33\%$$

Les ondes réfléchies (ou les tensions et intensités) ont donc une valeur de 33 % par rapport au 0 % que l'on obtiendrait dans une ligne adaptée correctement. Nous avons donc :

$$\text{Puissance réfléchie/Puissance totale} = 0,33^2 = 0,09$$

ce qui nous donne environ 9 % de la puissance perdue, ce qui n'est absolument pas une chose catastrophique.

Le tableau suivant donne pour les valeurs les plus usuelles de TOS (celles indiquées sur les TOS-mètres), la quantité d'énergie transmise :

TOS	Énergie transmise
1	100
1,2	97
1,5	96
1,7	93
2,3	84
3	75
4	64
5,6	51
9	36
19	19
infini	0

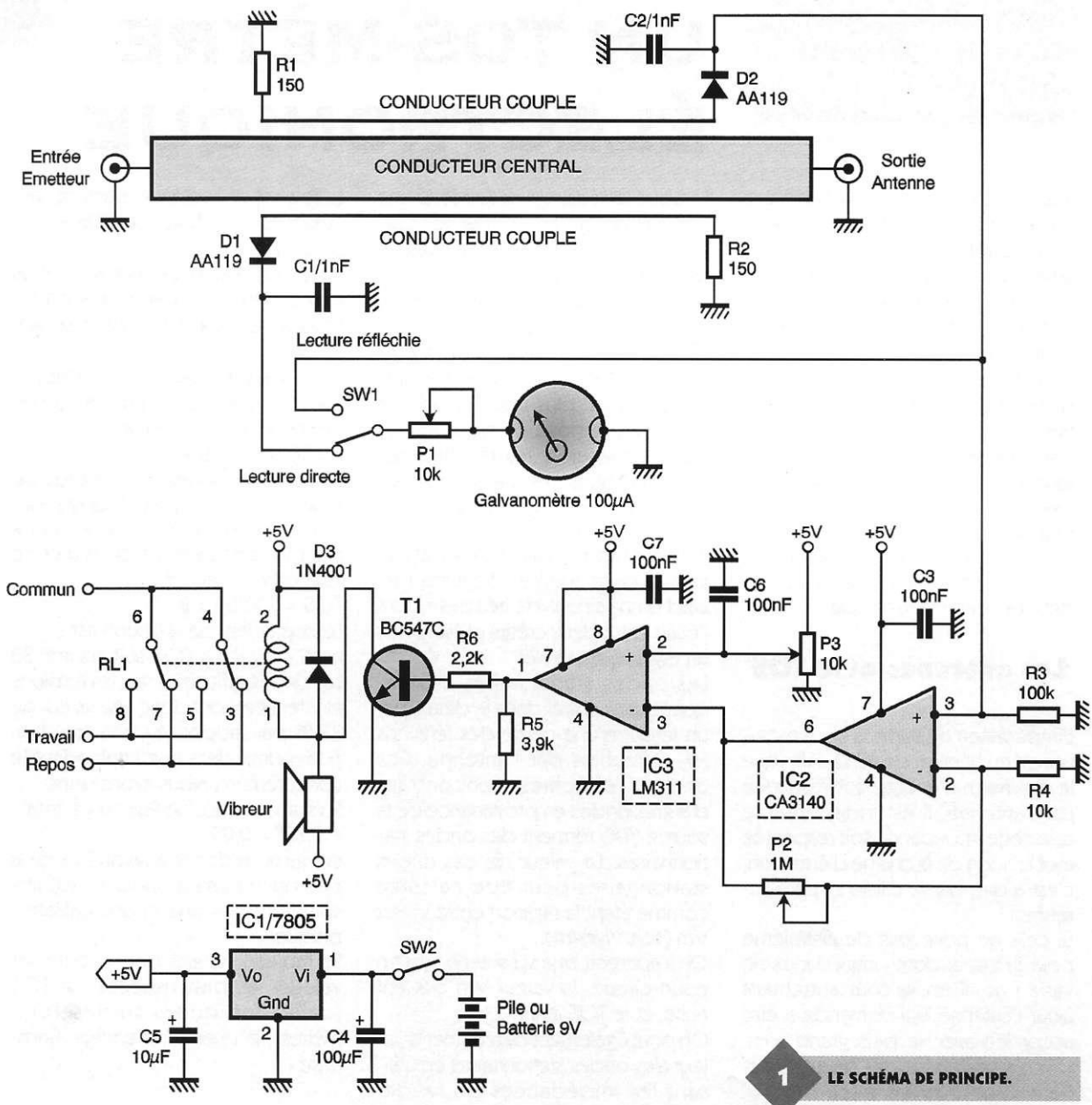
### Le schéma de principe

Le schéma de principe de notre montage est donné en **figure 1**. La pièce principale de l'appareil est bien évidemment la ligne de mesure. Elle est constituée d'un conducteur central de fort diamètre aux ex-

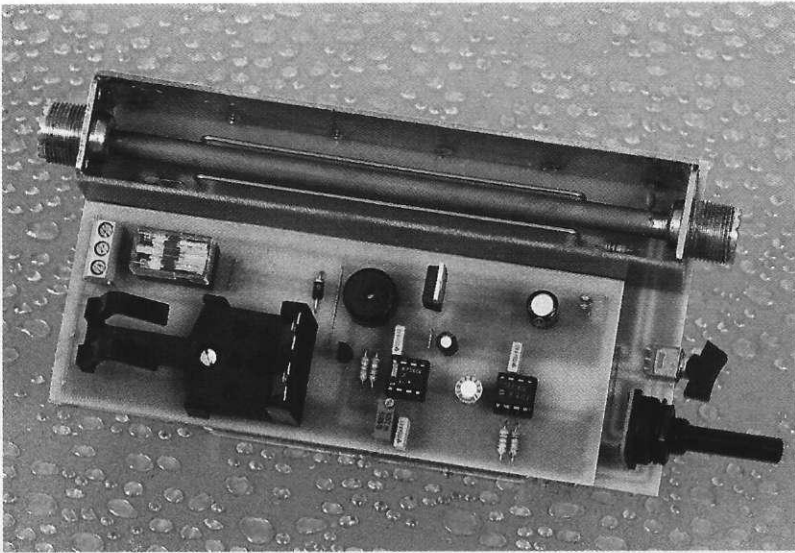
trémités duquel sont connectées des prises PL259. L'une sera destinée à la sortie émetteur et l'autre à l'antenne. Parallèlement à cette ligne sont placés deux conducteurs qui prélèvent pour l'un, une partie de l'énergie transmise et pour l'autre une partie de l'énergie réfléchie. Chacun de ses conducteurs voit l'une de ses extrémités reliée à la masse par une résistance de 150 Ω et l'autre connectée à une diode de détection type AA119 ou BAT81. Un condensateur de 1 nF filtre la tension redressée.

Un commutateur permet de positionner l'appareil en lecture directe ou en lecture réfléchie. Un potentiomètre de 10 kΩ permet de tarer l'appareil en fonction de la puissance de l'émetteur. Le galvanomètre devra posséder une sensibilité de 100 μA. En dérivation sur la ligne de lecture des ondes réfléchies est

branché un détecteur de seuil. Le signal parvient à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel CA3140 qui permet d'amplifier le signal de faible amplitude. Le gain de cet ampli est ajustable à l'aide de la résistance P<sub>2</sub>. Sa sortie alimente l'entrée inverseuse d'un comparateur de type LM311. Sur l'entrée non inverseuse de ce circuit est connecté le curseur d'une résistance ajustable qui permet de régler le seuil pour lequel sa sortie passera à +5V. Lorsque la tension présente à l'entrée - sera supérieure à celle appliquée sur l'entrée +, un transistor alimentera un relais et un vibreur qui indiquera que la tension de sortie de la ligne de mesure devient trop importante, donc que le TOS maximum est atteint. Il ne faut pas espérer, à l'aide de ce dispositif, pouvoir régler un déclenchement pour un TOS de 1,5. En effet, lors de la mo-



**1** LE SCHÉMA DE PRINCIPE.



dulation, la puissance émise varie et la marge sera alors trop petite. Le circuit s'enclenchera inopinément. Le montage est surtout conçu afin de fonctionner lorsque le taux d'ondes stationnaires atteindra une valeur telle que l'étage de puissance de l'émetteur risque d'être détérioré, c'est à dire un niveau de 3 ou supérieur. Cela dit, un réglage très fin permettra de descendre en dessous de cette valeur.

### La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé supportant la ligne de mesure et le galvanomètre est donné en **figure 2**. Le schéma d'implantation de la figure 3 permettra de câbler la maquette. Celle-ci ne supporte en fait que peu de composants.

La ligne de mesure sera réalisée de la manière suivante : on prendra deux

connecteurs PL259 de forme carrée pour châssis, du type à visser à l'aide de quatre trous. On coupera deux bandes de verre époxy simple face sur lesquelles on aura laissé le cuivre. La longueur de ces bandes sera mesurée sur le dessin de la figure 2 qui est donné à l'échelle 1. Quant à la hauteur, il suffira de mesurer le côté des embases PL259.

On soudera d'abord l'un des connecteurs sur les deux bandes en prenant garde qu'il soit parfaitement perpendiculaire (voir la photographie). Il faudra pour cette opération disposer d'un fer à souder de forte puissance (100 W).

D'autre part, on coupera un morceau de tube en laiton de 6 mm de diamètre en relevant la longueur sur le schéma comme précédemment. On l'enfilera dans la sortie du connecteur soudé puis dans celle du second connecteur que l'on soudera alors sur les côtés en époxy. Il

### ON DISTINGUE LA LIGNE DE MESURE.

ne restera plus qu'à souder le tube aux PL259 et la ligne principale sera en place. On fixera le tout sur le circuit imprimé à l'aide de morceaux de fil de cuivre qui seront soudés d'une part sur les faces de la ligne et d'autre part sur le circuit imprimé. Le blindage à la masse sera ainsi réalisé. Cette opération ne devra être réalisée qu'après avoir implanté les diodes, les résistances et les condensateurs.

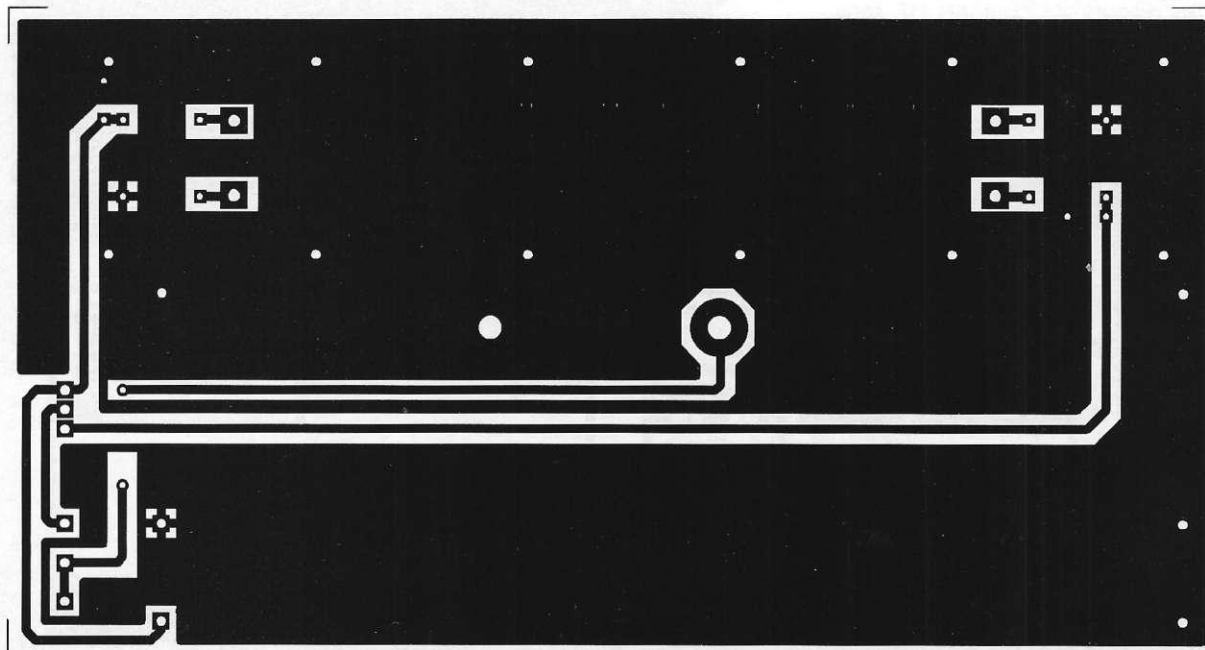
Pour les lignes secondaires, on choisira du fil de câblage électrique de 1,5 mm<sup>2</sup>. On l'étirera afin de le rendre rectiligne, on le dénudera et l'on en coupera deux longueurs de 20 cm. On coudera à 90° les extrémités et on les enfilera dans les trous prévus à cet effet. Les lignes devront être placées à l'aplomb du centre de la ligne principale, et espacées de celle-ci d'environ 2 mm. Inutile de dire que la précision de l'appareil dépendra uniquement de la symétrie de ces lignes.

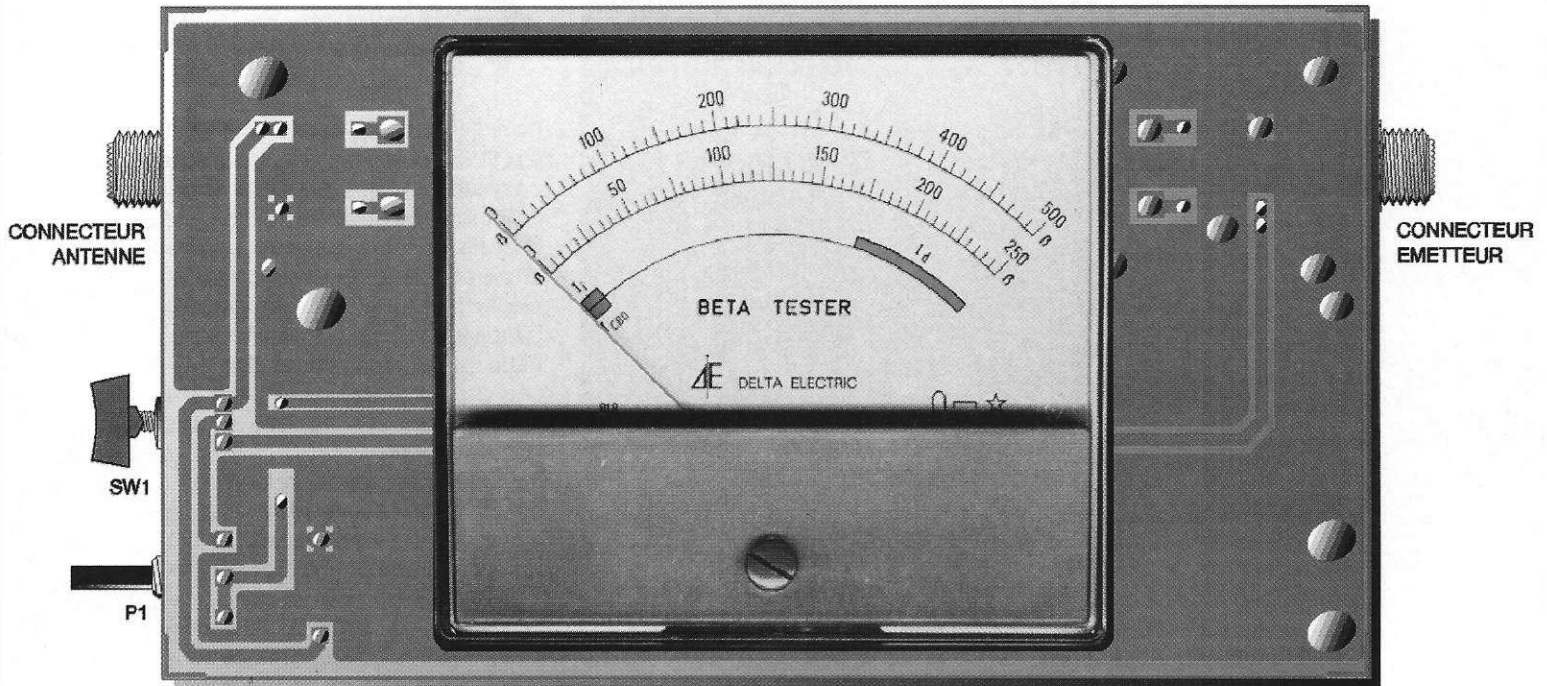
On soudera ensuite l'inverseur et le potentiomètre. Le galvanomètre sera fixé, si on le désire à l'arrière du circuit imprimé, les vis de contact faisant office de fixation. Si l'on ne trouve pas le même type d'appareil, il suffira de le connecter à l'aide de fil de câblage.

Le second circuit imprimé, celui supportant le circuit électronique, est représenté en **figure 4**. La **figure 5** donne le schéma d'implantation.

2

### TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.





### GALVANOMETRE

Les deux circuits intégrés seront positionnés sur des supports, de même que la pile de 9V nécessaire à l'alimentation de l'ensemble.

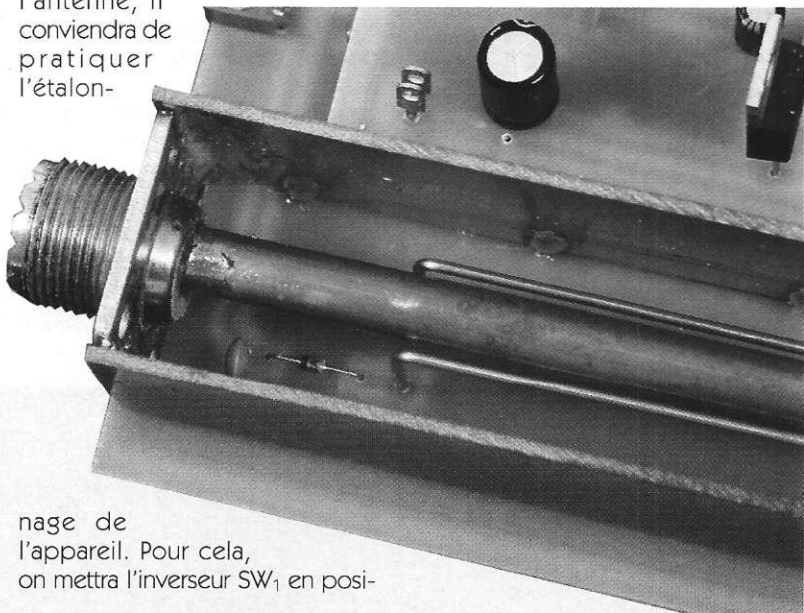
On soudera les quelques résistances et condensateurs, les straps et le régulateur de tension qu'il sera inutile de munir d'un dissipateur thermique. Aux endroits représentés sur le dessin par un petit cercle, on soudera des fils rigides, fils qui serviront à la fixation de la platine sur le circuit supportant la ligne de mesure.

Nous déconseillons l'emploi d'un buzzer piézo pour la signalisation sonore. En effet, même lorsque le seuil n'est pas atteint, la modulation se fait entendre dans le composant. Nous pensons que cela est dû à des retours de courants HF, sans avoir approfondi le problème. Nous conseillons plutôt de choisir un vibreur. De toute manière, cette alarme sonore n'est pas obligatoire

puisque nous disposons d'un relais. Chacun fera son choix.

### Les réglages et essais

Après avoir connecté l'émetteur et l'antenne, il conviendra de pratiquer l'étalon-

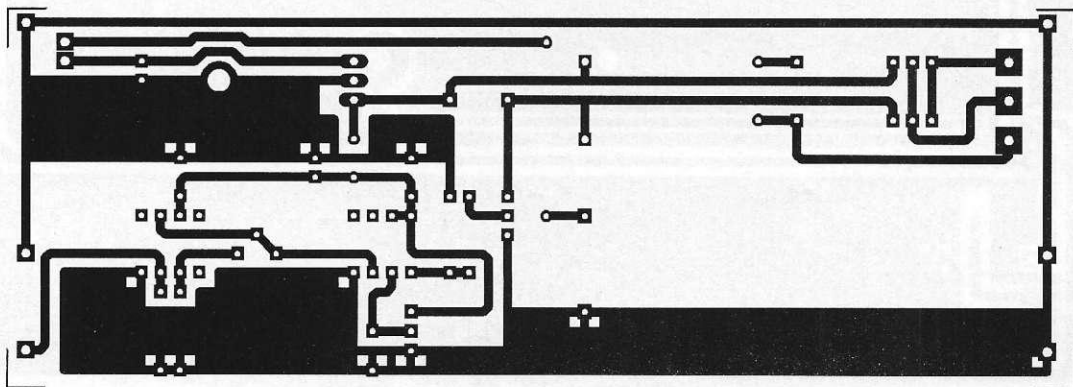


nage de l'appareil. Pour cela, on mettra l'inverseur SW<sub>1</sub> en posi-

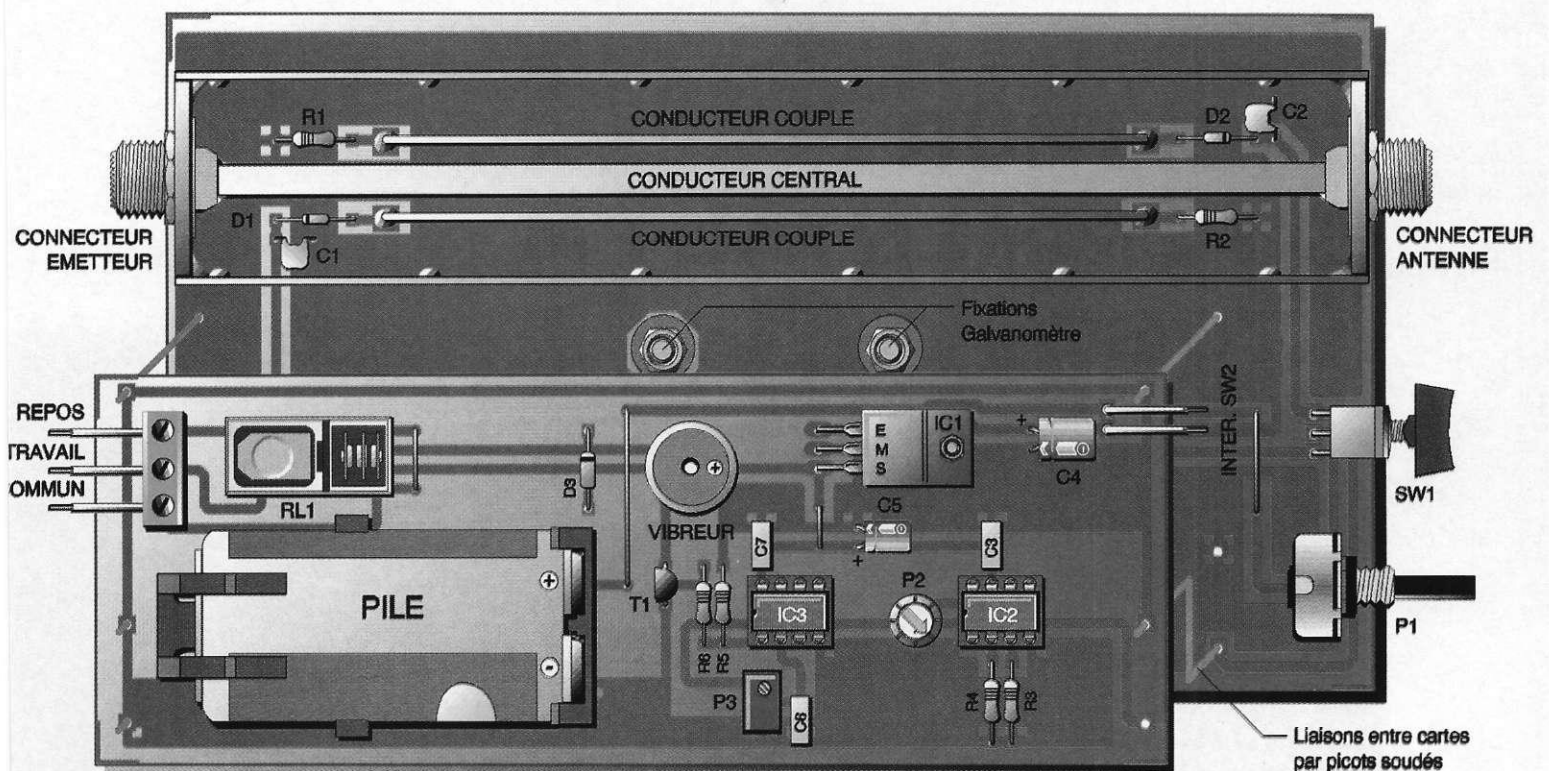
3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

LE CONDUCTEUR CENTRAL ET LES CONDUCTEURS «COUPLE».

4 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.







tion directe et l'on passera en émission. A l'aide du potentiomètre  $P_1$ , on réglera la tension de manière à obtenir une déviation maximale de l'aiguille du galvanomètre. On rebasculera  $SW_1$  en position de lecture d'ondes réfléchies et l'on pourra alors évaluer le TOS.

On alimentera ensuite le circuit électronique de détection de seuil.

La résistance  $P_2$  sera réglée au tiers de sa course. On passera en émission et l'on ajustera la résistance  $P_3$  (résistance multitours) jusqu'à ce que le dispositif s'enclenche. On reviendra ensuite en arrière de manière à stop-

per l'alarme. On fera un nouvel essai en émission. Si le relais fait entendre un bruit, on reviendra à nouveau sur le réglage de  $P_3$  jusqu'à ce que  $RL_1$  ne se fasse plus entendre à l'instant où l'on passe en émission. Les réglages sont terminés.

Il faut signaler que lorsque  $SW_1$  est en position de tarage, l'alarme s'enclenche, ce qui est normal. Cela permet un contrôle de bon fonctionnement à chaque nouvel emploi.

Le relais pourra être utilisé de différentes façons : il pourra activer une alarme sonore et lumineuse, ou tout simplement couper, par l'intermé-

## 5 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

diaire d'un télérupteur, l'alimentation du transceiver. Cette dernière solution sera celle qui sauvera le TX en cas de court-circuit d'antenne par exemple.

P. OGUIC

Bibliographie : ETSF, L'émission et la réception d'amateur de R.A. RAFFIN

### Nomenclature

#### Résistances

**$R_1, R_2$  : 150  $\Omega$  carbone appariées (marron, vert, marron)**  
 **$R_3$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)**  
 **$R_4$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)**  
 **$R_5$  : 3,9 k $\Omega$  (orange, blanc, rouge)**  
 **$R_6$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)**  
 **$P_1$  : potentiomètre 10 k $\Omega$  courbe A**  
 **$P_2$  : résistance ajustable 1 M $\Omega$**

**$P_3$  : résistance ajustable multitours 10 k $\Omega$**

#### Condensateurs

**$C_1, C_2$  : 1 nF**  
 **$C_3, C_6, C_7$  : 100 nF**  
 **$C_4$  : 100  $\mu$ F/16V**  
 **$C_5$  : 10  $\mu$ F/16V**

#### Semi-conducteurs

**$T_1$  : BC547C**  
 **$D_1, D_2$  : AA119, BAT81, BAT85**  
 **$D_3$  : 1N4001**

#### Circuits intégrés

**$IC_1$  : régulateur de tension 7805**

**$IC_2$  : CA3140**  
 **$IC_3$  : LM311**

#### Divers

**fil de cuivre 1,5 mm<sup>2</sup>**  
**tube laiton diamètre 6 mm**  
**2 connecteurs PL259**  
 **$RL_1$  : relais HB2 NATIONAL bobine 5V**  
**2 supports pour circuit intégré 8 broches**  
**1 vibreur (facultatif)**  
**1 galvanomètre 100  $\mu$ A**  
 **$SW_1$  : interrupteur inverseur**  
 **$SW_2$  : interrupteur**  
**1 pile 9V**  
**1 support pour pile 9V**



RADIO

# ÉMETTEUR EXPÉRIMENTAL FM À TUBE

L'émetteur FM dont nous donnons la description dans cette article, permettra de disposer d'une puissance relativement importante. C'est pour quoi nous le qualifions d'« expérimental », car son utilisation, comme tout émetteur travaillant sur ces fréquences, fait l'objet d'une réglementation. Il conviendra donc de ne pas abuser de son utilisation.

Notre émetteur présente la particularité d'utiliser un tube électronique, ce qui explique sa puissance de sortie. La portée, lorsque l'émetteur sera connecté sur une bonne antenne extérieure, pourra atteindre plusieurs kilomètres, la puissance de sortie étant de plus de 4 W HF. La lampe utilisée est de type 6C4, lampe permettant la réalisation d'oscillateurs fonctionnant à une fréquence de plus de 100 MHz. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- tension maximale de plaque : 300V
- courant de plaque : 25 mA
- tension de grille : -50V
- dissipation plaque : 8 W
- tension de filament : 6,3V
- courant de filament : 150 mA
- puissance de sortie pour une tension de plaque de 300V/5,5 W

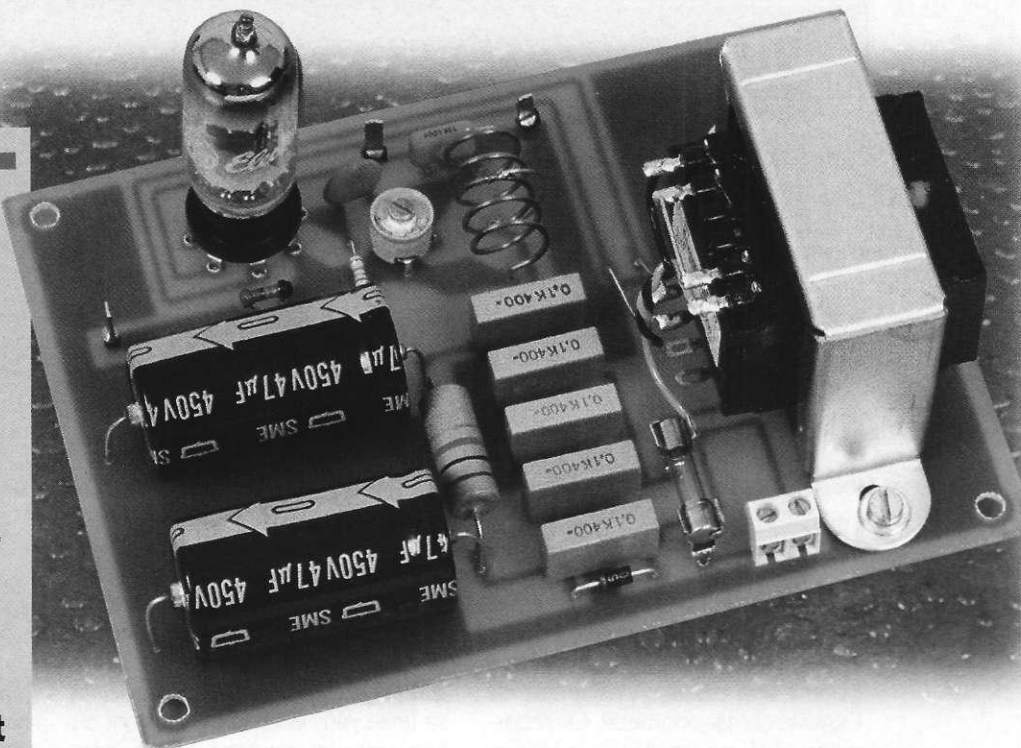
Ce tube se trouve encore facilement chez plusieurs revendeurs. Par contre, ce qui est pratiquement impossible (ou très dur) à se procurer,

ce sont les transformateurs d'alimentations possédant des secondaires présentant des tensions élevées pour l'alimentation des tubes. Nous avons résolu le problème, comme nous le verrons plus loin, en n'utilisant pas de transformateur haute tension. Tous les autres composants utilisés sont de type standard et l'on n'aura donc aucun mal à se les procurer.

## Le schéma de principe

Le schéma de principe de l'émetteur est donné en **figure 1**. L'alimentation est directement tirée du secteur dont la tension alternative est redressée au moyen de quatre diodes 1N4007 (D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>), diodes supportant une tension maximale de 1000V et pouvant débiter 1A. Aux bornes de chacune des diodes est placé un condensateur de 100 nF destiné à les protéger des pics de tension. Un fusible rapide de 1A protège cette alimentation.

Un point important est à remarquer : ce montage ne disposant pas de transformateur d'isolement, il conviendra de respecter les plus élémentaires règles de prudence lors du maniement de la platine : tournevis isolant, plan de travail non conducteur, etc. De même, lorsque l'émetteur aura été mis sous tension, il faudra attendre un certain temps afin que les condensateurs de grosse capacité se déchargent.



On trouve ensuite les condensateurs de filtrage C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> dont les pôles positifs sont connectés à l'aide d'une résistance série de 1 kΩ/5 W. Les condensateurs chimiques ont une capacité de 47 µF et une tension de service de 450V, tension qu'il faudra impérativement respecter. Un troisième condensateur, C<sub>5</sub> de 100 nF, améliore le filtrage. L'alimentation du filament du tube est confiée à un transformateur fournissant une tension de 6,3V sur son secondaire. Il devra pouvoir débiter un courant minimal de 200 mA.

L'oscillateur HF est de type HARTLEY. Les oscillations sont entretenues par le réseau L<sub>1</sub>-CV<sub>1</sub> placé entre plaque et grille du tube 6C4. La résistance R<sub>3</sub> polarise la cathode de manière à la maintenir à un potentiel supérieur à celui de la grille, polarisée par la résistance R<sub>2</sub>. La grille doit en effet, en fonctionnement normal, être maintenue à un potentiel négatif par rapport à la cathode. C'est sur cette dernière que sera appliqué le signal de

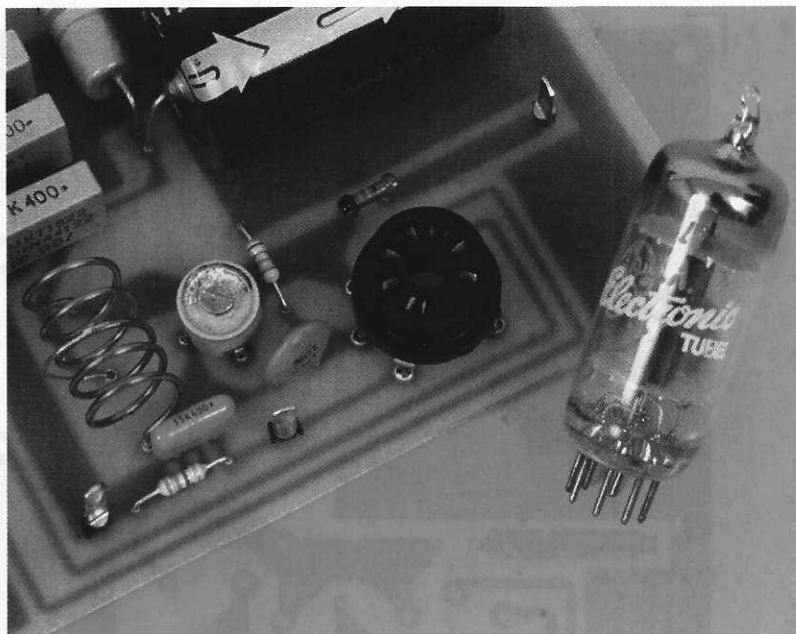
## LA LAMPE TYPE 6C4.

modulation. Ce signal parviendra à l'émetteur au moyen d'un transformateur de modulation dont le secondaire présentera une impédance de 1 à 1,5 k $\Omega$ . Un potentiomètre ou une résistance ajustable permettra de doser l'amplitude du signal. Il est à remarquer que la liaison sera capacitive (environ 1  $\mu$ F). Le primaire du transformateur utilisé aura une impédance correspondant à la charge acceptable par l'amplificateur, et qui sera donc de 4 à 8  $\Omega$ . Si l'on ne trouve pas ce type de transformateur dans le commerce, on pourra utiliser, comme nous l'avons fait, un transformateur d'alimentation dont le secondaire deviendra le primaire. Pour notre part, nous avons choisi un modèle 220V/9V/10VA. L'amplificateur qui sera connecté à ce transformateur de modulation devra pouvoir fournir quelques watts afin de disposer d'un signal suffisant au secondaire.

### La réalisation pratique

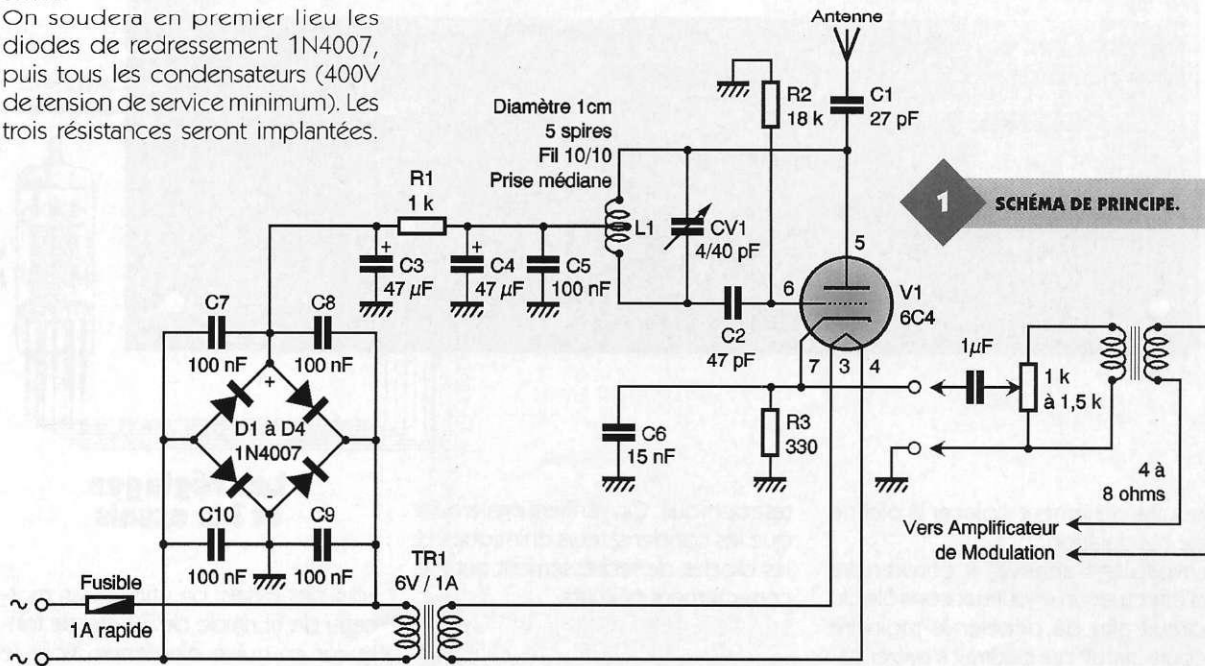
Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 2**. On utilisera le schéma d'implantation donné en **figure 3** afin de câbler la platine. Ce circuit supporte tous les composants, y compris le transformateur d'alimentation afin de ne pas être obligé d'utiliser du fil de câblage. Nous n'avons pas jugé utile de placer sur celui-ci le transformateur de modulation qui pourra l'être sur la platine de l'amplificateur de puissance.

On soudera en premier lieu les diodes de redressement 1N4007, puis tous les condensateurs (400V de tension de service minimum). Les trois résistances seront implantées.

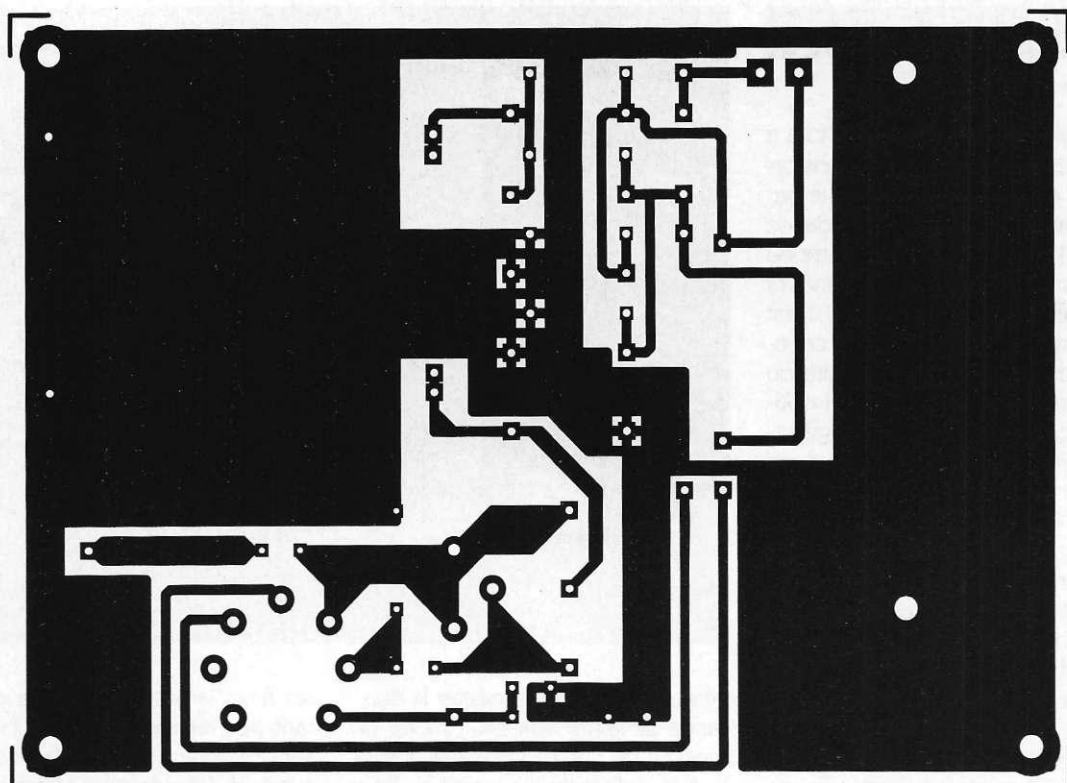


Attention de bien respecter la puissance de la résistance R<sub>1</sub> (choisir un modèle de 5 W). On passera ensuite à la réalisation de la self L<sub>1</sub>. Pour cela, on prendra du fil émaillé de 8/10 de mm. On choisira une forme cylindrique de 10 mm de diamètre sur laquelle on enroulera 5 spires. Une fois le travail achevé, on étirera cette bobine de manière à ce qu'elle pénètre dans les trous du circuit imprimé, sans se déformer. La prise nécessaire est faite au milieu de la bobine. Il suffira de prendre un morceau de fil de câblage que l'on soudera au milieu de la self puis on la positionnera sur le circuit imprimé. Le condensateur ajustable CV<sub>1</sub> sera un modèle céramique, de bien meilleure qualité que les modèles plastiques qui se détériorent au bout de quelques manipulations,

les fines lames isolantes se déchirant très rapidement. Le tube 6C4 sera obligatoirement placé sur un support, l'écartement des broches dessinées sur le circuit imprimé étant prévu pour ce cas. On soudera ensuite le support de fusible et le bornier à vis à deux points qui permettra l'arrivée de la tension secteur sur la platine. Le transformateur sera vissé sur celle-ci puis on reliera les différentes broches aux points correspondants à l'aide de fils isolés. On fixera enfin, aux quatre coins du circuit, des entretoises qui devront être isolées de la masse à l'aide de rondelles Nylon ou Bakélite. Il ne faut, en effet, pas perdre de vue que la masse est directement reliée au secteur. Ces quarts de fixation permettront de placer l'émetteur dans un coffret métallique. On



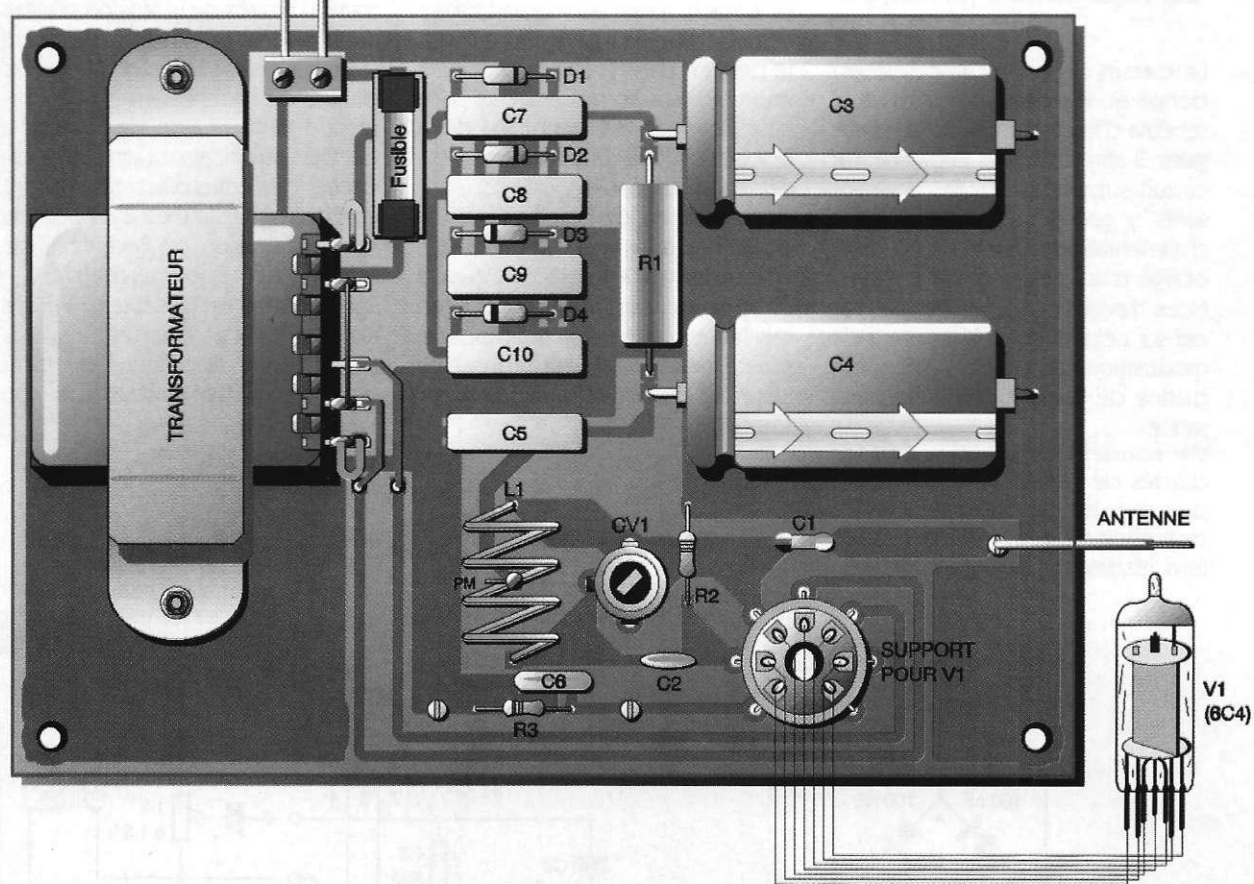
1 SCHÉMA DE PRINCIPE.



220 VOLTS

2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

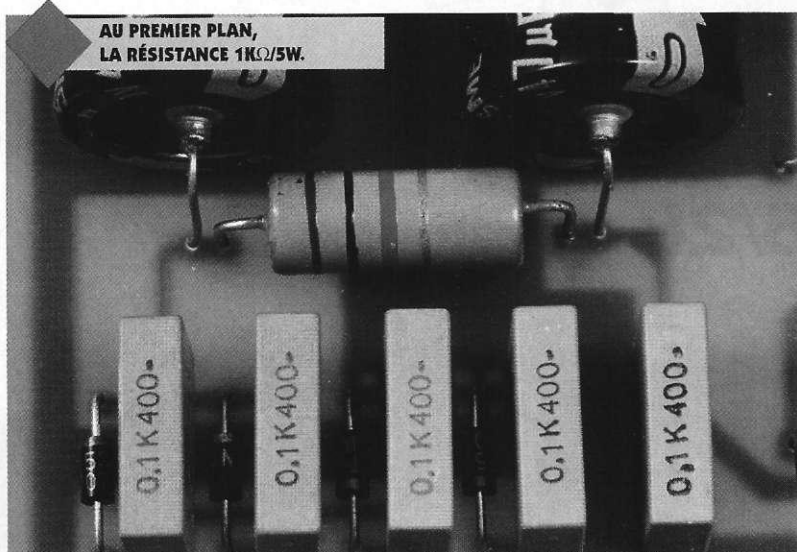


pourra également y placer la platine de modulation. Le câblage achevé, il conviendra d'effectuer un rigoureux contrôle du circuit afin de déceler le moindre court-circuit qui pourrait s'avérer ca-

tastrophique. On vérifiera également que les condensateurs chimiques et les diodes de redressement ont été correctement orientés.

### Les réglages et les essais

Lors des essais, on utilisera un morceau de fil rigide de 50 cm de longueur en guise d'antenne. Pour le



AU PREMIER PLAN,  
LA RÉSISTANCE 1K $\Omega$ /5W.

premier contrôle, la lampe 6C4 ne sera pas placée sur son support. On mettra le montage sous tension. On vérifiera d'abord la tension disponible en sortie du filtrage, tension qui devra atteindre environ 320V. La tension secondaire du transformateur utilisé pour l'alimentation du filament risque d'être légèrement supérieure à 6,3V. Cela n'est pas important puisqu'elle chutera lorsque la lampe sera alimentée. Le montage sera mis hors tension. On attendra quelques minutes afin de laisser se décharger les capacités puis on placera le tube sur son support. On connectera à nouveau le secteur, et l'on attendra deux à trois minutes que la lampe est atteinte sa température de fonctionnement. On mesurera à nouveau la tension qui devra être descendue aux alentours de 300V. On allumera une radio FM que l'on placera à plusieurs mètres. On laissera le voltmètre connecté en sortie du filtrage (après la résistance de 1 k $\Omega$ /5W), et l'on agira sur le condensateur ajustable CV<sub>1</sub> à l'aide d'un tournevis HF (bonne occasion pour utiliser le cadeau d'abonnement !). Lorsque l'accord sera atteint, tout bruit de souffle, et même de réception d'une station on stoppera. Si l'on dispose du transformateur de modulation, on pourra procéder à des essais d'émission phonique en connectant un générateur de fonction pouvant fournir un signal suffisant en amplitude et en puissance. On réglera ce générateur sur la fonction « carrés ».

Les autres essais, ceux de portée, ne pourront être réalisés qu'en connectant une antenne extérieure correcte et avec l'amplificateur de modulation. Cependant, nous pouvons affirmer, sans nous tromper, qu'avec un bon aérien, la portée atteindra plusieurs kilomètres, la puissance HF de

sortie atteignant au moins 4 W. Nous tenons à rappeler une nouvelle fois que l'utilisation de cet émetteur ne pourra se faire qu'à des fins expérimentales, l'émission sur cette bande de fréquence étant soumise à une stricte réglementation.

P. OGUIC

#### Nomenclature

##### Résistances

- R<sub>1</sub> : 1 k $\Omega$  5W (marron, noir, rouge)**
- R<sub>2</sub> : 18 k $\Omega$  1/2 W (marron, gris, orange)**
- R<sub>3</sub> : 330  $\Omega$  1/2 W (orange, orange, marron)**

##### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 27 pF/400V**
- C<sub>2</sub> : 47 pF/400V**
- C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 47  $\mu$ F/450V**
- C<sub>5</sub>, C<sub>7</sub> à C<sub>10</sub> : 100 nF/400V**
- C<sub>6</sub> : 15 nF**
- CV<sub>1</sub> : condensateur ajustable céramique 6/60 pF**

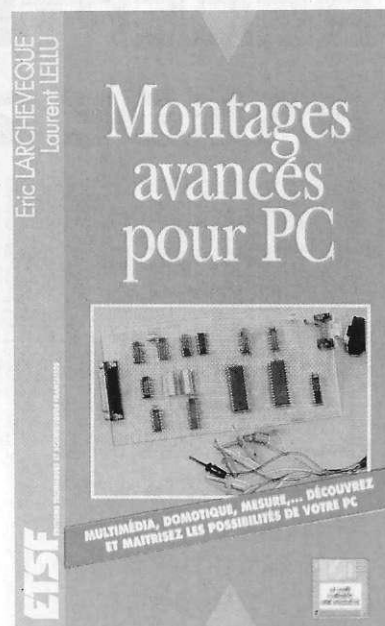
##### Semi-conducteurs

- D<sub>1</sub> à D<sub>3</sub> : 1N4007**

##### Divers

- V<sub>1</sub> : tube 6C4**
- 1 support pour tube électronique 7 broches**
- 1 pour ci**
- TR<sub>1</sub> : transformateur 6V/3 ou 6VA**
- 1 fusible rapide 1A**
- 1 support pour fusible**
- L<sub>1</sub> : voir texte**
- 1 bornier à vis à deux points**
- 4 entretoises avec vis**
- 4 rondelles isolantes en Nylon ou Bakélite**
- transformateur de modulation : voir texte**

## MONTAGES AVANCÉS POUR PC



Si l'informatique et l'électronique vous passionnent, vous apprécierez sûrement la diversité et l'intérêt des réalisations proposées dans cet ouvrage. Toutes inédites, celles-ci vous entraîneront dans des domaines aussi variés que le multimédia (cartes d'acquisition sonore et vidéo), la domotique (serveur télématique, répondeur vocal), ou la mesure et les outils de développement (oscilloscope numérique, analyseur logique, émulateur d'EPROM...).

Conçu pour être accessible au plus grand nombre, ce livre est structuré en deux grandes parties. La première vous présentera tous les aspects théoriques des domaines abordés (structure du signal vidéo, interfaces et programmation système du PC, Minitel...). La seconde décrit clairement toutes les réalisations pratiques. Du débutant à l'amateur confirmé, chacun pourra avancer à son rythme et comprendre un à un les montages proposés.

Sur la disquette, plus de 9 Mo de données compressées sont disponibles. On y trouvera aussi bien les sources que les exécutable des programmes accompagnant les réalisations, ainsi que des fichiers son et image permettant de les tester immédiatement.

Afin de simplifier la fabrication des circuits imprimés, tous les tracés des circuits imprimés du livre sont disponibles sur la disquette sous différents formats. Vous pourrez ainsi les imprimer directement sur transparents.

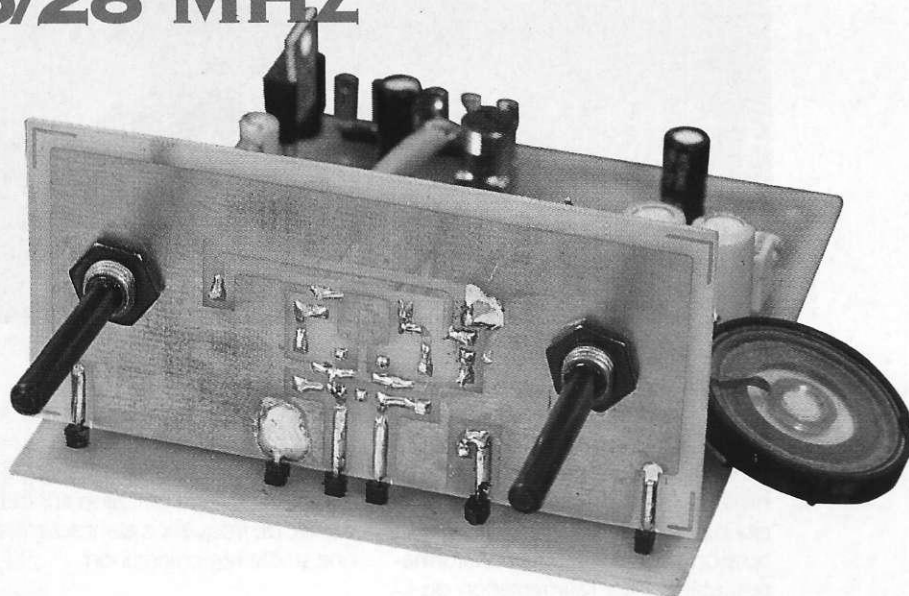
**Un volume de 256 pages, 230 F. ETSF Editeur.**



RADIO

# RÉCEPTEUR AM BANDE 26/28 MHz

Les montages que nous proposons dans notre revue et qui restent malgré tout parmi les plus prisés par nos amis lecteurs, sont ceux touchant l'émission et la réception des ondes radiofréquences. La réalisation du récepteur que nous décrivons dans les colonnes qui suivent permettra de disposer d'un appareil pour la réception de la bande des 11 mètres. Il pourra également être réglé afin de recevoir la bande s'étalant entre 28 et 30 MHz.



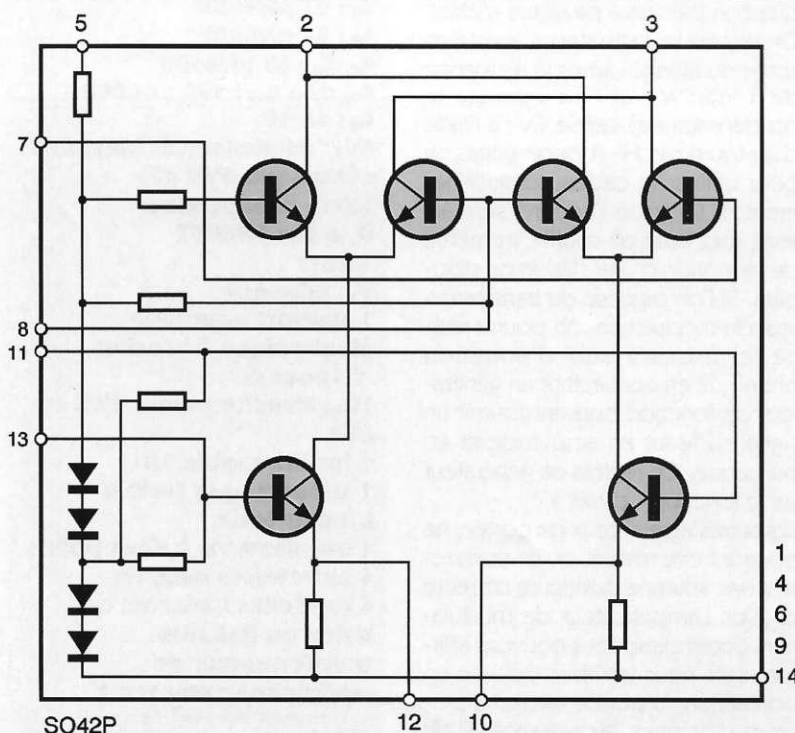
## Le schéma de principe

Le schéma de principe est donné en **figure 1**. Le circuit intégré SO42P (IC<sub>1</sub>) remplit la fonction de tête HF et de mélangeur. Ce circuit est un modulateur équilibré. Sa structure interne est représentée sur le schéma de la **figure 2**. Les quatre transistors situés dans le haut du dessin forment deux paires différentielles. Ces dernières reçoivent d'une façon symétrique sur leurs bases, le signal issu de l'antenne, ainsi que le signal provenant de l'oscillateur (les deux tran-

sistors du bas de la figure) sur leurs émetteurs. Sur la broche 2 on dispose ainsi de la différence des deux fréquences, et c'est cette différence que l'on nomme fréquence intermédiaire.

L'entrée d'antenne s'effectue sur les broches 7 et 8, et un simple bobinage accordé est suffisant. Dans notre montage, nous avons utilisé un pot blindé qui donne de bien meilleurs résultats. Un condensateur de 27 pF (C<sub>1</sub>) accorde le primaire de TR<sub>1</sub> sur la fréquence à recevoir. Le noyau du transformateur est ajus-

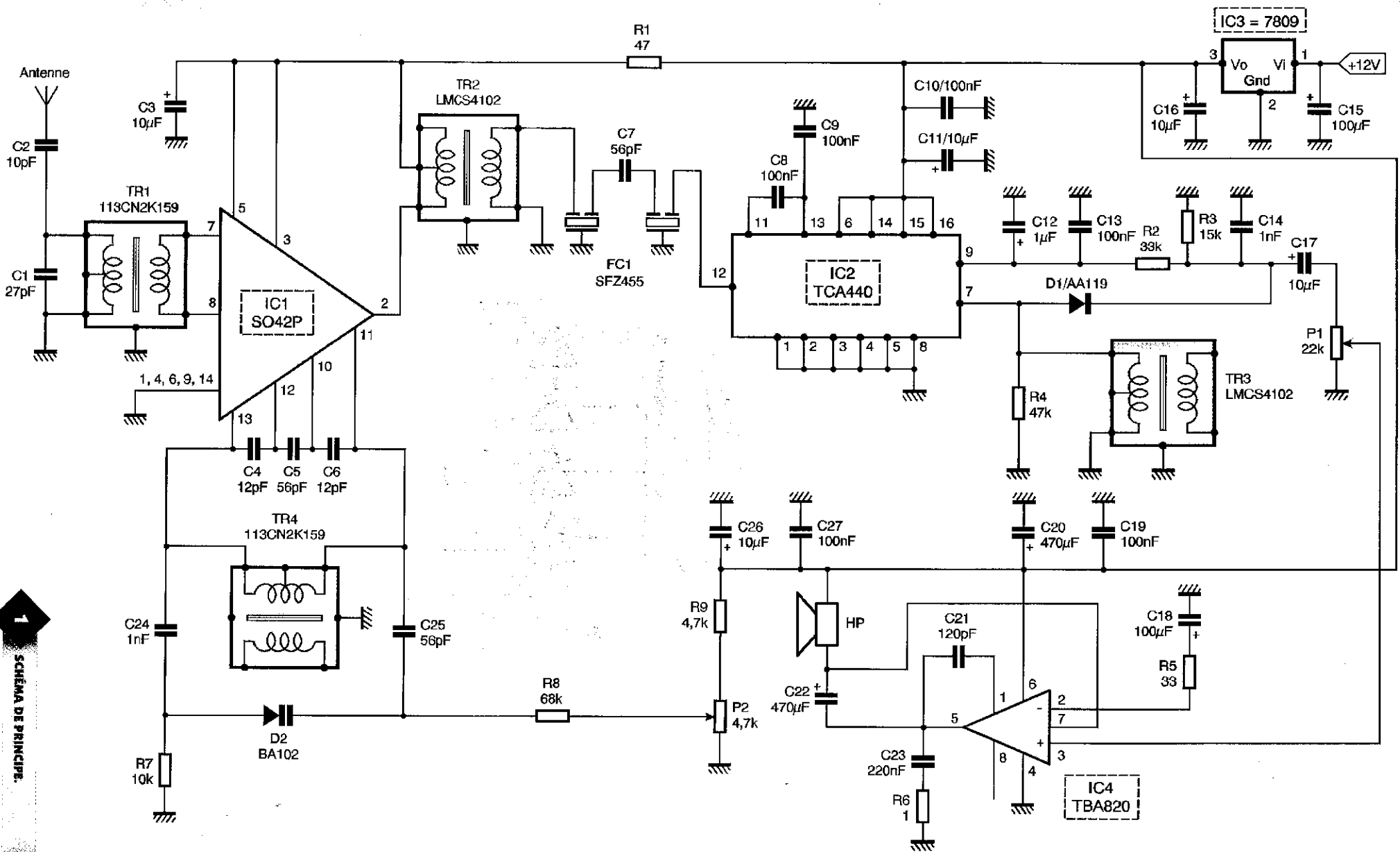
Le récepteur est entièrement conçu à l'aide de circuits intégrés, ce qui facilite notablement le montage. Ces circuits sont relativement anciens, mais toujours disponibles, ce qui prouve leurs bonnes caractéristiques. Le montage est à simple changement de fréquence, c'est à dire que l'on ne dispose que d'une seule fréquence intermédiaire. Un tel récepteur est constitué par divers étages. Nous trouvons d'abord l'étage d'entrée et le mélangeur auquel sont appliqués les signaux issus de l'antenne et de l'oscillateur. Le signal FI qui en résulte passe ensuite par un filtre et est appliqué à l'amplificateur de fréquence intermédiaire. Le signal disponible en sortie est alors amplifié et audible dans un haut-parleur.

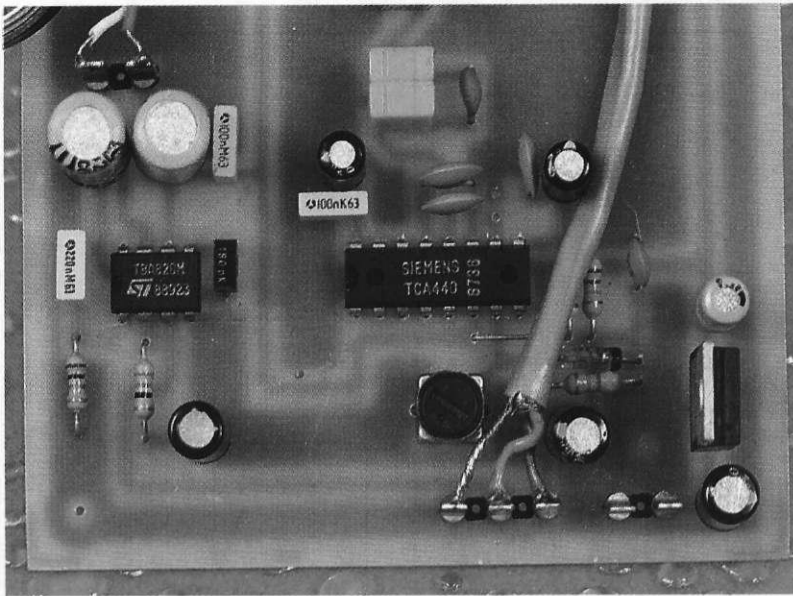


2

STRUCTURE INTERNE DU SO42P.

1 SCHEMA DE PRINCIPE.





**ON DISPOSERA DE FILS BLINDÉS POUR LES LIAISONS.**

table et permettra donc de décaler la bande de fréquence reçue. Le signal capté par l'antenne est amené à l'entrée de l'amplificateur à l'aide d'une capacité de 10 pF ( $C_2$ ). L'oscillateur interne du SO42P peut utiliser un quartz, mais également un réseau LC. C'est évidemment cette dernière

possibilité que nous avons employée puisque nous devons pouvoir balayer toute une bande. Là encore, plutôt que de réaliser un bobinage, nous nous sommes servis d'un transformateur de même type que pour le circuit d'entrée, le 113CN2K159 fabriqué par TOKO, et largement distribué par de nombreux revendeurs. Le réglage de la fréquence d'oscillation est réalisé à

l'aide d'une diode varicap. Une diode varicap est une diode remplissant le rôle de condensateur ajustable. En effet sa capacité varie lorsqu'une tension inverse lui est appliquée.

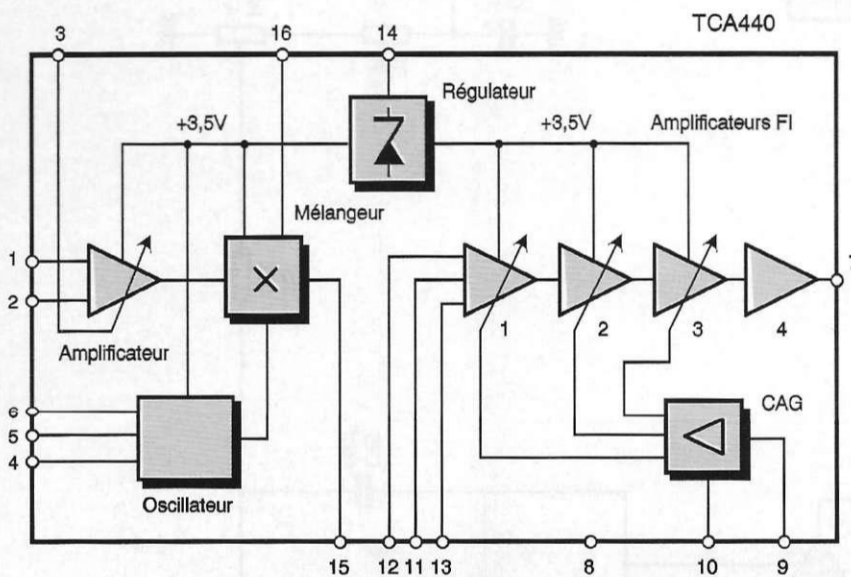
Dès lors, le réglage de la fréquence devient très simple : il suffit de disposer d'une tension continue qui sera dosée par un potentiomètre. La bande couverte sera fonction de la tension disponible aux bornes de l'ajustable et pourra donc être modifiée à l'aide d'une simple résistance mise en série avec le potentiomètre, et formant avec lui un pont diviseur.

On pourra ainsi couvrir une bande plus ou moins étalée. La tension continue utilisée pour la diode varicap ne devra pas présenter la moindre variation, aussi minime soit elle, afin que l'oscillateur soit stable. Sinon, il sera pratiquement impossible de se caler sur une station émettrice et s'y maintenir. Cette tension est issue de la ligne d'alimentation du montage fournie par un régulateur intégré ( $IC_3$ ). Celle-ci est correctement découplée à l'aide des condensateurs de 10  $\mu$ F ( $C_{26}$ ) et 100 nF ( $C_{27}$ ).

Le SO42P est alimenté au travers d'une cellule de filtrage constituée par la résistance  $R_1$  (47  $\Omega$ ) et le condensateur  $C_3$  (10  $\mu$ F). Le signal de fréquence intermédiaire est disponible sur la broche 2 du circuit de tête. Il n'est pas transmis directement à l'étage suivant. Il passe d'abord à travers un filtre de bande formé par un transformateur 455 kHz ( $TR_2$  : LMCS4102 de TOKO) et un double filtre céramique ( $FC_1$  : SFZ455). Cela procure une bande passante voisine de 10 kHz et largement suffisante.

En sortie du filtre, le signal ne peut être utilisé tel quel. Il est nécessaire de l'amplifier, ce qui est effectué par le circuit  $IC_2$ , un TCA440 dont nous n'utiliserons que la partie FI. Ce composant permet en effet de concevoir un récepteur à l'aide de quelques composants externes. Son schéma interne est donné en **figure 3**.

Le signal est amené à l'entrée de la chaîne des amplificateurs FI, en broche 12. Le signal amplifié est disponible sur la broche 7 et redressé par la diode AA119. Afin que les amplificateurs ne soient pas saturés



Broches	Fonctions
1	Entrée HF de 50 kHz à 50 MHz } Différentielles
2	
3	Commande de CAG des amplificateurs d'entrée
4	Entrée du multiplieur } Différentielles
5	
6	Collecteur du transistor oscillateur
7	Sortie des amplificateurs à fréquence intermédiaire
8	Masse
9	Entrée de la CAG
10	Sortie du contrôle de la puissance du champ d'entrée
11	Entrée des amplificateurs à fréquence intermédiaire
12	Entrée des amplificateurs à fréquence intermédiaire
13	Découplage des étages à fréquence intermédiaire
14	Alimentation du circuit, de 4,5 à 12V
15	Sortie du mélangeur
16	Sortie du mélangeur } Différentielles

**3**

**STRUCTURE INTERNE**



par un signal d'entrée trop puissant, le circuit est doté d'un circuit de CAG (correction automatique de gain). Pour cela, on filtre et lisse la tension de sortie du circuit à l'aide

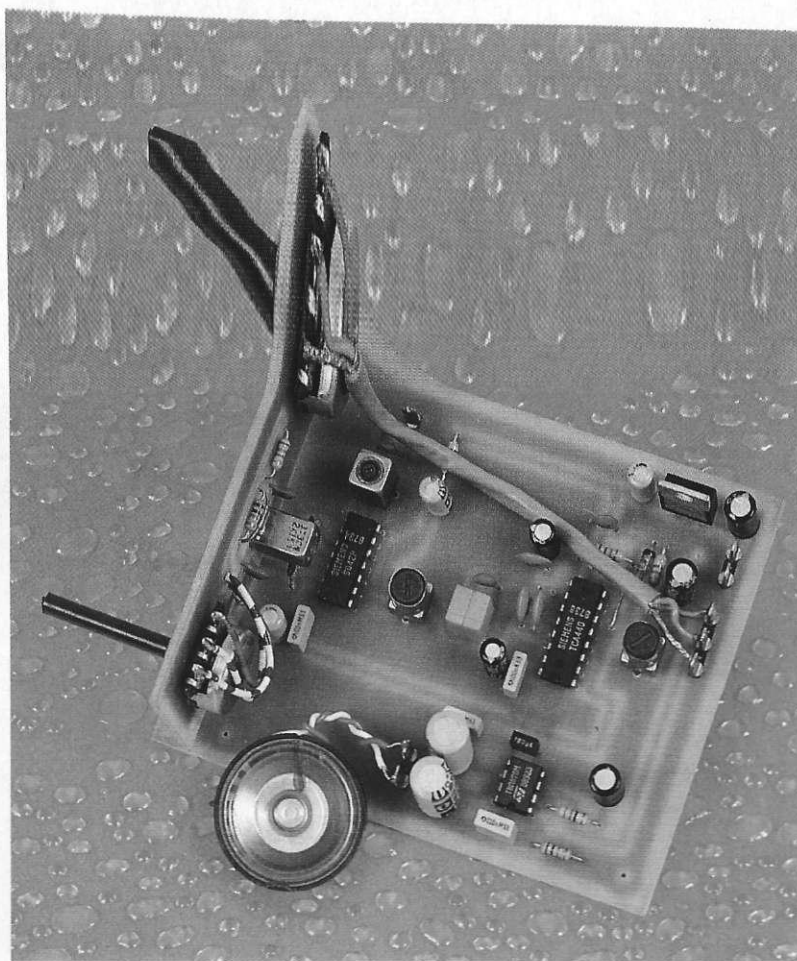
d'un réseau RC ( $C_{12}$ ,  $C_{13}$ ,  $C_{14}$ ,  $R_2$  et  $R_3$ ). La tension disponible en sortie de ce filtre est appliquée au dispositif de CAG dont la commande s'effectue sur la broche 9. Ainsi, plus le signal reçu sera puissant, plus le gain des amplificateurs sera réduit.

En broche 10 du TCA440 est disponible une sortie sur laquelle peut être connecté un indicateur à aiguille qui visualisera le champ reçu. Cet indicateur pourra avoir une sensibilité de  $100 \mu\text{A}$  et sera connecté en série avec une résistance ajustable de  $22 \text{ k}\Omega$ . Le signal BF est transmis au potentiomètre de volume  $P_1$  à l'aide d'une capacité chimique ( $C_{17}$  :  $10 \mu\text{F}$ ). L'amplificateur utilisé est de type TBA820 ( $IC_4$ ), pouvant fournir une puissance maximale de  $2 \text{ W}$  à une charge de  $8 \Omega$ . Cette puissance sera plus que suffisante pour une écoute confortable.

La qualité du son sera bien sûr fonction du haut-parleur utilisé.

### La réalisation pratique

Les dessins des circuits imprimés sont donnés en **figure 4** et **figure 5**. L'un est le récepteur et l'autre supporte l'oscillateur local ainsi que les potentiomètres de volume et de réglage de la fréquence. Cette dernière platine ne devra être réalisée que si l'on désire pouvoir balayer toute la bande. Sinon, on se contentera de placer un quartz (bande 27 MHz) aux deux points marqués « TR<sub>4</sub> ». On évitera de redessiner les circuits im-



VUE D'ENSEMBLE

primés, ce qui pourrait amener un dysfonctionnement du montage. On utilisera les schémas d'implantation donnés aux **figures 6** et **7** afin de procéder au câblage.

Un seul strap existe sur le circuit du récepteur, proche du TCA440. On soudera toutes les résistances et les diodes. On implantera ensuite les transformateurs blindés, en respectant les précautions d'usage, ceux-ci étant relativement fragiles. Il ne faudra absolument pas forcer sur les broches lorsqu'on les glisera dans les trous du CI. Le blindage de chaque pot sera soudé à la masse.

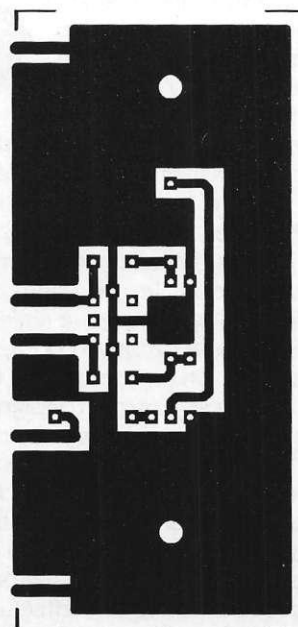
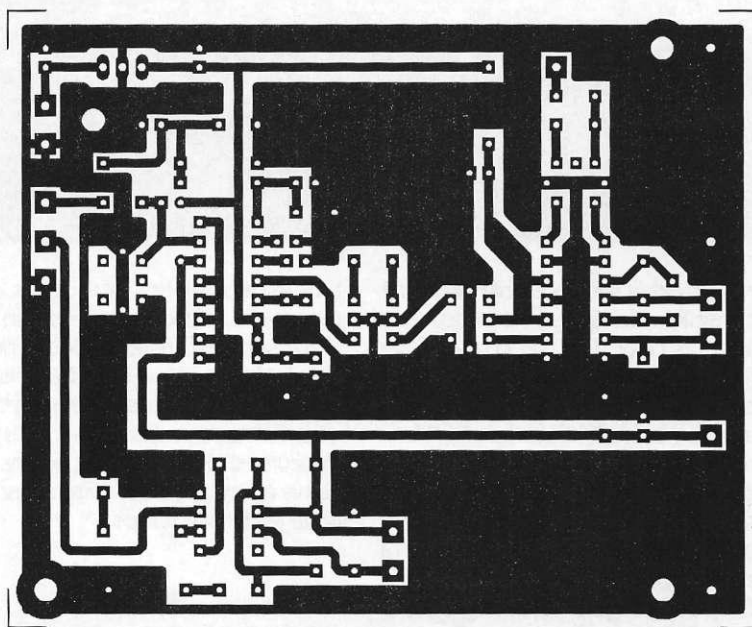
On placera ensuite les condensateurs céramiques et polarisés. On soudera enfin le filtre céramique et les circuits intégrés qui ne devront

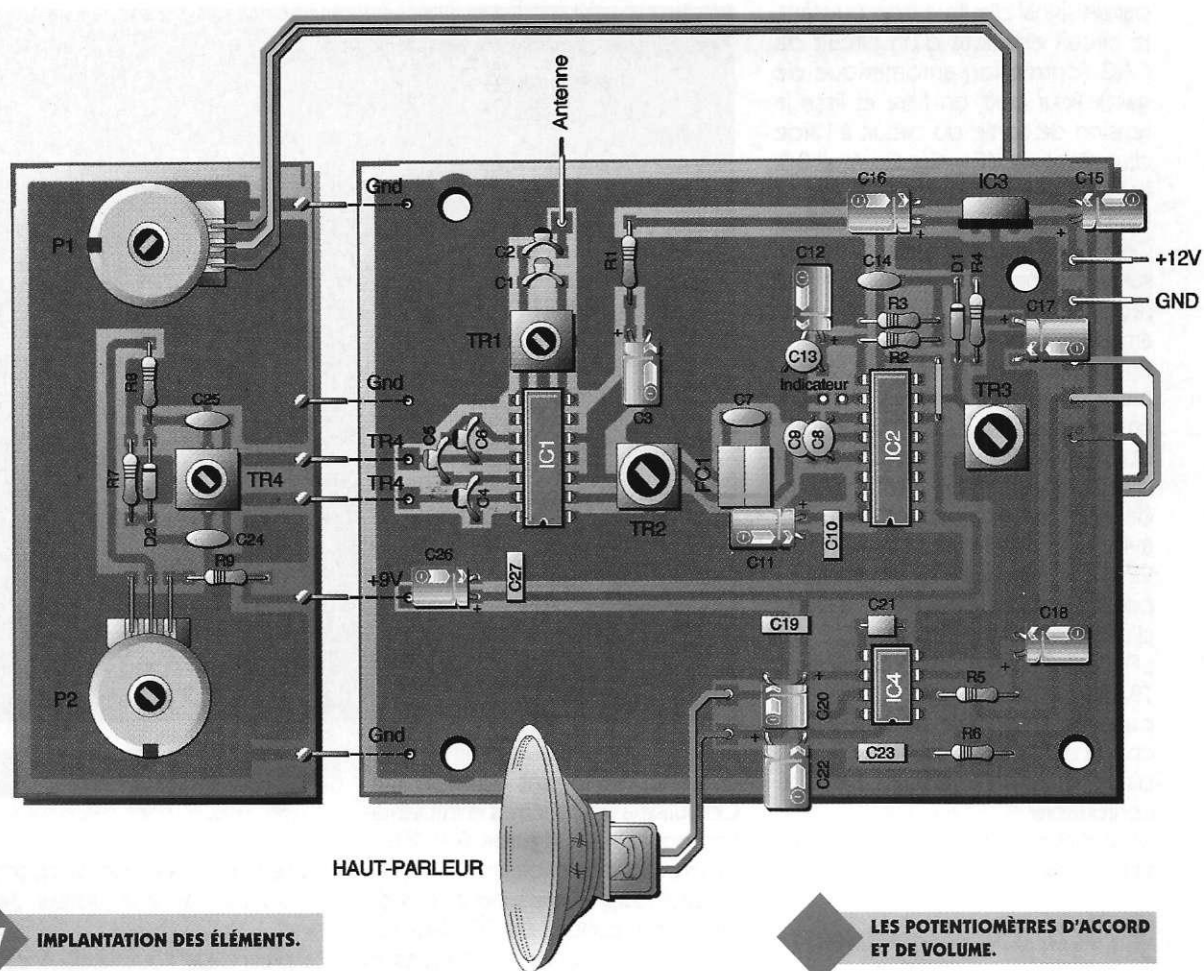
pas être placés sur des supports. On n'oubliera pas le régulateur de tension.

La platine de l'oscillateur local sera fixée perpendiculairement à la platine du récepteur à l'aide de picots qui seront soudés sur les deux circuits. Le potentiomètre de volume sera connecté au récepteur à l'aide d'un fil blindé à trois connecteurs. Si le haut-parleur est de petit diamètre, il pourra prendre place sur le circuit imprimé principal, comme repré-

4/5

TRACÉS DES CIRCUITS IMPRIMÉS.





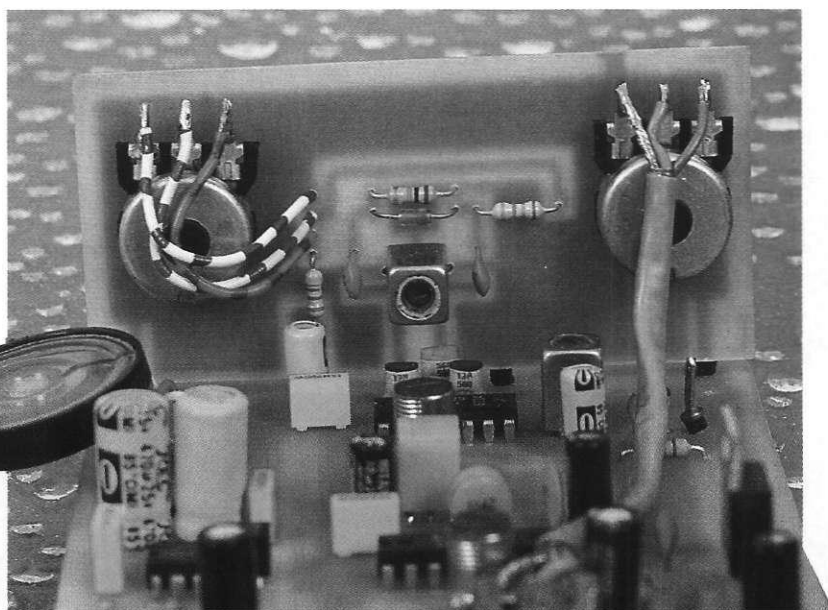
### 6/7 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

### LES POTENTIOMÈTRES D'ACCORD ET DE VOLUME.

senté sur la photographie illustrant le présent article. Une fois le câblage achevé, on vérifiera soigneusement toutes les soudures, et l'on veillera à ce qu'aucun court-circuit ne se soit formé entre des pistes voisines.

### Les réglages et les essais

Une bonne antenne sera connectée au récepteur et l'on mettra le montage sous tension à l'aide d'une source de 12V continu. Un souffle devra se faire entendre immédiatement. Le premier réglage à effectuer sera celui des noyaux des transformateurs FI 455 kHz (TR<sub>2</sub> et TR<sub>3</sub>). On les manœuvrera de manière à obtenir le maximum de souffle. Puis on agira sur le réglage de TR<sub>4</sub> jusqu'à ce que l'on capte une station. On réglera ensuite TR<sub>1</sub> pour obtenir le maximum de signal. Il conviendra ensuite d'agir à nouveau sur TR<sub>2</sub> et TR<sub>3</sub> afin que le son soit le meilleur possible, sans distorsion. En agissant sur le potentiomètre P<sub>2</sub>, on baliera la bande et l'on devra entendre plusieurs stations. Cette rotation devra être effectuée très lentement.



A ce sujet, il sera possible et même conseillé d'utiliser un potentiomètre 10 tours pour disposer d'un réglage fin. La résistance de 4,7 k $\Omega$  permet d'avoir une tension de 4,5V environ aux bornes de P<sub>2</sub>. Cette tension donne une bande de réception s'étalant entre 25 et 29 MHz. En augmentant sa valeur, la bande sera réduite et donc plus étalée, ce qui pourra s'avérer plus pratique. On pourrait également imaginer une platine supportant plusieurs résis-

tances ajustables multitours qui pourraient être commutées afin de disposer de plusieurs fréquences pré-réglées. Lorsque les différents réglages seront parfaits, on pourra bloquer les noyaux des quatre transformateurs HF à l'aide d'une goutte de vernis à ongle, ce qui évitera leur dérèglement dans le temps.

## Nomenclature

### Résistances

**R1 : 47  $\Omega$**   
(jaune, violet, noir)  
**R2 : 33 k $\Omega$**   
(orange, orange, orange)  
**R3 : 15 k $\Omega$**   
(marron, vert, orange)  
**R4 : 47 k $\Omega$**   
(jaune, violet, orange)  
**R5 : 33  $\Omega$**   
(orange, orange, noir)  
**R6 : 1  $\Omega$**  (marron, noir, or)  
**R7 : 10 k $\Omega$**   
(marron, noir, orange)  
**R8 : 68 k $\Omega$**   
(bleu, gris, orange)  
**R9 : 4,7 k $\Omega$**   
(jaune, violet, rouge), voir texte  
**P1 : potentiomètre 22 k $\Omega$**   
courbe B axe 4mm.  
**P2 : potentiomètre 4,7 k $\Omega$**   
courbe A axe 4mm. ou multitours

### Condensateurs

**C1 : 27 pF**  
**C2 : 10 pF**  
**C3, C11, C16, C17, C26 : 10  $\mu$ F/16V**  
**C4, C6 : 12 pF**  
**C5, C7, C25 : 56 pF**  
**C8 à C10, C13, C19, C27 : 100 nF**  
**C12 : 1  $\mu$ F/16V**  
**C14, C24 : 1 nF**  
**C15, C18 : 100  $\mu$ F/16V**  
**C20, C22 : 470  $\mu$ F/16V**  
**C21 : 120 pF**  
**C23 : 220 nF**

### Semi-conducteurs

**D1 : AA119**

**D2 : BA102**

### Circuits intégrés

**IC1 : SO42P**

**IC2 : TCA440**

**IC3 : régulateur de tension 7809**

**IC4 : TBA820**

### Divers

**2 transformateurs HF TOKO 113CN2K159**

**2 transformateurs TOKO FI 455 kHz LMCS4102 ou équivalent**

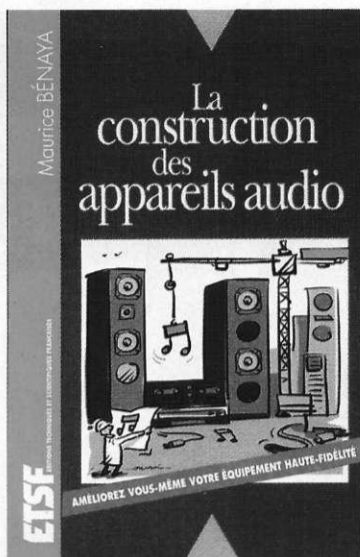
**1 filtre céramique 455 kHz SFZ455**

**1 haut-parleur miniature 8  $\Omega$  0,5W**

**8 picots à souder**

**6 picots (barrette sécable)**

# LA CONSTRUCTION DES APPAREILS AUDIO

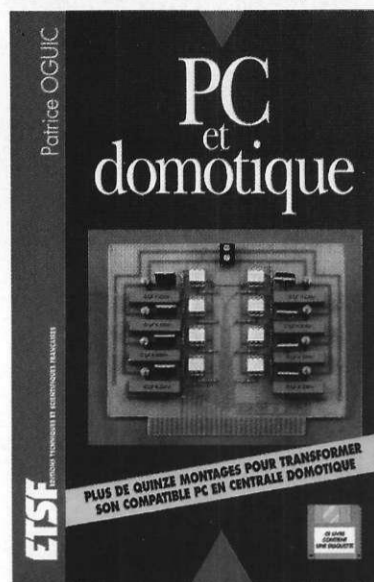


On ne pourra jamais faire passer la plus modeste des œuvres musicales dans un fil électrique... Les tentatives pour y parvenir furent, et sont encore, nombreuses et celles restant à commettre. Fort heureusement, l'émotion musicale échappe encore très largement à l'analyse scientifique, même si le mélomane, l'audiophile ou le simple amateur disposent aujourd'hui de moyens techniques propres à approcher la perfection de très près. Dans la première partie de cet ouvrage, le lecteur trouvera un exposé des concepts nécessaires à la compréhension de l'électroacoustique. La seconde partie est consacrée à la description des appareils électroniques de reproduction, aux critères qui permettent d'en apprécier la qualité et aux méthodes propres à les améliorer. Enrichi de très nombreuses figures, ce livre résolument pratique utilise un vocabulaire simple et imagé, rompant avec la mode lyrique qui déferle actuellement dans le domaine de l'électronique audio.

**Maurice BÉNAYA**  
un volume de 192 pages, 138 F.  
ETSF éditeur.

# P.C. ET DOMOTIQUE

Cet ouvrage montre que les compatibles P.C. (XT ou AT) peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples permettant néanmoins d'accomplir des tâches relativement complexes.



Les montages dont les réalisations sont proposées permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation. Le lecteur pourra ainsi réaliser une carte principale de commande, des cartes d'entrées-sorties secondaires, des cartes de commande à triacs, des cartes de commande à relais, des cartes de transmission d'informations sans fil (H.F. et infrarouges). Tous ces différents montages permettront de se constituer une centrale domotique capable de gérer un système d'alarme, l'éclairage intérieur et extérieur de l'habitation, la commande d'appareils à distance, et bien d'autres choses encore. Ils n'emploient que des composants courants faciles à se procurer et d'un prix de revient modeste. Les platinas sont décrites en détail et la réalisation des circuits imprimés nécessaires à leur réalisation est simplifiée à l'extrême puisque les fichiers sont présents sur la disquette jointe. Leur impression sur transparents permettra d'obtenir des typons d'une qualité irréprochable. Des exemples de programmes et un organigramme détaillé permettront la conception du logiciel nécessaire au fonctionnement de la centrale.

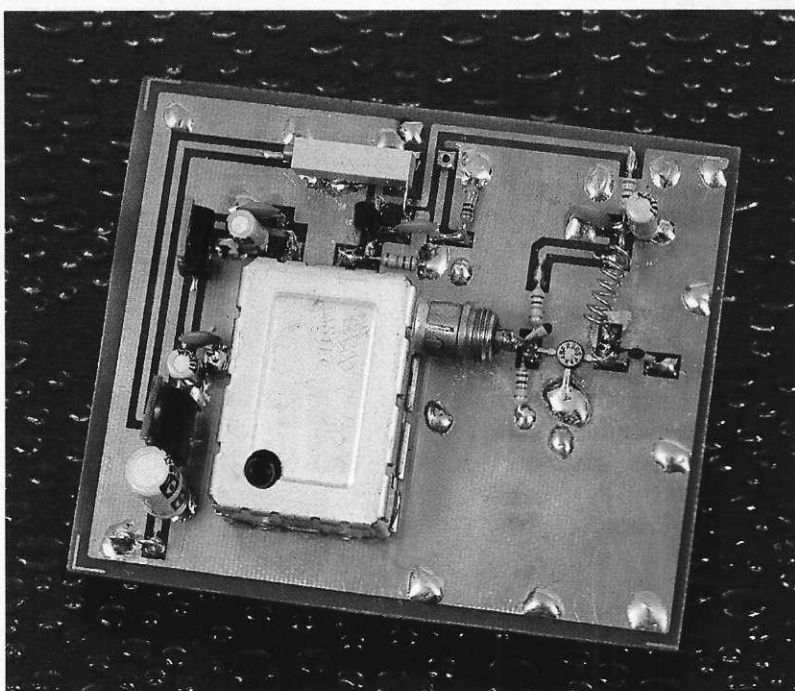
Avec disquette  
**P. OGUIC - E.T.S.F.**  
192 pages - 198 Frs



RADIO

# ÉMETTEUR VIDÉO EXPÉRIMENTAL

Le prix des caméras CCD miniatures a considérablement baissé depuis quelques temps, et on peut maintenant les acheter pour quelques centaines de francs. Les applications envisageables avec de tels composants sont nombreuses, et on peut également se divertir en réalisant le petit émetteur que nous vous proposons dans ces colonnes.

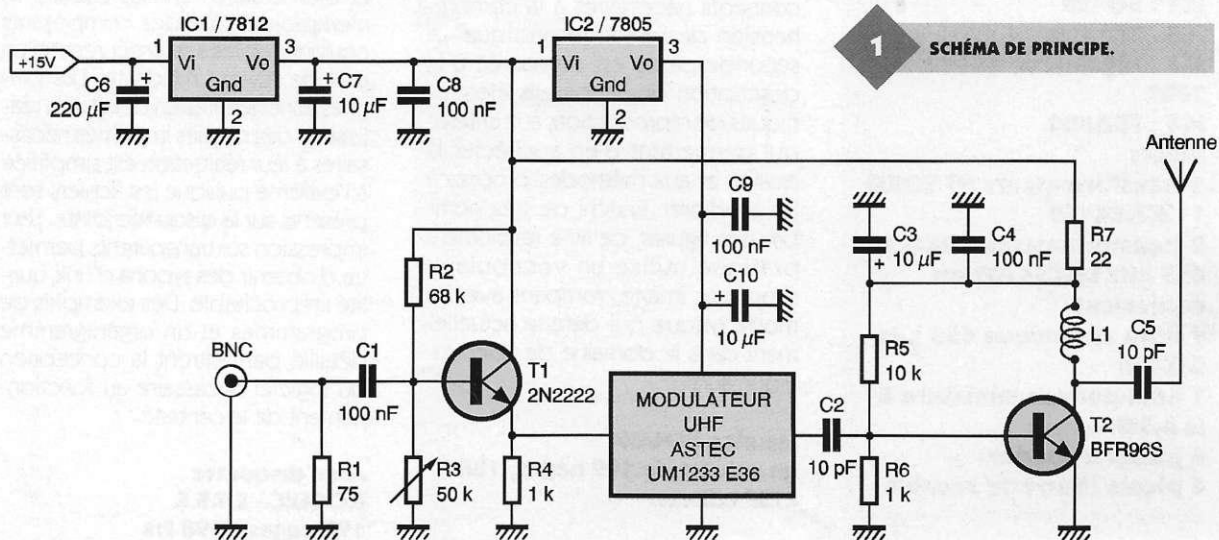


Signalons tout de suite que la puissance de cet émetteur est très faible et ne permettra des liaisons qu'à petites distances, entre 5 et 10 mètres, peut-être plus si les antennes émission et réception sont excellentes. Nous aurions pu générer une puissance UHF beaucoup plus importante, mais il ne faut pas perdre de vue que l'émission sur les bandes de télédiffusion sont interdites, ou tout au moins soumises à une stricte réglementation.

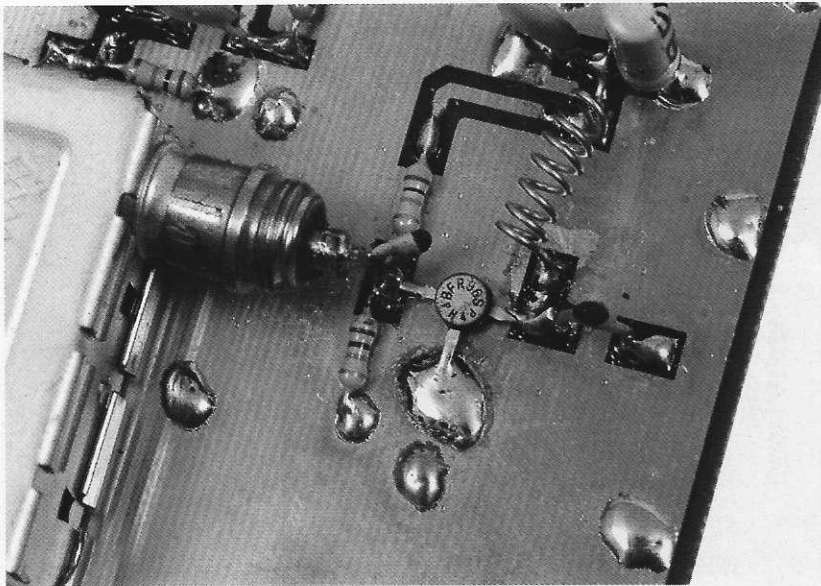
## Le schéma de principe

Afin de ne pas avoir à construire un modulateur, ce qui n'est pas chose si simple, nous avons utilisé un module commercial qui permet la connexion de tout appareil sortant 1Vcc sous 75 Ω à l'entrée antenne d'un téléviseur. C'est ce qui était pratiquement rencontré sur tous les anciens ordinateurs. C'est également le niveau des caméras CCD

qui pourront être utilisées avec cette maquette. Le modulateur est de type ASTEC UM1233 E36, le nombre 36 indiquant qu'il est pré-réglé sur la canal 36, soit à une fréquence de 591 MHz. Cette fréquence pourra malgré tout être modifiée puisque le bobinage oscillateur du modulateur possède une vis de réglage, par ailleurs très fragile et qu'il faudra donc manœuvrer avec la plus grande douceur. Le



1 SCHÉMA DE PRINCIPE.



LE BOBINAGE  $L_1$  EN SITUATION.

d'un bloc secteur pouvant fournir environ 200 mA sous une tension de 15V.

## La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 2**, tandis que le schéma d'implantation est représenté en **figure 3**. Le circuit sera réalisé en double face, ou presque. Le tracé des pistes sera placé sur le dessus, tandis que la face inférieure sera laissée entièrement cuivrée. Une large surface de masse sera également laissée sur le côté pistes, surface qui sera reliée à la face inférieure à l'aide de traversées en fil de cuivre qui seront soudées de chaque côté. On obtient ainsi un meilleur fonctionnement des circuits présentant des fréquences élevées.

On soudera d'abord toutes les résistances et condensateurs. Un strap sera à implanter. On prendra garde à ce qu'il n'entre pas en contact avec la piste passant dessous. On placera ensuite les régulateurs et les transistors. Pour  $T_2$ , il sera nécessaire de sectionner les broches à une longueur convenable avant son implantation. La self  $L_1$  sera constituée de quatre à cinq spires de fil émaillé 4/10 bobinées sur un diamètre de 3 mm.

Le modulateur ASTEC possède deux broches sur son boîtier métallique qui permettent de le maintenir en place par soudure. Les entrées alimentation et signal s'effectuent sur des fils qu'il suffira de couder afin de les souder à leur place respective. Par contre, la sortie du signal est disponible sur un connecteur RCA femelle. Il sera donc nécessaire d'utiliser un connecteur mâle, sans le capot, sur le point chaud duquel on soudera directement l'une des broches du condensateur  $C_2$ .

La résistance  $R_3$  sera obligatoirement un modèle multitours car le réglage est très pointu et pratiquement impossible à réaliser avec une résistance ajustable standard. Des picots à souder seront utilisés pour l'entrée de l'alimentation et pour le signal en provenance de la caméra.

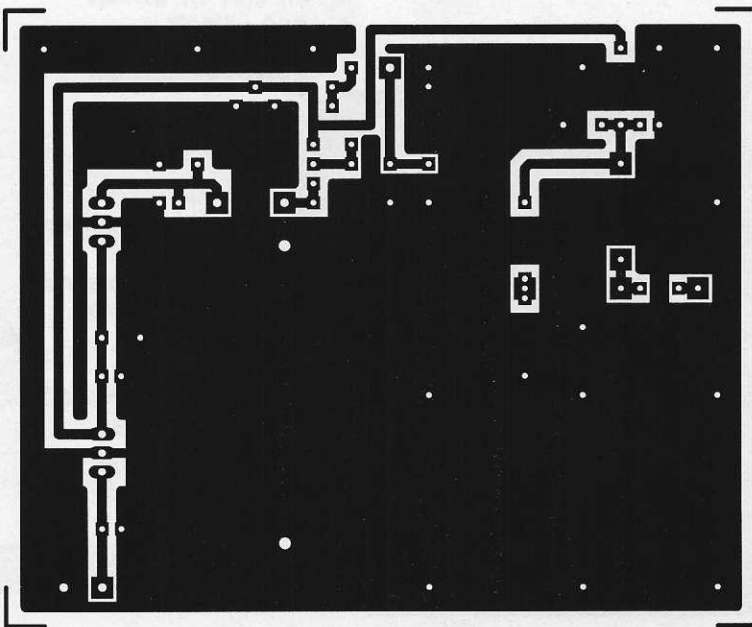
schéma de principe de notre émetteur est donné en **figure 1**. L'entrée peut se faire sur un connecteur BNC, ce qui n'est pas obligatoire. La résistance  $R_1$  fixe l'impédance d'entrée et un condensateur de 100 nF transmet le signal à la base d'un transistor amplificateur. Ce dernier est obligatoire afin d'amener le niveau de sortie de la caméra à une amplitude nécessaire au fonctionnement du modulateur. Il réclame en effet un signal de valeur comprise entre 2,5V et 3,5V environ. Le gain du transistor sera réglé à l'aide de la résistance ajustable  $R_3$  placée entre sa base et la masse.

Afin que la fréquence de sortie de l'UM1233 ne varie pas dans des proportions excessives, il est nécessaire de l'alimenter sous une alimentation bien régulée. C'est ce qui est fait à l'aide du régulateur de tension 7805 dont la tension de sortie est découplée par des capacités

de 100 nF et 10  $\mu$ F. Le transistor d'entrée  $T_1$  est, quant à lui, alimenté sous une tension de 12V également issue d'un régulateur. Le signal présent en sortie du modulateur est très faible, mais suffirait néanmoins à obtenir une image sur le téléviseur, de mauvaise qualité, certes, mais suffisamment nette pour distinguer les contours.

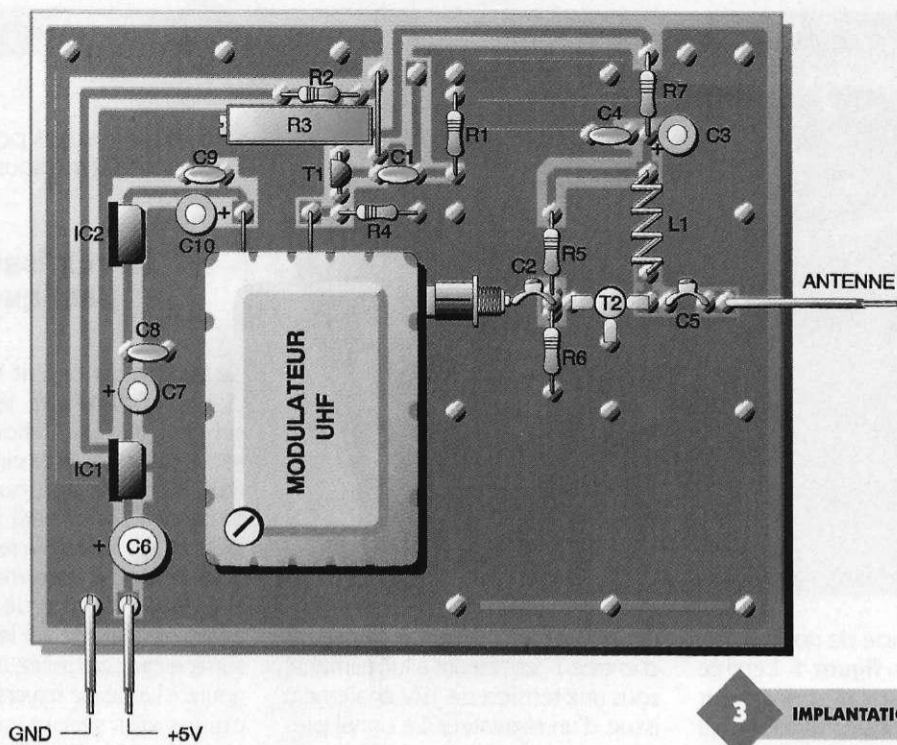
En se rapprochant très près du récepteur, l'image devient acceptable. Il est donc indispensable d'amplifier le signal à l'aide d'un second transistor. C'est le rôle qui est confié au BFR96S. Il est alimenté sous une tension de 12V. La résistance  $R_7$  fixe son courant de collecteur et la self de choc  $L_1$  évite toute remontée de HF dans le circuit d'alimentation. Un condensateur de 10 pF amène le signal à l'antenne qui pourra n'être qu'un simple morceau de fil de cuivre rigide.

L'alimentation pourra être constituée



2

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



### 3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

## Les réglages et essais

On déconnectera l'antenne du téléviseur et on branchera pour les premiers essais un simple fil d'une cinquantaine de cm de longueur. On mettra le montage sous tension et, si le téléviseur possède une recherche automatique de fréquence, on lancera celle-ci sur la gamme UHF. Lorsque le signal sera reçu, le tuner se calera sur l'émetteur. On améliorera l'image en agissant sur la résis-

tance ajustable  $R_3$ . La portée atteinte par l'émetteur sera augmentée en utilisant une antenne intérieure UHF connectée au téléviseur et en accordant correctement l'antenne d'émission. Nos essais ont été effectués avec deux caméras différentes dont les références sont données ci-dessous :

- modèle CA-H32C, éclaircissement minimum 1 LUX, sortie 1Vcc sur 75  $\Omega$
- modèle CA-H34C, éclaircissement minimum 0,1 LUX (cette caméra est

équipée de LED's infrarouges), sortie 1Vcc sur 75  $\Omega$ . Ces caméras ont une consommation comprise entre 100 mA et 150 mA. Si les 12V nécessaires à leur fonctionnement sont prélevés en sortie du régulateur de tension 7812, il sera nécessaire de le fixer sur un dissipateur thermique.

P. OGUIC

#### Nomenclature

##### Résistances

$R_1$  : 75  $\Omega$   
(violet, vert, noir)  
 $R_2$  : 68 k $\Omega$   
(bleu, gris, orange)

$R_3$  : résistance ajustable multitours 10 k $\Omega$

$R_4, R_6$  : 1 k $\Omega$   
(marron, noir, rouge)  
 $R_5$  : 10 k $\Omega$   
(marron, noir, orange)

$R_7$  : 22  $\Omega$   
(rouge, rouge, noir)

##### Condensateurs

$C_1, C_4, C_8, C_9$  : 100 nF  
 $C_2, C_5$  : 10 pF  
 $C_3, C_7, C_{10}$  : 4,7  $\mu$ F/16V  
 $C_6$  : 220  $\mu$ F/25V

##### Semi-conducteurs

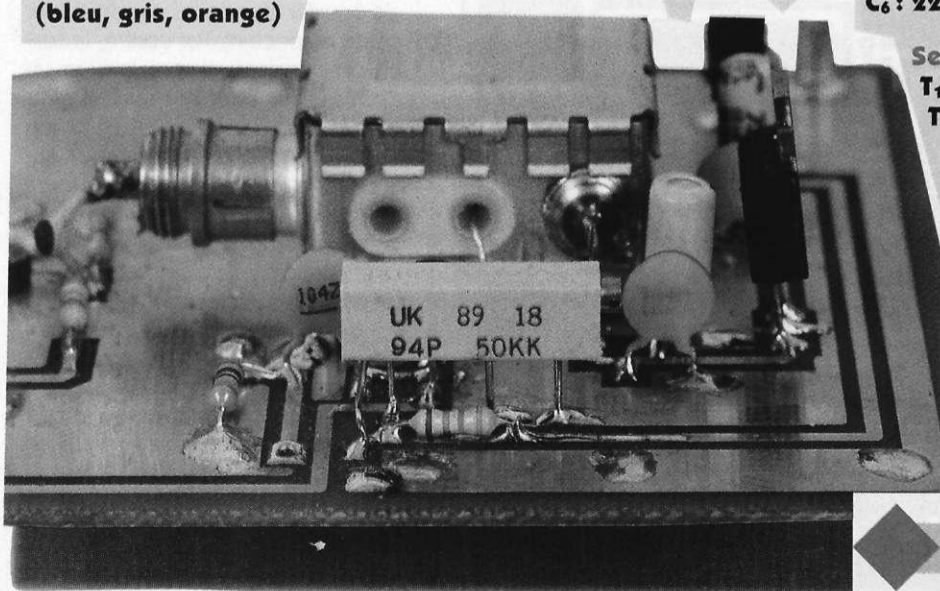
$T_1$  : 2N2222  
 $T_2$  : BFR96S

##### Circuits intégrés

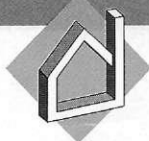
$IC_1$  : régulateur de tension 7812  
 $IC_2$  : régulateur de tension 7805

##### Divers

1 module ASTEC UM1233 E36  
5 picots à souder



LA RÉSISTANCE AJUSTABLE MULTITOURS  $R_3$ .



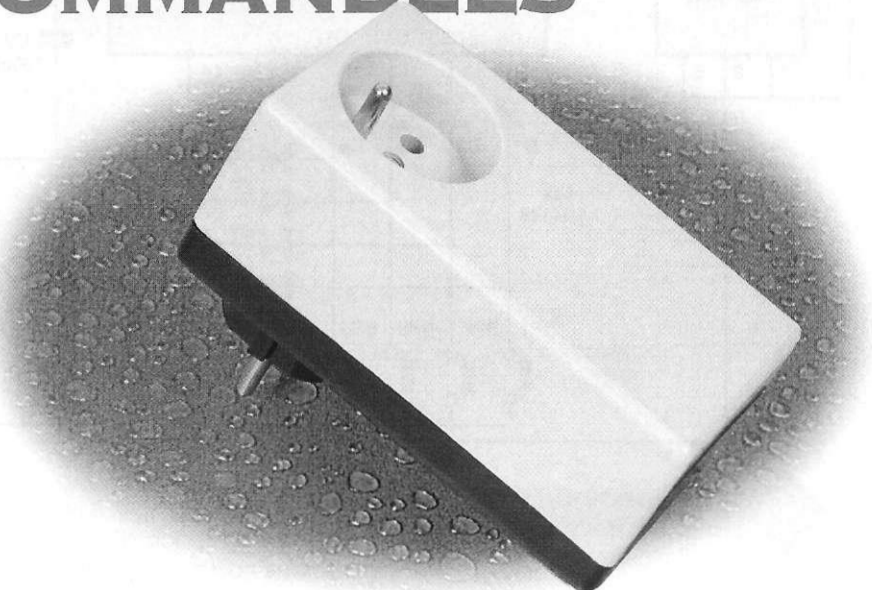
DOMOTIQUE

# ENSEMBLE DE PRISES SECTEUR RADIO COMMANDÉES

**Cette réalisation, bien que n'étant pas novatrice dans son principe, vous permettra de disposer de plusieurs prises secteur commandées par un émetteur quatre voies pouvant être facilement étendu à douze (ou plus) canaux. L'accent a été mis sur la simplicité de réalisation, la compacité, et surtout la fiabilité. En effet, on trouve couramment ce genre de produit en grande surface à des prix défiant toute concurrence. Le seul problème réside dans le fonctionnement plus qu'hasardeux de ce type de matériel dont la partie H.F. a été plutôt délaissée pour satisfaire à des coûts de production les plus bas possibles.**

## Description, Fonctionnement

Un émetteur portable comportant quatre touches permet de commander quatre récepteurs différents, chaque touche pouvant, bien entendu, commander simultanément



plusieurs récepteurs en modifiant le codage. L'appui sur une touche met en service la charge reliée au récepteur, un nouvel appui la déconnecte. Un relais compact à fort courant permet de commuter des charges non selfiques de 2200 W. Un boîtier muni d'une prise gigogne permet de simplifier le branchement tout en occupant le minimum de place disponible.

## Schéma (fig 1 et 2)

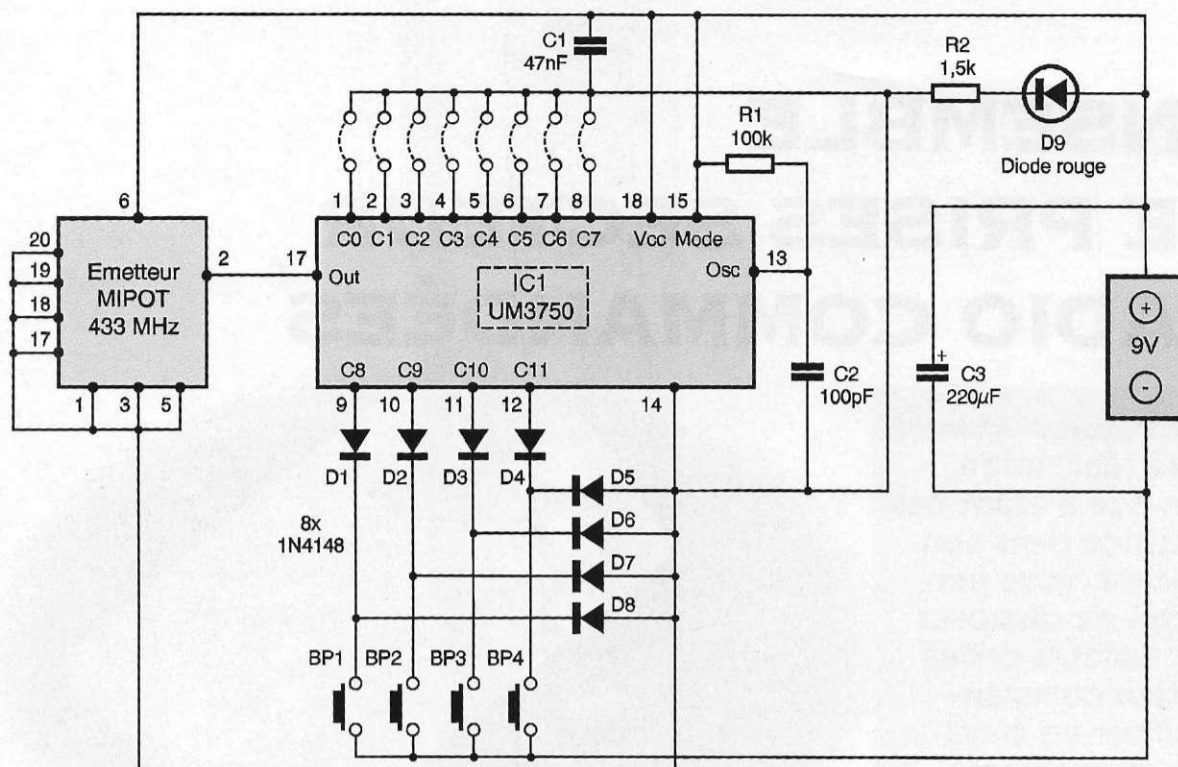
### Émetteur

Là encore, nos lecteurs reconnaîtront un type de schéma déjà maintes fois utilisé mais pourquoi faire compliqué quand on dispose de solutions fiables et éprouvées. La partie H.F. est dévolue à un module MIPOT émettant dans la bande 433 MHz, son entrée « modulation » est reliée directement à la sortie du codeur. Celui-ci est du type UM3750 et possède douze bits de codage. Huit seront choisis une fois pour toute et les quatre restants seront communes à la demande par l'appui sur la touche concernée. L'alimentation de l'ensemble sera assurée par les mêmes interrupteurs au travers de 8 diodes anti-retour ( $D_1$  à  $D_8$ ) au prix, il est vrai, d'une légère chute de tension mais sans aucune consom-

mation au repos. On pourra étendre le nombre de canaux en commutant un ou plusieurs des huit bits restants à l'aide d'un petit commutateur à plusieurs positions. On disposera alors chaque fois de quatre canaux supplémentaires. Le circuit  $IC_1$  est configuré de façon classique en codeur, la base de temps étant cadencée par  $R_1$ ,  $C_2$ . La diode  $D_9$  indique la bonne santé de la pile en s'éclairant.

### Récepteur

Débutons par l'alimentation confiée à un minuscule transformateur de 1,5VA dont la tension alternative sera redressée par le pont de Graetz.,  $PT_1$ , suivi par un filtrage efficace par  $C_1$  et régulée par  $IC_1$  à une valeur de 6V.  $C_2$  et  $C_3$  assureront le découplage H.F. du régulateur. La partie réception H.F. est réalisée, là aussi, par un module MIPOT en modulation d'amplitude, ce qui est bien suffisant pour ce genre d'application, mais aussi bien supérieur à ce que l'on peut trouver sur les ensembles bon marché du commerce. Le décodage, quant à lui, fait appel au même circuit que pour l'émetteur, configuré, cette fois, en décodeur avec les mêmes valeurs pour  $R_1$  et  $C_4$ . Les huit bits fixes de l'émetteur seront programmés à l'identique avec des ponts de soudure. Des quatre bits restants, seul celui correspondant à la touche concernée sera re-



### 1 SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'ÉMETTEUR.

lié à la masse, les trois autres laissés en l'air. On pourra, si on le désire, programmer plusieurs récepteurs de façon identique. Ils seront alors commandés simultanément par la même touche. Si on désire utiliser quatre canaux supplémentaires, il suffira de modifier un des huit bits fixes en concordance avec l'émetteur. La sortie 17 du décodeur IC<sub>2</sub> est

### LE BOÎTIER ÉMETTEUR.



l'état haut au repos et passe à l'état bas lors de la réception d'un train d'impulsions correct. On inverse cette commande avec le transistor T<sub>1</sub> associé aux résistances R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> pour disposer d'un front montant pour la bascule. On utilise, à la suite, une bascule JK dans les deux entrées de programmation J, K sont à l'état haut (6, 5). Chaque impulsion positive d'horloge fait changer d'état la sortie Q. Un réseau constitué de R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub> provoque la mise à zéro de la bascule avec Q = 0 à chaque coupure d'alimentation. Le transistor T<sub>2</sub> permet de commander, à l'aide de cet-

te sortie, un relais de puissance RE<sub>1</sub>, la diode D<sub>2</sub> avec la résistance de limitation R<sub>6</sub> permet de s'assurer de la présence de la tension régulée.

## Réalisation

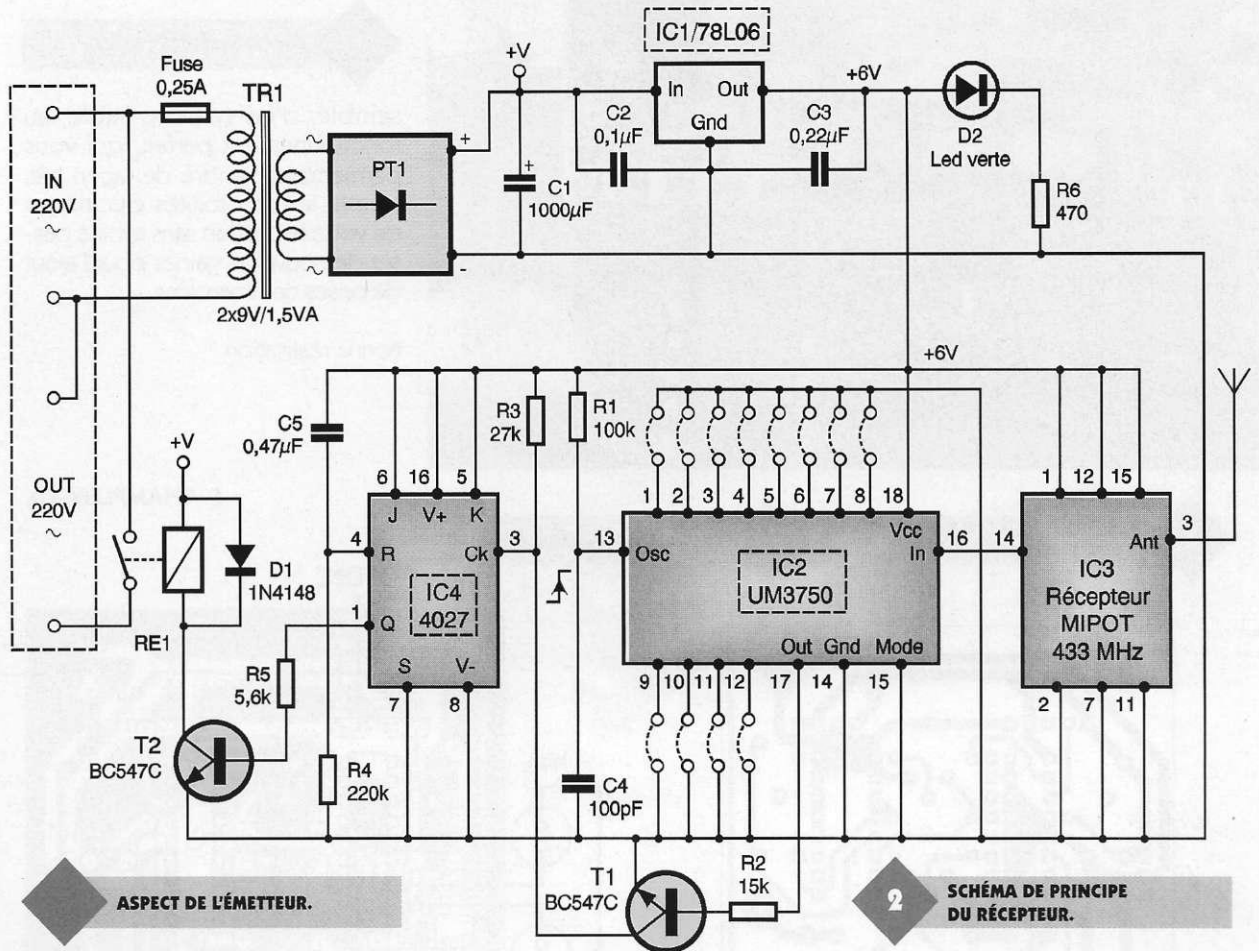
### Émetteur

La réalisation de cet émetteur a été grandement simplifiée par l'utilisation d'un boîtier spécial qui peut être muni de 1, 2 ou 4 touches jaunes. le circuit imprimé a été prévu uniquement pour ce type de boîtier. Les dimensions devront en être scrupuleusement respectées surtout en ce qui concerne les trous de fixation.

Tous les composants passifs et actifs prennent place sur le verso du circuit imprimé, excepté les quatre contacts BP<sub>1</sub> à BP<sub>4</sub> qui devront être soudés du côté pistes. Là encore, sont utilisés des contacts spéciaux dont l'épaisseur est compatible avec le boîtier utilisé. Respectez donc la nomenclature ! La diode D<sub>9</sub> sera soudée de façon à dépasser légèrement par un trou de 3mm de diamètre percé dans la partie supplémentaire du boîtier. Celui-ci dispose d'un compartiment pouvant accueillir une pile de 9V. Le module MIPOT est prévu pour une tension nominale de 12V, on perdra donc légèrement en puissance ce qui n'est pas dramatique.

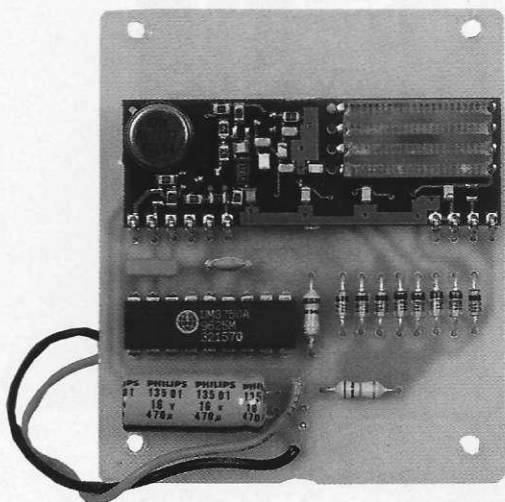
Dans tous les cas, si on désire le maximum de puissance, on pourra





ASPECT DE L'ÉMETTEUR.

SCHEMA DE PRINCIPE DU RÉCEPTEUR.



TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR..

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

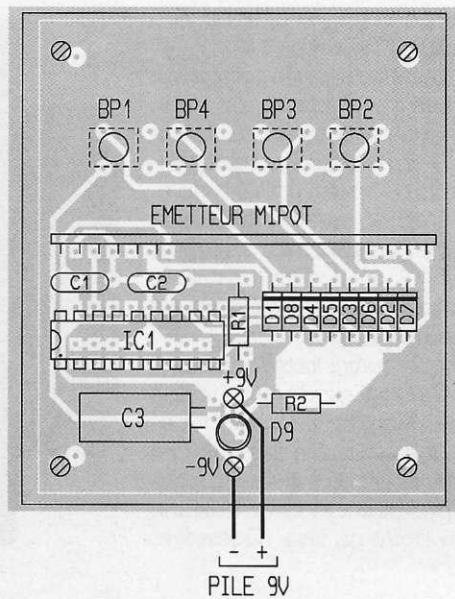
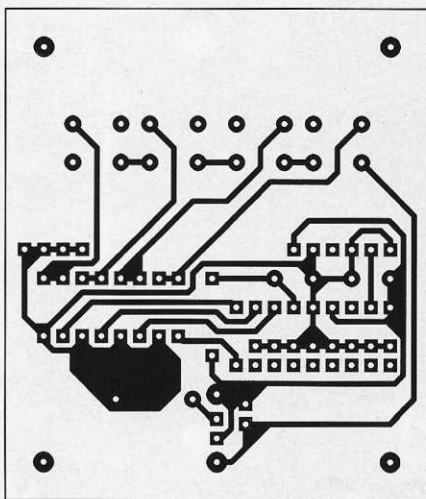
utiliser une pile 12V miniature. A noter que le module émetteur MIPOT devra être couché parallèlement à 1mm du circuit imprimé pour que le boîtier puisse fermer.

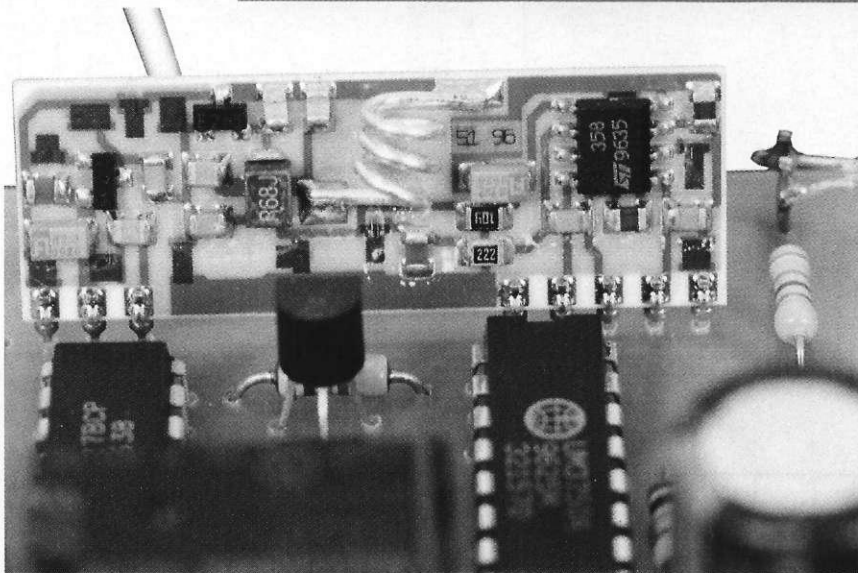
#### Récepteur

Comme pour l'émetteur, la facilité de réalisation et la compacité passent par l'utilisation d'un boîtier spécifique intégrant les prises secteur

mâle et femelle.

Après avoir réalisé le circuit imprimé aux cotes exactes, y compris les découpes nécessaires au passage des canons de fixation, on débutera par la pose des composants passifs. Le pont PT<sub>1</sub> est un élément en boîtier DIP 4 broches, TR<sub>1</sub> est un modèle moulé de 1,5VA. Le relais RE<sub>1</sub> est un modèle très compact capable de supporter 10A en continu. La prise





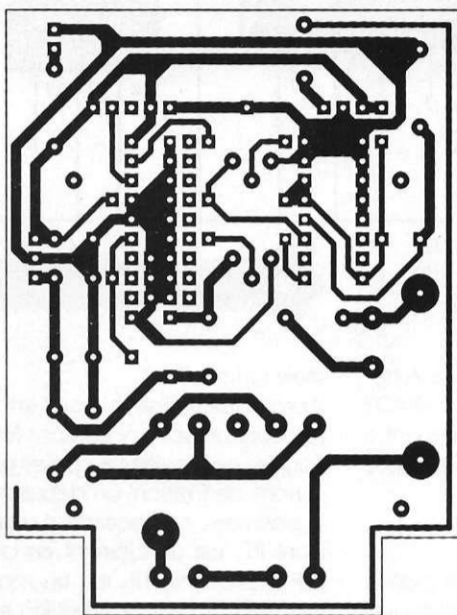
**VUE DU RÉCEPTEUR MIPOT.**

semble, d'un système fiable, au fonctionnement parfait, qui vous permettra d'étendre de façon très souple les possibilités électriques de votre habitation sans avoir à passer de nouvelles gaines pour l'ajout de prises commandées.

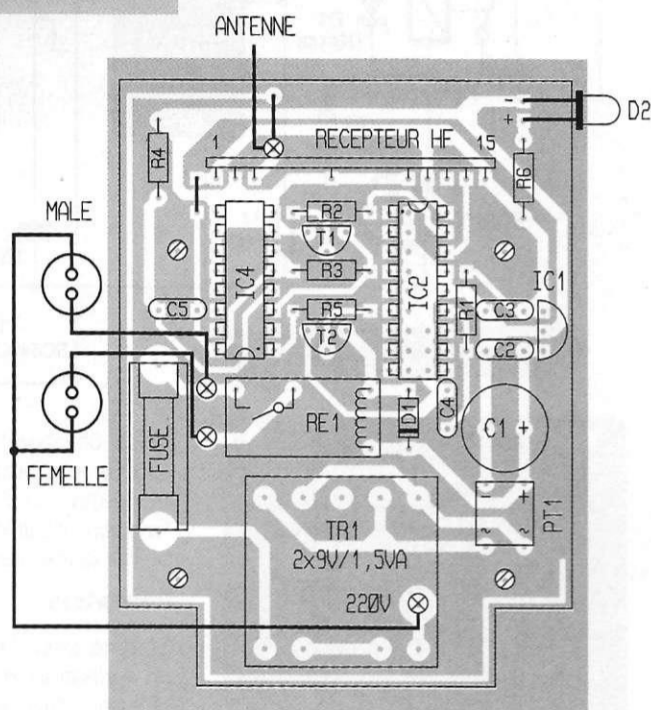
Bonne réalisation

E. CHAMBLEOUX

**5 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU RÉCEPTEUR.**



**6 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.**



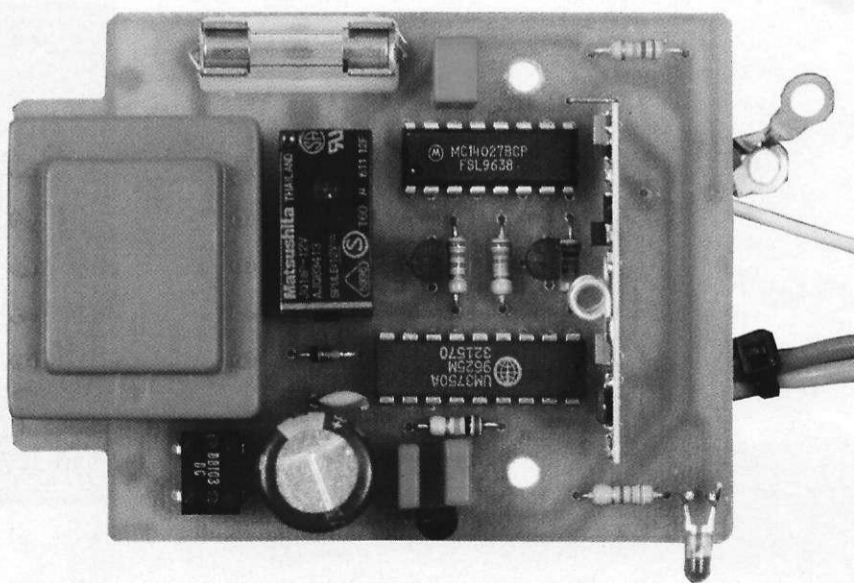
mâle sera connectée directement au circuit imprimé par deux fils souples et des cosses livrées avec la prise. Le départ vers la prise femelle s'effectuera, là aussi, par 2 fils souples, l'antenne du module H.F. sera constituée par un petit fil souple de 17,5 cm soudé sur la broche 3.

On éloignera celui-ci de préférence des autres conducteurs, ou on le laissera sortir par un petit trou dans le boîtier. Si on ne désire pas une grande portée, on pourra utiliser simplement l'antenne intégrée au circuit imprimé en la reliant avec un strap à la broche 3, mais dans ce cas, le fonctionnement s'avère nettement moins performant.

La diode D<sub>2</sub> sortira latéralement par un trou de 3mm de diamètre réalisé à la jonction des deux demi-coquilles du boîtier. On fixera le CI à l'aide de vis placées dans les logements prévus à cet effet. Aucune mise au point ne sera nécessaire,

contrôle de la tension régulée du récepteur pourra être fait avant mise en place des circuits intégrés. Vous disposerez, avec cet en-

**PRÉSENTATION D'UN RÉCEPTEUR.**



LES POUSSOIRS SERONT SOUDÉS  
COTÉ CUIVRE.

**Nomenclature**

**Émetteur**

**Résistances 1/4W**

**R<sub>1</sub> : 100 kΩ**  
(marron, noir, jaune)

**R<sub>2</sub> : 1,5 kΩ**  
(marron, vert, rouge)

**Condensateurs**

**C<sub>1</sub> : 47 nF MKT**

**C<sub>2</sub> : 100 pF céramique**

**C<sub>3</sub> : 220 µF/16V chimique radial**

**Semi-conducteurs**

**IC<sub>1</sub> : UM3750 ou MM53200**

**D<sub>1</sub> à D<sub>8</sub> : 1N4148**

**D<sub>9</sub> : Diode rouge Ø3mm**

**1 module émetteur MIPOT AM  
433 MHz**

**Divers**

**1 Boîtier TEKO RC124**

**1 Pile 9V + connecteur**

**4 Touches TAC ECO SECME  
(Radiospares 204-8004)**

**Récepteur**

**Résistances 1/4W**

**R<sub>1</sub> : 100 kΩ**  
(marron, noir, jaune)

**R<sub>2</sub> : 15 kΩ**  
(marron, vert, orange)

**R<sub>3</sub> : 27 kΩ**  
(rouge, violet, orange)

**R<sub>4</sub> : 220 kΩ**  
(rouge, rouge, jaune)

**R<sub>5</sub> : 5,6 kΩ**  
(vert, bleu, rouge)

**R<sub>6</sub> : 470 Ω**  
(jaune, violet, marron)

**Condensateurs**

**C<sub>1</sub> : 1000 µF/16V chimique axial**

**C<sub>2</sub> : 0,1 µF MKT**

**C<sub>3</sub> : 0,22 µF MKT**

**C<sub>4</sub> : 100 pF céramique**

**C<sub>5</sub> : 0,47 µF MKT**

**Semi-conducteurs**

**IC<sub>1</sub> : 78L06 Régulateur 6V  
(TO92)**

**IC<sub>2</sub> : UM3750 ou MM53200**

**IC<sub>3</sub> : Module récepteur super-  
réaction MIPOT 433 MHz**

**IC<sub>4</sub> : 4027**

**T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : BC547C**

**D<sub>1</sub> : 1N4148**

**D<sub>2</sub> : Diode LED verte Δ3mm**

**PT<sub>1</sub> : Pont 80V/1A boîtier DIP  
4 broches**

**Divers**

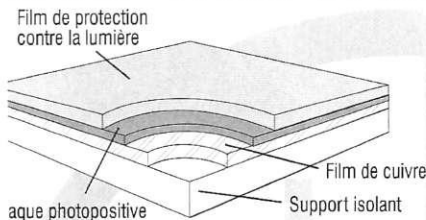
**1 Boîtier avec prises secteur  
BOPLA SE432DE/CEE  
(Radiospares)**

**1 Transfo moulé 2x9V/1,5VA  
CLAIRTRONIC (Radiospares)**

**1 Relais 12V/1T type JQ1aP-  
12V NAIS-MATSUSHITA  
(Radiospares)**

**1 Porte fusible + Fusible  
0,125mA**

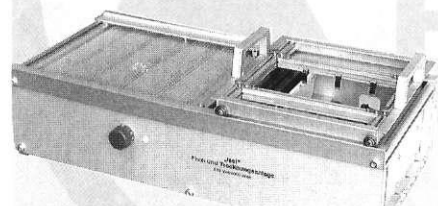
*Des matériaux et des procédés éprouvés . . .*



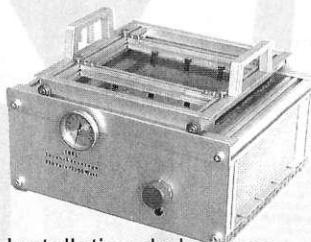
Support isolant épaisseur 1,5 mm  
Couche de cuivre de 0,035 ou 0,005 mm

aque photographique de qualité élevée,  
emps de procédé court et large spectre  
de traitement

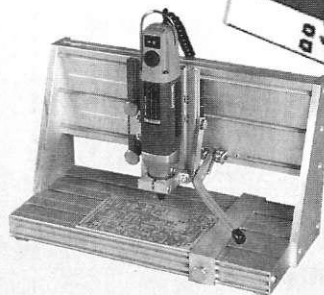
Film de protection contre la lumière pour un transport sans risque de détérioration  
Arêtes découpées sans bavures



Installation de fluxage et de séchage  
à partir de : 2011,60 F TTC



Installation de brasage  
à partir de : 2665,30 F TTC



Support de perçage et fraisage  
avec broche en coffret complet  
1845,20 F TTC

Epoxy FR4 sur une face (remise sur quantités)

Numéro de référence	Dimensions de la platine	FF HT /Pièce TVA 20.0% en sus
100 050 0100	50 x 100 mm	3,50
100 100 0160	100 x 160 mm	10,10
100 150 0200	150 x 200 mm	18,90
100 160 0233	160 x 233 mm	23,50
100 200 0300	200 x 300 mm	37,80
100 300 0400	300 x 400 mm	75,50
100 160 0900	160 x 900 mm	90,50
100 400 0600	400 x 600 mm	151,00
100 500 0900	500 x 900 mm	283,00

Une large gamme de machines  
CNC à partir de :

**29900 F TTC\***

\* La machine 175/235/90 mm  
avec le logiciel de perçage  
sous Windows 95



**GRATUIT : Le catalogue " Au service du circuit imprimé "**  
sur simple demande

**Au service du**



**Circuit Imprimé**



**isel-France**

Hugo Isert • 52 rue Panicale • 78320 La Verrière

**Professionnels et Revendeurs nous consulter !**

Téléphone : 01 30 13 10 60 Fax : 01 34 82 64 95

# OUI

je désire profiter de votre OFFRE D'ABONNEMENT :

- 11 NUMÉROS D' ELECTRONIQUE PRATIQUE
- MA PETITE ANNONCE GRATUITE
- MON CADEAU : UN ENSEMBLE DE 10 OUTILS D'AJUSTAGE

au prix promotionnel de

**238F\*** (1 an - 11 n°) France métropolitaine

**333F\*** (1 an - 11 n°) DOM-TOM et étranger

je joins mon règlement

à l'ordre du magazine ELECTRONIQUE PRATIQUE par :

- CHEQUE BANCAIRE     CCP  
 CARTE BLEUE

\_\_\_\_\_

DATE D'EXPIRATION \_\_\_\_\_

SIGNATURE \_\_\_\_\_

je recevrai les 11 numéros du magazine *Electronique Pratique* et mon cadeau à l'adresse suivante :

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

PRENOM : \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

C.P. : \_\_\_\_\_ VILLE : \_\_\_\_\_

Cette adresse est :

- PROFESSIONNELLE     PERSONNELLE

JE SOUHAITE RECEVOIR UNE FACTURE

NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L'ADMINISTRATION

**Vous pouvez vous abonner via notre site Internet (système de transaction carte bancaire sécurisée avec Netscape 2.0 ou ultérieur) code : <http://www.eprat.com>**

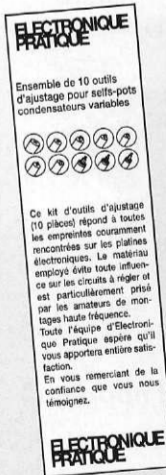
Ce coupon est à renvoyer accompagné de votre règlement à : **Electronique Pratique - Service abonnements. 2 à 12, rue de Bellevue 75019 PARIS**

EP 216

## OFFRE D'ABONNEMENT AU MAGAZINE ELECTRONIQUE PRATIQUE

En souscrivant dès maintenant multipliez vos privilèges !

- Vous réalisez une économie de 37 F sur le prix de vente au numéro.
- Vous recevez *Electronique Pratique* directement chez vous.
- Vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite tous les mois\*.
- Vous recevrez un cadeau : un ensemble de 10 outils d'ajustage.



### VOTRE CADEAU\*!

Un ensemble de 10 outils d'ajustage antistatiques pour self-pots condensateurs variables répondant aux empreintes couramment employées sur les montages électroniques.

\* (Vous recevrez ce cadeau à partir de la première semaine de janvier 1997).

\* Chaque mois, vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans les pages Petites Annonces. Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être non commerciale (sociétés). (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné).

Conformément à la loi Informatique et Liberté du 06.01.1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données personnelles vous concernant.





Si les applications des sources de tension sont assez bien connues des lecteurs, puisque celles-ci figurent dans de très nombreux montages, ne serait-ce que pour stabiliser la tension d'alimentation, on ne peut pas en dire autant de leurs homologues que sont les sources de courant qui ont pourtant, elles aussi, de très nombreuses applications.

Après quelques rappels relatifs aux générateurs de courant, nous vous proposons d'en réaliser un, qui, une fois associé à un multimètre bas de gamme, vous permettra de bénéficier de quelques fonctions supplémentaires qui font souvent défaut sur certains modèles (surtout quand on en a besoin).

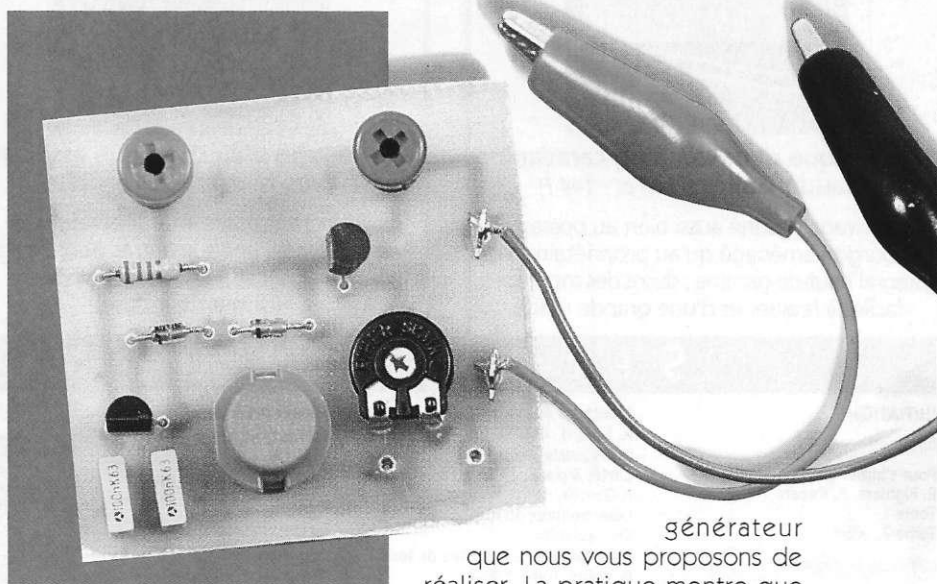
### Générateur de courant

Pour simplifier notre étude théorique, nous ne considérerons que les générateurs continus, en nous souvenant néanmoins que tout ce que nous expliquerons pourra être adapté aux générateurs alternatifs.

#### Un peu de théorie, le générateur de courant idéal

Un générateur (ou encore une source) de courant est par définition un dispositif capable de délivrer un courant constant dans sa charge et ce, quelle que soit la valeur de cel-

# LE GÉNÉRATEUR DE COURANT : THÉORIE ET APPLICATION



le-ci. Les figures 1a et 1b représentent les 2 symboles en vigueur pour les sources de courant dites idéales. La caractéristique  $I = f(R)$  représentant la valeur du courant  $I$  délivré par de telles sources dans une résistance  $R$  en fonction de cette même valeur  $R$ , est une droite horizontale d'ordonnée  $I$  (figure 2). Comme la circulation du courant  $I$  dans  $R$  produit à ses bornes une tension  $U = R \cdot I$  et que  $I$  est constant, la caractéristique  $I = f(U)$  d'un tel générateur est, elle aussi, une droite parallèle à l'axe des abscisses. Généralement c'est cette caractéristique que l'on fournit pour les générateurs de courant plutôt que  $U = f(R)$ .

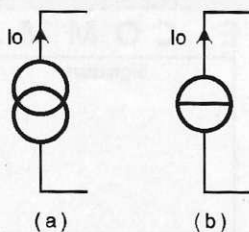
#### Générateur de courant réel

Les explications données dans ce paragraphe s'appuient sur les caractéristiques relevées pour le

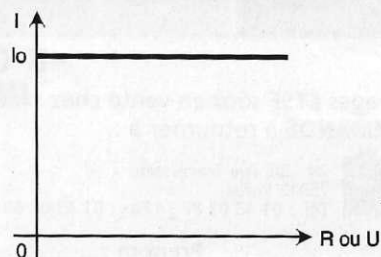
générateur que nous vous proposons de réaliser. La pratique montre que lorsqu'un générateur de courant débite dans une résistance  $R$  dont la valeur augmente dans des limites raisonnables (zone A de la figure 3), la courbe  $I = f(U)$  est une droite oblique d'ordonnée  $I_0$  et de pente négative  $\Delta I / \Delta U = -1/R_i$ . Le schéma équivalent qui traduit ces résultats est constitué par la mise en parallèle d'une source de courant idéale (valeur  $I_0$ ) avec une résistance interne  $R_i$  comme cela est représenté à la figure 4. Si l'on continue d'augmenter la valeur de la résistance de charge  $R$  au-delà de  $R_{max}$  (zone B), on voit généralement apparaître une modification dans la pente de la courbe  $I = f(U)$  qui correspond à la saturation des composants actifs de la source étudiée.

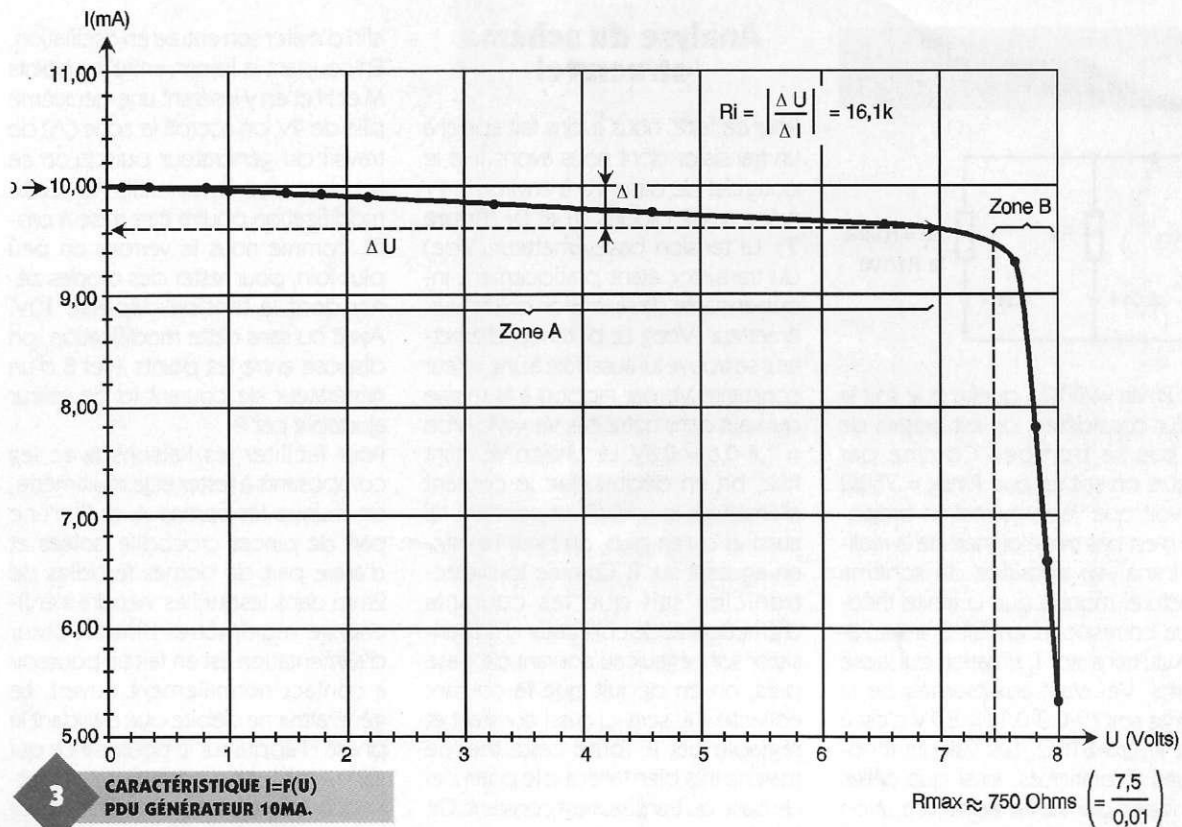
Seule la zone A correspond à un fonctionnement de type générateur de courant. Les 3 éléments caracté-

#### 1 LES DEUX SYMBOLES D'UN GÉNÉRATEUR DE COURANT.



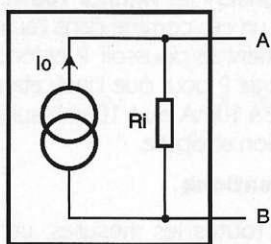
#### 2 CARACTÉRISTIQUES COURANT-TENSION D'UN GÉNÉRATEUR DE COURANT IDÉAL.





ristiques d'un générateur de courant réels sont donc "I<sub>0</sub>, R<sub>i</sub> et R<sub>max</sub>". Pour relever expérimentalement ces 3 grandeurs, il suffit de réaliser le montage représenté à la **figure 5** pour lequel le générateur de courant étudié est présenté comme un dipôle de bornes A et B que l'on fait débiter dans une boîte à décades de résistances, ou à défaut dans des résistances de valeurs comprises entre 10 et 1500Ω à 1 % comme nous l'avons fait nous-même pour obtenir la courbe proposée.

Il peut sembler étonnant d'étudier un générateur de courant sans qu'un milliampèremètre soit présent dans le montage. La raison en est que tout milliampèremètre possède une résistance interne "a" aux bornes de laquelle apparaît une tension non nulle lorsqu'il est traversé par un courant. Pour un multimètre classique, sur le calibre 20mA la résistance interne "a" est proche de 10Ω soit pour I = 10mA une chute de tension de l'ordre de 100mV qui n'est pas forcément négligeable devant la tension à mesurer aux bornes du gé-



**4 SCHÉMA ÉQUIVALENT D'UN GÉNÉRATEUR DE COURANT RÉEL.**

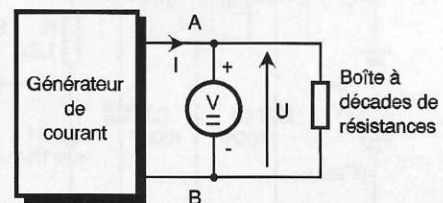
nérateur étudié. Pour chaque valeur de R, on note la tension U et on calcule le courant I qui la traverse par la formule  $I = U/R$ . Une fois les différents points placés sur le graphique, le prolongement de la courbe pour R = 0 donne I<sub>0</sub> (=10mA) alors que l'inverse de la pente de la zone A donne  $R_i = 16,1 \text{ k}\Omega$  puisque  $\Delta I = 0,43\text{mA}$  pour un  $\Delta U$  de 7V. R<sub>max</sub> est lue directement sur le graphique et vaut dans notre cas environ 750Ω. Une analyse plus fine de la courbe (figure 3) montre que le courant I est constant et égal à 10mA tant que U ne dépasse pas 0,8V soit  $0 < R < 80\Omega$ . Dans cette zone le générateur de courant peut être considéré comme idéal.

Si l'on est moins rigoureux sur la qualité du générateur, en tolérant une variation pour I de 1 % on arrive jusqu'à U = 2V soit une charge R = 200Ω et on peut même aller jusqu'à R = 700Ω si l'on se contente d'une précision de 5 %. De façon pratique, la limite de fonctionnement à 1 % peut être obtenue à partir de la résistance interne R<sub>i</sub> en écrivant que la charge R doit être inférieure à R<sub>i</sub>/100 pour cette limite, ce qui donne ici 160Ω et correspond à peu de chose près aux 200Ω relevés sur la courbe. Cette façon de calculer repose sur le fait que si 2 résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> telles que R<sub>2</sub> = R<sub>1</sub>/100 sont en parallèle, alimentées par un courant global I, ce courant I se répartira pour 99 % dans R<sub>2</sub> et 1 % dans R<sub>1</sub> comme le montre la **figure 6**.

**Remarque**

Pour avoir une idée "grossière" de la

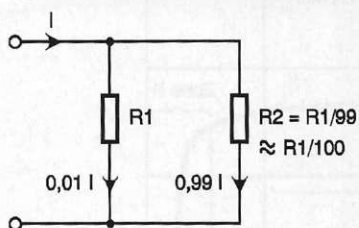
valeur R<sub>max</sub> de la charge R qui indique la fin de la zone utile A, sans la relever expérimentalement, et en supposant que la résistance interne de la source de courant ne soit pas trop faible (pente de la caractéristique I = f(U) pas trop grande) on peut écrire que  $R_{max} = U_{lim}/I_0$ . Bien que l'erreur commise sur la détermination de R<sub>max</sub> par cette formule puisse atteindre et même dépasser 100 % (seule la mise en équation du schéma de la source permet de faire un calcul rigoureux), le renseignement obtenu peut être exploité utilement si l'on prend une marge de sécurité conséquente. L'application de cette formule approchée à notre générateur pour lequel I = 10mA (=0,01A) et dont la source d'alimentation est une pile de 9V, donne  $R_{max} = 9/0,01 = 900\Omega$ . Le lecteur attentif objectera que vue la présence d'un régulateur 78L05 il aurait peut-être été préférable de prendre la tension de sortie du régulateur soit 5V, plutôt que celle de la pile, ce qui conduit à  $R_{max} = 500\Omega$  au lieu des 900 trouvés avec précédemment. Cela n'a aucune importance car avec une marge de sécurité importante (facteur 4 ou 5



**5 MONTAGE DU RELEVÉ DE CARACTÉRISTIQUE I=F(U).**

6

### RÉPARTITION DU COURANT DANS DEUX RÉSISTANCES EN PARALLÈLE.



soit  $R_{max} \approx 200\Omega$ , quelle que soit la valeur considérée, on est certain de ne pas se tromper. Comme par ailleurs on sait ici que  $R_{max} = 750\Omega$  on voit que l'approximation proposée n'est pas très éloignée de la réalité. L'analyse détaillée du schéma structurel montre que la limite théorique correspond en fait à la saturation du transistor T, situation qui laisse  $U_{lim} - V_e - V_{sat}$  aux bornes de la charge soit  $(9 - 0,8 - 0,1) = 8,1V$  c'est à dire  $R_{max} \approx 810\Omega$ . Les valeurs théoriques et pratiques, ainsi que celles données par notre approximation sont assez proches l'une de l'autre il faut en convenir.

### Réalisation d'un générateur de courant de 10mA

Pour réaliser un générateur de courant, différentes solutions qui dépendent dans une certaine mesure de l'application pour laquelle il est destiné sont envisageables. Notre objectif étant d'utiliser ledit générateur en association avec un multimètre, afin de bénéficier de nouvelles gammes de mesure, il faut que le courant I soit le plus constant possible quand la tension à ses bornes varie, même dans des proportions importantes.

### Analyse du schéma structurel

Pour ce faire, nous avons fait appel à un transistor dont nous avons fixé le potentiel de base  $V_b$  à environ 1,4V grâce aux 2 diodes  $D_1$  et  $D_2$  (figure 7). La tension base-émetteur ( $V_{be}$ ) du transistor étant pratiquement indépendante de sa tension collecteur-émetteur ( $V_{ce}$ ), le potentiel d'émetteur se trouve lui aussi fixé à une valeur constante  $V_e$  par rapport à la masse qui vaut dans notre cas  $V_e = V_b - V_{be} = 1,4 - 0,6 = 0,8V$ . La tension  $V_e$  étant fixe, on en déduit que le courant d'émetteur  $I_e = V_e/P$  est constant lui aussi et qu'en plus, on peut l'ajuster en agissant sur P. Comme tout électronicien sait que les courants d'émetteur et de collecteur d'un transistor sont égaux au courant de base près, on en déduit que le courant collecteur  $I_c$  sera lui aussi constant et réglable par P. Toute cette théorie marche très bien tant que le potentiel de base du transistor est constant. Or, lorsque la pile qui alimente le montage vieillit, le potentiel de base diminue et le courant  $I_c$  en fait de même. Certes cette diminution n'est pas très importante mais elle peut représenter quelques % (quand la pile passe de 9 à 7,5V) erreur qu'un appareil de mesure doit éviter d'où le rôle du régulateur de tension qui alimente la base du transistor et les diodes  $D_1$  et  $D_2$ . La résistance R de 1,2 k $\Omega$  détermine la valeur du courant circulant dans les 2 diodes. Celui-ci ne doit pas être trop faible ni trop important afin que le point de repos des diodes soit situé après le coude de leur caractéristique sans pour autant que l'effet joule n'entraîne de déplacement de ce point de repos.

Les 2 capacités  $C_1$  et  $C_2$  assurent un découplage efficace du régulateur

afin d'éviter son entrée en oscillation. En coupant la liaison entre les points M et N et en y insérant une deuxième pile de 9V, on accroît la zone (A) de travail du générateur puisqu'on se souvient que  $R_{max} \approx U_{lim}/I_0$ . Cette modification pourra être mise à profit, comme nous le verrons un peu plus loin, pour tester des diodes zéner dont la tension dépasse 10V. Avec ou sans cette modification, on dispose entre les points A et B d'un générateur de courant  $I_0$  de valeur ajustable par P.

Pour faciliter les liaisons avec les composants à tester et le multimètre, on munira les sorties A et B d'une part de pinces crocodile isolées et d'autre part de bornes femelles de 2mm dans lesquelles viendra s'enficher le multimètre. L'interrupteur d'alimentation est en fait un poussoir à contact normalement ouvert. Le générateur ne débite que pendant la phase d'appui sur le poussoir ce qui a 2 avantages. Le premier est une réduction de la consommation, le second réside dans l'absence de dérive thermique.

### Réalisation

Les quelques composants sont rassemblés sur le circuit imprimé de la figure 8. Ils seront implantés comme cela est indiqué figure 9. Compte tenu de la taille du montage, celui-ci pourra trouver place dans de nombreux types de boîtier, comme le modèle C1 de MMP qui possède un logement pour la pile.

### Utilisation du générateur de courant

#### Réglage du courant

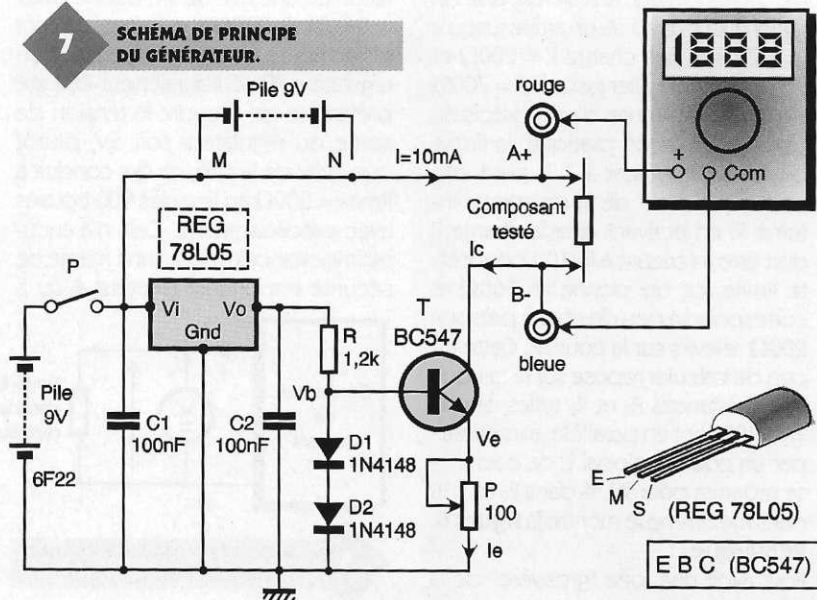
Cette opération peut se faire soit avec un milliampèremètre sur le calibre 20mA disposé entre les bornes de sorties A et B, soit avec une résistance étalon de 10 $\Omega$  placée entre les mêmes bornes, un voltmètre numérique sur le calibre 200mV étant placé sur les bornes de mesure comme le montrent les figures 10a et 10b. Dans un cas comme dans l'autre, on maintient le poussoir P enfoncé, et on règle P pour que l'indication soit égale à 10mA ou à 100mV suivant la solution adoptée.

#### Utilisations

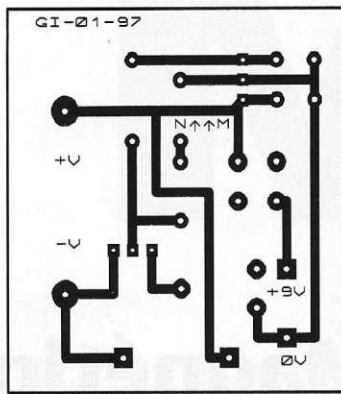
Pour toutes les mesures, un voltmètre dont le calibre sera adapté à la circonstance est disposé entre les bornes rouge et bleue du montage.

7

### SCHEMA DE PRINCIPE DU GÉNÉRATEUR.





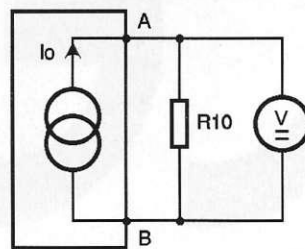
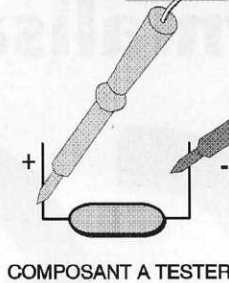
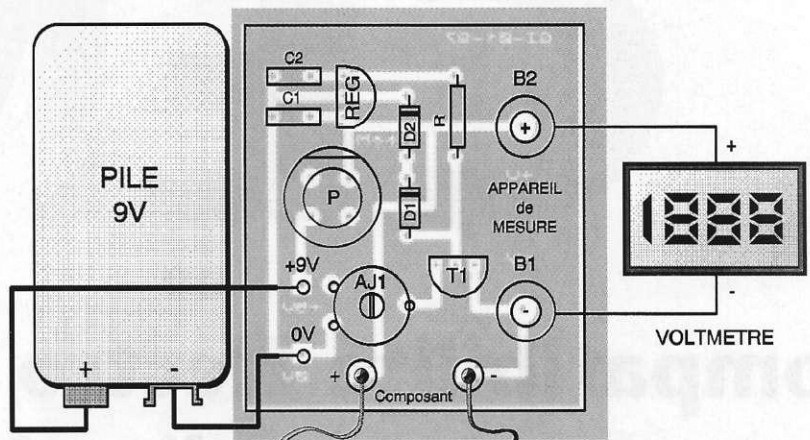


### 8 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

Le composant testé est pris entre les pinces crocodile.

### Mesure de résistances de résistances de faible valeur ( $R < 80\Omega$ )

La limitation à  $80\Omega$  correspond à la plage de valeurs pour lesquelles le courant  $I$  reste constant (courbe). On peut dépasser cette valeur mais il est évident que plus la limite sera élevée moins la mesure sera précise. Pour des résistances de valeur inférieure à  $20\Omega$ , on utilise le calibre 200mV et 2 (ou 20V) au delà. Après avoir placé la résistance inconnue aux bornes du générateur, on appuie sur P. La valeur de  $R$  (en  $\Omega$ ) est déduite de  $U$  (en mV) par simple application de la loi d'ohm  $R = U/10$  puisque ici  $I$  est exprimé en mA. On remarquera à l'expérience que la précision obtenue est bien supérieure à celle du calibre 200 $\Omega$  des multimètres puisque pour 1 $\Omega$  notre dispositif donne un affichage 10.0, alors que la même résistance placée sur le calibre 200 $\Omega$  donne 1.0. On peut mettre à profit cette première application pour mesurer

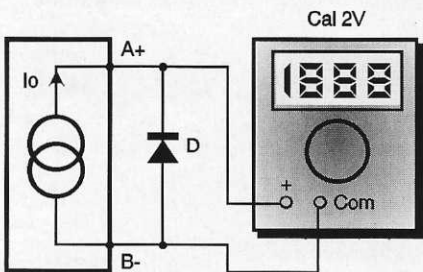
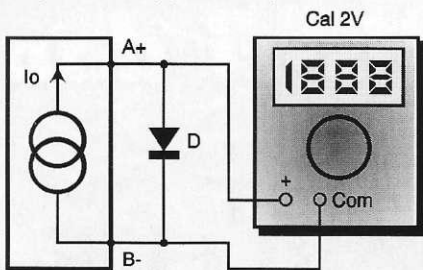


V calibre 200mV

la résistance interne d'un milliampèremètre sur ses différents calibres. On pourra ainsi connaître avec précision la chute de tension qu'un tel appareil produit lorsqu'il est inséré dans un montage.

### Testeur de jonction

Suivant que la jonction placée entre les points A et B sera dans le sens direct ou inverse (figures 11a et 11b), le voltmètre (calibre 2V) indiquera une valeur de l'ordre de 0,6 ou 0,7V ou affichera "1." (clignotant) caractéristique d'un dépassement de calibre. Cette différence permet de déterminer les pôles d'une diode n'ayant plus de repère pour sa cathode ou encore de repérer les pattes d'un transistor au brochage inconnu. Outre cette technique de repérage des pôles d'une jonction, on pourra par exemple faire des mesures comparatives entre différents modèles de diodes pour choisir celle qui présente le moins de chute de tension (résistance interne plus faible) pour un courant donné. Sur le même principe, on pourra tester des diodes LED dont on verra que le seuil diffère assez nettement en fonction de la couleur, et même déterminer des tensions de diodes zéner à condition toutefois que celles-ci soient inférieures à 8V. Pour mesurer des ten-

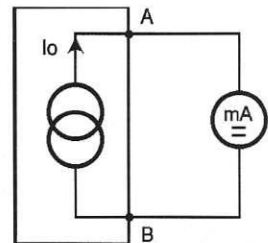


D bloquée  $\rightarrow$  1.

### 11a/b TESTEUR DE JONCTION.

### 9 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

### 10a/b ETALONNAGE DU GÉNÉRATEUR 10mA.



mA calibre 20mA

sions de zéner plus élevées, il faut utiliser une seconde pile de 9V que l'on place entre les points M (pôle +) et N (pôle -) après avoir coupé la piste cuivrée entre ces mêmes points (voir le schéma structurel).

Nous espérons que cette réalisation vous permettra d'améliorer les capacités de mesure de votre laboratoire personnel et que vous l'utiliserez dans de nombreuses circonstances.

F. JONGBLOET

### Nomenclature

- R** : 1,2 k $\Omega$  5 % (marron, rouge, rouge)
- P** : 100  $\Omega$  ajustable horizontal Piher
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>** : 100 nF/63V milfeuil
- T** : BC547 ou équivalent
- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>** : 1N4148
- REG** : 78L05
- P** : poussoir pour circuit imprimé D6 rond
- 2 bornes 2mm (rouge + bleue)**
- 2 pinces crocodile isolées**
- 1 connecteur pour pile 9V type 6F22**
- 1 coffret MMP type C1**

# CEM

ou  
**Compatibilité Electro Magnétique  
Normalisation**



**LE DOSSIER**

**leHAUT PARLEUR** N° 1841  
15 JUIN 1997  
25 F Des solutions électroniques pour tous

**MiniDisc**  
3 magnétophones  
à l'essai

Sony MZ-R30  
Aiwa AM-F3  
Sharp MS-2002

**CEM**   
Compatibilité Electro Magnétique  
Aspects techniques  
et juridiques

**AUDIO-VIDEO**

- Caisson de graves Celestion CSW-MK II
- Ampli automobile LR72 Audison
- Combi TV-scope Samsung TVP5350

**UTILISATIONS**

- Carte d'acquisition PC 11 canaux
- Commande radio codée 4 canaux

1 1843 - 1841 - 25,00 F



**25 F**  
SEULEMENT

**NUL N'EST CENSÉ  
IGNORER  
LA LOI...**  
Ce mois-ci dans

**leHAUT PARLEUR**  
Des solutions électroniques pour tous

aspects techniques  
et juridiques de la CEM  
plus toutes les rubriques  
habituelles

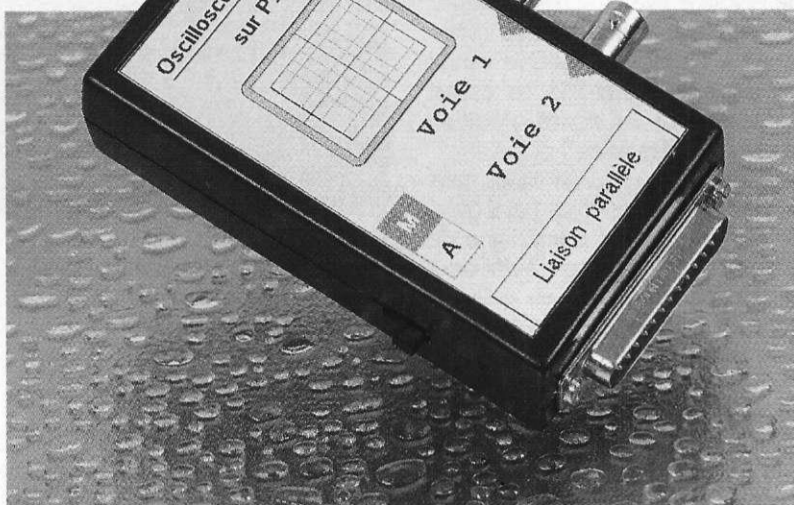
EN VENTE CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX DEPUIS LE 16 JUIN 1997



ROBOT

# PROJETS SOUS DELPHI : UN OSCILLOSCOPE « 2 VOIES »

**Cet oscilloscope « 2 voies » est destiné à fournir une approche simple et économique du problème de la visualisation sur P.C. de variations de type analogique. L'interface graphique est réalisée sous Windows 95, avec DELPHI 2.0.**



## Le projet

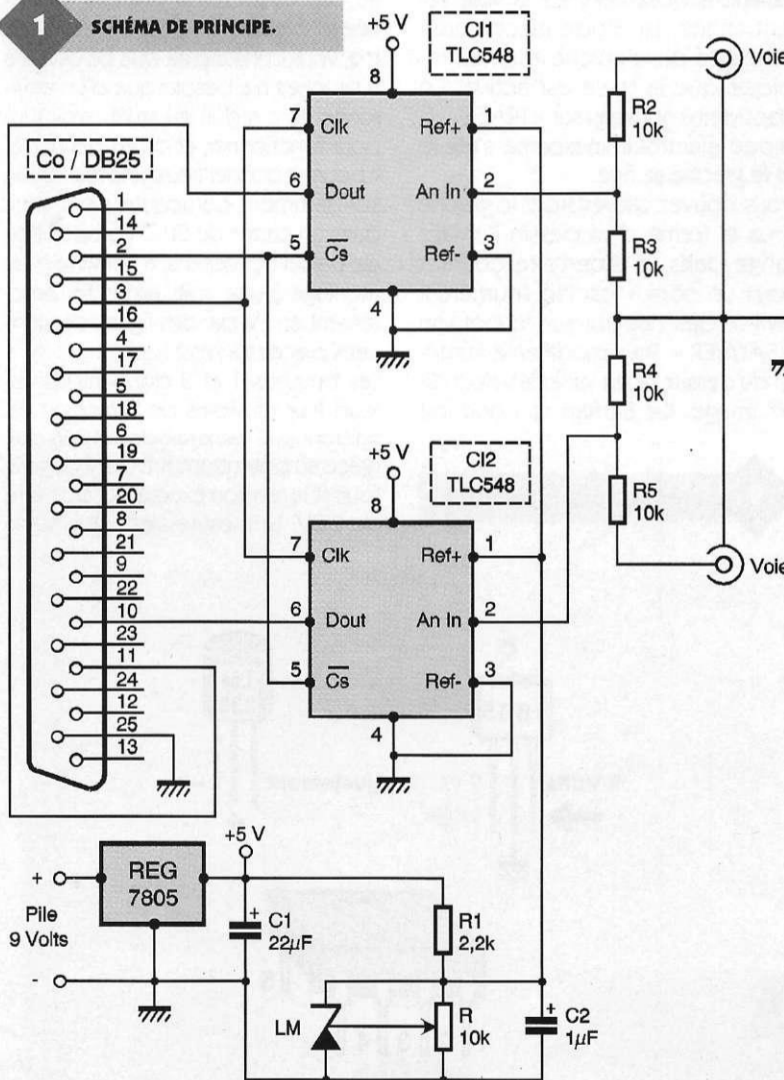
Il consiste à réaliser un boîtier de conversion analogique/digitale permettant de rendre compte sur l'écran du P.C. des variations de tensions présentes sur 2 entrées. Le fait de présenter le « 2 voies » entre guillemets doit cependant retenir votre attention sur le fait qu'en raison même de la nature du montage électronique employé, la visualisation simultanée des variations sur les 2 entrées doit être comprise comme la possibilité de passer rapidement, et sans modification des points de contrôle, d'un relevé à l'autre. En outre, il n'est pas question d'espérer dans cette configuration un tracé d'une rapidité équivalente aux produits du commerce dont nous effectuons parfois la présentation dans cette revue.

Ceci posé, ce boîtier de conversion donne entière satisfaction pour l'observation de variations d'une tension de 0 à 5V maxi. aux fréquences comprises entre 0 et 10.000 Hz.

Notre oscilloscope se compose donc d'un boîtier sur lequel viennent se raccorder les fiches BNC des sondes, ainsi que le câble de liaison vers le connecteur DB 25 de la sortie imprimante parallèle du P.C.

Le tracé des graphes s'effectue directement sur l'écran affiché dans

## 1 SCHÉMA DE PRINCIPE.



## LA CARTE LOGÉE AU FOND DU BOÎTIER.

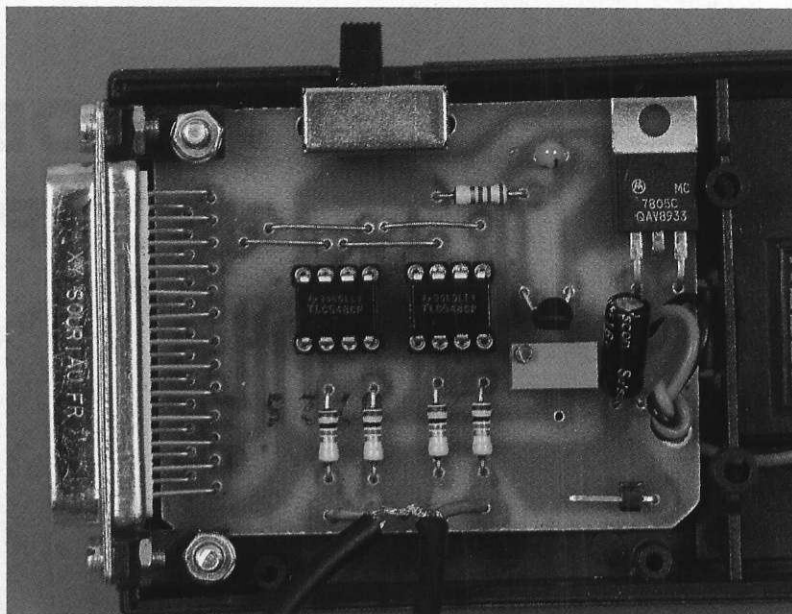
une fenêtre de Windows. Une zone d'affichage des graphes est située sur la gauche de cette fenêtre. Elle comporte un quadrillage dont chaque espace entre les traits horizontaux correspond à un Volt. À droite, sont disposés les contrôles relatifs aux voies, avec notamment dans des cases à cocher la sélection de la voie active.

Un premier bouton « Lecture instantanée » ne donne qu'une valeur comprise entre 0 et 255. Le résultat s'affiche dans les zones d'édition respectives des voies 1 et 2.

Les boutons de réglage situés dans l'encadrement des voies 1 et 2 (mV) permettent le tracé d'une ligne de référence sur le graphe. Il suffit pour cela d'ajuster la valeur en millivolts de la voie qui ne doit pas être active pour le relevé.

Les contrôles relatifs au tracé du graphe se situent sous la zone graphique. Un premier bouton « TRACE » permet dès son appui d'effectuer un tracé en continu des variations observées sur la voie sélectionnée. La diode électroluminescente qui s'affiche allumée indique que la trace est active. En appuyant à nouveau sur « TRACE », la diode électroluminescente s'éteint et le graphe se fige.

Vous pouvez sauvegarder le graphe sous la forme d'un dessin Bitmap, rangé dans le répertoire courant sous un nom « oscillo (numéro). BMP » dès l'appui sur le bouton « SAUVER ». Pour modifier le numéro du dessin, faites varier la valeur de N° image. Ce Bitmap qui occupe



sous sa forme brute un espace disque de 66 Ko peut être repris et travaillé dans un logiciel de dessin ou intégré dans un texte.

## La maquette

Le circuit de conversion Analogique/Digitale type TLC 548 se trouve au cœur de cette maquette simplifiée à l'extrême. En observant le schéma, vous constaterez que ce circuit à 8 broches n'a besoin que d'un environnement réduit au strict minimum pour fonctionner, et qu'en définitive, il pourrait donner lieu à une réalisation suffisamment compacte pour tenir dans un capot de Su-D (proposition de Daniel Schoorens, à l'origine d'un montage à une voie, alimenté directement en 5V par des lignes de données placées à l'état haut.)

Les broches 1 et 3 donnent les valeurs Plus et Moins de la tension de référence. C'est la diode LM 336 qui, grâce au potentiomètre de réglage R, fournit la tension exacte qui doit être de 2,5V. La mesure s'effectue via la

broche 3, et ses résultats sont délivrés par la broche de sortie des données (D. out), dès sélection du boîtier (/Cs), et apparition d'un signal d'horloge.

Le connecteur du port parallèle de l'imprimante échange les signaux nécessaires au traitement de la conversion.

Un pont diviseur sur chaque entrée (voie1 et voie2), met à niveau les tensions qui ne doivent en aucun cas excéder la valeur de 5V.

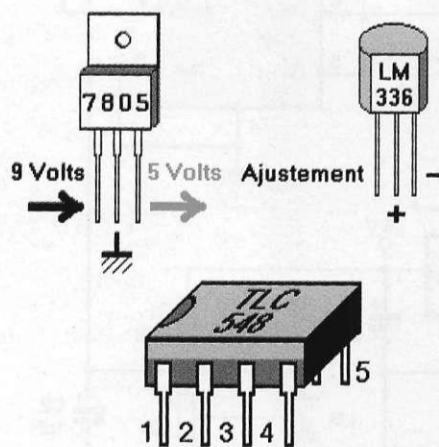
L'alimentation 5V de la maquette est délivrée par un régulateur 5V de type 7805. Une pile 9V (que vous prendrez soin d'ôter de son logement après chaque utilisation de la maquette, même si sa consommation est relativement faible) rend ce montage totalement autonome et inoffensif pour le matériel sur lequel il vient se connecter.

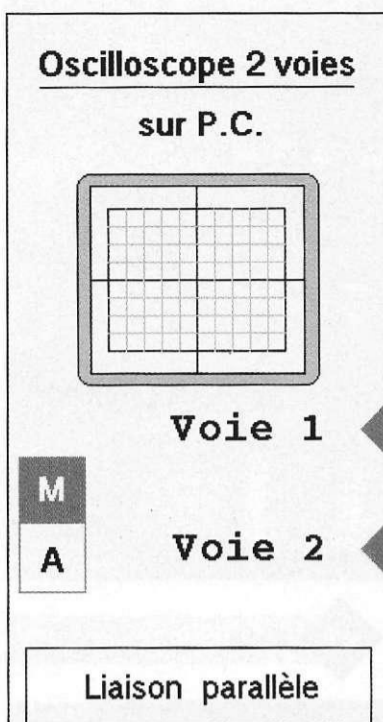
## La réalisation (fig. 7 et 8)

La réalisation du circuit ne comporte pas de réelles difficultés, bien que le tracé des pistes situées sous les C1<sub>1</sub> et C1<sub>2</sub> nécessite une certaine attention pour éviter tout risque de court-circuit intempestif. Vous procédez donc en suivant la marche à suivre habituelle d'implantation des composants, en commençant par disposer les 4 straps, les résistances, les supports de circuit intégré et finalement les condensateurs, le régulateur, le LM 336 et le potentiomètre réglable par vis. Vérifiez l'orientation du 7805 et du LM 336 en vous reportant au dessin des brochages (figure 2). Si vous placez un inverseur (qui n'apparaît pas dans le schéma en raison de son caractère facultatif), repérez son emplacement par rap-

2

## BROCHAGE DES COMPOSANTS





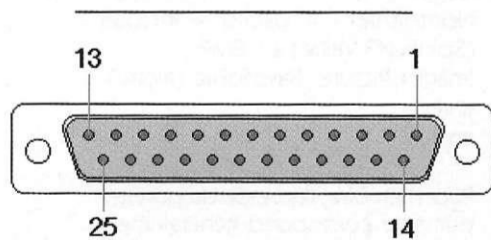
### 3 EXEMPLE DE FACE AVANT.

port au boîtier dans lequel vous devrez préparer des encoches. Prévoyez de même une découpe pour le connecteur DB25, qui doit être vissé de manière à ce que l'ensemble du circuit soit solidaire du boîtier.

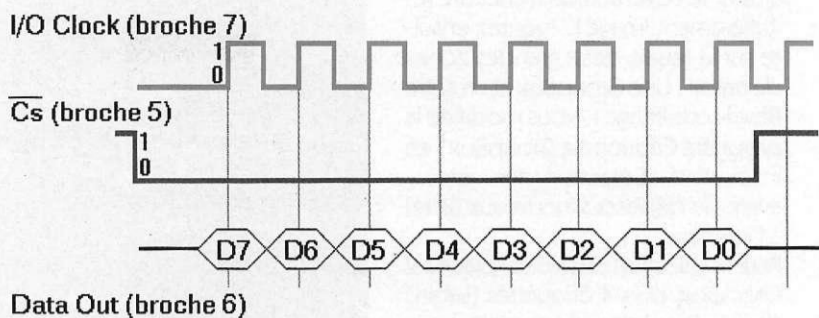
La partie la plus délicate de la réalisation sur le plan mécanique consiste à découper 2 lumières dans le couvercle, sur lequel viennent se fixer les fiches BNC. Il est impératif que la largeur des lumières corresponde au diamètre des BNC pour éviter que ces dernières ne se mettent à tourner lors des branchements successifs. Une fois bien vissées, soudez les cosses de masse des BNC qui feront dès lors office de méplat de blocage. Vous utiliserez un câble souple blindé pour effectuer la liaison entre les BNC et les points d'entrée du circuit.

Nous vous proposons un exemple de face avant (figure 3), que vous

### 5 BROCHES UTILISÉES.



Connecteur SUB-D 25 points femelle



### 4 CONVERSION ANALOGIQUE/DIGITALE SUR 8 BITS AVEC LE TLC548.

pourrez coller sur le boîtier, ce qui donne une idée précise des emplacements des connecteurs.

L'orientation des connecteurs DB25 sur la nappe 25 fils est donnée sur la figure 6.

### La conversion A/N

La figure 4 donne la séquence d'événements nécessaires à la conversion analogique/numérique, dont l'aboutissement s'exprime sous la forme d'un mot de 8 bits dont la valeur est comprise entre 0 et 255. L'acquisition de cette valeur s'obtient en plaçant à l'état bas l'entrée/Cs (sélection du circuit), puis en appliquant un signal d'horloge. Le Cs et l'horloge sont délivrés par les sorties D0 et D1 du registre de données de l'imprimante parallèle. La lecture des données envoyées par un circuit de conversion A/D ne nécessite qu'une seule entrée du registre d'état de l'imprimante. Nous devons donc effectuer la lecture successivement sur l'une puis sur l'autre (Busy et Ack.) afin d'obtenir le résultat des deux conversions.

Les broches utilisées sur la DB25 du

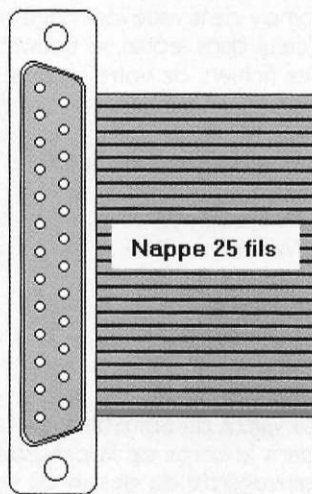
port imprimante (figure 5) sont les suivantes : 2, 3, 10, 11 et 25.

DB 25	Nom	Niveau	Entrée/Sortie
2	D0	1	S
3	D1	1	S
10	Acknowledge	0	E
11	Busy	1	E
25	Gnd	/	/

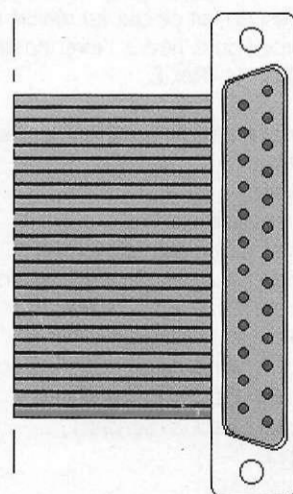
### Le programme

Comme pour chaque séance de travail avec DELPHI, vous devez créer un répertoire dans lequel les fichiers du programme seront rangés (DELPH09). Agrandissez ensuite la feuille de travail puis procédez à la dépose des composants en suivant l'ordre le plus logique. Vous commencerez donc par un Bevel (cadre creux) que vous élargirez au maximum. Déposez ensuite dans ce Bevel un composant Image. Pour que la taille de ce composant corresponde exactement aux dimensions requises pour le tracé du graphe, modifiez ses propriété Height en inscrivant 257 et Width dans laquelle vous mettrez la valeur 255. En revenant sur la feuille, vous pourrez

### 6 ORIENTATION DES CONNECTEURS DB25.



Connecteur DB25 mâle à sertir



Connecteur DB25 fem. à sertir

ajuster le Bevel afin qu'il encadre régulièrement Image1. Ajoutez ensuite sur la feuille deux grandes zones de travail : Une GroupBox et un autre Bevel sous Image1. Vous modifiez la propriété Caption de GroupBox1 en inscrivant « Sélection des voies » avant de déposer 2 nouveaux Bevel à l'intérieur.

Pour la sélection des voies, placez 2 CheckBox, puis 4 étiquettes (Label) dans le Bevel situé au dessous, ainsi qu'un BitBtn. Dans le Bevel3, 2 étiquettes à côté desquelles sont alignés 2 SpinEdit, sont rangées au dessus de l'étiquette qui porte le numéro 7 (**écran 1**).

Les 2 derniers composants Bevel déposés, placez les 3 boutons BitBtn, le Spin Edit et le dernier Label.

Pour éviter le caractère fastidieux des descriptions, voici la liste des valeurs à modifier dans les propriétés des composants.

Bouton TRACE :

- caption : TRACE.
- Glyph : Grphline. BMP.
- Layout : blGlyphTop.

Bouton SAUVER :

- caption : SAUVER.
- Glyph : video. BMP.
- Layout : blGlyphTop.

Bouton LECTURE... :

- caption : Lecture instantanée.
- Glyph : zoomin. BMP.

Pour obtenir les Glyphs, effectuez une recherche dans les répertoires suivants :

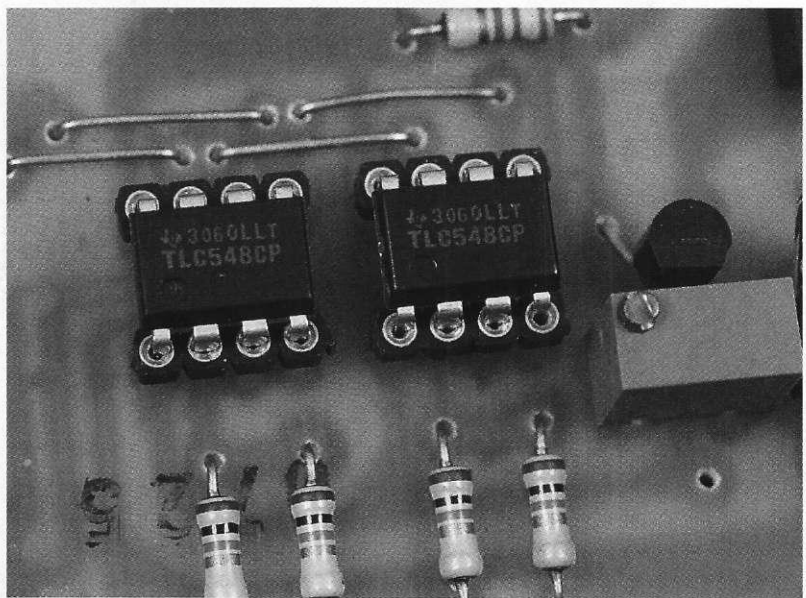
C:\programFiles\Borland\Delphi2.0\images\buttons

Le Glyph du BitBtn dans lequel la diode électroluminescente doit être dessinée se trouve dans le même répertoire. Il est cependant nécessaire de prévoir dans l'Unit une procédure de basculement de la diode d'un état vers un autre (allumée/éteinte) en cas d'appui sur le bouton TRACE. C'est en fait ce qui est réalisé avec la procédure liée à l'événement OnClick de TRACE.

procedure TForm1.trace (Sender : TObject);

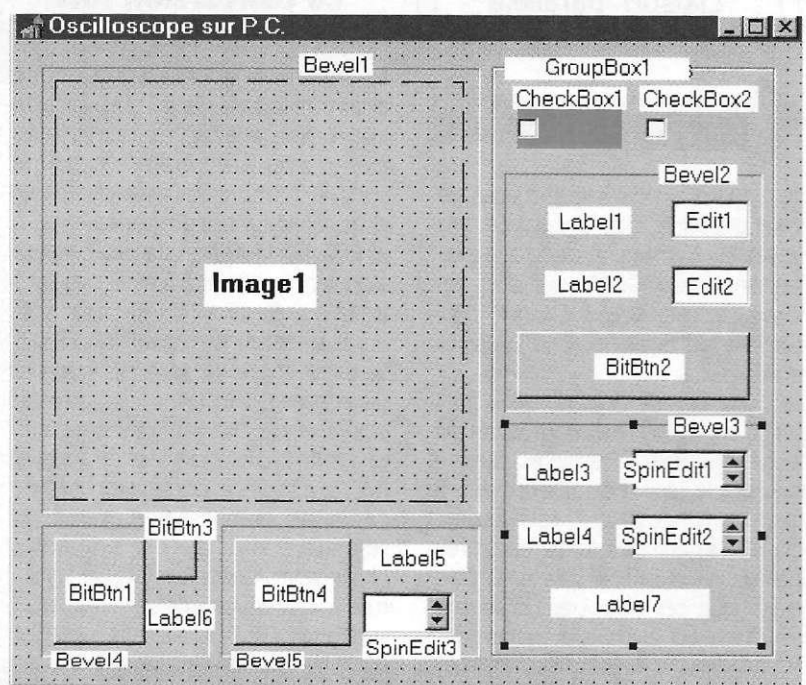
```
begin
  If bascule = 0
  then begin bascule := 1;
    BitBtn4.Glyph. LoadFromFile ('Led1On. bmp'); end
  else begin bascule := 0;
    BitBtn4.Glyph. LoadFromFile ('Led1Off. bmp'); end;
  oscillographe (Sender);
end;
```

Les dessins BitMap des LED se trouvent dans le répertoire Image des



LES DEUX CIRCUITS TLC548.

e1 ÉCRAN 1.



Glyphs. Vous devez donc copier « Led1On. bmp » et « Led1Off. bmp » dans votre répertoire courant (celui dans lequel se trouvent tous les fichiers de votre nouveau programme).

Les propriétés des SpinEdit 1 et 2 sont :

- Min value : 0.
  - Max value : 5000.
  - Increment : 100.
- et SpinEdit3 :
- Min value : 1.
  - Max value : 99.
  - Increment : 1.

La valeur du SpinEdit 2 est reprise dans le corps de la procédure de sauvegarde du dessin de l'écran. Cette dernière est d'une simplicité déroutante puisqu'il s'agit pour nous

d'effectuer l'enregistrement du contenu de Image1 dans un fichier BitMap (BMP), en modifiant simplement un élément (le numéro d'enregistrement) dans la chaîne de caractères du nom.

procedure TForm1.sauve\_image (Sender : TObject);

```
var NomFichier : string;
begin
  NomFichier := 'oscilo' + IntToStr (SpinEdit3.Value) + '. BMP';
  Image1.Picture. SaveToFile (NomFichier);
end;
```

Pour mémoire, l'adresse du port imprimante correspond généralement à LPT2. Pour un autre port, modifiez les adresses en vous référant au ta-

bleau suivant :  
Les registres employés sont :

Fonction du port	LPT1d	LPT1h	LPT2d	LPT2h	LPT3d	LPT3h
de données	956	3BC	888	378	632	278
d'état	957	3BD	889	379	633	279
de contrôle	958	3BE	890	37A	634	27A

Registre de données :

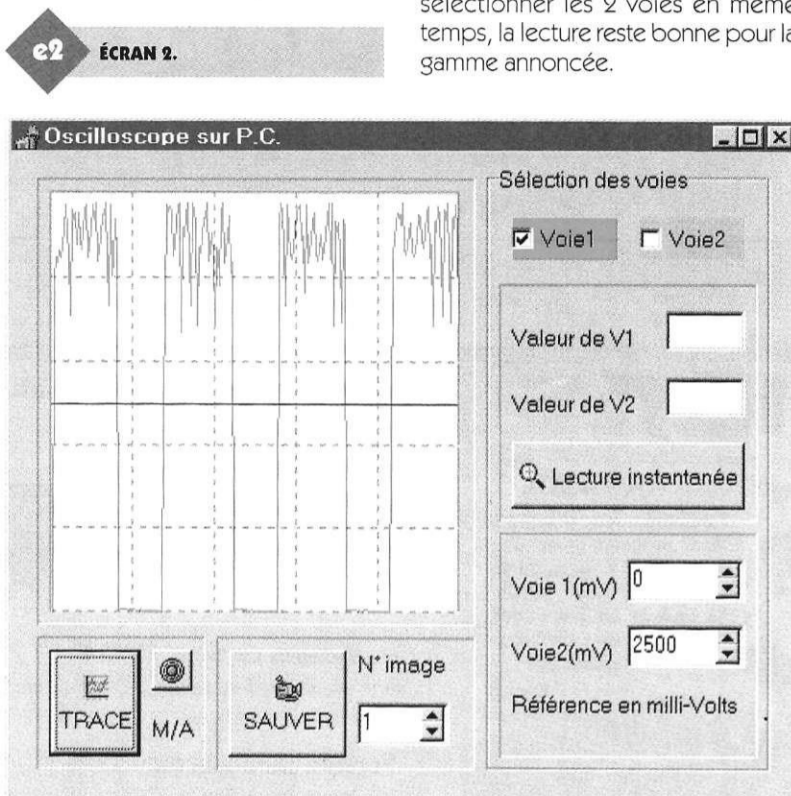
Nom	Bit	Valeur
D0	0	1
D1	1	2
D2	2	4
D3	3	8
D4	4	16
D5	5	32
D6	6	64
D7	7	128

Registre d'état :

Nom	Bit	Valeur
	0	1
	1	2
	2	4
Error	3	8
Select	4	16
Paper out	5	32
Acknowledge	6	64
Busy	7	128

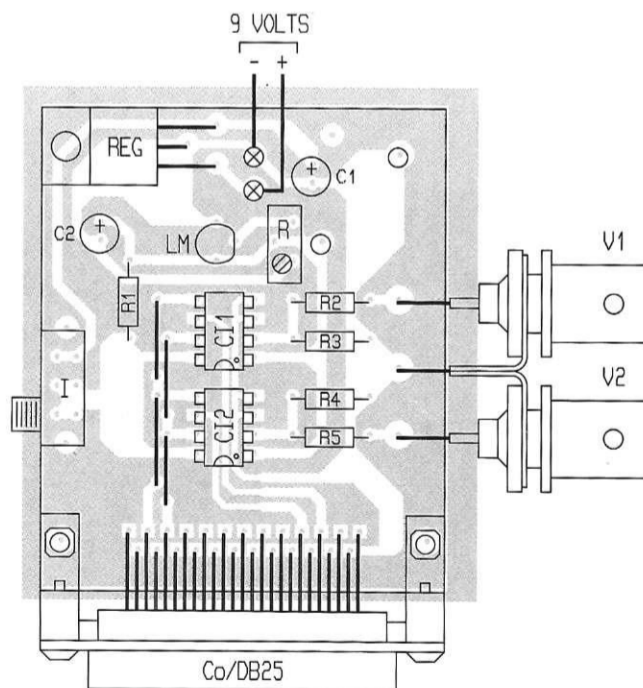
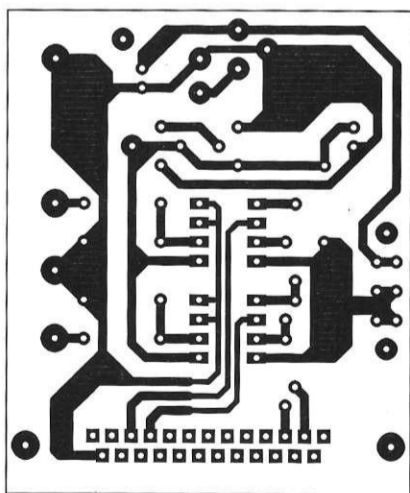
## Les essais

Les essais (dont les résultats sont affichés sur l'écran 2) furent menés grâce à un simple oscillateur sur une fréquence d'environ 1000 Hz. Utilisé sur un 486 DX4 100, le programme devrait cependant permettre d'étendre la gamme des relevés pour une machine fonctionnant à une vitesse supérieure. A condition de prendre la précaution de ne pas sélectionner les 2 voies en même temps, la lecture reste bonne pour la gamme annoncée.



### 7 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS

### 8 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



Cette maquette n'est qu'un prétexte pour aborder des notions de programmation sous Windows avec Delphi. A vous maintenant de tirer profit de cette plate forme de travail, modifier le source et utiliser des procédures de temporisation, afin de faire apparaître un réglage de la base de temps, pour un usage très souple dans une gamme étendue de fréquences. Vous trouverez les sources, dessins et annexes sur notre site Internet ainsi que sur notre serveur Minitel.

P. RYTTER

#### Nomenclature

**R** : Potentiomètre (réglage par vis) de 10 k $\Omega$   
**R<sub>1</sub>** : Résistance de 2,2 k $\Omega$  (Rouge, Rouge, Rouge)  
**R<sub>2</sub> à R<sub>5</sub>** : Résistances de 10 k $\Omega$  (Marron, Noir, Orange)  
**C<sub>1</sub>** : Condensateur polarisé 22  $\mu$ F  
**C<sub>2</sub>** : Condensateur polarisé 1  $\mu$ F  
**Cl<sub>1</sub>, Cl<sub>2</sub>** : Convertisseurs D/A

de type TLC 548  
**LM** : LM 336  
**Reg** : Régulateur 5V 7805  
**1** connecteur pile 9V  
**2** fiches fem. BNC à visser sur boîtier  
**1** inverseur coudé à souder sur C.I.  
**1** boîtier  
**1** connecteur DB25 mâle coudé à souder sur C.I.  
**1** connecteur mâle et fem. à sertir sur nappe  
**1** nappe 25 fils, longueur 2m

# CIBOT

Sans câblage !

## SCOPER

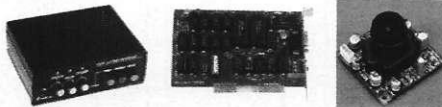


**Le distributeur d'images**  
 Vous permet à partir d'un seul poste TV, de distribuer Canal +, K7 vidéo, satellite analogique ou numérique, CDV etc. sur différents postes TV sans câblage

650 F

**CIBOT** <http://www.cibot.com>  
 75012 Paris 16, avenue Michel Bizot  
 Tél. 01 44 74 83 83 Métro porte de Charenton  
 Fax : 01 44 74 98 55

### Chaîne d'acquisition vidéo en kit pour PC



#### Version couleur 2990 F

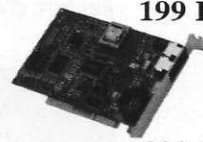
(1 carte pc en kit, 1 caméra CCD miniature)  
 (1 convertisseur/processeur vidéo RVB)

#### Version monochrome 1990 F

(1 carte pc en kit, 1 caméra CCD miniature)

### FAX / MODEM

**14 400 Interne** 199 F  
 Transfert de fichier jusqu'à 115 200 bps  
 Sportster Winmodem Internet



**Vocal 28 800 Interne** 390 F  
 Marque Eiger LABS, Gérée par DSP

Le DSP assure une meilleure qualité de transmission sur des lignes de mauvaises qualités.

Fournis avec driver windows 3.1, 95 et diverses applications telles que des gestionnaires de fax, boîte vocale, etc.

Pour chaque modem notre partenaire **ARTINTERNET** vous offre 2 mois d'abonnement sur internet

# ANTEX

## FERS ET STATIONS DE SOUDAGE

LE CHOIX DES PROFESSIONNELS

La réputation des outils de soudage ANTEX n'est plus à prouver. Pour mieux satisfaire notre clientèle, ALTAI distribue depuis un an la gamme complète de fers et de stations de soudage ANTEX.

Elle se distingue par :

- l'efficacité et la qualité de chaque produit;
- la confiance qu'elle procure à ses clients;
- un choix varié et complet;
- une technologie de fabrication très évoluée.



### ALTAI FRANCE

Z.I. Paris Nord II BP 50238 95956 ROISSY CDG Cedex  
 Tél.: 01 48 63 20 92 Fax: 01 48 63 09 88

- Fers à souder ● Fers à souder sans fil ● Stations de soudage
- Kits de soudage ● Pompes à dessouder ● supports
- Pannes de soudage ● Pannes de dessoudage

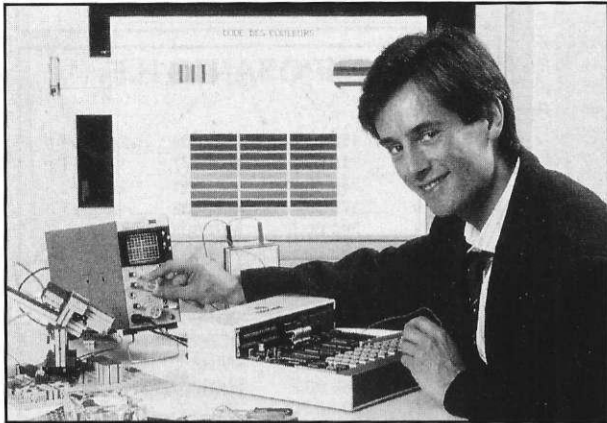
Pour recevoir votre catalogue ANTEX en couleur avec la liste des principaux distributeurs de votre région, joindre un chèque de 10F (port inclus).

NOM :  
 PRENOM :  
 ADRESSE :  
 CP + VILLE :

EP-JUN 97



# FAITES DE VOTRE PASSION UN METIER



## EN CHOISSANT EDUCATEL, PROFITEZ DE TOUS CES AVANTAGES

- 1** Vous choisissez librement la formation qui convient le mieux à votre projet. Si vous hésitez, nos conseillers vous guideront pour votre orientation. Vous pouvez les appeler au 02 35 58 12 00 à Rouen. Ils sont à votre disposition.
- 2** Vous étudierez chez vous, à votre rythme. Vous pourrez commencer votre étude à tout moment de l'année et gagnerez ainsi un temps précieux.
- 3** Pendant votre formation, vous bénéficierez d'un enseignement pratique et dynamique : vous recevrez avec vos cours le matériel d'expérimentation nécessaire à vos exercices. Certains de ces matériels ont été spécialement créés par le bureau d'étude d'EDUCATEL pour ses élèves.
- 4** Vous serez suivi personnellement par un professeur spécialisé en techniques électroniques. Il saura vous aider et vous guider tout au long de votre formation.
- 5** Si vous le souhaitez, Educatel vous proposera également d'effectuer un stage pratique, en cours ou en fin de formation. Ce stage sera à effectuer soit en entreprise, soit dans le centre de stages d'Educatel à Paris.

LA FORMATION QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	Niveau d'accès	Type de formation
Electronicien	4ème	↔
Technicien électronique	3ème	↔
Technicien de maintenance en micro électronique	3ème	↔
BEP électronique	3ème	□
BTS électronique	Terminale	□
Connaissance des automatismes	Acc. à tous	▲
Approche de l'électronique numérique	Acc. à tous	▲
Electronique pratique	Acc. à tous	▲
Initiation à l'électronique	Acc. à tous	▲
Les automates programmables	3ème	▲
Technicien en automatismes	terminale	↔
Techn. de maintenance en matériel informatique	Terminale	↔
Monteur dépanneur radio TV Hifi	3ème	↔
Technicien RTV Hifi	1ère	↔
Technicien en sonorisation	3ème	↔
Assistant ingénieur du son	2nde	↔
Techn. de maint. de l'audiovisuel électronique	3ème	↔
Installateur dépanneur en électroménager	3ème	↔
Bac professionnel MAVELEC	CAP/BEP	□
BEP électrotechnique	3ème/CAP	□
BTS électrotechnique	Terminale	□

- ↔ Préparation directe à un métier
- Préparation à un examen d'Etat
- ▲ Formation courte pour s'initier ou se perfectionner dans un domaine

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

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

# Educatel

UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

Informez-vous !

02.35.58.12.00  
à Rouen  
76025 ROUEN CEDEX  
3615 EDUCATEL  
2,23 F/minute

Etablissement privé d'enseignement à distance soumis au contrôle pédagogique de l'Education Nationale

## DEMANDE DE DOCUMENTATION

à retourner à EDUCATEL 76025 ROUEN CEDEX

ELC 261

OUI, je souhaite recevoir, sans engagement, une documentation sur la formation qui m'intéresse.

Formation choisie : .....

Si vous hésitez entre plusieurs possibilités, indiquez-nous l'autre formation qui a retenu votre attention :

### VOS COORDONNEES

M.  Mme  Mlle (ECRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)  
Nom .....  
Prénom .....  
Adresse : N° ..... Rue .....  
Code postal .....  
Ville .....

### INFORMATIONS VOUS CONCERNANT

Age ..... Niveau d'études .....  
(Il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire)  
Activité :  Salarié(e) si oui, précisez votre profession : .....  
 Etudiant  A la recherche d'un emploi  
 Autre (précisez) : .....  
N° de tél. où on peut vous joindre : .....  
Précisez les heures : .....

Pour Afrique, DOM TOM : documentation spéciale par avion



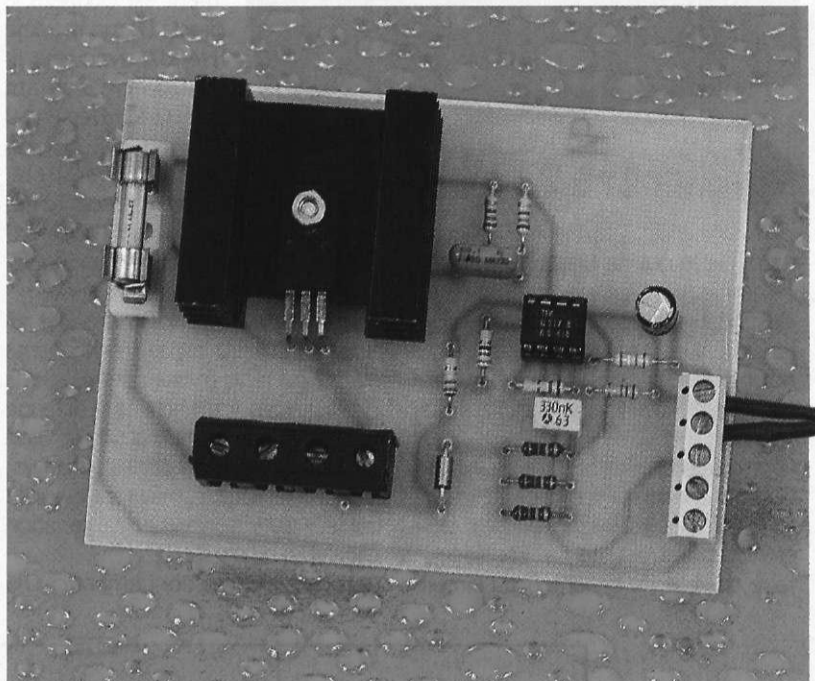
Cette réalisation est destinée à remplacer le bon vieux thermostat à bilame d'un quelconque radiateur électrique. Elle apporte une précision accrue et évite un gaspillage d'énergie, compte tenu du principe de fonctionnement adopté par le circuit : la commande de type proportionnel ou commande par train d'ondes, avec détection du passage par zéro.

### But du montage

La commande d'une charge résistive a longtemps été confiée aux bons soins du thermostat à bilame, dont le principe de fonctionnement est basé sur la déformation prévisible et contrôlée de deux lames de nature différentes, actionnant un contact électrique en série avec la charge, ou par l'intermédiaire d'un relais de puissance. Le déclenchement d'un tel appareil en mode TOR (pour Tout Ou Rien) n'est certes pas un modèle de précision, en raison notamment de l'hystérésis apporté aussi bien au déclenchement qu'à l'enclenchement. Ainsi par exemple pour une température de 18 degrés souhaitée, le bilame (et l'inertie du corps chauffant aidant) coupera la charge vers 19 ou 20°C et ne la rétablira que vers 16 ou 17 degrés. La régularité de la température moyenne n'est pas un modèle du genre.

Avec le thyristor d'abord, puis le triac ensuite, utilisé comme interrupteur statique, on aura évité d'avoir recours au relais électromagnétique commandé par le thermostat à bilame. Un thermostat totalement électronique est facile à concevoir, en exploitant comme sonde la résistance CTN bien connue, dont la valeur ohmique diminue avec l'élévation de température. Sans autre précau-

# THERMOSTAT À COMMANDE PAR TRAINS D'ONDES



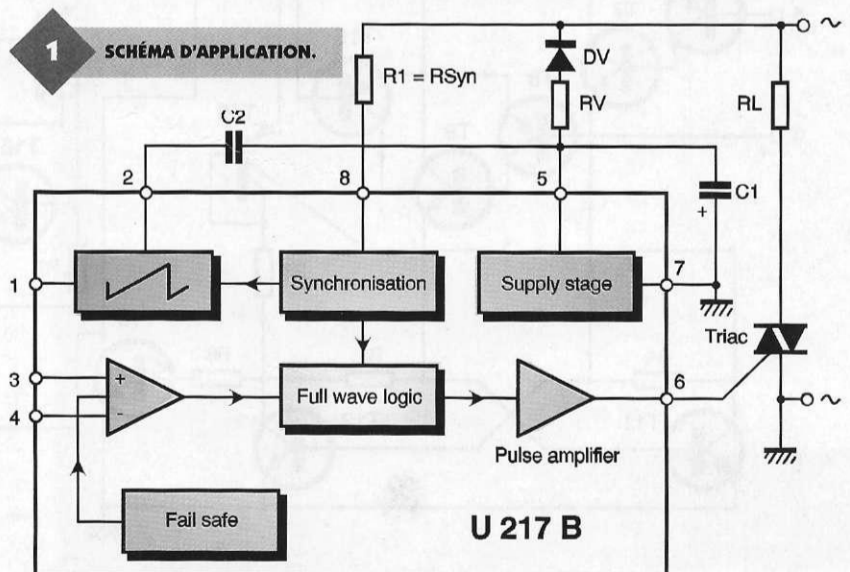
tion, il faut s'attendre avec cette technologie à générer des parasites sur le réseau EDF, perturbant sérieusement les récepteurs radiophoniques à proximité. Le choix d'une commande de triacs avec détecteur de passage par zéro solutionne en partie ce problème.

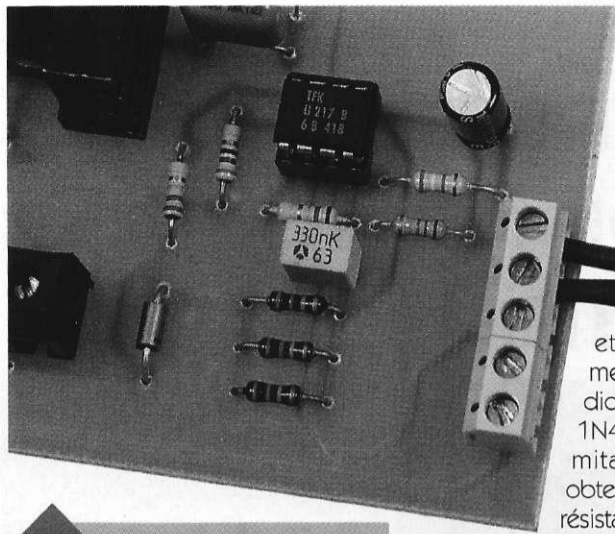
Bon nombre de circuits spécialisés ont déjà fait l'objet d'une réalisation dans les pages d'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE, comme notamment le

TCA780 ou le TDA1023, dans le numéro 213 sous le titre d'un variateur de plaque de cuisson.

### Analyse du schéma électronique

Nous exploiterons un circuit spécialisé de TELEFUNKEN portant la référence U217B. Le schéma proposé à la figure 1 est tiré directe-





**LE BORNIER À VIS**

ment de la notice d'application du constructeur. Ce composant est destiné à piloter un triac au zéro de tension, sur un réseau alternatif monophasé ou triphasé, sous une fréquence pouvant varier de 16 2/3 à 400 Hz. Pour détecter avec précision le début de chaque alternance, afin de synchroniser les impulsions de déclenchement du triac, il est nécessaire de relier la broche 8 du circuit

IC<sub>1</sub> à travers la résistance R<sub>1</sub> sur le secteur alternatif.

L'alimentation du circuit de commande est réalisée entre

les broches 5 et 7 ; le redressement est confié à la diode D<sub>1</sub>, un modèle 1N4007, avec une limitation de courant obtenue à travers les 3 résistances R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub>, associées en parallèle,

pour des raisons de puissance. Le générateur de dents de scie interne exploite le condensateur C<sub>2</sub>, un modèle non polarisé de faible valeur.

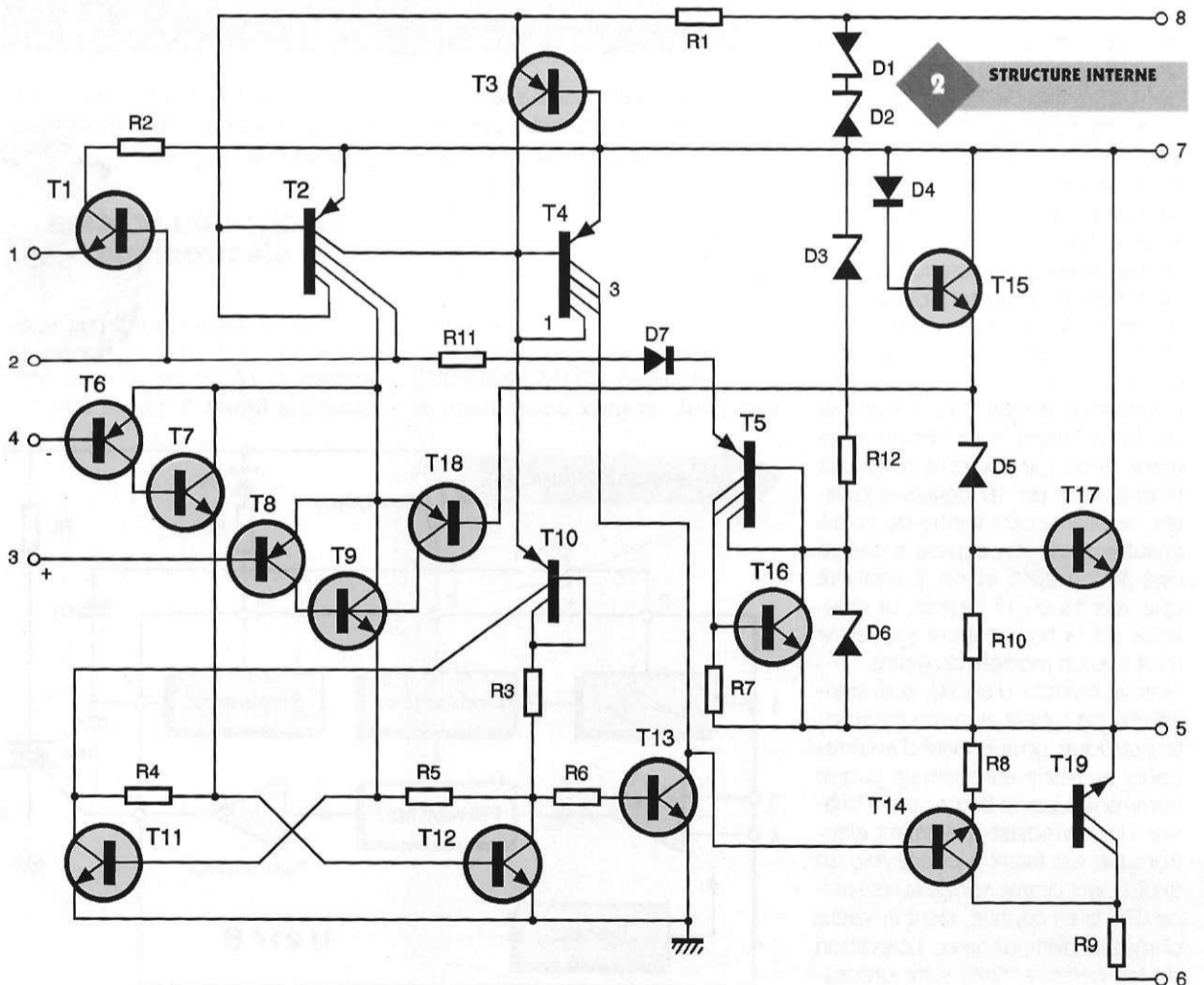
Le détecteur de température, une résistance CTN de 100 kΩ, sera chargé de fournir une mesure fiable de la chaleur, sous forme d'une résistance variable d'abord, puis d'une tension proportionnelle. La consigne ou valeur de réglage est obtenue sur le curseur du potentiomètre à variation linéaire P<sub>1</sub>.

Le mode de fonctionnement de ce

circuit mérite une explication : plutôt que de commander la charge en mode TOR, on adopte le principe de la commande proportionnelle. Un train de sinusoïdes de durée t<sub>1</sub> est généré pendant des intervalles de temps t<sub>2</sub>, dépendant de la puissance moyenne nécessaire. Si la charge doit fonctionner à sa puissance maximale, on trouvera une période t<sub>2</sub> très courte, donc une commande permanente de la gâchette. Le secteur est appliqué quasiment en permanence et les sinusoïdes sont ininterrompues. Lorsque la température de mesure se rapproche de la consigne, le nombre d'alternances entières appliquées à la charge diminue, ainsi que la puissance calorifique moyenne. La période t<sub>1</sub> diminue tandis que t<sub>2</sub> augmente, la somme de ces deux valeurs restant fixe.

Très important : il va sans dire que ce procédé n'est envisageable qu'avec un récepteur de type radiateur, disposant d'une bonne inertie thermique.

On ne pourra donc pas commander de cette manière un moteur électrique ou même un appareil d'éclairage (sauf peut-être justement pour visualiser le principe de



fonctionnement !). Cette technique est utilisée dans bon nombre d'applications industrielles ; le rapport cyclique entre la période de conduction et la période de repos exprime le pourcentage de puissance mise en jeu.

### Réalisation pratique

On trouvera à la **figure 2** le tracé des pistes de cuivre, à l'échelle 1, pour une reproduction aisée au moyen d'un tronçon d'époxy présensibilisé. Les pistes reliant le secteur et le triac à la charge sont nettement plus larges et devraient même être épaissies à l'aide d'une couche d'étain déposée au fer à souder afin de permettre, en toute sécurité, le passage des ampères de la résistance de chauffage.

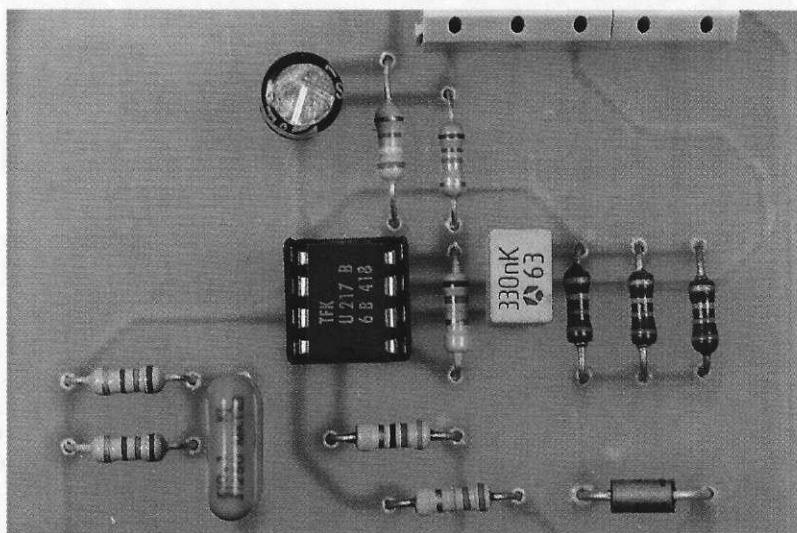
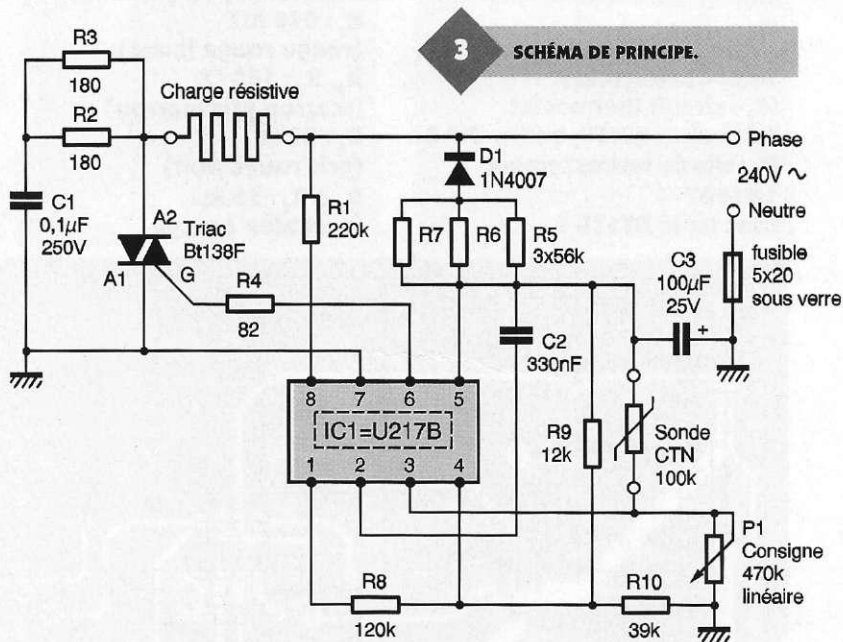
Un emplacement non négligeable est réservé au triac isolé, muni d'un dissipateur adapté. On n'aura aucun mal à mettre en place les quelques composants proposés à la **figure 3**. Le circuit IC<sub>1</sub> gagnera à être monté sur un support à souder de bonne qualité, avec des broches tulipes si possible.

On notera pour le raccordement du secteur et de la charge des bornes au pas inhabituel de 7,5 mm. La diode D<sub>1</sub> devra être implantée dans le bon sens. La valeur en ampères du fusible de protection sera bien entendu adaptée à l'intensité susceptible de traverser la charge chauffante.

Cette réalisation mérite sans doute une mise en boîte soignée pour des raisons de sécurité. On devra sortir le potentiomètre de consigne, avec son bouton de commande. La résistance CTN pourra être affublée d'une plaque d'aluminium pour augmenter sa sensibilité à la chaleur ambiante ; son emplacement sera choisi judicieusement pour une régulation parfaite. Il suffira de deux fils pour relier la sonde au module principal. Un étalonnage est possible si l'on souhaite graduer le bouton en degrés Celsius.

Il va sans dire qu'une extrême prudence est conseillée pour intervenir sur ce circuit relié au secteur, car ne faisant pas appel à l'isolement galvanique habituel du transformateur d'alimentation.

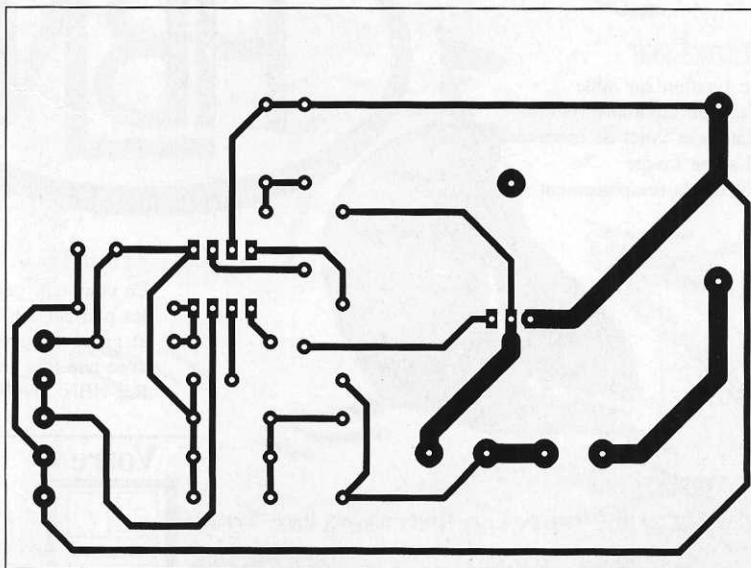
G. ISABEL



**UTILISATION D'UN CIRCUIT INTÉGRÉ SPÉCIAL.**

**4**

**TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.**



## Nomenclature

### Semi-conducteurs

**IC** : circuit thermostat  
**Telefunken U217B**, boîtier DIP 8  
**D<sub>1</sub>** : diode redressement  
**1N4007**  
**triac isolé BT138 F**

### Résistances (1/4 de watt)

**R<sub>1</sub>** : 220 kΩ  
 (rouge rouge jaune)  
**R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>** : 180 Ω  
 (marron gris marron)  
**R<sub>4</sub>** : 82 Ω  
 (gris rouge noir)  
**R<sub>5</sub> à R<sub>7</sub>** : 56 kΩ  
 (vert bleu orange)

**R<sub>8</sub>** : 120 kΩ

(marron rouge jaune)

**R<sub>9</sub>** : 12 kΩ

(marron rouge orange)

**R<sub>10</sub>** : 39 kΩ

(orange blanc orange)

**P<sub>1</sub>** : potentiomètre à courbe  
 linéaire 470 kΩ

sonde de température CTN  
 100 kΩ

### Condensateurs

**C<sub>1</sub>** : 0,1 µF/250V non polarisé

**C<sub>2</sub>** : 330 nF/63V plastique

**C<sub>3</sub>** : 100 µF/25V chimique  
 vertical

### Divers

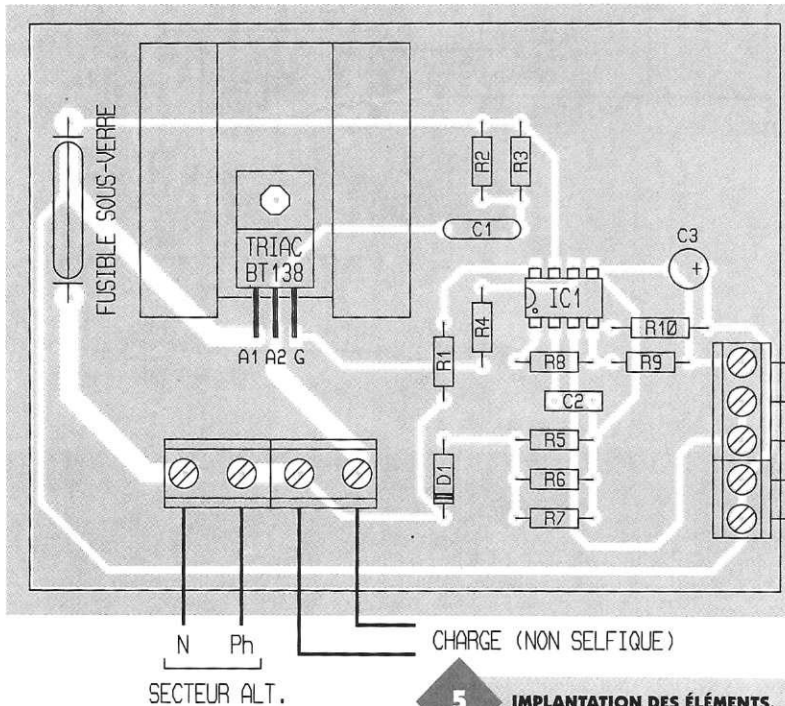
support à souder tulipe  
 8 broches

2 blocs de 2 + 3 bornes  
 vissé-soudé, pas  
 de 5 mm

2 blocs de  
 2 bornes vissé -  
 soudé, pas de  
 7,5 mm

support fusible  
 + cartouche sous  
 verre, intensité

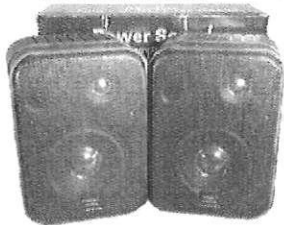
selon charge  
 dissipateur pour triac  
 bouton pour potentiomètre  
 fil souple, gaine thermo,  
 boîtier isolant éventuel



5 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

## ENCEINTES 2 VOIES STEREO

Puissance Musicale 100 Watts  
 Fréquence 40Hz à 20 KHz  
 Impédance 4-8 Ohms  
 Dimension 29.4 x 16.7 x 22.8 (cm)  
 Réf HBN: 748010



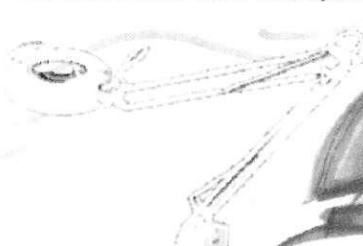
## POINTER LASER

Puissance 5 mW  
 Alimentation 2 x LR44 Fournies  
 Poids 31 Grs  
 Dimension 56 X13 mm  
 Réf HBN: 813885



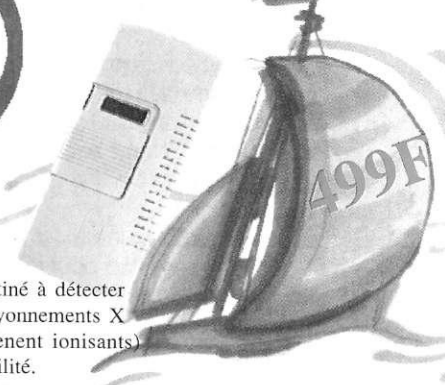
## LAMPE LOUPE CIRCLINE

Loupe articulée avec fixation sur table  
 CIRCLINE. Ampoule néon circulaire fournie.  
 Poignée de manipulation et volet de fermeture.  
 Réf HBN: 130503 Lampe Loupe  
 Réf HBN: 130513 Néon de remplacement



## COMPTEUR GEIGER

Le compteur geiger est destiné à détecter  
 les particules bêta et les rayonnements X  
 et gamma (appelés rayonnement ionisants)  
 avec une très grande sensibilité.  
 Réf HBN: 096001



## CARTESON

WAVE TABLE TRUST Code HBN: 936003 Prix: 249 Frs

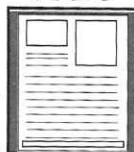
YAMAHA FULL DUPLEX  
 Code HBN: 936002 Prix: 159 Frs

CARTE SON 16 BITS 3D Code HBN: 936001  
 Prix: 122 Frs

**HBN**

INFORM@TIO

## Votre



commande

Un simple  
 appel au  
 03.26.50.69.81

Votre numéro  
 de carte



+

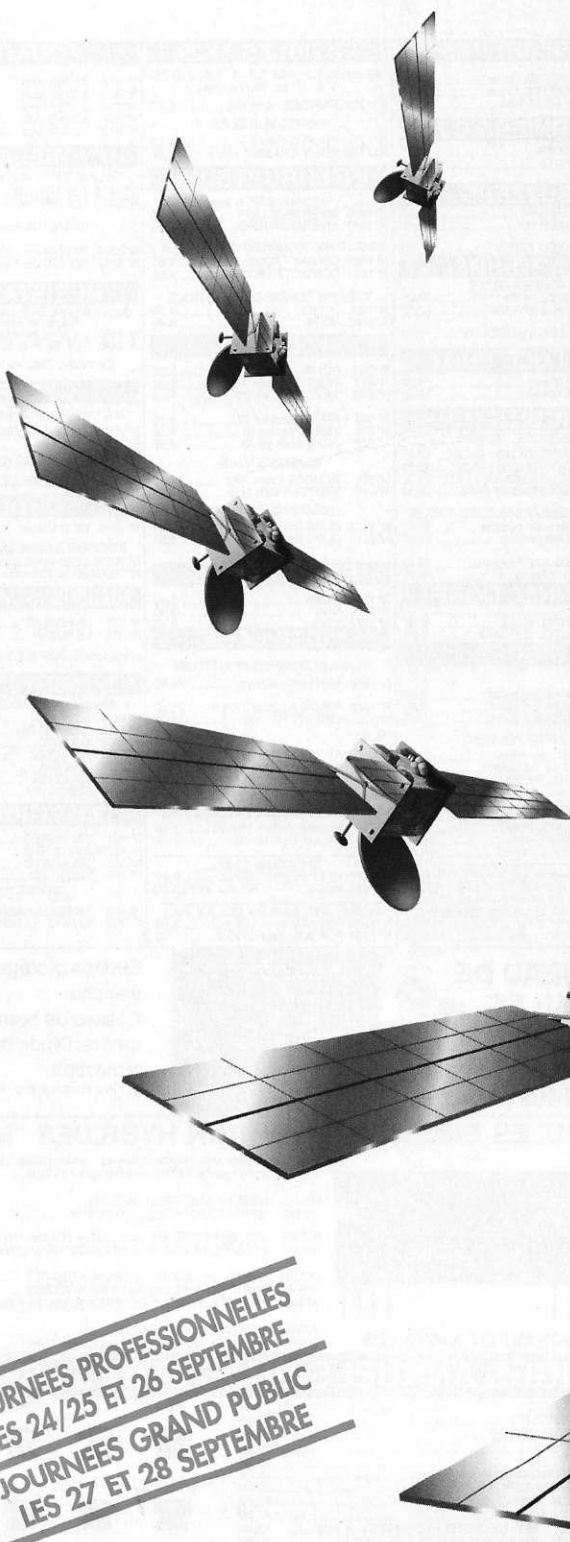


=



Livraison le lendemain ava  
 midi pour seulement 30 Frs  
 port (Gratuit pour toute  
 commande sup. à 3000 Frs)





# ANTENNES



## COLLECTIVES RÉSEAUX

LE SALON PROFESSIONNEL DU SATELLITE ET DU CÂBLE  
THE CABLE & SATELLITE TRADE SHOW

# 24 - 28 septembre 1997

**JOURNEES PROFESSIONNELLES  
LES 24/25 ET 26 SEPTEMBRE**  
**JOURNEES GRAND PUBLIC  
LES 27 ET 28 SEPTEMBRE**

# Paris Porte de Versailles

POUR RECEVOIR DES INFORMATIONS, REMPLISSEZ CE COUPON ET RETOURNEZ-LE À : REED-OIP - 11, rue du Colonel Pierre Avia BP 571 75726 Paris  
Cédex 15 - FRANCE - Tél. (33) 01 41 90 48 50 Fax (33) 01 41 90 48 19 contact : Alain Cognard - Internet : <http://antennes.reed-oip.fr>

### JE SOUHAITE :

Exposer à Antennes & Collectives-Réseaux 97 et recevoir une documentation complète ainsi qu'un dossier d'inscription, sans engagement de ma part.

M.  Mme  Mlle .....

Société .....

Fonction .....

Secteur d'activité .....

Adresse .....

Code Postal .....

Ville .....

Pays .....

Tél. .... Fax ..... email .....



EP

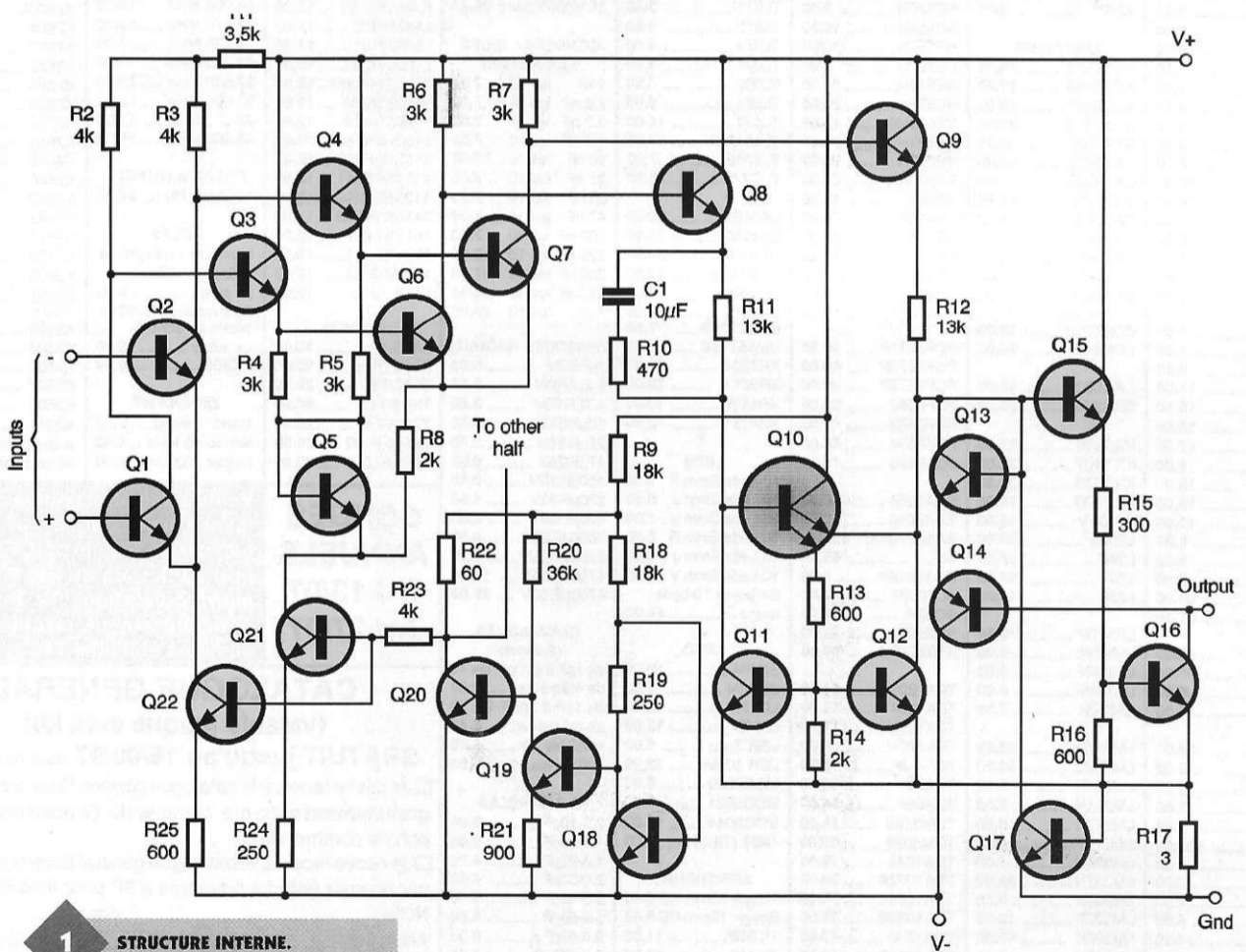
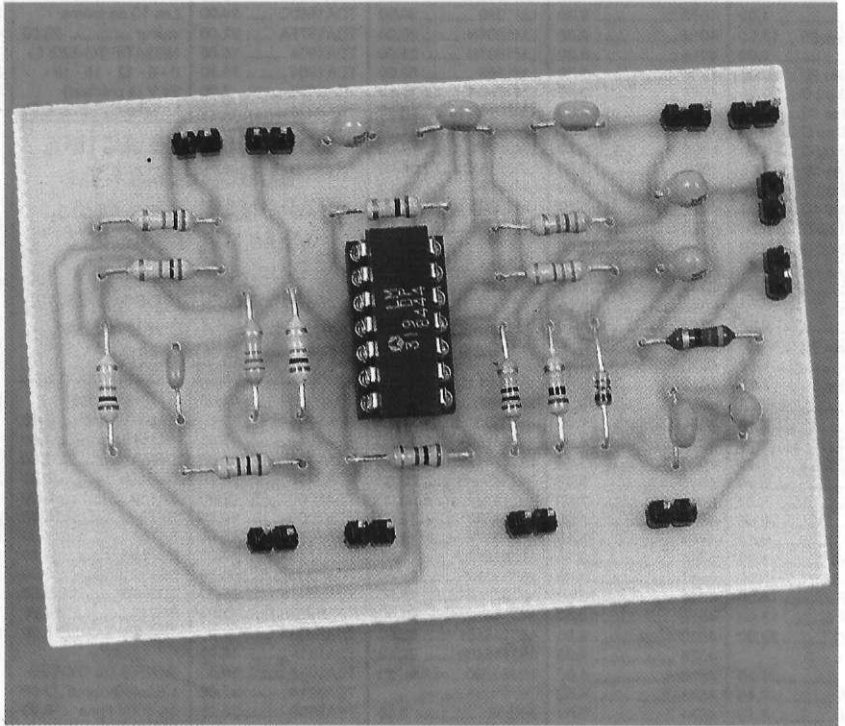
Préenregistrez-vous par minitel jusqu'au 07/09/97- 3615 REED-OIP (2,25 Frs/min) et recevez gratuitement votre badge d'accès au salon. **Valable en France seulement**





# SÉPARATEUR DE SYNCHRO VIDÉO

Le montage qui est décrit dans cet article est capable de séparer les impulsions de synchronisation horizontale et verticale à partir d'un signal vidéo composite au standard RS170 (c'est-à-dire 525/2 : 1 entrelacé) afin de pouvoir ainsi fournir deux signaux distincts à un moniteur vidéo au format 1280 x 1024/1 : 1 (non entrelacé).



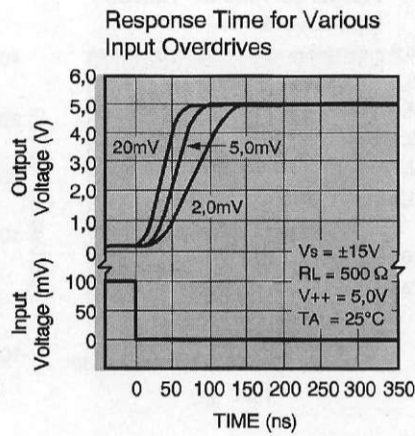
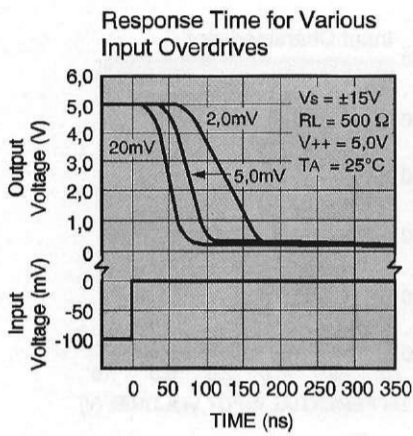
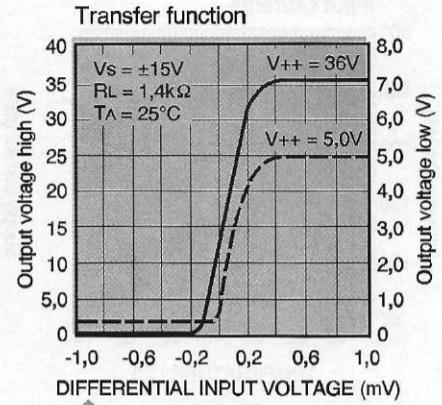
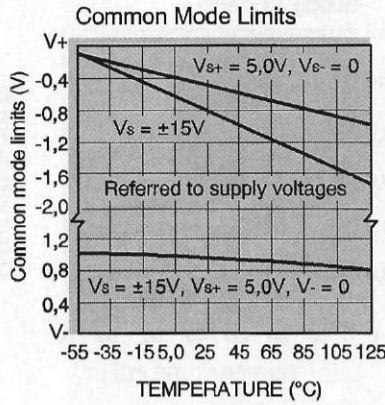
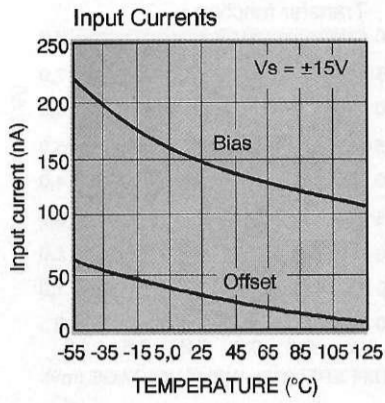
**1** STRUCTURE INTERNE.

## Description du montage

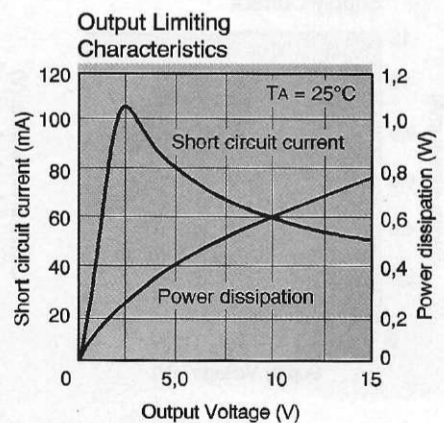
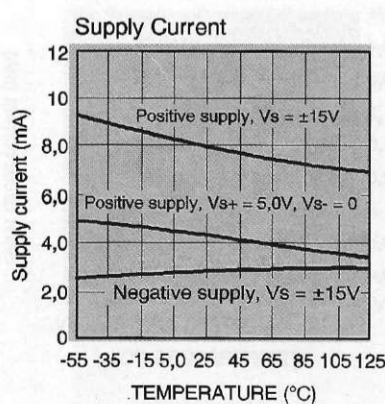
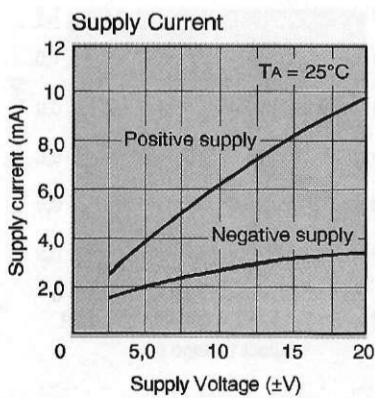
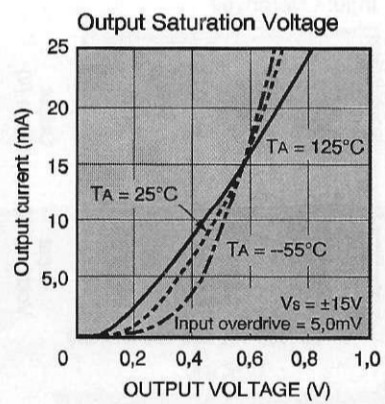
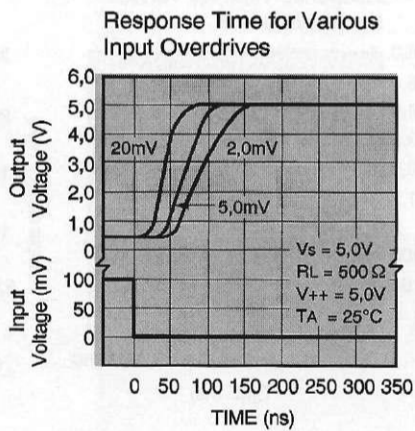
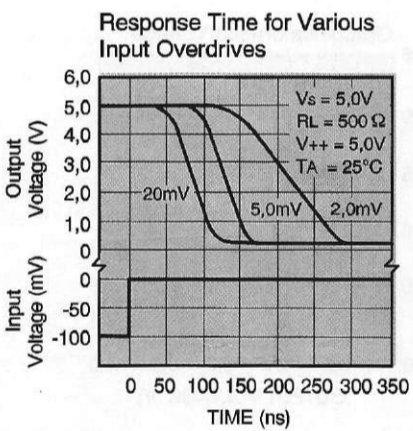
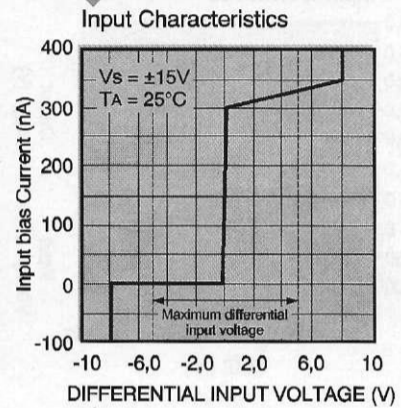
Le circuit réalisant ce séparateur de synchro vidéo s'articule autour de l'amplificateur opérationnel de la fa-

mille LM119 de chez « National Semiconductor », qui est un double comparateur très rapide. La **figure 1** représente la structure interne de cette famille qui comporte le LM119, le LM219 et le LM319. La **figure 2** in-

dique les différentes caractéristiques du LM119 et du LM219, tandis que la **figure 3** indique celles du LM319. Il est recommandé d'utiliser de préférence le LM319 qui est le « haut de gamme » de cette famille, mais le



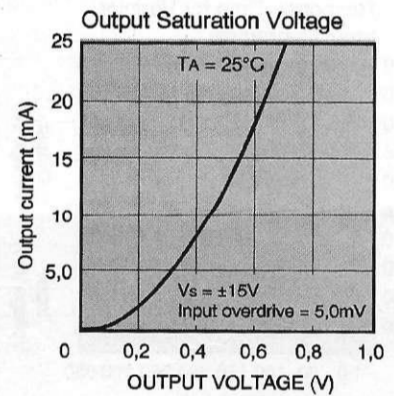
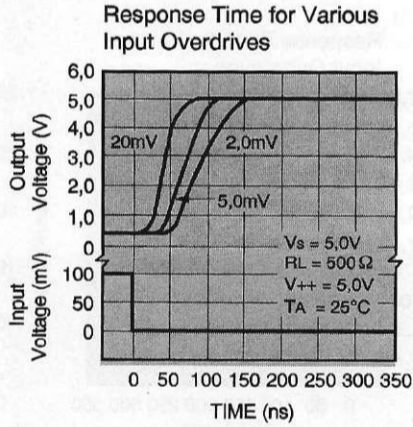
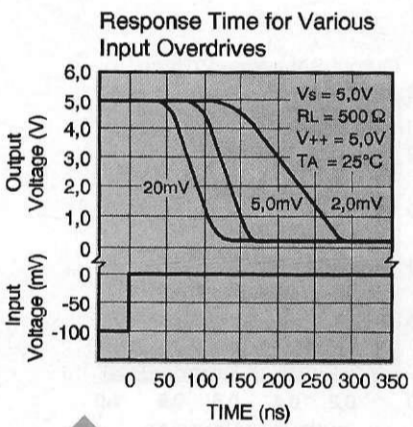
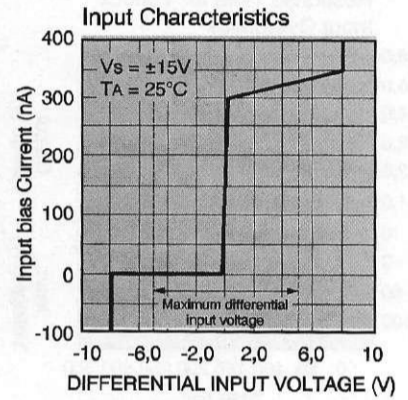
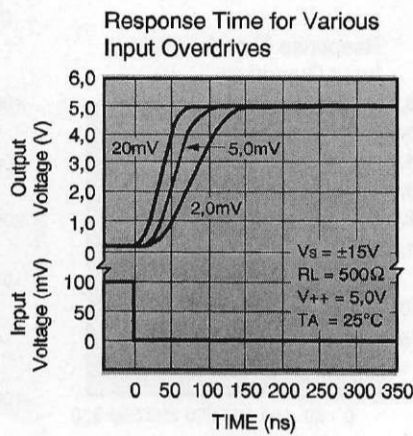
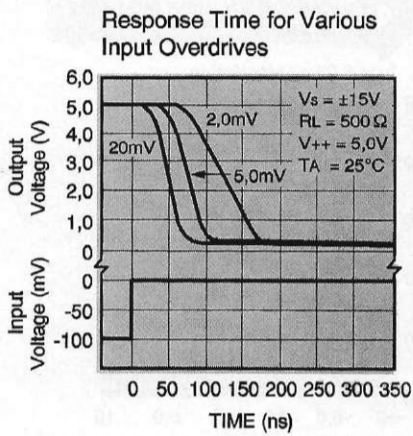
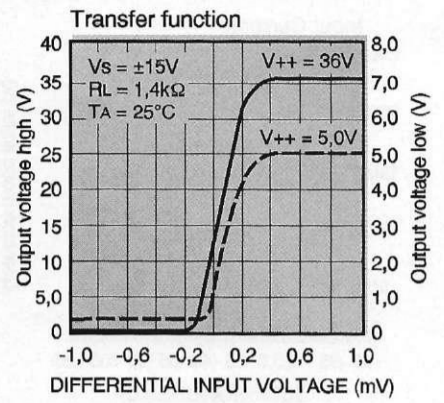
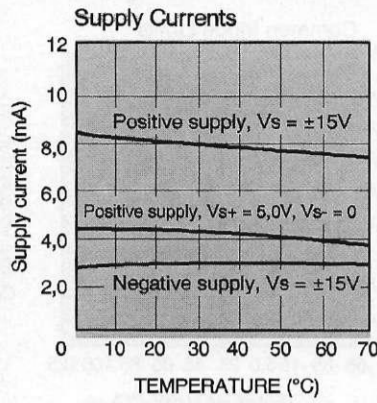
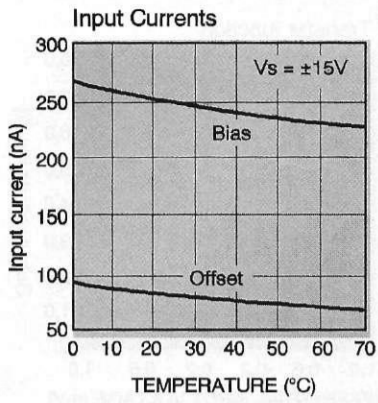
## 2 CARACTÉRISTIQUES DES LM119 ET LM219.



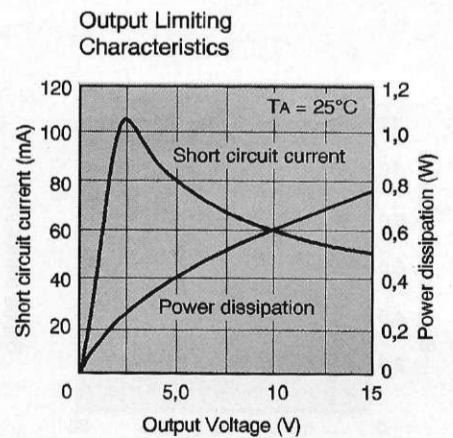
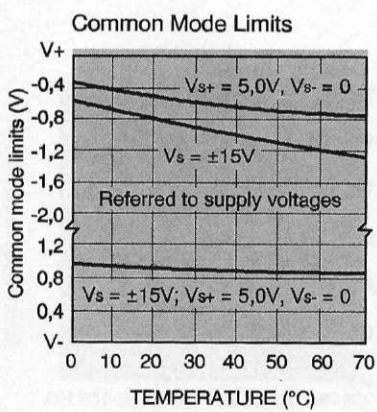
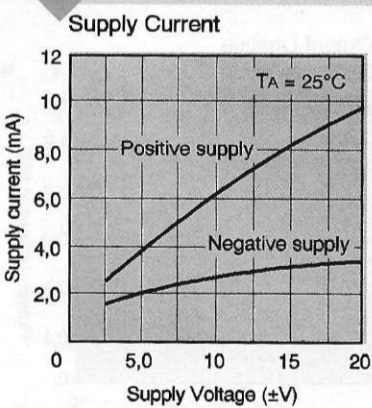
LM119 ou le LM219 peuvent tout aussi bien convenir pour ce montage. La série LM119 est donc un double comparateur très rapide et précis fabriqué sur une puce de monolithique unique, et conçue pour tra-

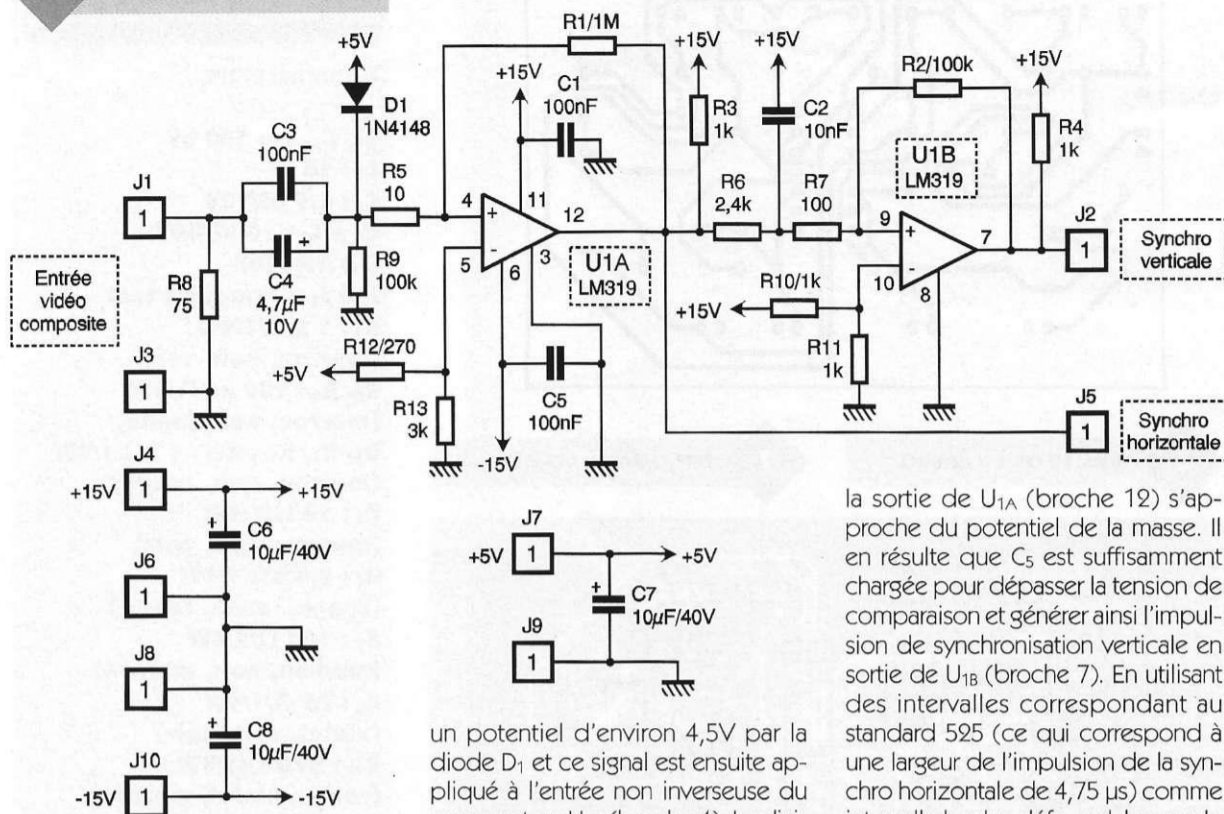
vailler sur une large gamme de tensions d'alimentation allant de l'unique +5V logique et sa masse jusqu'à une double alimentation + et -15V. De plus, cette série possède un gain plus élevé ainsi que des courants

d'entrée plus faibles que leur équivalent, le LM710. La structure à collecteur ouvert de son étage de sortie rend le LM119 compatible avec les familles RTL, DTL et TTL et est aussi capable de « driver » des lampes ou



### 3 CARACTÉRISTIQUES DU LM319.





des relais avec des courants allant jusqu'à 25mA. Le LM319A offre une précision accrue par rapport au LM319, avec des tolérances plus sévères en ce qui concerne la tension d'offset, le courant d'offset et le gain en tension. Pour le LM319, ces caractéristiques principales sont : un temps de réponse typique de 80 ns à  $\pm 15V$ , un « fan-out » minimum de deux par amplificateur, un courant maximal en entrée de  $1\mu A$  dans la gamme de température, des entrées et sorties pouvant être isolées chacune de la masse et un « slew-rate » en mode commun très élevé.

La **figure 4** représente le circuit de ce séparateur de synchro vidéo. Autour des deux amplificateurs opérationnels LM319 issus du même boîtier, donc de la même puce, quelques composants passifs viennent compléter le montage dont nous allons expliquer l'utilité. Le signal vidéo en entrée est couplé en alternatif à travers les condensateurs  $C_3$  et  $C_4$  jusqu'au point commun entre les résistances  $R_5$ ,  $R_9$  et la diode  $D_1$ . Le niveau bas de la synchro vidéo est ramené à

un potentiel d'environ 4,5V par la diode  $D_1$  et ce signal est ensuite appliqué à l'entrée non inverseuse du comparateur  $U_{1A}$  (broche 4). Le diviseur résistif  $R_{12}-R_{13}$  établit une tension de comparaison sur l'entrée inverseuse de  $U_{1A}$  (broche 5) d'environ 4,6V, se positionnant ainsi à l'intérieur de la plage de tension de la synchro vidéo.

La contre-réaction positive effectuée par les résistances  $R_1$  et  $R_5$  produisent un hystérésis d'environ 150  $\mu V$  afin d'assurer un état stable lors du changement en sortie de  $U_{1A}$  (broche 12); l'impulsion négative de la synchro horizontale ainsi générée possède des angles quelque peu arrondis dus à la nature de charge et décharge du circuit. Cependant, les variations de tension sont suffisantes pour déclencher des circuits CMOS sans aucun problème.  $R_6$  et  $C_2$  constituent un filtre passe-bas qui empêche l'amplitude filtrée de l'impulsion de la synchro horizontale de descendre en dessous de la tension de comparaison de 7,5V établie par  $R_{10}$  et  $R_{11}$  sur l'entrée inverseuse du second comparateur  $U_{1B}$  (broche 10).  $R_3$  fournit un circuit de décharge pour le condensateur de filtrage  $C_2$  à travers  $R_6$  lorsque la sortie de  $U_{1B}$  (broche 7).

La largeur de l'impulsion de la synchro verticale est plus longue que celle de la synchro horizontale ce qui assure un temps assez long pour que

la sortie de  $U_{1A}$  (broche 12) s'approche du potentiel de la masse. Il en résulte que  $C_5$  est suffisamment chargée pour dépasser la tension de comparaison et générer ainsi l'impulsion de synchronisation verticale en sortie de  $U_{1B}$  (broche 7). En utilisant des intervalles correspondant au standard 525 (ce qui correspond à une largeur de l'impulsion de la synchro horizontale de 4,75  $\mu s$ ) comme intervalle le plus défavorable pour le filtrage, le circuit est assuré de séparer des standards de scrutation horizontale plus élevés comme 1280 x 1024/1 : 1 (ce qui correspond à une largeur de l'impulsion de la synchro horizontale de 1,2  $\mu s$ ). Le circuit de couplage alternatif d'entrée immunise le montage des différentes tensions continues de décalage associées aux divers signaux vidéo.

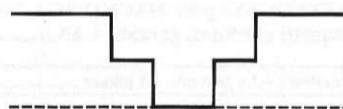
## Réalisation pratique

Le câblage du circuit ne présente pas de difficulté majeure. La **figure 6** représente le tracé du circuit imprimé côté soudures tandis que la **figure 7** montre l'implantation des composants. Aucun strap n'est à placer. Il est préférable de mettre le LM319 sur support au cas il devrait être remplacé par la suite.

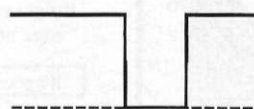
## Conclusion

De nombreux moniteurs vidéo nécessitent des signaux de synchro horizontale et verticale séparés. Le montage décrit dans cet article en fournit la possibilité à partir du signal vidéo composite en entrée. De plus, il permet de s'adapter à la plupart des standards que l'on rencontre habituellement.

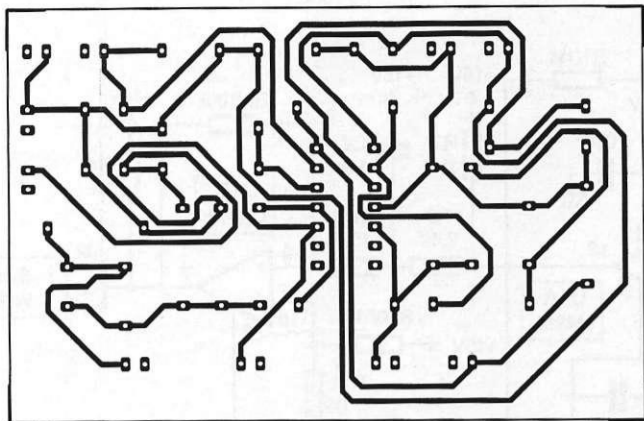
M. LAURY



Signal vidéo composite d'entrée.



Synchro Horizontale / Verticale de sortie.

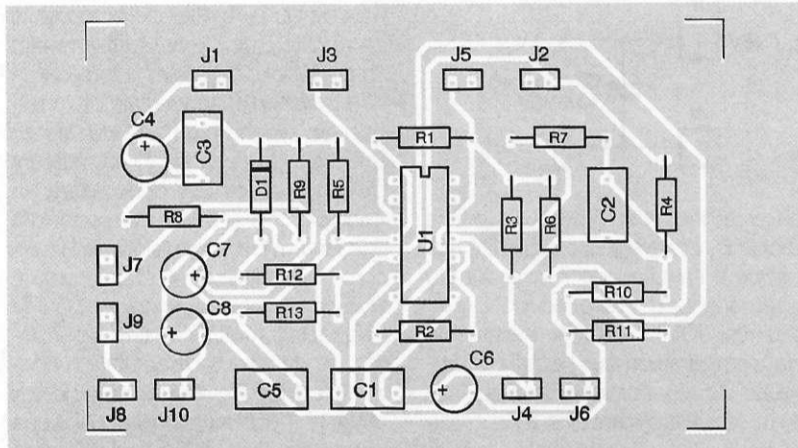


6

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

7

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



### Nomenclature

- C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> : 100 nF**
- C<sub>2</sub> : 10 nF**
- C<sub>4</sub> : 4,7 µF/10V**
- C<sub>6</sub> à C<sub>8</sub> : 10 µF/40V**
- D<sub>1</sub> : 1N4148**
- J<sub>1</sub> à J<sub>10</sub> : Prises de test**
- R<sub>1</sub> : 1 MΩ/1/4W**  
(marron, noir, vert)
- R<sub>2</sub>, R<sub>9</sub> : 100 kΩ/1/4W**  
(marron, noir, jaune)
- R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub> : 1 kΩ/1/4W**  
(marron, noir, rouge)
- R<sub>5</sub> : 10 Ω/1/4W**  
(marron, noir, noir)
- R<sub>6</sub> : 2,4 kΩ/1/4W**  
(rouge, jaune, rouge)
- R<sub>7</sub> : 100 Ω/1/4W**  
(marron, noir, marron)
- R<sub>8</sub> : 75 Ω/1/4W**  
(violet, vert, noir)
- R<sub>12</sub> : 270 Ω/1/4W**  
(rouge, violet, marron)
- R<sub>13</sub> : 3 kΩ/1/4W**  
(orange, noir, rouge)
- U<sub>1</sub> : LM319**

LA GARANTIE DE VOTRE REUSSITE

## VIDEOSTAGE

Un véritable stage en vidéo

Des appareils de mesures

Des ouvrages de cours techniques détaillés

Des KITS

Des schémas constructeurs

Du matériel de manipulation

**ACDI**

- Cassettes vidéo
- Livres de cours
- Kit alimentation réglable
- Kit générateur de fonction
- Oscilloscope double trace
- Contrôleur numérique
- Matériel de manipulation

### ELECTRONIQUE DE BASE

- Livres de cours
- Centrale d'alarme
- Radar IR passif
- Des capteurs.

### INSTALLATEUR D'ALARME

- Cassettes vidéo
- Livres de cours

### INSTALLATEUR D'ANTENNES

- Cassettes vidéo
- Livres de cours
- Schémas constructeurs
- Générateur de mire

### DEPANNEUR TELEVISION

- Cassettes vidéo
- Livres de cours
- Schémas constructeurs
- Générateur de mire

### DEPANNEUR MAGNETOSCOPE

Stages dans nos locaux (nous consulter)

Documentation gratuite:  
A.C.D.I., 9 parc de la Calarde 95500 GONESSE  
Tél: (1)39 85 76 00 Fax: (1) 34 53 87 77

Nom: \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ rue \_\_\_\_\_

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

Merci d'indiquer le cours choisi:

17 de démonstration contre 100 FF  
Chèque ou mandat

## TOP ELEC

TEL : 01 43 88 93 43 FAX : 01 43 88 93 56  
53 av. du consul Gal. Nordling 93190 Livry-gargan  
(Face au parc lefebvre, Bus 147 Arrêt Charles de Gaulle)  
PAIEMENT PAR CB A DISTANCE POSSIBLE, FRAIS DE PORT EN SUS

MACH 131.....	58	68HC11.....	40	} =230 Frs LES 14 C.I. !!
TDA 8708 cms. 32		TDA 8702.....	14	
SRAM 128Kcms 24		*SRAM 32K....	20	
27C64 .....	14	LM1881.....	15	
TL7705.....	4	NE567.....	3	
4053.....	2	4060.....	2	
		4069.....	2	

MACH 130 .....	64.90	BF 245 A,B.....	2.50	Alim.stab.500ma. 22	
TDA 8708A .....	39	LED .....	0.50	Alim.stab.800ma. 32	
SRAM 128K.....	27	Résistances.....	0.10	Pr. Péritel Male 2.50	
7805,7812 .....	2	Par 100 .....	7	Péritel chas. Cdé. 3	
Radiateur TO220 3		Par 1000 .....	60	Cable blindé 8 cd. 5	
Sup CI la broche 0.05		Cond.céramiques. 0.35		Boitier VD5 ..... 20	
Sup PLCC 84 pt. 5		100nf Multicouch. 0.55		Boitier VD7 ..... 30	
Sup PLCC 68 pt. 4		Cond. chimiques.. 0.35		Boitier D30 KF ...25	
Quartz 3,2768 M 3		Cond.Aj.2.10/4.20 2.50		Boitier C222 teko.85	
Quartz 12.00 Mz 4		470 Mf.....	1.20	Rallonge Peritel...15	
Quartz 26.625 M 4		1000 Mf.....	2.50	Selfs.....	1.20
Bc 547,557 .....	0.50	2200 Mf.....	3	Vk 200 .....	3
2n2369,2907,2222 2		Backup 0.22 5,5v.. 10		Extracteur PLCC30	

Programmeur STACK.SYS pour MACH130/131, 2764/128/256 avec notice, disquette et cordon, garantie 1 AN.....790 frs

Kit gravure : L'insoleuse + La graveuse + 1 plaque .....599 Frs

Accs : Perchlo suractivé : 38 frs, Plaque epoxy 230\*300 : 40 frs, 150\*230 : 25 frs



# LES DIFFERENTS PROCEDES DE MODULATION

L'un des premiers soucis du physicien devenu par la suite électronicien a toujours été de transmettre des informations (communiquer) à distance. Depuis les premières expériences, les distances se sont considérablement accrues, passant de quelques centimètres à plusieurs millions de kilomètres et les supports se sont multipliés allant de la liaison filaire aux ondes hertziennes en passant par les supports "lumineux". Du côté émetteur, dans tous les cas de figure, les informations transmises agissent sur

une grandeur physique du support (amplitude, fréquence ou phase). Cette opération porte le nom de modulation. Après réception et traitement approprié (amplification, mise en forme, etc.), l'information utile contenue dans le signal recueilli doit être extraite par un procédé inverse que l'on appelle "démodulation". L'objet de ces lignes concerne l'étude des caractéristiques générales des 2 types de modulation que l'on utilise le plus fréquemment en H.F., à savoir la modulation d'amplitude et la modulation de fréquence.

transmettre, l'onde et la tension qui lui a donné naissance possèdent une amplitude et une fréquence constantes. Cette onde (ou tension) qui est en fait le support de l'information que l'on doit transmettre est souvent nommée "porteuse". Pour que les messages transmis puissent être codés et décodés correctement, la fréquence ( $f_0$ ) de la porteuse doit être très supérieure à celle ( $F$ ) de l'information à transmettre. En fait comme les informations à transmettre sont souvent des signaux complexes composés de fréquences différentes, la fréquence de la porteuse doit être très grande devant la plus grande des fréquences à transmettre (on prend généralement un facteur 100 entre  $f_0$  et  $F$ ).

Compte tenu de l'ordre de grandeur relatif des fréquences de l'information à transmettre et de la porteuse, cette dernière est dite H.F. et le signal à transmettre B.F.

Bien qu'il soit assez rare que l'information à transmettre soit purement sinusoïdale et étant donné que tout signal périodique de fréquence  $f$  peut être décomposé en une somme de fonctions sinusoïdales de fréquences multiples de  $f$  (décomposition en série de Fourier), nous supposons dans la suite de cet exposé que l'information B.F. à transmettre est sinusoïdale et nous utiliserons les notations suivantes:

porteuse pure :  $u(t) = U_m \cos \omega t$  (fréquence  $f_0 = \omega / 2\pi$ )

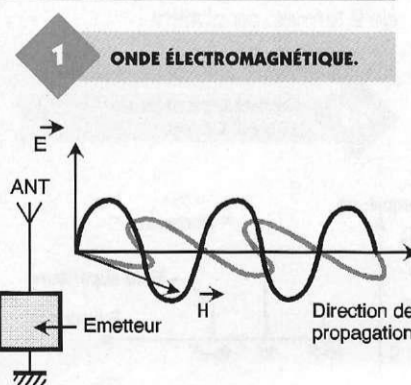
information :  $v(t) = V_m \cos \Omega t$  (fréquence  $F = \Omega / 2\pi$ ) avec  $\omega \gg \Omega$

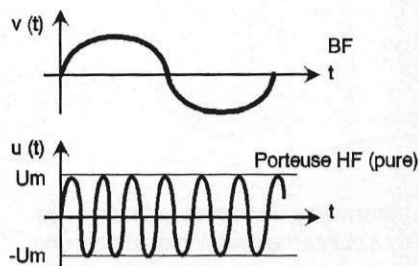
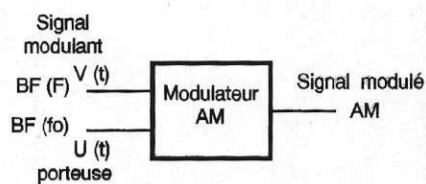
## Généralités

En ce qui concerne l'émission et la réception des ondes hertziennes, le support de l'information est une onde électromagnétique produite par l'antenne de l'émetteur (figure 1). Une onde électromagnétique est l'association d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui vibrent à la fréquence  $f$  et se propagent à la vitesse de la lumière dont la valeur est  $c = 300.000 \text{ km/s}$ . On notera au passage que la distance parcourue par une onde électromagné-

tique en une période s'appelle sa longueur d'onde. On la note  $\lambda$  et celle-ci a pour valeur  $\lambda = c/f$  ou plus généralement  $\lambda = v/f$ . Ainsi, pour une fréquence de 100 MHz, on trouve  $\lambda = 3 \text{ m}$  dans le vide ou dans l'air.

Pour produire cette onde électromagnétique, on applique à l'antenne une tension sinusoïdale de fréquence égale à celle de l'onde que l'on veut créer. En l'absence de modulation, c'est à dire d'information à





2a MODULATEUR AM.

## Modulation d'amplitude

### Signal AM avec porteuse

Comme son nom l'indique, ce type de modulation correspond à une modification de l'amplitude de l'onde porteuse par le signal information. Le montage (figure 2a) permettant de réaliser cette fonction s'appelle un modulateur d'amplitude (AM en abrégé). La fonction électronique généralement mise en oeuvre à ce niveau s'apparente à celle d'un multiplieur. La tension de sortie  $s(t)$ , qu'on appelle aussi "signal modulé" a pour expression  $s(t) = U_m(1 + \beta \cdot v(t)) \cos \omega_0 t = U_m(1 + \beta \cdot V_m \cdot \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$ .

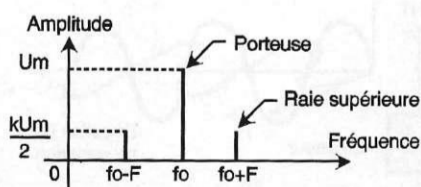
Dans cette expression, le coefficient  $\beta$  s'exprime en  $V^{-1}$ . Le produit  $k = \beta \cdot V_m$ , qui n'a pas d'unité, s'appelle "taux de modulation" et s'exprime en %, ce qui donne  $s(t) = U_m(1 + k \cdot \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$ .

Les figures 2b et c montrent l'aspect du signal  $s(t)$  pour  $U_m = 10V$  et  $k$  respectivement égal à 50% et 150%.

### Spectre

En linéarisant la formule de  $s(t)$ , c'est à dire en remplaçant le produit des fonctions "cosinus" par une somme de 2 termes, on obtient :

2d SPECTRE D'UN SIGNAL MODULÉ EN AM.



$$s(t) = U_m \cdot \cos \omega_0 t + 0,5 \cdot k \cdot U_m [\cos(\omega_0 + \Omega)t + \cos(\omega_0 - \Omega)t]$$

Cette expression permet de tracer le spectre d'amplitude du signal  $s(t)$  (figure 2d) qui comme on peut le constater comporte 3 raies, l'une de fréquence  $f_0 (= \omega_0/2\pi)$  (porteuse) et 2 autres situées symétriquement de part et d'autre de la porteuse que l'on appelle respectivement raie latérale inférieure (fréquence  $f_0 - F = (\omega_0 - \Omega)/2\pi$ ) et raie latérale supérieure (fréquence  $f_0 + F = (\omega_0 + \Omega)/2\pi$ ).

### Signal modulé AM sans porteuse

Son spectre ne comporte pas de raie de fréquence  $f_0$ . Seules les bandes latérales sont présentes. Son équation se déduit des précédentes en supprimant le terme "1" de l'expression  $(1 + k \cos \Omega t)$  ce qui donne  $s(t) = V_m \cdot \cos \Omega t \cdot \cos \omega_0 t$  (avec  $V_m = k U_m$ ). Le coefficient  $k$  disparaît ainsi de la formule car dans cette situation, la notion de taux de modulation n'a plus lieu d'être. La forme et le spectre d'un tel signal sont donnés figures 2e et f.

### Encombrement spectral

L'encombrement spectral  $B$  d'un signal modulé en amplitude (avec ou sans porteuse) est donc égal au double de la fréquence de l'information à transmettre ( $B = 2F$ ).

Si l'on doit transmettre un signal possédant un spectre continu allant de 0 à  $F_{max}$ , on aura un encombrement spectral de  $2F_{max}$  autour de la fréquence de la porteuse (figure 3).

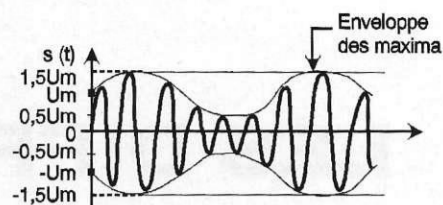
Comme on peut le constater sur cette figure, l'opération de modulation permet de déplacer (translater) le spectre du signal B.F. autour de la porteuse, mais cette opération donne 2 bandes latérales qui contiennent exactement les mêmes informations. Il y a redondance, et l'une des bandes latérale peut être supprimée sans que cela ne fasse perdre d'information. On utilise ce procédé dans les modulations d'amplitude en bande latérale unique comme nous le verrons un peu plus loin.

### Puissance véhiculée par un signal AM

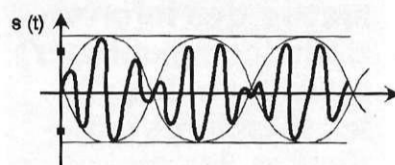
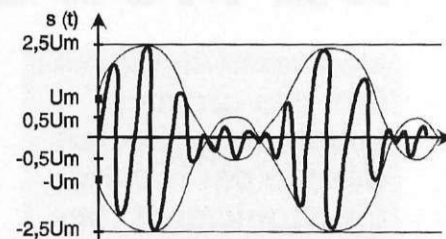
Si l'on applique un signal modulé en amplitude avec porteuse  $s(t)$  à une résistance  $R$ , la puissance moyenne dissipée par cette résistance aura pour expression  $P = \text{val moy} \{s^2(t)/R\}$  soit

$$P = [U_m^2 + 2 \cdot (0,5kU_m)^2]/2R = U_m^2/2R[1 + k^2/2]$$

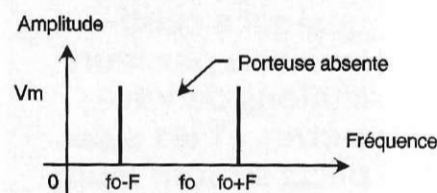
Cette formule montre que la puissance totale dissipée par  $R$  correspond à la somme des puissances dues à chacune des composantes spectrales.



2b/c REPRÉSENTATION TEMPORELLE.



2e/f SPECTRE ET MODULATION D'UN SIGNAL AM SANS PORTEUSE.

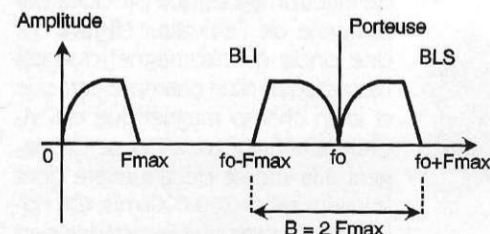


### Remarques :

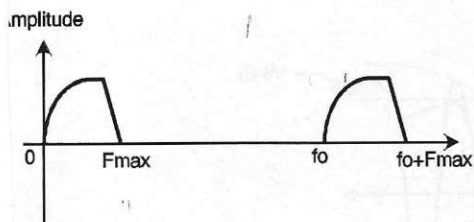
Etant donné que la porteuse possède l'amplitude la plus élevée, c'est sur elle qu'est concentrée la plus grande partie de la puissance alors même que cette porteuse ne contient aucune information proprement dite.

Dans les équipements portables ou lorsque la puissance d'alimentation est globalement limitée, on doit éviter tout gaspillage. Pour cela, on élimine la raie qui ne contient pas d'informa-

3 SPECTRE EN AM.







**4 SPECTRE DE LA BANDE LATÉRALE UNIQUE.**

tion (la porteuse) et on va même jusqu'à supprimer l'une des bandes latérales ce qui permet de concentrer toute la puissance disponible sur la bande latérale restante et donc d'augmenter l'amplitude de l'onde émise (figure 4) tout en réduisant, en plus, l'encombrement spectral.

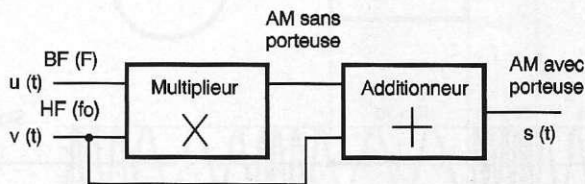
Suivant que l'on a supprimé la bande latérale supérieure ou inférieure, on dit que l'on travaille en BLI ou en BLS. Si les modulateurs travaillant en BLU (U comme unique) sont un peu plus compliqués à réaliser que ceux travaillant sur le signal complet puisqu'il faut employer des filtres sélectifs à bande étroite, les étages démodulateurs sont pour leur part assez complexes à réaliser et à mettre au point aussi laisserons nous cet aspect sous silence pour le moment.

**Exemples de modulateur d'amplitude**

Pour obtenir l'expression mathématique d'une onde modulée en amplitude, on peut partir du schéma de principe de la figure 5 dans laquelle intervient un multiplicateur de constante  $\alpha$  et un additionneur. La tension de sortie vaut  $s(t) = \alpha u(t)v(t) + u(t) = U_m(1 + \alpha V_m \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$  qui, après identification avec les formules précédentes, donne  $k = \alpha V_m$ . Pour un multiplicateur de constante  $\alpha = 0,1V-1$  on obtient un taux de modulation de 50% pour  $V_m = 5V$ .

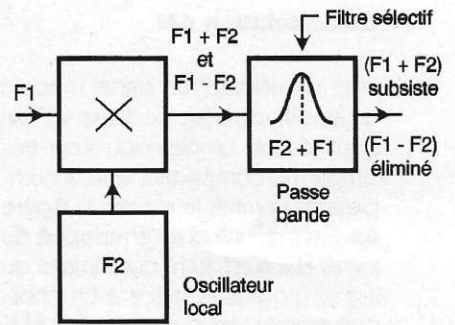
A noter que le signal de sortie du multiplicateur est en fait un signal modulé en amplitude sans porteuse

**5 SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN MODULATEUR AM.**



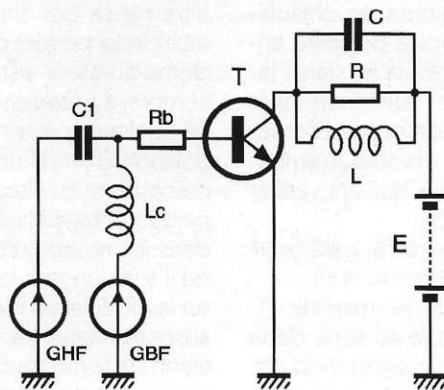
puisque c'est grâce à l'additionneur que cette raie apparaît au niveau du signal de sortie.

De nombreux circuits intégrés possédant une fonction multiplicateur sont actuellement disponibles. Lorsque le modèle utilisé ne permet pas de travailler directement dans la bande H.F. voulue, on utilise un second multiplicateur qui assure à son tour une translation de fréquence de façon à arriver dans la bonne gamme de fréquences. Pour éliminer les fréquences indésirables, la sortie du multiplicateur débouche sur un filtre sélectif accordé sur la bande de fréquences souhaitée (figure 6) Nous retrouvons là, le principe du changement de fréquence.



**6 PRINCIPE DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.**

**7 MODULATEUR AM À TRANSISTOR..**



La figure 7 montre le principe de réalisation d'un modulateur AM à transistor.

Dans ce type de montage, le transistor travaille en classe C. Le condensateur de liaison C1 doit avoir une impédance faible pour la fréquence H.F. (porteuse) et une impédance élevée pour la B.F. ce que l'on obtient en prenant un condensateur de quelques nanofarads.

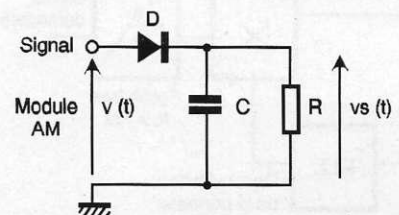
Pour éviter que les signaux H.F. ne perturbent la source B.F. une inductance de choc Lc est interposée en série avec cette source. L'impédance de l'inductance de choc doit être élevée pour la H.F. et faible pour la B.F.. L'association (Lc,C1) est en fait un aiguillage électronique qui force les courants des 2 sources à entrer dans la base du transistor tout en évitant que ces 2 sources ne se perturbent mutuellement.

Pour fixer les esprits, pour une

porteuse telle que  $f_0 = 10$  MHz, et un signal B.F. de fréquence  $F = 5$  kHz, on prendra  $L_c = 200 \mu H$  et  $C_1 = 2$  nF, choix qui correspond à des valeurs approchées :  $Z_L(B.F.) = 6 \Omega$ ,  $Z_L(H.F.) = 12500 \Omega$  et  $Z_C(B.F.) = 15000 \Omega$ ,  $Z_C(H.F.) = 8 \Omega$  qui permettent d'assurer la fonction d'aiguillage recherchée. Le circuit accordé R,L,C disposé dans le collecteur du transistor doit posséder une fréquence d'accord  $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  égale à celle de la porteuse et une bande passante suffisante pour ne pas atténuer les bandes latérales.

Précisons pour terminer que l'amplitude des signaux d'entrée doit être suffisante pour assurer l'entrée en conduction du transistor.

**8a DÉTECTEUR D'ENVELOPPE.**



## Démodulation AM

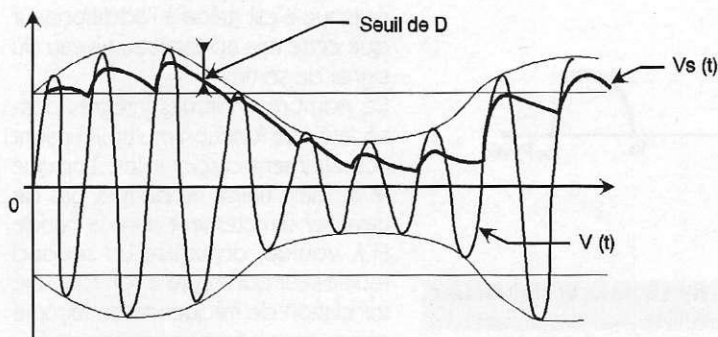
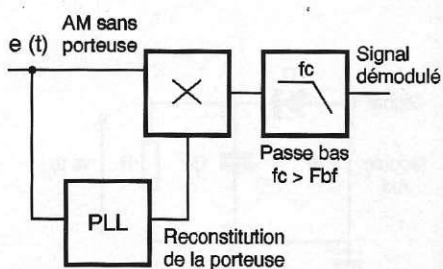
Pour démoduler un signal modulé en amplitude avec porteuse  $v(t)$  on peut réaliser un démodulateur très simple ne comportant que 3 composants comme le montre la **figure 8a**. Etant donné que l'enveloppe du signal H.F. n'est autre que l'image du signal modulant, grâce à un choix convenable des composants R et C du détecteur de crête, on récupère aux bornes de R (**figure 8b**) une tension  $v_s(t)$  qui suit exactement l'enveloppe du signal modulé (au seuil de la diode près). Un filtrage passe bas, éventuellement assuré par l'étage amplificateur B.F. qui amplifiera la tension démodulée  $v_s(t)$  afin d'amener son amplitude à un niveau satisfaisant, éliminera les ondulations résiduelles que présente encore  $v_s(t)$  par rapport au signal information initial. Pour fonctionner correctement, le détecteur d'enveloppe et le signal modulé en amplitude avec porteuse doivent vérifier certaines conditions :

a)  $f_0 \gg 100F$ ; b)  $k < 100\%$ ; c)  $RC \ll 1/F = T(B.F.)$ ;

d)  $RC \gg 1/f_0 = T_0(H.F.)$  et enfin l'amplitude minimale de  $v(t)$  doit être supérieure au seuil de la diode D. Lorsque le signal modulé en amplitude possède un taux de modulation supérieur ou égal à 100% ou que la porteuse a été supprimée, un détecteur d'enveloppe ne fonctionne plus correctement du fait de la forme même du signal modulé. On fait alors appel à un démodulateur synchrone dont le schéma de principe est rappelé à la **figure 9**. Nous avons envisagé la réception d'un signal modulé en amplitude sans porteuse  $e(t) = V_m \cos \omega_0 t \cos \Omega t$ .

Après avoir reconstitué la porteuse à partir du signal modulé reçu, opération qui nécessite une boucle à verrouillage de phase (PLL), le signal modulé reçu et la porteuse reconstituée ( $V \cos \omega_0 t$ ) sont appliquées aux entrées d'un multiplieur. La linéarisation de l'expression mathématique

### 9 PRINCIPE DE LA DÉMODULATION SYNCHRONE.



### 8b ENVELOPPE HF ET SIGNAL MODULANT.

du signal de sortie du multiplieur de constante  $k$  (donne :  $v_1(t) = 0,25\alpha V_m V_0 [2 \cos \Omega t + \cos(\omega_0 + \Omega)t + \cos(\omega_0 - \Omega)t]$ ) qui montre que celui-ci contient l'image du signal modulant B.F. (fréquence  $F = \Omega/2\pi$ ) ainsi que d'autres signaux de fréquences plus élevées ( $2f_0 + F$  et  $2f_0 - F$ ) que le filtre passe bas situé en sortie du multiplieur permet d'éliminer. Un tel démodulateur est bien sûr plus complexe à réaliser, mais il fonctionne quelque soit la nature de la modulation d'amplitude envisagée et présente sur le détecteur d'enveloppe un avantage considérable surtout dans les récepteurs de trafic. Bien qu'il y ait encore beaucoup à dire sur la modulation d'amplitude, nous allons maintenant aborder la présentation de la modulation de fréquence qui présente quelques avantages par rapport à la modulation précédente, ne serait-ce que par sa plus grande immunité aux parasites électriques qui affectent essentiellement l'amplitude des signaux et non leur fréquence.

## Modulation de fréquence (FM)

### Production et forme d'un signal F.M.

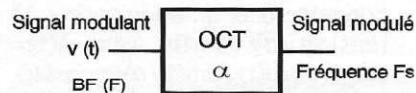
Le schéma fonctionnel d'un modulateur F.M. que l'on appelle aussi OCT (ou VCO) (lire oscillateur contrôlé en tension en français et voltage controlled oscillator en anglais) est représenté à la **figure 10a**.

En l'absence de modulation, ce type de modulateur délivre des signaux sinusoïdaux d'amplitude U et

de fréquence  $f_0$  constantes. En présence d'une information B.F. à transmettre, la fréquence  $f_0$  évolue au rythme de la fréquence du signal B.F., avec un écart par rapport à  $f_0$  qui varie proportionnellement à l'amplitude V du signal B.F. La **figure 10b** montre la forme du signal  $s(t)$  correspondant à différents signaux modulants.

### Expression mathématique

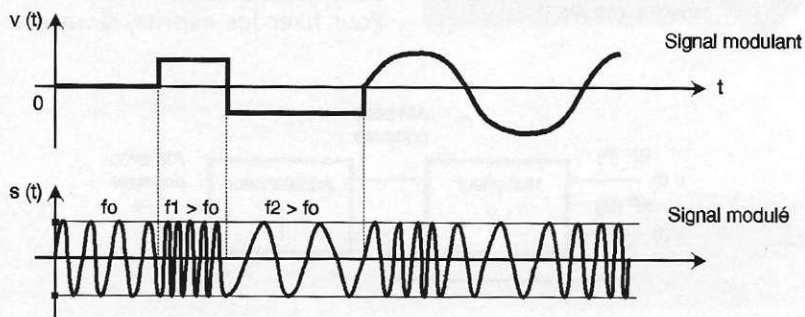
En dérivant la phase instantanée  $\phi(t)$  du signal de sortie  $s(t)$  par rapport au temps et en divisant le résultat par  $2\pi$ , on obtient la fréquence instantanée du signal modulé en fréquence soit  $f(t) = f_0 + \alpha V \cos \Omega t$ . Cette expression montre que  $f(t)$  varie autour de  $f_0$  et dépend de l'amplitude V du signal modulant. Le coefficient  $\alpha$  représente la constante du VCO (le modulateur) et s'exprime en Hertz par volt (Hz/V). En posant  $\Delta f = \alpha V$  que l'on appelle excursion de fréquence, et sachant que le terme

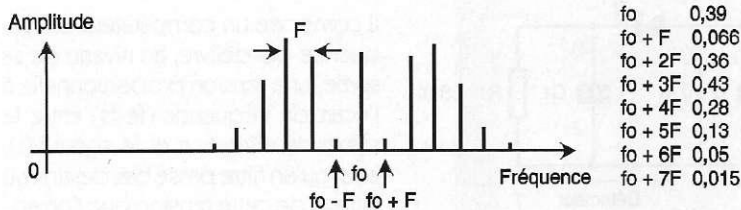


$$\begin{aligned} \text{Si } v(t) = 0 & \quad F_s = f_0 \\ \text{Si } v(t) = V \cos \Omega t & \quad F_s = f_0 + \alpha V \end{aligned}$$

### 10a MODULATEUR FM.

### 10b FORME DU SIGNAL.





### 11 SPECTRE.

$\cos \Omega t$  peut varier entre  $\pm 1$ , la fréquence du signal  $s(t)$  peut évoluer au maximum entre  $(f_0 - \Delta f)$  et  $(f_0 + \Delta f)$ . Pour alléger les écritures, on pose  $m = (\Delta f / F)$ , paramètre que l'on appelle indice de modulation. Avec cette notation l'expression du signal modulé en fréquence est:

$$s(t) = U \cdot \cos(\omega t + m \cdot \sin \Omega t).$$

On remarquera au passage que le signal modulant  $v(t)$  n'affecte que la fréquence de la porteuse et non son amplitude.

Un modulateur F.M. dont le coefficient  $\alpha$  vaut 75 kHz/V, travaillant sur une fréquence  $f_0 = 100$  MHz avec un signal B.F. d'amplitude  $V = 1$  Volt et de fréquence maximale  $F = 10$  kHz, possède une excursion de fréquence  $\Delta f = 75$  kHz et un indice de modulation  $m = 75/10 = 7,5$ .

### Spectre d'un signal F.M.

Alors qu'une onde modulée en amplitude par un signal sinusoïdal ne donnait que 2 raies latérales symétriques et distantes de  $F$  de la porteuse, on montre mathématiquement que le spectre d'un signal modulé en fréquence dépend essentiellement de l'indice de modulation  $m$ , et comporte plusieurs raies distantes entre elles de  $F$ , de part et d'autre de  $f_0$  comme le montre la **figure 11** qui correspond à un indice de modulation  $m=4$ . Les calculs mathématiques justificatifs faisant intervenir les fonctions dites de Bessel, cette étude sortirait du cadre de la revue et ne sera pas abordée ici. Pour compenser cette frustration nous rappelons ci dessous la règle dite de CARSON qui permet de calculer la bande passante  $B$  nécessaire à la transmission d'une onde mo-

dulée en fréquence d'excursion de fréquence  $\Delta f$  modulée par un signal B.F. de fréquence  $F$  et qui vaut :  $B = 2(\Delta f + F) = 2F(1 + m)$ .

Cette formule montre de toute évidence que la bande passante nécessaire pour transmettre un signal modulé en fréquence est plus importante que celle correspondant à une onde modulée en amplitude puisque dans ce cas elle vaut  $B = 2F$ . Ceci explique pourquoi ce procédé n'est pas utilisé en radiodiffusion dans les gammes dites Grandes et Petites Ondes (GO et PO). En effet, en envisageant par exemple un indice  $m = 4$  et une fréquence B.F. maximale  $F$  de 5 kHz, cela conduirait à  $B = 50$  kHz alors qu'en AM il suffit de 10 kHz. Comme par ailleurs la gamme Grandes Ondes n'occupe qu'environ 200 kHz de large et qu'il faut prévoir un espace vierge suffisant entre 2 émetteurs voisins pour pouvoir les séparer, on pourrait y mettre au mieux 2 émetteurs pour ne pas dire un seul, alors qu'en AM on peut en mettre 4 ou 5 comme c'est le cas actuellement sans que les spectres ne se chevauchent. Le problème est différent pour la bande allant de 88 à 108 MHz (dite bande F.M.). Sur les 20 MHz qu'elle occupe on peut se permettre de réserver 200 kHz par émetteur (ce qui donne 100 émetteurs potentiels) pouvant travailler chacun avec un indice de modulation  $m=4$  et une fréquence  $F$  maximale de 15 kHz (presque de la HI FI) qui assure en plus une marge de 50 kHz entre 2 émetteurs voisins. Ces quelques exemples numériques expliquent les choix et les avantages des 2 procédés utilisés suivant la bande de fréquences dans laquelle on travaille. Pour en terminer avec cet aspect des choses, il faut préciser que bien que le spectre d'un si-

gnal F.M. dépende fortement de l'indice de modulation  $m$ , sa puissance moyenne est constante donc indépendante de cet indice et vaut  $P = U^2/2R$  si  $U$  représente l'amplitude du signal F.M. et  $R$  la résistance de rayonnement de l'antenne.

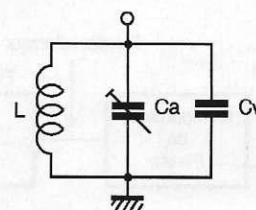
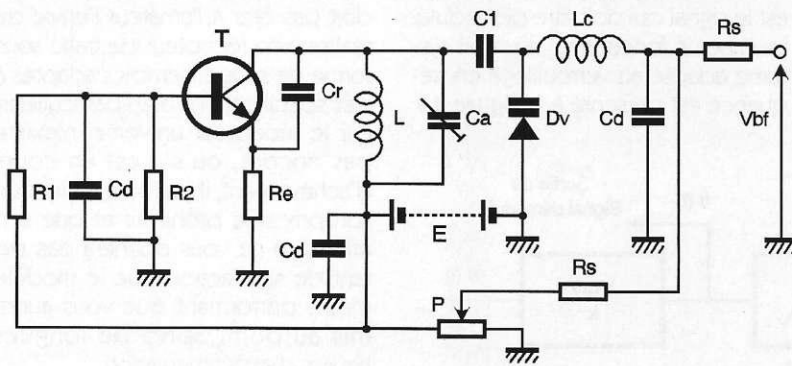
### Exemple de modulateur F.M.

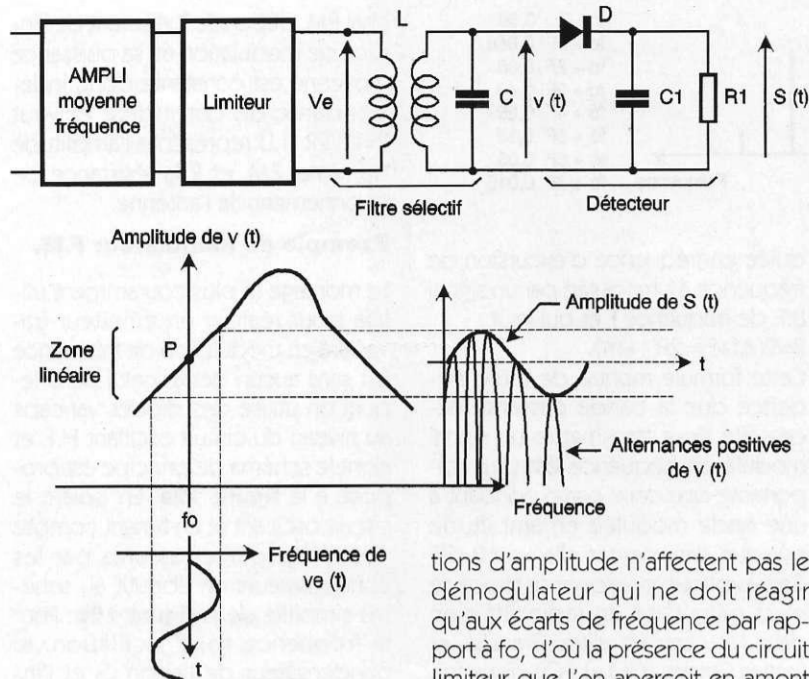
Le montage le plus couramment utilisé pour réaliser un émetteur travaillant en modulation de fréquence est sans aucun doute celui dans lequel on utilise des diodes varicaps au niveau du circuit oscillant H.F. et dont le schéma de principe est proposé à la **figure 12a**. En isolant le circuit oscillant et en tenant compte des découplages assurés par les condensateurs on aboutit au schéma simplifié de la **figure 12b**. Pour la fréquence  $f_0$  d'oscillation, le condensateur de liaison  $C_1$  et l'inductance de choc  $L_c$  doivent présenter des impédances respectivement faible et élevée pour des raisons identiques à celles vue pour le modulateur AM.

Comme toute jonction polarisée en inverse, le schéma équivalent d'une diode varicap présente une capacité  $C_v$  qui dépend de la tension inverse  $V_p$  appliquée à ses bornes suivant une loi dont l'expression est  $C_v = C_0 / (1 + V_p/V_0)^n$ . Il résulte de cette propriété que toute variation de la tension inverse  $V_p$  entraînera une variation de la capacité  $C_v$  se traduisant elle même par une variation de la fréquence d'oscillation  $f_0$  du circuit accordé qui vérifie la relation bien connue  $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC}$ . Dans cette expression  $C$  représente la capacité équivalente à  $C_a$  en parallèle sur  $C_v$ . Bien que les lois de variation de  $C_v$  et de  $f_0$  ne soient pas linéaires, pour de faibles variations de la tension de polarisation de la varicap, on peut considérer que le système reste linéaire et que  $f_0$  est proportionnelle à  $v(t)$ , qui sera pour la circonstance la tension B.F. image de l'information à transmettre. L'ajus-

### 12a MODULATEUR FM.

### 12b CIRCUIT OSCILLANT VARIABLE.





### 13 DÉMODULATEUR F.M.

table Ca permet de régler la valeur de  $f_0$  en l'absence de modulation.

#### Démodulation F.M.

De nombreux démodulateurs F.M. (parfois appelés discriminateurs) ont été conçus depuis les débuts de la "radio". Citons pour mémoire, les discriminateurs de Travis et de Foster-Seeley, les démodulateurs à comptage, à quadrature et plus récemment les boucles à verrouillage de phase pour ne citer qu'eux. Parmi ces différentes solutions, nous exposerons simplement le principe de fonctionnement de 2 d'entre elles. Comme pour les signaux modulés en amplitude, les démodulateurs agissent sur les signaux ayant subi un changement de fréquence afin de pouvoir les amplifier plus facilement (étages moyenne fréquence) et non directement sur les signaux haute fréquence reçus par le récepteur. Pour les signaux modulés en fréquence, le dernier étage moyenne fréquence amplifie très fortement les signaux avant de les écrêter (limiteur) afin que les éventuelles varia-

tions d'amplitude n'affectent pas le démodulateur qui ne doit réagir qu'aux écarts de fréquence par rapport à  $f_0$ , d'où la présence du circuit limiteur que l'on aperçoit en amont du démodulateur de la figure 13.

#### Conversion modulation F.M./modulation AM

Proposé à la figure 13 le schéma de principe de ce convertisseur fait intervenir un circuit sélectif (passe bande) accordé sur une fréquence légèrement supérieure à la fréquence  $f_0$  du signal modulé F.M. Le point de repos P doit se situer dans la zone la plus linéaire du flanc montant du filtre sélectif. Lorsque la fréquence du signal F.M. varie autour de  $f_0$ , les variations de fréquence sont converties en variations d'amplitude que l'on peut à leur tour démoduler par un détecteur d'enveloppe comme celui déjà décrit pour les signaux modulés en amplitude. A quelques variantes près, ce principe est celui qui est utilisé dans les discriminateurs de Foster Seeley et Travis.

#### Démodulation par PLL

Une PLL (Phase Locked Loop) que l'on traduit par boucle à verrouillage de phase est un système électronique (nous pourrions dire un asservissement) qui asservit les variations de phase ou de fréquence d'un signal  $S(t)$  à celles d'un signal de référence  $v(t)$ . Lors d'une utilisation en démodulateur, le signal de référence est le signal qui doit être démodulé. Le schéma fonctionnel d'un tel système adapté au verrouillage en fréquence est présenté à la figure 14.

Il comporte un comparateur de fréquence qui délivre, au niveau de sa sortie, une tension proportionnelle à l'écart de fréquence ( $f_e - f_s$ ) entre le signal de référence et le signal  $S(t)$ , ainsi qu'un filtre passe bas destiné au filtrage de cette tension que l'on appelle aussi tension d'erreur puis- qu'elle est l'image de l'écart entre la consigne  $f_e$  et la grandeur asservie  $f_s$  (de  $S(t)$ ). C'est grâce au bloc appelé VCO (voltage controlled oscillator), piloté par la tension de sortie du passe bas que l'on génère le signal  $S(t)$ . La fréquence  $f(t)$  délivrée par le VCO vérifie la formule  $f_s(t) = f_0 + k u(t)$ .

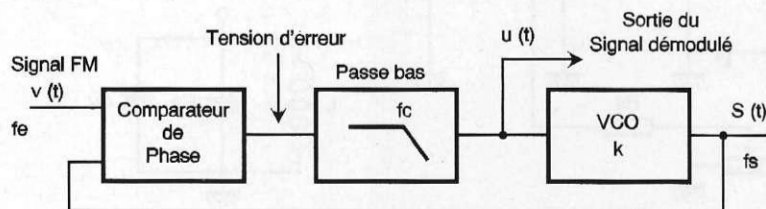
Lorsque le signal d'entrée  $v(t)$  n'est pas modulé (porteuse pure de fréquence  $f_0$ ), le VCO délivre un signal  $S(t)$  de fréquence  $f_s$  elle aussi égale à  $f_0$ , le signal d'erreur (sortie du comparateur) est nul de même que la tension  $u(t)$ . La boucle est dite verrouillée.

Lorsque la fréquence du signal d'entrée  $f_e$  varie ( $f_e(t) = f_0 + \alpha V \cos \Omega t$ ), le signal d'erreur varie lui aussi et crée une tension  $u(t)$  à l'entrée du VCO de façon à maintenir, autant que faire se peut, l'égalité des fréquences  $f_e$  et  $f_s$ . Il en résulte que  $k u(t) = \alpha V \cos \Omega t$  ce qui correspond bien à une démodulation de fréquence puisque la tension  $u(t)$  est l'image du signal modulant  $v(t) = V \cos \Omega t$ .

Bien que ce dernier type de démodulateur semble plus compliqué à réaliser que les précédents, il faut savoir qu'il existe de nombreux circuits intégrés contenant les différents sous ensembles que nous avons détaillés et qu'en conséquence, la réalisation de démodulateur F.M. ne pose plus à ce jour les problèmes qu'ont connu les radioamateurs au cours des décennies précédentes. Nous ajouterons même que la réalisation de récepteurs complets est devenu un "jeu d'enfant" puisque certains circuits intégrés contiennent, à l'exception de l'antenne et du haut parleur, tous les sous ensembles constitutifs d'un récepteur.

Cette avancée technologique ne doit pas ôter à l'amateur l'envie de réaliser son récepteur de trafic sous forme de sous ensembles adaptés à des spécifications bien particulières car le récepteur universel n'existe pas encore, ou s'il est en cours d'achèvement, il y a fort à parier que son prix sera prohibitif et que son utilisation ne vous donnera pas autant de satisfaction que le modèle moins performant que vous aurez mis au point après de longues heures d'expérimentation.

### 14 SYNOPTIQUE D'UN DÉMODULATEUR À PLL.



# SIMULATEUR DE MICROPROCESSEURS

## Qu'est-ce-que UMPS ?

UMPS est un simulateur de microcontrôleurs universels, ce programme fonctionne sous Windows (3.11 ou 95) dans un environnement multi-fenêtres.

UMPS simule le fonctionnement d'un microcontrôleur associé à son environnement logique. On peut câbler virtuellement un système entier et le faire fonctionner, exemple une horloge comprenant :

- un panneau LCD de 1 x 16 caractères,
- une horloge temps réel sur bus I2C,
- quatre boutons poussoirs,
- un microcontrôleur.

L'avantage principal de UMPS réside dans le fait de voir ce qui se passe autour du microcontrôleur. La phase de débogage hard s'en trouve ainsi considérablement réduite. Les produits concurrents ne peuvent simuler qu'une famille unique de microcontrôleurs, ces logiciels sont des outils dédiés. De plus, aucun ne présente la possibilité de simulation de connexions avec l'extérieur, ni encore moins la possibilité d'étendre les capacités du logiciel.

## Les qualités de UMPS

- La rapidité, UMPS est 5 à 10 fois plus rapide que les simulateurs actuels du marché, exemple de temps sur un Pentium à 75 MHz : simulation d'un PIC16C57 de 8,5 secondes par minute à 18 secondes par minute de temps simulé par rapport au temps réel écoulé.

Toutes les parties du microcontrôleur sont simulées de façon complète : protocole de communication série, handshake sur port parallèle, interruption, timer,...

- La possibilité de connecter le microcontrôleur dans un environnement virtuel représentant la réalité. On peut connecter un analyseur/générateur logique, un panneau LCD, une ressource I2C, etc. Le fonctionnement du périphérique est complètement simulé en tenant compte des contraintes temporelles qui lui sont propres.

- UMPS dispose d'un assembleur/désassembleur/débogueur intégré, mais accepte facilement un assembleur ou compilateur externe, généralement fourni par le fabricant du micro. Il dispose d'un éditeur de texte qui n'est pas limité à 64 Koctets et qui met en évidence les instructions et les mots clef en couleur.

Le compilateur externe peut être relié facilement à UMPS par le biais d'une DLL de façon à suivre l'évolution du programme dans le source ainsi que l'évolution des variables du programme.

- UMPS est universel, il peut facilement être étendu à la simulation d'autres microcontrôleurs par la création de bibliothèques.

- L'environnement de UMPS n'est pas figé ni limité par le logiciel. On peut étendre à son gré la simulation de l'environnement par l'écriture de DLL appropriées (C,

PASCAL, ASM).

On peut étendre les possibilités à d'autres langages que l'assembleur (lien par DLL). Ce lien existe aujourd'hui pour le compilateur «C» de MICROCHIP.

- UMPS permet d'évaluer rapidement et à moindre coût la faisabilité d'un projet à base de microcontrôleurs sans câblage. Des systèmes à microprocesseurs différents peuvent être

mis en oeuvre simultanément et communiquer entre eux par l'ouverture de plusieurs instances de UMPS.

- UMPS est fourni avec une aide sur chaque microcontrôleur décrivant les registres spéciaux et toutes les instructions.

## Simule les microprocesseurs :

- 8031/51, 8032/52,
- 68705, 68HC705P9,
- PIC16C54/55/56/57,
- PIC16C84/F84/F83/71,
- ST6210/15/20/25,
- 68HC11.

## VIRTUAL MICRO DESIGN

IDLS, Technopole Izarbel, 64210 BIDART  
T.: 05.59.43.84.58 • F.: 05.59.43.84.01

CAO

## "CADPAK"

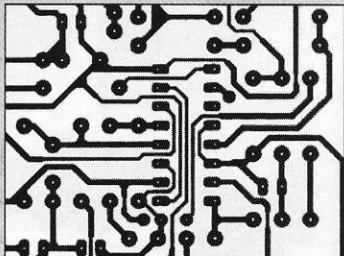
LA SAISIE DE SCHÉMAS  
AVEC DESSIN  
DE CIRCUITS-IMPRIMÉS

sur  
PC AT  
et  
386/486

Ne soyez pas un DINOSAURE

achetez "CADPAK"

Nouvelle version pour Windows !

Interface utilisateur graphique moderne (icônes et souris) - Ecrans couleurs avec ZOOMS - Export de fichiers vers PAO/TT - PCB en simple et double-face - Bibliothèques standards et CMS (extensibles par l'utilisateur) - Sorties sur matricielles, lasers, plotters, Gerber, perçage CN. NOTICE EN FRANÇAIS.

Version Démo contre chèque 60 F TTC. (Précisez DOS ou WINDOWS)

## Multipower

22, rue Emile BAUDOT 91120 - PALAISEAU - Tél: 16 (1) 69 30 13 79 - Fax: 16 (1) 69 20 60 41

# CATALOGUE LEXTRONIC

## "Spécial Alarme"

**97**  
EDITION



Toujours plus complète, cette nouvelle édition **ENTIEREMENT en COULEUR** est un véritable guide de sélection indispensable pour choisir son système d'alarme sans se tromper.

Elle regroupe le meilleur de notre sélection, proposé à des prix **ULTRA COMPETITIF**.

Centrales à clef (de 905 F à 1750 F)

Centrales à clavier (de 850 F à 1399 F)

Centrales aveugles (de 950 F à 2450 F)

Centrales radio (de 1490 F à 3459 F)

Centrales en kit (de 395 F à 1789 F)

Détecteurs infrarouges (de 180 F à 545 F)

Détecteurs hyperfréquences (de 480 F à 1795 F)

Détecteurs double techno. (de 480 F à 890 F)

Sirènes d'alarme (tous modèles de 25 F à 1325 F)

Transmetteurs d'alarme (Agréés PTT de 699 F à 2720 F)

mais aussi: claviers codés, flashes, télécommandes, caméras de surveillances, etc...

Tout y est avec la qualité et le savoir faire qui ont fait notre réputation. Qui plus est, chaque dispositif est décrit dans ses moindres détails afin que vous puissiez faire des comparaisons... Libre à vous de choisir ensuite!

**A consulter IMPERATIVEMENT avant tout achat!**

Le catalogue est **GRATUIT**

Pour expédition en France (jusqu'à fin octobre 97)

Demands vers l'Etranger envoi contre 35 F en mandat



**NOUVEAU!**

Lextronic propose également un catalogue avec tarif installateur (extrait Kbis nécessaire)

### BON DE COMMANDE A RETOURNER PAR COURRIEL

Je désire recevoir le nouveau catalogue "SPECIAL ALARME" EP

Je désire recevoir le nouveau catalogue "SPECIAL ALARME" version installateur (Je joins impérativement un extrait Kbis pour bénéficier des tarifs préférentiels)

Les demandes par **FAX** ou **TELEPHONE** ne sont pas traitées

NOM: ..... PRENOM: .....

ADRESSE: .....

CODE POSTAL: ..... VILLE: .....

Conformément à la loi informatique et Liberté du 06.01.1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données personnelles vous concernant.

**LEXTRONIC**  
36/40 Rue du Gal de Gaulle  
94510 LA QUEUE EN BRIE  
Tél.: 01.45.76.83.88



Systemes d'alarme  
Une affaire de  
Spécialistes

**Pièces détachées  
TV - vidéo  
Composants  
électroniques  
Antennes**



**100, bd Lefèbvre  
75015 PARIS  
Tél. : 01 48 28 06 81  
Fax : 01 45 31 37 48  
Métro : Porte de Vanves  
Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 14 h à 18 h. En août : de 9h30 à 12h et de  
14h à 18h du mardi au samedi**

**HORAIRES D'ÉTÉ**

Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation

**LES JAPONAIS AU PRIX KN**

(extraits de notre catalogue)

2SA1186.....	38,00	2SD1266.....	8,00	BA6109.....	15,00	STK4172-II.....	95,00	TA7281.....	24,00
2SA1301.....	29,00	2SD1308.....	11,00	HA13001.....	21,00	STK4192-II.....	121,00	TA8205AH.....	45,00
2SA1302.....	25,00	2SD1402.....	22,00	HA13119.....	20,00	STK463.....	145,00	TA8207.....	25,00
2SB754.....	24,00	2SD1427.....	25,00	LA4140.....	5,00	STK5342.....	37,00	TA8210.....	44,00
2SB774.....	3,00	2SD1428.....	29,00	LA4445.....	20,00	STK5490.....	59,00	TA8216AH.....	38,00
2SC1969.....	26,00	2SD1497-02.....	55,00	LA4466.....	21,00	STK7309.....	55,00	TA8410K.....	25,00
2SC2086.....	15,00	2SD1577.....	39,00	LA4475.....	25,00	STK7310.....	62,00	TA8751N.....	75,00
2SC2312.....	45,00	2SD2125.....	36,00	LA4555.....	16,00	STK7348.....	61,00	TA8759.....	69,00
2SC2335.....	12,00	2SD718.....	20,00	LA4700.....	42,00	STR10006.....	71,00	UPC1031.....	18,00
2SC2581.....	21,00	2SD774.....	6,00	LA7830.....	20,00	STR40090.....	65,00	UPC1185.....	55,00
2SC3262.....	25,00	2SD820.....	35,00	LA7838.....	28,00	STR41090.....	69,00	UPC1242.....	18,00
2SC3281.....	38,00	AN5150.....	29,00	LA7910.....	6,50	STR54041.....	59,00	UPC1316.....	11,00
2SC3298.....	9,00	AN5512.....	11,00	STK0039.....	79,00	STR58041.....	55,00	UPC1318AV.....	32,00
2SC3422.....	6,00	AN5515.....	19,00	STK4026.....	85,00	STR59041.....	55,00	UPC1377.....	29,00
2SC3688.....	49,00	AN5521.....	16,00	STK41-42-II.....	85,00	TA7222.....	14,00	UPC1378.....	20,00
2SC4125.....	45,00	AN5601K.....	42,00	STK4151-II.....	120,00	TA7250.....	35,00	UPC1394C.....	22,00
2SC4747.....	61,00	AN5900.....	18,00	STK4152-II.....	115,00	TA7256.....	26,00	UPC1488.....	23,00
2SD1138.....	7,50	BA5406.....	21,00	STK4161-II.....	122,00	TA7274P.....	24,00	UPC1498.....	28,00
2SD1207.....	3,50	BA5412.....	22,00						

**Accus téléphones**

Dans la limite des stocks disponibles

 3,6 V / 280 mAh Réf. 6100	 3,6 V / 280 mAh Connector Type : Mitsumi Réf. 6101
 3,6 V / 280 mAh Connector Type : Mitsumi	 4,8 V / 280 mAh
 3,6 V / 280 mAh 6109	 3,6 V / 170 mAh 6111
 3,6 V / 270 mAh	 3,6 V / 270 mAh
 3,6 V / 720 mAh	<b>45<sup>F</sup> pièce tous modèles</b> Autres modèles nous consulter catalogue sur demande

**PROMO DU MOIS**

AN5601.....	42 F	2SC3996.....	149 F
AN5633.....	34 F	2SC3997.....	185 F
STRS6307.....	210 F	2SC3998.....	185 F
STRS6309.....	185 F	2SK1359.....	215 F
STRS6308.....	210 F	2SD1739.....	19 F
STRD1806.....	65 F	2SD1359.....	21 F
STRD1816.....	59 F	2SK727.....	65 F
STR11006.....	59 F		

**PROMO : les + du mois**

VK 200.....	3,00 F	SELF.....	2,00 F
MACH130-15JC.....	65,00 F	SRAM 32KX8 15ns.....	14,00 F
MACH131-15.....	65,00 F	SRAM 128KX8 85ns.....	38,00 F
68HC11F1.....	45,00 F	EPROMS 27C256-15.....	20,00 F
TDA 8702.....	22,00 F	QUARTZ 12 MHz.....	4,00 F
TDA 8708A.....	52,00 F	QUARTZ 3.2768 MHz.....	4,00 F
CD 4060.....	2,00 F	QUARTZ 26.625 MHz.....	4,00 F
CD 4053.....	2,00 F	SUPPORT PLCC 84P.....	6,00 F
CD 4069.....	2,00 F	SUPPORT PLCC 68P.....	5,00 F
NE 567.....	3,00 F	BACK-UP.....	10,00 F
TL 7705.....	5,00 F		
LM 1881N.....	21,00 F		

par quantités nous consulter

POK130 Programmeur-Copieur MACH 130-131.....890 F

**TELECOMMANDES**

(TV d'origine et de remplacement)

THOMSON origine.....	290 F
PHILIPS origine.....	330 F
GRUNDIG remplacement.....	290 F
OCEANIC remplacement.....	250 F
SONY remplacement.....	250 F

pour toute commande précisez le modèle de l'appareil

**VISA  
MELICONI**

télécommande universelle

5 fonctions.....	299 F
télécommande universelle avec afficheur cristaux liquides.....	399 F
télécommande universelle simplifiée.....	149 F
coque universelle.....	69 F
coque sur mesure.....	89 F



**• Distri TV 4**

Vous permet de profiter de votre décodeur Canal + sur tous vos téléviseurs simultanément. Plus de problèmes d'enregistrement de Canal + sans autre câblage que votre distribution TV existante.

**1249 F**

**KONIG ELECTRONIC BLOCS OPTIQUE LASER**

pour lecteur CD

KSS150A = KSS210A.....	250 F
KSS250B = KSS210B.....	250 F
KSS240A.....	380 F

Autres modèles en stock ou sur commande, nous consulter.



**Le «GRAND» livre JAEGER 1997**  
80000 types répertoriés, plusieurs équivalences par type avec le nom de chaque fabricant. Equivalences internationales, schémas, tableau de brochage. Format A4, poids 1980 g + de 900 pages d'équivalences  
**Prix : 475 F TTC**

**CATALOGUE GENERAL KN**  
composants - outillages - pièces TV - magnétoscopes - accessoires - mesure, etc. **200 pages**  
Remboursé pour 1000 F de commande sur demande **45<sup>F</sup> franco**

**Liste des circuits intégrés et transistors japonais et européens d'origine ou équivalents**  
sur demande **20<sup>F</sup> franco**

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements.

Expéditions : minimum 50 F - Port : 1 kg : 30 F - 3 kg : 45 F - 7 kg : 62 F. Mandat ou chèque à la commande.

Veillez me faire parvenir :  
votre catalogue général  45<sup>F</sup> franco  
ou votre tarif CI + transistors  20<sup>F</sup> franco  
(chèque à l'ordre de KN Electronique)

Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Ville : \_\_\_\_\_

**Kits de maintenance pour magnétoscopes toutes marques, têtes de lecture, embrayage, etc !**

**Kits Velleman Electronique**  
Pièces détachées toutes marques TV et magnétoscopes.  
**Nous consulter.**

# Petites Annonces

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.  
**HFC Audiovisuel**  
 Tour de l'Europe 68100 MULHOUSE  
 RCS Mulhouse B306795576  
**Tél. : 03. 89. 45. 52. 11**

Location d'un labo RF avec technicien. Toutes mesures de 20 Hz à 3 GHz : spectral, balayage, comptage, générateur. Idéal pour études produits, contrôles de cartes électroniques et mises au point avant les pré-qualif CEM. Tarification horaire. Devis et modalités sur demande.  
**Tél. pour RDV 01 69 57 00 85 ou 06 08 72 24 17**  
**Email : bajcik @ worldnet.fr**

Cause CEI 1010 lycée vend oscilloscopes, boîtes à décade, alimentations, alternostats, bon état, petit prix  
**Lemaire 05 63 56 52 10 le soir**

Recherche lampemètre METRIX ou correspondant avec notice d'essais des lampes.  
**Faire offre Daniel MONNIER 296-300 rue Henri Ourre 59690 VIEUX-CONDE**

Vends oscillo Tektronix T922 2100 F Schlumberger 2 x 60 MHz 2500 F ampli Revox B750MK2 2 x 100 W 3500 F  
**Tél. : 02 47 56 61 05**

Vends labo de mesures pour débutant 6 appareils (oscillo - géné de fonctions - fréquence-mètre - alim - pont RLC) 2000 F + port  
**Tél. : 02 48 64 68 48**

Vends murs de boutique 28 m<sup>2</sup> plus habitation de 26 m<sup>2</sup> cause cessation d'activité de vente et réparation matériel électronique. Prix total 480 000 F  
**Tél. : 01 46 70 72 43 journée 01 46 71 20 54 soir**

## ETSF

recherche auteurs  
 Ecrire ou téléphoner à  
**Bernard Fighiera**  
**01 44 84 84 65**  
 2 à 12, rue de Bellevue  
 75019 Paris

**A céder SARL d'un magasin de vente de composants et matériel électronique**, existant depuis 25 ans. Situé dans le centre de Paris à proximité d'une gare à forte zone de clientèle. Murs en location. Opportunité pour personne dynamique et motivée pour restructurer et développer cette activité. Toutes formes de transaction sont envisageables (vente, location-vente, gérance libre...)  
 Prendre contact avec  
**Gilles MORIZE**

**Cabinet Interprofessionnel**  
**1, rue de La Haye BP 10910 95731 Roissy CDG**  
**Tél. : 01 49 19 21 05**

Vends boîtier d'arrêt automatique pour chaîne hifi, real. sérieuse 200 F franco - logiciel «aménagez votre intérieur» pour Windows 3.X 75 F franco.  
**Tél. : 02 41 62 76 32**

Vends 500 F carte télétexte EP 215 en état de marche avec clavier souple.  
**M. Brassart**  
**177 rue Layet-Bérenger 06700 SAINT-LAURENT-DU-VAR**

Cherche conseils et discussions Texas Instruments DSP Teaching Kit tous ADC/DAC pour PC (hardware) microcontrôleurs (soft et hard)  
**Tél. : 06 08 74 14 17**

Recherche possesseur d'ordinateur Index (megamos) pour échange de trucs, astuces et applications.  
**François TREMEL 28 rue Coëffort 72000 LE MANS 02 43 84 48 24**

**Syndicat Mesure Compatibilité électromagnétique électro-acoustique SM-CEM-EA**  
 Le but de notre association repose sur une entente commune, destinée à réduire le coût de chaque opération de mesure. Nous disposons de tous les instruments de mesure et d'analyse afin de finaliser votre produit pour le marquage CE.

**Normes : NF-EN50081-1 :** compatibilité électro-magnétique, normes **NF-EN50082-1** génériques, émission, résidentiel, commercial et industrie légère. Après analyses, si votre produit n'est pas aux normes, nous nous efforcerons de résoudre les problèmes puisque nous disposons d'un laboratoire avec assistance technique, vous recevrez un rapport de tests complet ainsi que toutes les courbes et commentaires. Nous sommes à votre disposition pour vous communiquer le tarif d'une journée de mesures, tout à fait exceptionnel  
**Tél. : 01 30 76 91 07**  
**Fax : 01 39 61 67 94**

## IMPRELEC

B.P. N°5 74550 PERRIGNIER  
**Tél. 50. 72. 46. 26**  
**Fax. 50. 72. 49. 24**  
 réalise vos C.I. étamés, percés sur V.E. : 33 F/Dm<sup>2</sup> en S.F., 43 F/Dm<sup>2</sup> en D.F., métallisation par céillets en suppl.  
**Qualité professionnelle. Tarif dégressif.**  
**Chèque à la commande + 19 F de frais de port.**

A vendre oscillo Tektro 7514 à mém. analogique 4 tiroirs : 7A15 1 entrée vert, 7A12 2 x 75 MHz (en panne), 7B50 BdT, 7B51 BdT retardée + schémas 500 F  
**Tél. : 03 20 93 36 24**

JH recherche place technicien TV vidéo hifi à l'étranger ou France possibilité d'envoyer CV à l'entreprise sur demande. **Olivier MONTARON 34, rue L.-Pasteur Poste restante 97500 ST-PIERRE-ET-MIQUELON**

Cherche assembleur et toutes documentations sur micro-processeur famille 6800 Motorola urgent  
**Tél. : 04 78 68 20 74**

Vends catalogue Alphanum des principaux CI Weka, 48 mises à jour = 9 classeurs parfait état et absolument complet. Possibilité de continuer collection.  
**M. Jean-François MARQUET 1 bis, rue des Heunières 28500 MONTREUIL**  
**Tél. : 02 37 43 51 01**

Recherche mode d'emploi des trois lampemètres : Précision - Apparatus compagny série 920 - Métrix type 306 301 Espy MEG C° model N°104.  
**Gérard DOYER, 49, rue Nationale 78520 LIMAY. Tél. : 01 30 92 39 20**

Vends transfo triphasé 380 V second. étoile 1950 V eff. puissance 6,3 KVA permet alim 4500 V 1,3 A + self de filtrage 2H  
**Tél. : 03 29 64 14 39**

V.G. LF 110 2 à 220 M, AM-FM excurs. EX100 G HP 606 50 k à 65 M S.H.F. reg. G 612 450 à 1230 M VL Metrix 744  
**Tél. : 01 47 02 09 40**

Recherche tous documents sur TSF (schémas, anciennes pubs, modes d'emplois) **M. Mickaël Fougeray Les Ruaux 72166 Thorigné s/Dué**  
**Tél. : 02 43 89 17 04**

J.H. 24 ans BTS électronique bac électrotechnique permis B/C très motivé, sérieux, recherche emploi.  
**Contacteur M. Sanchis 01 46 31 31 70 ou 01 45 01 52 01**

Picstart 16B et Picstart 16C de Micro- chip d'occasion à vendre 1200 la pièce ou 2000 les deux (port compris).  
**Renseignement 03 89 74 62 00 demander M. Süßmuth**

Ex chercheur CEA/CNRS cherche contacts pour discuter DSP Teaching kit Texas Instrument, hardware PC physique du solide et quantique.  
**Tél. : 06 08 74 14 17 fax 01 48 31 70 59**

# ELECTRONIQUE PRATIQUE

## Service lecteurs

Nous sommes à votre disposition afin de vous faciliter la recherche des revendeurs pour les composants les plus spécifiques que nous pourrions mettre en œuvre dans nos réalisations.

Renseignements commerciaux uniquement. **Pour les services techniques s'adresser à la rédaction par courrier, ou laisser un message sur notre site internet :**

<http://www.eprat.com>

**N'hésitez pas à nous contacter aux coordonnées suivantes :**  
**Pascal DECLERCK**

2 à 12, rue de Bellevue - 75019 Paris  
**Tél. ligne directe : 01 44 84 84 92**  
 Fax : 01 44 84 84 69





# ELECTRONIQUE PRATIQUE

Liste des anciens numéros disponibles ! 25 F le numéro + 5 F de port

(Cochez les cases désirées)

- |  |  |
|--|--|
| <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Septembre 1996 n° 206<br/>Au sommaire : Programmeur pour ISD - Robotique avec DELPHI - Préampli universel à télécommande HF - Minuteur à microprocesseur PIC - Simulateur de présence - Chiffreur téléphonique - Alarme anti-oubli clignotant - Détecteur inductif - Indicateur de position digitale pour potentiomètre - Commande de servomoteurs par port série - Thermostat multiphase - Clignotant d'automatisme - Fiche technique TEA 5114 - Fiche technique TDA 8702 - Fiche technique TDA 8708A.</p>   | <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Février 1997 n° 211<br/>Au sommaire : Emetteur/récepteur 4 voies simultanées - Barrière infrarouge - Relais statique - Assistance au chiffage téléphonique - Application d'un capteur à effet Hall - Cœur clignotant en CMS - Technique de programmation du ST 6225 - Programmeur pour itinéraire ferroviaire - Interface pour thermostat - Robotique pour Delphi - Variateur pour perceuse - Réducteur de vitesse pour servomoteur - Réducteur de bruit (NDR) - Multimètre DMM 870 Tektronix.</p>  |
| <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Octobre 1996 n° 207<br/>Au sommaire : Générateur de signaux synthétisés - Robotique avec DELPHI - Troisième feu stop sans fil - Détecteur d'écoute téléphonique - Terminal portable - Manche de commande pour moteur pas à pas - Marche/arrêt à IR - Balise de jardin - Milliommètre digital - Renvoi téléphonique - Réglage d'intensité lumineuse - Oscilloscope Matrix OX520 - Fiche technique TL7705A - Les multipliers.</p>   | <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Mars 1997 n° 212<br/>Au sommaire : Télécommande téléphonique 10 voies - Chargeur pour camescope - Amplificateur 56 W - Circuits musicaux - Préamplificateur à potentiomètres électroniques - Décodeur télétexte - Transmetteur téléphonique original - Allumage automatique pour P.C. - Mixer audio - Testeur de télécommande I.R. - Accordeur de guitare à 68HC11 - Prise clignotante - Internet pratique - Retour sur l'émetteur/récepteur I.R. - Salon du modèle réduit.</p>   |
| <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Novembre 1996 n° 208<br/>Au sommaire : Robotique avec DELPHI - Ensemble de transmissions HF de mesures thermiques - Deux clignoteurs pour guirlande - Energie-mètre - Bougie enchantée - Le PC et ses montages périphériques - Commande de moteur pas à pas bipolaire - Commande de moteur pas à pas unipolaire - Mesure de la température à travers le port parallèle - Interface de commande par port série - Electronique pour tortue - Carte 8 entrées et une sortie de précision - Le multimètre digital Wavetek 2005 - Fiche technique DS 1620.</p> | <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Avril 1997 n° 213<br/>Au sommaire : Trois alimentations simples - Transformez votre C.B. en alarme - Récepteur super-réaction - Carte entrée/sortie à base du ST6225 - Assistant pour F.D.S. - Télécommande par courants porteurs - Convertisseur RS232/RS422 - Commande crépusculaire - Programmeur universel - Variateur de plaque de cuisson - Dossier Spécial formation : Les filiales de l'électronique - Internet pratique - RLC-mètre LCR55 Wavetek.</p>   |
| <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Décembre 1996 n° 209<br/>Au sommaire : Robotique avec DELPHI - Décodeur SECAM/RVB - Testeur clôture électrique - Signalisation de freinage - Faites parler votre voiture - Métronome à micro-contrôleur - Préampli RIAA et microphone - Minicarte 68HC11 - Mesure de l'humidité relative - Le Savitel - Alimentation ELC AL925 - Kit Velleman K8000 - Educatec du 3 au 6 décembre 1996, Electronique Pratique présent au stand B-1001.</p>  | <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Mai 1997 n° 214<br/>Au sommaire : Projet avec DELPHI - Emetteur FM piloté par quartz - Ensemble de transmissions HF analogique - Transmetteur téléphonique d'alarme voiture - Chargeur intelligent pour téléphone portable - Adaptateur pour la mesure de capacités de forte valeur - Analyseur logique - Répétiteur de sonnerie pour téléphone - Affichage piloté par le ST62E65 - Convertisseur 3/6 V - Jeu de société - Testez vos ports parallèles sur IBM/PC - Internet pratique - Compteur universel Centrad FR649 - Les convertisseurs de tension DC/DC.</p> |
| <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Janvier 1997 n° 210<br/>Au sommaire : Diapason à microcontrôleur - Ampli audio classe A 25 W - Micro espion, émetteur et récepteur IR - Mesure de la puissance active - Télécommande pour mobile par PC - Les drivers RS 232 - Répondeur/enregistreur statique - Indicateur de touches - Sélection de deux sources vidéo - Robotique avec Delphi - Indicateur de dépassement de température - Internet pratique - Fiches techniques : MAX 187 et MAX 538.</p>   | <p><input type="checkbox"/> <b>ELECTRONIQUE PRATIQUE</b><br/>Juin 1997 n° 215<br/>Au sommaire : Mini journal lumineux - Carte d'expérimentation pour 68HC11 - Interrupteur crépusculaire - Robot 3 axes avec DELPHI - Thermostat programmable - Gestion intelligente de la vidange moteur - Programmeur cyclique - Régulateur de chauffage 6 kW - Temporisateur programmable - Serrure à clé résistive - Applications du module AUREL US40A : détection volumétrique - Calibrateur pour base de temps.</p>   |

**EN CADEAU :** Pour l'achat de la série complète des 10 derniers numéros du magazine, Electronique Pratique vous offre un ensemble de 10 outils d'ajustage antistatiques pour selfs, pots et condensateurs variables. Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à : Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19.

Consultez également sur Internet le sommaire détaillé des anciens numéros depuis janvier 1996 <http://www.eprat.com>

## BULLETIN DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de : Electronique Pratique, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Chèque bancaire  CCP  Mandat  CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants ..... x 30 F = ..... F

Nom ..... Prénom.....

Adresse .....

..... Ville .....

..... Signature : .....

date d'expiration [ ] [ ] [ ] [ ]



# SUPRATOR

Transfos toriques primaires 220 V (existent également en 1KVA et 2 KVA)

Sec	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	220 VA	330 VA	470 VA	560 VA	680 VA
2 x 10	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 12	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 15	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 16	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 22	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 30	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 35	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 40	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 50	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F



### AUTOTRANSFO VARIABLES

moulé en résine d'époxy - 0-250 V régulation constante primaire 220 V

Type M3 150 VA .....398 F	Type M7 750 VA .....781 F
Type M4 200 VA .....418 F	Type M8 1100 VA .....846 F
Type M5 350 VA .....438 F	Type M9 1600 VA .....1020 F
Type M6 500 VA .....499 F	Type M10 2200 VA .....1120 F



### Autotransfo en boîtier avec galvanomètre

4 amp. (modèle SV4A) 490 F  
8 amp. (modèle SV8A) 590 F

### ALIMENTATIONS D'EQUIPEMENT

AC1E 12V-1A	185 F
AC2E 12V-2,5A	330 F
AC3E 12V-4A	402 F
AC4E 12V-10A	650 F
AC5E 12V-20A	1195 F
AC6E 24V-1A	199 F
AC7E 24V-2,5A	430 F
AC8E 24V-5A	660 F
AC9E 24V-10A	1150 F
AC10E 5V-4A	360 F

## NOS PROMOTIONS DE LABOS COMPLETS

**kit n°1** Graveuse KF avec chauffage + insoleuse 4 tubes + un litre de perchlorure de fer + une plaque pré-sensibilisée et un sachet de révélateur **599 F TTC**

**kit n°2** Graveuse KF avec chauffage + insoleuse 4 tubes + un litre de perchlorure de fer + une plaque pré-sensibilisée + un sachet de révélateur + coffret perceuse Minilor RFP20601 **699 F TTC**

 Machine à graver les plaques de CI avec pompe et chauffage <b>259 F</b>	 Coffret Minilor perceuse <b>199 F</b>	 Insoleuse 4 tubes <b>490 F</b>
--	--	---------------------------------------

## ALIMENTATIONS A PRIX CHOCS

 PS 613 alimentation labo. Alim. stabilisée 0-30 V/2.5A réglable <b>650<sup>ttc</sup></b>	 PS 2122A alimentation stabilisée 2A. Tension 3V-4,5V-6V-7,5V-9V-12V <b>99<sup>ttc</sup></b>	 PS 603 alimentation labo. Identique au PS613. Analogique <b>580<sup>ttc</sup></b>
---	--	--

## MULTIMETRES DIGITAUX A PRIX CHOCS

 DVM830 Afficheur 3 1/2. Test de diode et transistor. 10 A <b>69<sup>ttc</sup></b>	 DVM890 3 1/2 digits. 20 A. Mesure de capacité et de fréquences. Avec gainé antichoc <b>249<sup>ttc</sup></b>	 DVM68 3 3/4 digits. Bargraph, test diode, transistor et test de continuité avec avertisseur. 10A. Fréquences. Avec gainé. <b>290<sup>ttc</sup></b>
--	---	---

## COMPOSANTS

68HC11F1.....	Nous consulter	LM 1881.....	Nous consulter
MACH 130-15.....	Nous consulter	TL 7705.....	Nous consulter
TDA 8708A.....	} Nous consulter	Support PLCC 68.....	Nous consulter
TDA 8702.....		Support PLCC 84.....	Nous consulter
RAM statique 128 k x 8		NE 567.....	Nous consulter
681000 70 nS.....	Nous consulter	4060.....	Nous consulter
RAM statique 32 k x 8		4053.....	Nous consulter
High speed 15 nS.....	Nous consulter	Quartz 12 et 15 MHz.....	Nous consulter
Eprom 27C64.....	Nous consulter	4069.....	Nous consulter

Quartz 3,2768 MHz.....prix par 10 pièces 2,50 F TTC unité

Photos non contractuelles



**ACER composants**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS

Tél. : 01 47 70 28 31 - Fax : 01 42 46 86 29

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veuillez me faire parvenir : .....

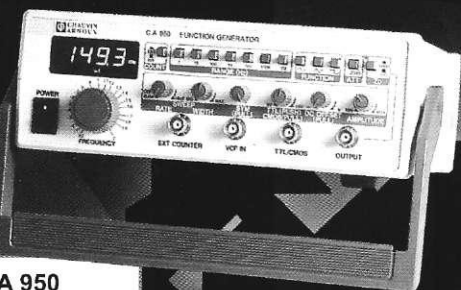
Nom : .....

Adresse : .....

Ci-joint règlement en chèque  Mandat  (forfait de port 50 F)

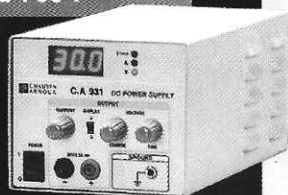
Tous nos prix sont donnés à titre indicatif.

# La Confiance : une affaire de professionnels



**C.A. 931**  
Alimentation 30 V / 2,5 A  
Garantie 2 ans

2 759 F TTC

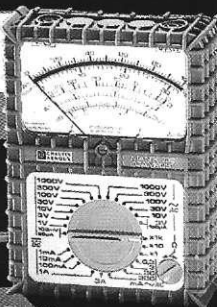


**C.A. 950**  
Générateur de fonctions  
2 MHz

2 339 F TTC

**MAN'X 102 Campus**  
Multimètre analogique

689 F TTC



**CDA 104**  
Multitesteur automatique  
Éclairage de l'afficheur

589 F TTC



**Accessoires de sécurité**  
IEC 1010 / Cat III  
600 V/1000 V

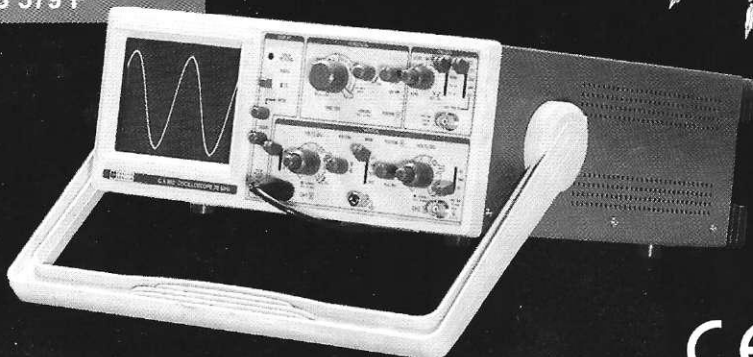
**C.A. 5220 G**  
Multimètre numérique  
Éclairage de l'afficheur  
Garantie 3 ans

959 F TTC



**C.A. 902**  
Scilloscope analogique  
20 MHz. Garantie 3 ans

3 579 F TTC



**P**our Chauvin Arnoux, être un vrai professionnel de la mesure c'est, de plus en plus, s'attacher la confiance des clients. Une confiance qui repose sur la certitude de pouvoir disposer du meilleur service au meilleur prix. Fiabilité et sécurité des matériels, respect des normes\*, disponibilité des pièces de rechange en sont bien sûr les composants clés. Mais, pour Chauvin Arnoux, le service passe aussi par la proximité des hommes, la qualité du conseil et, surtout, la pérennité de l'entreprise. C'est, depuis plus d'un siècle, tout le sens de notre action qui vise la satisfaction permanente et durable de nos clients.

*\*notamment la norme de sécurité électrique IEC 1010*

**Chauvin Arnoux vous indique les distributeurs les plus proches, sur simple demande.**

**Paris**

01 44 85 45 84

**Rouen**

02 35 72 84 45

**Lille**

03 20 55 96 41

**Nancy**

03 83 27 11 71

**Lyon**

04 72 15 30 90

**Marseille**

04 42 79 12 02

**Toulouse**

05 61 71 44 88

**Nantes**

02 40 84 01 16

*NB : prix TTC généralement constatés chez nos distributeurs*

**Le meilleur de la mesure est chez votre distributeur**

**CHAUVIN  
ARNOUX**

190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE  
Tél. : (33) 01 44 85 44 85  
Fax : (33) 01 46 27 73 89



La famille

# WAVETEK

change  
de look

## La performance au meilleur prix

### 27XT 935<sup>F\*</sup>

L'association unique d'un multimètre numérique et d'un testeur de composants dans le même appareil.

- ◆ Self
- ◆ Condensateur
- ◆ Niveau logique
- ◆ Fréquence

### 23XT 750<sup>F\*</sup>

Des fonctions de contrôle en électronique et électricité pour un usage général et pour la maintenance.

- ◆ Testeur de sécurité™ en VCA
- ◆ Température
- ◆ Condensateur
- ◆ Niveau logique



### 25XT 765<sup>F\*</sup>

Un capacimètre complet dans un multimètre numérique et plus encore! Idéal pour A/V, adaptation antenne et téléphone cellulaire, contrôle d'entrée.

- ◆ Tous les condensateurs de 0.1pF à 20mF
- ◆ Ajustage du zéro et prise de mesure pour les composants



### 28XT 935<sup>F\*</sup>

Un thermomètre plus un multimètre numérique pour la maintenance d'immeubles ou d'usines.

- ◆ Température
- ◆ Condensateur
- ◆ Fréquence
- ◆ Mémoire max



### 85XT 1339<sup>F\*</sup>

Un multimètre numérique de précision avec mesure en efficace vrai, idéal pour les équipements comme les photocopieurs.

- ◆ 4 1/2 chiffres
- ◆ Précision 0,05%
- ◆ Efficace vrai
- ◆ Fréquence
- ◆ Rapport cyclique



### LCR55 1339<sup>F\*</sup>

Le meilleur choix pour un testeur de composants, un pont RLC complet avec des tests de composants actifs en plus!

- ◆ Self
- ◆ Condensateur
- ◆ Résistance
- ◆ Transistor
- ◆ Diode basse et haute tension



(\* Prix TTC généralement constatés)

## Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme Bi-Wavetek

1000 VOLTS

ECELI

SYSELCO

COMPTOIR DU LANGUEDOC PROFESSIONNEL

ELECTRONIQUE DIFFUSION

TOUT POUR LA RADIO

AG ELECTRONIQUE

ECE

8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris

17, rue du Petit Change - 28004 Chartres Cedex

1, allée Charles de Fitte - 31300 Toulouse

2, imp. Didier-Daurat BP 4411 - 31405 Toulouse Cedex 4

15, rue de Rome - 59100 Roubaix

234, rue des Postes - 59000 Lille

43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff

66, cours Lafayette - 69003 Lyon

51, cours de la Liberté - 69003 Lyon

66, rue de Montreuil - 75011 Paris

Tél. 01 46 28 28 55

Tél. 02 37 28 40 74

Tél. 05 61 42 80 20

Tél. 05 61 36 07 07

Tél. 03 20 70 23 42

Tél. 03 20 30 97 96

Tél. 01 46 57 68 33

Tél. 04 78 60 26 23

Tél. 04 78 62 94 34

Tél. 01 43 72 30 64

Fax. 01 46 28 02 03

Fax. 02 37 97 04 55

Fax. 05 61 42 91 92

Fax. 05 61 54 47 19

Fax. 03 20 70 38 46

Fax. 03 10 30 98 37

Fax. 01 46 57 27 40

Fax. 04 78 71 78 87

Fax. 04 78 71 76 00

Fax. 04 43 72 30 67