

nouvelle

# ELECTRONIQUE

N° 46 - 15 octobre / 15 décembre 1999

## Émetteur FM à synthèse digitale

## Micro émetteur UHF

## Détecteur de fuite de gaz



## Noise gate



# ELECTRONIQUE DU III<sup>e</sup> Millénaire

## Décollage immédiat !

### EXCLUSIF

Logiciel de CAO électronique  
QUICKROUTE 4.0



### Des réalisations personnelles inédites

- Clôture électrique
- Ampli 2 x 50 watts
- Détecteur de touches
- Transmetteur téléphonique
- Alarme automobile
- Radiocommande UHF  
433,9 MHz
- Radiocommande bi-canal  
sécurisée
- Dispositif de protection  
pour enceinte

# elc

la qualité au sommet



**AL 911 A**  
12V /1A  
**260 F** (39,37 €)



**AL 931 A**  
12V /2A aj. 10-15V  
**350 F** (53,36 €)



**AL 912 A**  
24V /1A  
**265 F**  
(40,40 €)



**AL 911 AE**  
12V /1A  
**230 F** (35,06 €)

**AL 912 AE**  
24V /0,8A  
**225 F** (34,30 €)



**AL 892 A**  
12,5V /3A  
**470 F** (71,65 €)



**AL 896 A**  
24V /3A  
**555 F** (84,61 €)

**AL 891 AE**  
5V /4A  
**450 F** (68,60 €)



**AL 892 AE**  
12V /2,5A  
**420 F** (64,03 €)



**DV 932**  
**315 F**  
(48,02 €)



**DV 862**  
**225 F**  
(34,30 €)



**DM 871**  
**200 F**  
(30,49 €)



**MOD 55**  
**89 F**  
(13,57 €)



**AL 893 AE**  
12V /4A  
**500 F** (76,22 €)

**AL 896 AE**  
24V /2,5A  
**510 F** (77,75 €)



**MOD 52 ou 70**  
**265 F** (40,40 €)



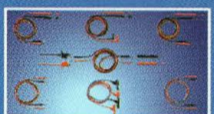
**AL 893 A**  
12,5V /5A  
**540 F** (82,32 €)



**AL 897 A**  
24V /6A  
**860 F** (131,10 €)



**AL 894 AE**  
12V /10A  
**800 F**  
(121,96 €)



**TSC 150**  
**67 F** (10,21 €)



**AL 894 A**  
12,5V /12A  
**900 F** (137,20 €)



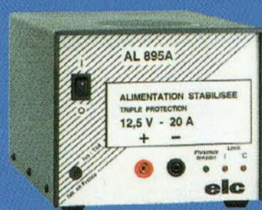
**AL 897 AE**  
24V /5A  
**790 F** (120,43 €)



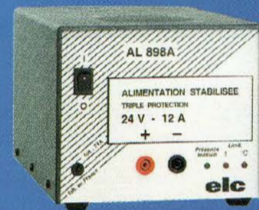
**S110 1/1 et 1/10**  
**180 F** (27,44 €)



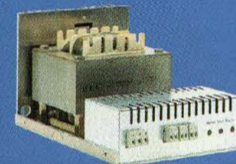
**AL 891 A**  
5V /5A  
**550 F** (83,85 €)



**AL 895 A**  
12,5V /20A  
**1500 F** (228,67 €)



**AL 898 A**  
24V /12A  
**1450 F** (221,05 €)



**AL 895 AE**  
12V /20A  
**1230 F**  
(187,51 €)



**BS220**  
**59 F** (8,99 €)

**AL 898 AE**  
24V /10A  
**1220 F** (185,99 €)

**PRIX TTC**  
**1 € = 6,55957**

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 46 03 28

**elc**

59, avenue des Romains - 74000 Annecy  
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19  
En vente chez votre fournisseur de composants électroniques  
ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:

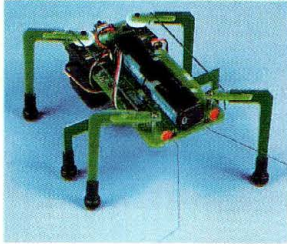
Nom.....  
Adresse.....  
Ville..... Code postal.....

# TOUJOURS **PLUS** chez **Selectronic**

## ROBOTIQUE

Toute une gamme de **ROBOTS en kit** et accessoires  
(pilotables par BASIC Stamp ou autre)

### BASIC STAMP BUG



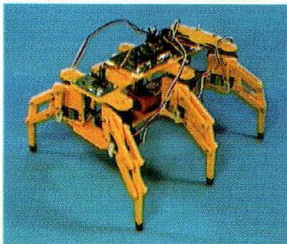
493.6106 **1.490F00** 227,15 €

### BRAS ARTIFICIEL



493.4093 **630F00** 96,04 €

### HEXAPOD II



493.3568 **3.995F00** 609,03 €

### AROBOT



493.4252 **2.210F00** 336,91 €

### SERVOMOTEURS



### MODULES "SONAR"



### FLEXINOL



**Les muscles électriques.**  
Toutes tailles disponibles

À partir de **120F00 le m** 18,29 €

## CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"



www.ferrettronics.com



Contrôleurs de servos ou de moteurs pas à pas par liaison SÉRIE

### EDE 702 (Cf. ELEKTOR n° 253-254)

Circuit d'interface série/parallèle pour afficheur LCD standard. 2400 / 9600 bauds.  
493.8608 **95F00** 14,48 €

### EDE 1400 (Cf. ELEKTOR n° 253-254)

Entrée série 2400 bauds. Sortie parallèle selon protocole CENTRONICS  
493.8612 **183F00** 27,90 €



www.elabinc.com

### CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

EDE 1200 Unipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254) 493.8609 **85F00** 12,96 €  
EDE 1204 Bipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254) 493.8610 **85F00** 12,96 €

## Parmi les NOUVEAUTÉS de la rentrée :

### ÉMULATEURS EN "CIRCUIT"

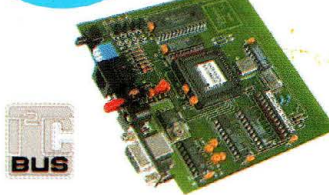
Pour PIC



CLEARVIEW MATHIAS

À partir de **6.790F00** 1.035,13 €

Pour BUS PC



RMS 20

À partir de **1.975F00** 301,09 €

### BASIC STAMP

Les **PACKAGES** :  
Module + C. imp.  
+ pack de programmation



### BASIC Stamp I

493.9200 **1.295F00** 197,42 €

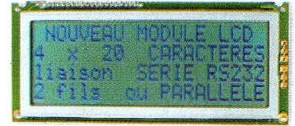
### BASIC Stamp II

493.9210 **1.490F00** 227,15 €

### AFFICHEUR LCD

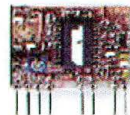
#### À ENTRÉE SÉRIE

Entrée TTL - RS 232 - 4 lignes de 20 caract. - STN - Backlight - 146 x 63 mm



493.6640 **585F00** 89,18 €

### MODULES AUREL



La grande NOUVEAUTÉ  
**MAV-VHF224** :  
Transmission Vidéo  
+ Audio sur 224,5 MHz

493.2863 **159F00** 24,24 €

### L'OSCILLOSCOPE DE POCHE HPSS

velleman est chez **Selectronic**



493.1600 **1.249F00** 190,41 €

### CONTRÔLE D'ACCÈS



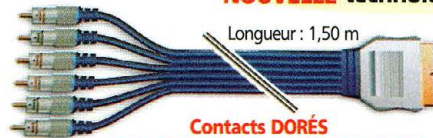
Commande d'ouverture de porte par lecteur de badge à distance  
Badges au format carte bancaire ou porte-clés.

à partir de **1.490F00** 227,15 €

## CORDONS PREMIER

### Le TOP !

Toute la gamme **AUDIO** et **VIDÉO**  
NOUVELLE technologie **HAUTE DÉFINITION.**



Longueur : 1,50 m

Exemple : cordon SCART droit E/S audio-vidéo sur RCA

Contacts **DORÉS**  
Gaine spéciale **ANTI-PERTURBATIONS**

493.9241 **185F00** 28,20 €

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex  
Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

Internet **www.selectronic.fr**



## Catalogue Général 2000

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F  
**Tous nos prix sont TTC**

### Nos magasins :

**PARIS** : 11, place de la Nation - Paris XIe (Métro Nation)  
**LILLE** : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

**BIMESTRIEL N° 46**  
**15 octobre/15 décembre 99**  
**NOUVELLE ELECTRONIQUE**  
est une publication de  
**PROCOM EDITIONS SA**  
Espace Joly - 225 RN 113  
34920 LE CRÈS  
Tél. 04.67.16.30.40.  
Fax. 04.67.87.29.65.

### REDACTION

**Directeur de la Publication,**  
**Rédacteur en Chef :**  
Philippe CLEDAT

**Technique :**  
Robun DENNAVES

**Mise en page et maquette :**  
Sylvie BARON

**Secrétariat général :**  
Bénédictine CLEDAT

**Service financier :**  
Anne de Lambert

**Adaptation française :**  
Christine PAGES

**Traduit des revues :**  
**Tutto Kit, GPE et FARE Elettronica**  
BELLINZAGO - ITALIE

### GESTION DES VENTES

**Inspection, gestion, vente :**  
DISTRIMEDIAS (M. VERNHES)  
Tél. 05.61.43.49.59.

### ABONNEMENTS/COURRIER

Stéphanie De Oliveira

### PUBLICITE

Publicité : au journal

### FABRICATION

**Impression et gravure :**  
Offset Languedoc (34)  
Tél. 04.67.87.40.80.  
Distribution MLP (6565)  
Commission paritaire : 76512  
ISSN : 1256 - 6772  
Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

#### NOUVELLE ELECTRONIQUE

est édité par PROCOM EDITIONS SA.

au capital de 422.500 F

Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.

SIRET : 39946706700043 - APE : 221 E

Principaux actionnaires :

Philippe CLEDAT & Bénédictine CLEDAT

**Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter du 15 décembre 1999**

**Demande de réassort :**  
DISTRIMEDIAS (Denis ROZES)  
Tél. 05.61.43.49.59.

# SOMMAIRE 46

## MONTAGES - RÉALISATIONS

### EQUIPEMENT

PAGE 12 - CLOTURE ELECTRIQUE

### RADIO

PAGE 14 - EMETTEUR FM A SYNTHESE DIGITALE

### AUDIO

PAGE 25 - DISPOSITIF DE PROTECTION POUR ENCEINTE

### RADIO

PAGE 28 - MICROEMETTEUR UHF

### AUDIO

PAGE 30 - AMPLI 2 X 50 WATTS

### LOISIRS

PAGE 34 - DETECTEUR DE TOUCHES

### MUSIQUE

PAGE 37- NOISE GATE

### DOMOTIQUE

PAGE 42 - RADIOCOMMANDE BI-CANAL SECURISEE

### TELEPHONIE

PAGE 47 - TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

### DOMESTIQUE

PAGE 63 - DETECTEUR FUITE DE GAZ

### ALARME

PAGE 67 - ALARME AUTOMOBILE RUSTIQUE

### ALARME

PAGE 80 - RADIOCOMMANDE UHF 433,9 MHZ

## DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

### TELECOMMUNICATIONS

PAGE 54 - LES ONDES ELECTROMAGNETIQUES

### SPECIAL EDUCATION

PAGE 58 - L'ELECTRONIQUE DIGITALE LA PORTE OR

### PIC

PAGE 71 - L'EXEMPLE TOMBE À PIC (3<sup>e</sup> PARTIE)

### LASER

PAGE 76 - LASER MEDICAL

### PAGE 79 - L'ATELIER LAMPES

### INFORMATIQUE

PAGE 84 - LE LOGICIEL QUICKROUTE 4.0

### PAGE 88 - FICHES RADIOWORKS

- AMPLI VIDEO
- FILTRE CW

## PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS

PAGE 57 - ABONNEMENT

PAGE 62 - ANCIENS NUMÉROS

PAGE 88 - PETITES ANNONCES

PAGE 93 - BOUTIQUE

**Retrouvez-nous sur le web :**  
[www.nouvelleelectronique.com](http://www.nouvelleelectronique.com)

# Vu dans le Catalogue 2000

Vos commandes par ☎\*  
au 05 62 72 77 17

# O10C®



**480<sup>f</sup>**

**MEULEUSE PERCEUSE** de précision 100W/220V. Vitesse réglable de 5000 à 20000 tr/mn. Longueur 185 mm. Poids 450 g. Livrée en coffret avec 40 outils.  
**Réf. 9121015**

**MULTIMETRE VELLEMAN**

Doté de 23 calibres, il regroupe toutes les fonctions principales ainsi que la fonction buzzer. Tension continue jusqu'à 1000V, meilleure résolution 100µV. Tension alternative jusqu'à 750V, meilleure résolution 1mV. Courant continu jusqu'à 20A, meilleure résolution 0,1µA. Courant alternatif jusqu'à 20A, meilleure résolution 1µA. Résistance jusqu'à 20MΩ, meilleure résolution 0,1Ω. Livré avec coque anti-chocs et cordon. Buzzer + test transistor + test de diodes.  
**Réf. 9522001**

**179<sup>f</sup>**



**145<sup>f</sup>**



**FER CRAYON JBC**

30S. 25W. Livré avec une panne longue durée 1,5mm.

**Réf. 9127024**

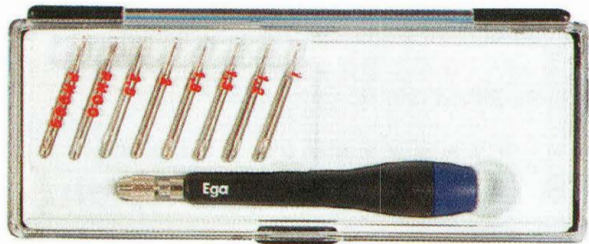
**ALIMENTATION DE LABO 2,5A - 0 À 30 V**

stabilisée, réglable. Tension de sortie et courant réglable et intégré. Protection contre les courts-circuits. Lecture digitale de la tension et du courant. 2 sorties fixes supplémentaires de 5V/1A max et 12V/1A max.

**Réf. 9511001**



**759<sup>f</sup>**



**MICRO-TOURNEVIS** multi-lames. Lames plates 1-1,2-1,5-1,8-2-2,5. Lames cruciformes 000-00. Idéal pour les travaux minutieux.

**Réf. 9126200**

**49<sup>f90</sup>**



**DEMANDE DE CATALOGUE GÉNÉRAL 2000 A RETOURNER A : O10C**

**27, bd de Genève - BP 2335 - 31021 TOULOUSE Cedex 2**

accompagnée d'un chèque de 19 F (participation port et emballage) à l'ordre de O10C

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

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

# NEWS NEWS

## 22 voilà un écran bleu :

### LaCie présente son nouveau moniteur "electron22blue"

- **Tube extra large 22 pouces** : pour des images incomparables et un meilleur contrôle des couleurs.
- **Flat Aperture Grille** pour une distorsion géométrique nulle.
- **Habillage** du moniteur et visière bleu nuit unique.
- **Résolution** jusqu'à 1800x1440 à 80 Hz.
- **5 ports USB disponibles.**

LaCie présente le LaCie "electron22blue" qui vient enrichir sa gamme de moniteurs electron ayant gagné de nombreux prix : l'electron22blue, un écran 22 pouces hautes performances. Doté d'un tube "Aperture Grille" 100 % plat de 22 pouces, l'electron22blue produit des images lumineuses de haute qualité, avec des couleurs vives et fidèles et une absence totale de distorsion géométrique. Les réflexions lumineuses et les ombres indésirables sont réduites au minimum grâce au "hood" (la visière) LaCie.

**Écran 100 % plat.** La surface plate de l'écran réduit la fatigue oculaire et diminue sensiblement les réflexions lumineuses. Il élimine également la distorsion géométrique générée par la surface bombée des écrans classiques. Ainsi, l'image perçue à l'écran par l'utilisateur est exactement celle qu'il imprimera sur papier.

**Haute résolution.** Avec une résolution maximale de 1800x1440 pixels, à un taux de rafraîchissement de l'image de 80 Hz, l'electron22blue excelle dans toutes les mesures primaires de qualité d'image. Les utilisateurs ont également la

possibilité de choisir une autre résolution pour les applications plus courantes.

**Hub USB avec 5 ports USB.** En incluant un hub USB avec 5 connecteurs USB, le nouveau moniteur electron22blue LaCie prend le standard USB comme un nouveau niveau de faculté d'adaptation.

**Habillage bleu.** L'habillage bleu unique de l'electron22blue augmente le contraste des images et aide les yeux de l'utilisateur à rester focalisés sur l'écran.

Le moniteur electron22blue LaCie est disponible auprès des revendeurs agréés, VARs et VPCistes LaCie à un prix public conseillé inférieur 9 000 F H.T. La solution comprend, le "hood" bleu nuit (noir à l'intérieur), le câble vidéo avec adaptateur Mac (plug and play), le CD couleur (avec colorific), le câble d'alimentation, le manuel, plus 3 ans de garantie sur site.



## Andrew introduit un connecteur à bride EIA 1-5/8" pour les câbles coaxiaux HELIAX® HT5-50 et HTJ5-50

**Nouvelle option pour les câbles coaxiaux pour les réseaux d'antennes panneaux.**

Andrew corporation introduit un connecteur à bride EIA 1-5/8" pour les câbles coaxiaux de grande puissance HELIAX® 7/8" HT5-50 et HTJ5-50. Ce connecteur disponible sous la référence H5MPB-110 convient à de câbles pressurisés ou non.

Ce connecteur a été conçu pour équiper les câbles coaxiaux destinés aux réseaux d'antennes-panneaux fournis par Andrew et par les équipementiers car ces réseaux d'antennes exigent des câbles coaxiaux de grande puissance HT5-50 et HTJ5-50. Le connecteur H5MPB-110 est également compatible avec le câble

standard 7/8" HJ5-50 mais n'a pas été conçu pour une utilisation avec ce câble, la puissance moyenne transmise étant limitée par ce dernier.

Les antennes-panneaux connaissent un succès croissant aux États-Unis pour les applications de télévision numérique. Andrew Corporation propose une gamme complète de lignes de transmission pour les applications de télédiffusion, allant de câbles à âme cellulaire à des guides d'ondes circulaires en 17-1/2". Cette gamme comprend des câbles à diélectrique en mousse HELIAX, dans des diamètres de 1/4" à 2-1/4", et des câbles à diélectrique à air, dans des diamètres de 1/2" à 5", plus un câble de grande puissance 5" offrant la même capacité de transmission de puissance moyenne que

le câble semi-flexible 6-1/8". Elle comprend également les câbles coaxiaux rigides HRLLine® et MACXLine®, disponibles dans des diamètres de 3-1/8", 6-1/8" et, récemment, de 8-3/16".

Pour une diffusion simultanée sur plusieurs canaux ou lorsque les canaux ne sont pas connus à l'avance, la ligne de transmission à large bande et à compensation de température WIDELine™ (brevet en cours d'homologation) offre un TOS excellent sur la totalité de la bande UHF. Enfin, pour les applications exigeant une très grande puissance et une très faible atténuation, Andrew propose le guide d'onde circulaire à haut rendement GUIDELine®, conçu pour tout canal UHF de 14 à 69.

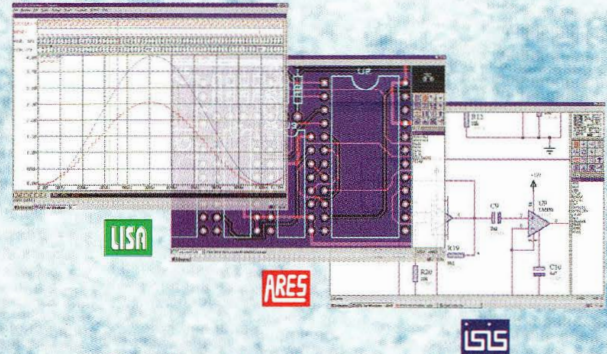
## 3Com signe un accord de licence pour l'utilisation du navigateur UP Browser de Phone.Com dans la plateforme Palm Computing®

3Com Corporation et Phone.com annoncent aujourd'hui qu'ils ont signé un accord de licence permettant à Palm Computing d'incorporer le logiciel UP Browser, compatible WAP (Wireless Application Protocol), de Phone.com dans la plateforme Palm Computing®. Renforçant ainsi sa position de leader sur le marché des ordinateurs de poche, Palm pourra ainsi accorder aux fabricants de téléphones sans fil une licence de la plateforme Palm Computing intégrant les fonctionnalités WAP. Celles-ci leur permettront de créer des produits offrant aux utilisateurs professionnels et individuels une meilleure ergonomie et une plus grande connectivité, ainsi qu'un accès immédiat et fiable aux informations.

La spécification du protocole mondial d'application sans fil établie par le WAP forum utilise des normes Internet telles que XML et IP, pour tous les réseaux sans fil. Le WAP forum compte parmi ses membres les fabricants de terminaux et d'infrastructures, les opérateurs de télécommunications, les fournisseurs de services, les SSI, les fournisseurs de contenu, ainsi que les entreprises qui développent des services et des applications pour les appareils portables.

## PROTEUS 4.6 Logiciel professionnel de CAO électronique sous Windows™ SIMULATION PROSPICE

Noyau Berkeley Spice 3F5



Version de base gratuite

sur INTERNET <http://www.multipower-fr.com>

**Multipower**

83-87, avenue d'Italie - 75013 Paris - FRANCE

Tél. : 01 53 94 79 90 - Fax : 01 53 94 08 51

E-mail : [multipower@compuserve.com](mailto:multipower@compuserve.com)

## NVIDIA ET Ali proposent une performance et une qualité graphiques inégalées pour le marché des PC.

**Le nouveau jeu de circuits graphique Ladin associe des capacités graphiques de quatrième génération et un cœur logique innovant.**

NVIDIA Corporation et Acer Laboratories Inc. annoncent la création d'un jeu de circuits graphiques, Ladin TNT2, destiné au marché du PC à moins de 1 000 \$. Le Ladin TNT2 réunit le design Northbridge Slot1/Socket 370 et le cœur graphique du 3D du RIVA TNT2 de NVIDIA dans une seule puce intégrée. Le Ladin TNT2 est le premier jeu de circuits graphique conçu pour permettre aux utilisateurs de PC d'entrée de gamme de bénéficier de performances graphiques de haute qualité.

### Performance et graphisme optimisés

Le Ladin TNT2 fonctionne avec les processeurs Pentium II, Pentium III et Celeron et a été optimisé pour fonctionner avec un large choix de configurations mémoire pour assurer un maximum de performance et une bonne souplesse de conception. Fonctionnant avec des mémoires EDO (jusqu'à 1,5 Go), des SDRAM ou VC-SDRAM, le processeur graphique Ladin TNT2 est issu du processeur graphique RIVA TNT2 de NVIDIA. Il bénéficie d'une qualité identique à celle du TNT2 et possède également un rendu 32 bits, une mémoire tampon z/stencil 32 bits et une mémoire tampon de trames de 32 Mo. Le cœur

intégré du RIVA TNT2 affiche une excellente performance 2D et 3D entièrement optimisée pour fonctionner avec Microsoft DX6 et offre d'excellents résultats en accélérations graphiques avec Direct3D et OpenGL.

### Les meilleures caractéristiques et la meilleure performance du marché

Le Ladin TNT2 possède de nombreuses améliorations aux niveaux caractéristiques et architecture :

- Fonctionne avec mémoire SDRAM, VC SDRAM ou EDO (jusqu'à 1,5 Go)
- Bus interne démultiplexé AGP à haut débit
- Arbitrage intelligent, changements de contextes ultra rapides
- Pipeline graphique 128 bits TwinTexel - mapping 2 textures
- Une mémoire tampon Z/Stencil 32 bits, rendu couleur 32 bits avec multitexture uniforme.
- Entrée vidéo, sortie télé et possibilité d'utiliser un écran numérique plat ou TMDS supportant une résolution allant jusqu'à 1280 x 1024
- Entièrement compatible avec tous les logiciels de décodage DVD certifié WHQL pour le RIVA TNT2
- Associé au Southbridge M1535 D d'ALi, il intègre un contrôleur super I/O, du son, une interface modem logicielle, quatre ports USB et fonctionne en UDMA-66.

# NEWS NEWS

## Transformer tout multimètre numérique en luxmètre de précision

**La cellule luxmétrique C.A 808 est un capteur d'éclairage de précision.**

Équipée d'un capteur au sélénium, ses réponses spectrales et spatiales sont corrigées selon les normes (C.I.E.). Elle se connecte sur tout multimètre numérique ou enregistreur à entrée tension mV DC et permet d'effectuer des mesures d'éclairage jusqu'à 20 000 lux.

Situé sous son boîtier, un insert au pas "Kodak" autorise une utilisation avec un pied photo. Son cordon blindé de deux mètres, souple et solidaire, offre toutes facilités pour des manipulations plus aisées. Son cache imperdable, en élastomère, assure la protection de la partie sensible du capteur lors du stockage ou du transport de l'instrument.

Livrée seule, ou sous forme d'un ensemble complet incluant un multimètre et ses accessoires, le tout dans une mallette aménagée, la cellule C.A 808 est un instrument extrêmement fiable et performant.



## GT Interactive intègre la technologie 3DNow! d'AMD à ses logiciels de jeu

**Les logiciels de jeu de GT Interactive bénéficient d'une optimisation sur les ordinateurs équipés d'un processeur AMD avec technologie 3DNow!**

AMD et GT Interactive Software Corporation annoncent que GT Interactive envisage d'intégrer la technologie 3DNow! d'AMD à ses titres logiciels actuels et futurs. Grâce à la technologie 3DNow!, les utilisateurs pourront tirer pleinement parti des fonctionnalités opti-

misées pour améliorer la jouabilité de ces jeux, ainsi que leur qualité sonore et graphique. Les titres de GT Interactive qui bénéficieront de ces optimisations sont les suivants : Duke Nukem Forever, Unreal Level Editor, Trans-AM Racing, AEN Flux et Star Trek : Deep Space 9. La technologie 3DNow! d'AMD est déjà mise en œuvre dans plusieurs jeux développés par la société tels que Unreal, Powerslide, Dark Vengeance et Blood II : The Chosen.



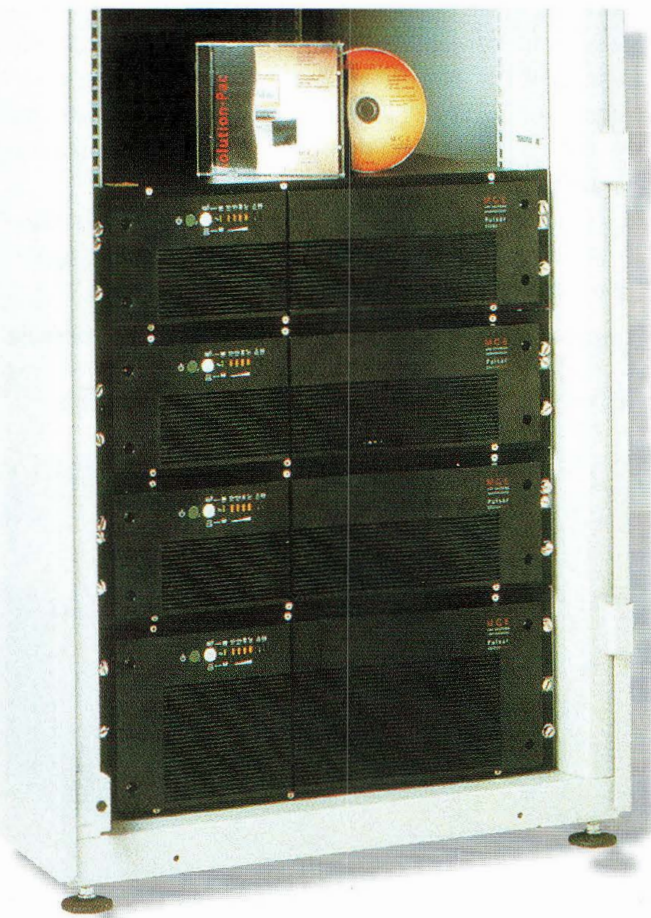
## PROTECTION POUR ÉQUIPEMENTS RÉSEAU ET TELECOM

**MGE UPS SYSTEMS annonce sa nouvelle gamme d'onduleurs en rack : Pulsar ESV+ Tack et Pulsar EX10 Rack**

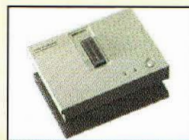
En complément de ses onduleurs Pulsar ESV+ et EX10, MGE introduit Pulsar ESV+ Rack et EX10 Rack.

Ces nouvelles gammes d'onduleurs MGE en rack 19" complètent la large gamme de solutions MGE pour la protection avancée de tous les réseaux et équipements Télécoms.

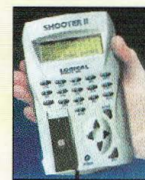
De hauteur très réduite (de 2U à 4U seulement) et idéalement conçu pour l'intégration dans les baies de 19", ces modèles garantissent une haute disponibilité pour les serveurs, équipements d'interconnexion de réseau, équipements Télécom et autres matériels sensibles montés en rack.



### PROGRAMMATEURS : PLUS DE 50 MODÈLES



**Nouveau ALL-07 C**  
Hi-Lo Systems



**SHOOTER II**



**MEGAMAX**  
MEGAMAX-4G



#### Dunfield

Compilateur C

Assembleur

Débugueur

Moniteur

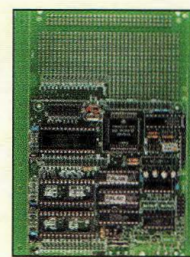
Simulateur

CPU :

- 68HC08/6809
- 68HC11/12/16
- 8051/52
- 8080/85/86
- 8096



**MEDIAL C/CHIP I**  
Kit de développement  
de cartes à puce  
avec (ou sans)  
interpréteur Basic



**Carte  
d'application  
avec CPU Intel  
et Motorola**

#### Aussi disponibles :

- Effaceur UV • Cartes I/O • Simulation logique-analogique mixte et routage
- Emulateur de ROM et de microcontrôleur • Analyseur logique

#### HI TECH TOOLS (H.T.T.)

40, rue Saint-André  
72000 LE MANS

Tél. 02 43 28 15 04

Fax 02 43 28 59 61

E-mail : hitools@hitechtools.com

<http://www.hitechtools.com>

Pulsar ESV+ Rack est la protection idéale pour les serveurs, hubs, et routeurs montés en baies 19".

Disponibles en 4 modèles de 780VA à 2200VA pour protéger jusqu'à 4 serveurs, tous les Pulsar ESV+ Rack offrent un logiciel de sécurité multiserveur et des possibilités de contrôle à distance via SNMP.

Pulsar EX10 Rack fournit avec seulement 2U une protection performante à tolérance de panne (On-Line double conversion avec by-pass automatique) pour toutes les applications critiques.

Des longues autonomies sont disponibles grâce aux coffrets batterie supplémentaires (2U pour chaque coffret batterie supplémentaire).

L'ensemble complet fourni par MGE contient :

2 rails télescopiques universels + toute la visserie nécessaire pour un montage aisé dans la plupart des baies 19"  
4 montants, ainsi que le logiciel de protection de réseau (CD Solution-Pac pour NT, Netware, Linux, SCO Unix, SUN Solaris, HP UX, IBM AIX,...)



## Le premier ampli 600 MHz à contrôle numérique du gain chez National Semiconductor

National Semiconductor annonce le CLC5506, premier amplificateur à gain réglable haute résolution de l'industrie. Son originalité est l'intégration de fonctions essentielles IF (fréquence intermédiaire) dans un ampli programmable, pour améliorer notablement la plage dynamique des systèmes et obtenir un niveau de performance jamais atteint avec des produits monolithiques. La programmation numérique du gain est effectuée par pas de 0,25 dB, soit une résolution quatre fois meilleure que celle des autres amplis à gain programmable disponibles sur le marché. Avec un niveau de bruit de 4,8 dB pour un gain de 18 dB et une bande passante de 600 MHz, le CLC5506 est la seule solution intégrée capable de répondre aux sévères contraintes d'une grande diversité d'applications IF, notamment les stations de base

de téléphonie cellulaire, les lignes d'abonnés en radiotéléphonie, les radars et les modems sur câble TV.

Le CLC5506 intègre sur une seule puce un amplificateur faible bruit, un atténuateur programmable à 6 bits et une interface MicroWire™. Cette intégration permet de réduire la taille des équipements en économisant de nombreux composants discrets. Il n'est pas non plus nécessaire d'avoir une tension supplémentaire de -5 V, comme l'exigent certains systèmes pour polariser les commutateurs à FET de l'atténuateur. Le CLC5506 fonctionne avec une tension d'alimentation unique de 5 V et ne consomme que 75 mA. Il est spécifié dans une gamme de température ambiante de -40°C à +85°C.

Le CLC5506 est disponible en boîtier SOIC plastique à 14 broches. National Semiconductor propose également des cartes d'évaluation prêtes à l'emploi.

## EPSON ADOPTE LE SCSI D'ADAPTEC POUR SA GAMME DE SCANNERS HAUT DÉBIT EXPRESSION.

La carte SCSI AVA-2903B d'Adaptec a été choisie par Epson pour équiper ses scanners multiplates-formes haut de gamme Expression 800 et Expression 836XL. Compatible à la fois avec les plates-formes PC et Mac, la carte SCSI AVA-2903B est «plug & play» et procure un taux de transfert plus de six fois supérieur à celui d'un périphérique port parallèle ou USB.

Le scanner Expression 800 offre une qualité de numérisation de niveau professionnel grâce à la technologie Micro Step Drive qui permet une résolution de 800 x 3 200 dpi. Il reconnaît plus de 68 milliards de couleurs et assure une numérisation en 36 bits, à la fois en entrée et en sortie. Le scanner Expression 836XL couleur grand format permet une résolution de 800 x 1 600 dpi et peut numériser en 36 bits un format tabloïd de 30,1 x 43,7 cm.

Ce nouvel accord s'ajoute aux nombreux autres accords liant les deux sociétés et qui permet à Epson de proposer l'interface SCSI d'Adaptec sur ses précédentes générations de scanners Expression et ses scanners Perfection.

## CYPRESS LANCE LES RAM STATIQUES DOUBLE PORT FLEX36

Cypress lance une nouvelle famille de RAM statiques double port à mots de 36 bits, baptisées FLE<sub>x</sub>36™. Les RAM statiques FLE<sub>x</sub>36 fonctionnent sous 3,3 volts et offrent des performances inégalées à 100 MHz ; elles présentent en outre deux ports de 36 bits de largeur (fonctionnant chacun à 10 MHz).

Cypress répond à la demande de débits accrus avec ces nouveaux circuits offrant une bande passante atteignant les 7,2 Gbits/s,

Les RAM statiques FLE<sub>x</sub>36 sont disponibles jusqu'à 1 Mbit, soit la densité la plus élevée du marché. Elles offrent une interface donnée souple qui permet aux concepteurs de relier de façon transparente des bus de largeurs différentes sans utiliser de logique externe.

### Fonctionnalités des RAM statiques FLE<sub>x</sub>36

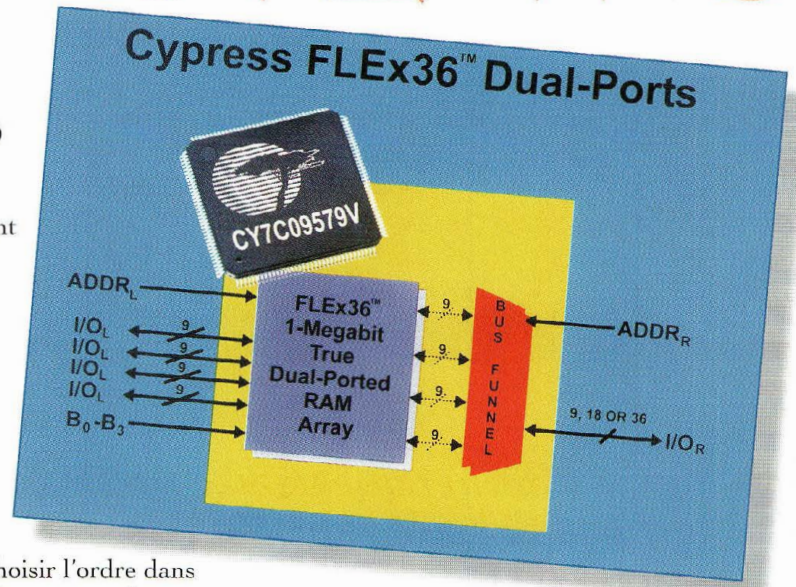
- Les nouvelles RAM statiques double port permettent aux utilisateurs d'alimenter en données des bus de largeurs différentes sur chaque port, créant ainsi une interface transparente entre des flux de données disparates. Ceci peut se faire

de deux façons :

- ✓ Par fonction «d'entonnoir de bus» (bus funnel) sur le port droit, qui permet de choisir simplement une largeur de mot de 9, 18 ou 36 bits sans logique externe.
- ✓ Par le port gauche qui comporte une fonction de sélection de type de mot, permettant aux concepteurs de choisir l'ordre dans lequel les octets du mot sont lus.

- Compteur de salves intégré qui simplifie l'adressage des données en permettant aux utilisateurs de fournir une adresse unique que la mémoire incrémente automatiquement à chaque nouveau cycle d'horloge. Le compteur peut, au besoin, balayer toute la profondeur de la RAM puis recommencer au début. Avec cette fonction, la conception globale du système est simplifiée grâce à l'intégration de la logique d'adressage dans la mémoire.

- Fonctionnement en mode flowthrough ou pipeline indépendamment sur l'un ou l'autre des deux ports. Les concepteurs peuvent ainsi adapter chaque port au mode de fonctionnement le plus efficace



pour des performances accrues et une conception facilitée.

- Possibilité pour plusieurs processeurs et/ou bus de partager la même donnée. Deux ports offrent des accès indépendants pour la lecture et l'écriture en mémoire.

Les RAM statiques FLE<sub>x</sub>36 sont utilisées dans des applications hautes performances comme le stockage de masse, les stations de base, les télécommunications et les communications de données. Elles sont proposées dans un boîtier deux fois plus petit que les RAM statiques double port x36 concurrentes et consomment deux fois moins que les autres circuits à largeur de 36 bits.

## TEKLYNX INTERNATIONAL présente CODESOFT™ 5 premier

Une solution complète 32-bits pour créer et imprimer les étiquettes.

Teklynx International, leader sur le marché du logiciel de l'identification automatique, présente le dernier né de la gamme CODESOFT, CODESOFT 5 Premier, disponible en 18 langues.

Ce logiciel d'étiquetage 32 bits permet la création d'étiquettes avec connexion à des bases de données via un driver ODBC. Le CODESOFT 5 Premier n'est pas un outil de programmation, contrairement à son grand frère CODESOFT 5 Enterprise, mais un outil de création de tous types d'étiquettes et une solution prête à l'emploi, fonctionnant

avec plus de 500 imprimantes thermiques ou à transfert thermique.

Parmi les principales caractéristiques techniques figurent :

- Le support de tous les formats graphiques
- Le support de tous les codes à barres
- Les assistants pour l'EAN 128 et le téléchargement de polices et étiquettes
- Le gestionnaire de bases de données
- Le Code Converter : il importe les données décrites en langage imprimante ou bien issue d'autres logiciels d'étiquetage
- La possibilité d'imprimer à travers un spool (queue d'impression).

# Clôture électrique

## À réaliser sur-le-champ !!

*Pour empêcher que veaux, vaches, cochons et autres animaux ne sortent de leur pâturage ou bien pour décourager toute approche de votre potager à l'attention des lapins, chiens et chats, le système le plus simple le plus économique et le plus efficace est sans conteste l'installation d'une clôture électrique.*

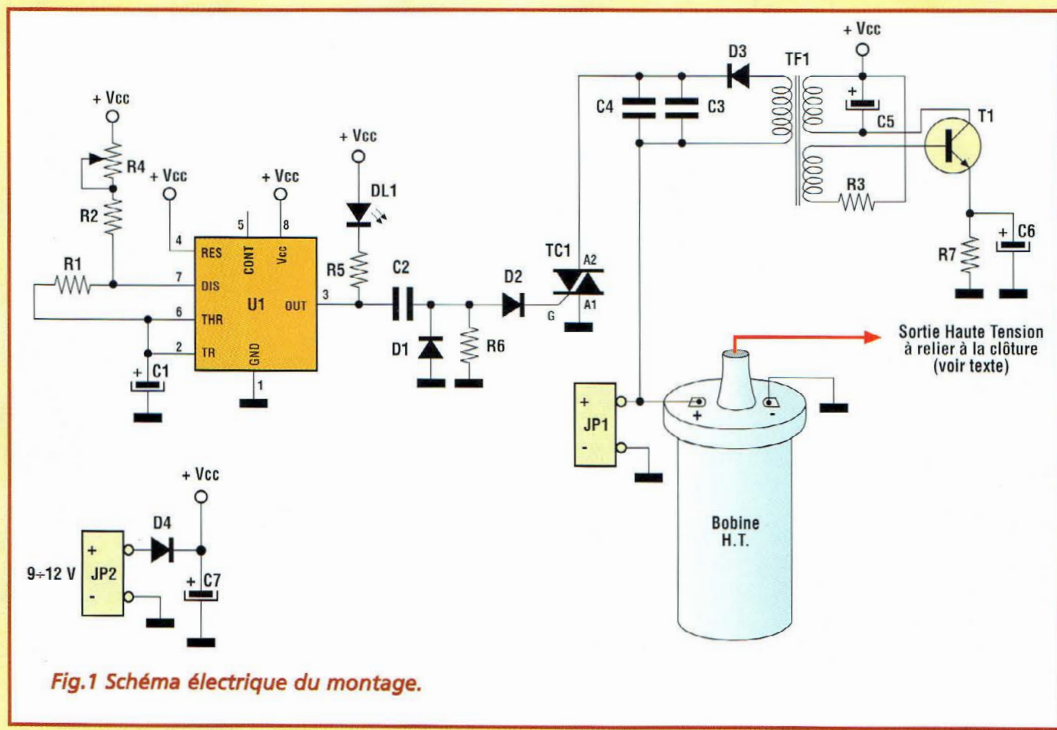
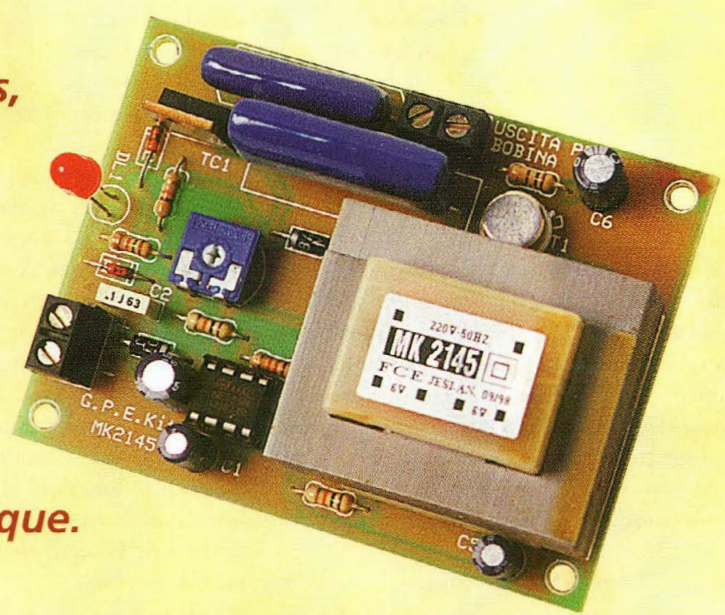


Fig.1 Schéma électrique du montage.

La méthode la plus utilisée depuis toujours pour fixer les limites d'un enclos est de poser une clôture composée de piquets supportant du fils de fer barbelé éventuellement complété ou non de grillage, chaque système étant plus ou moins adapté à certains types d'élevage. Cependant ces limites physiques n'assurent pas toujours une délimitation suffisamment matérialisée pour quelques animaux avides des saveurs du pâturage voisin ou de grands espaces. Il est donc intéressant de rechercher un moyen plus efficace et surtout plus dissuasif comme une clôture électrique par exemple. A cet effet, un simple fil conducteur tendu

sur le périmètre à délimiter à une hauteur de 30 à 80 centimètres (selon la taille des animaux) suffit à contenir un troupeau entier. Le soutien du fil conducteur sera assuré par des piquets de bois.

Le principe de fonctionnement, amplement testé et vérifié dans des exploitations agricoles modernes est de générer des impulsions brèves de haute tension à un rythme variable de une à quelques secondes. Ces impulsions, absolument inoffensives pour les animaux, les obligent à prendre leurs distances vis à vis du fil conducteur.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de ce montage baptisé MK2145, représenté en fig.1 est composé d'un oscillateur composant la base de temps, d'un interrupteur électronique, d'un oscillateur sinusoïdal avec transformateur élévateur.

La réalisation de la base de temps est confiée au très célèbre circuit intégré NE555 qui fournit sur sa sortie broche 3 un signal impulsionnel dont la période est réglable à travers l'ajustable R4 de 1 à quelques secondes.

La sortie de U1 commande via le condensateur C2 et la diode D2, la Gate du triac TC1. Le triac fait ici office d'interrupteur électronique et se ferme chaque fois que la sortie de U1 passe de l'état bas à l'état haut. La diode D1 sert à supprimer les impulsions négatives.

Pour obtenir la tension impulsionnelle d'environ 40 000 volts sur le fil de clôture en partant d'une tension continue de faible valeur (12 volts d'une batterie de type auto-

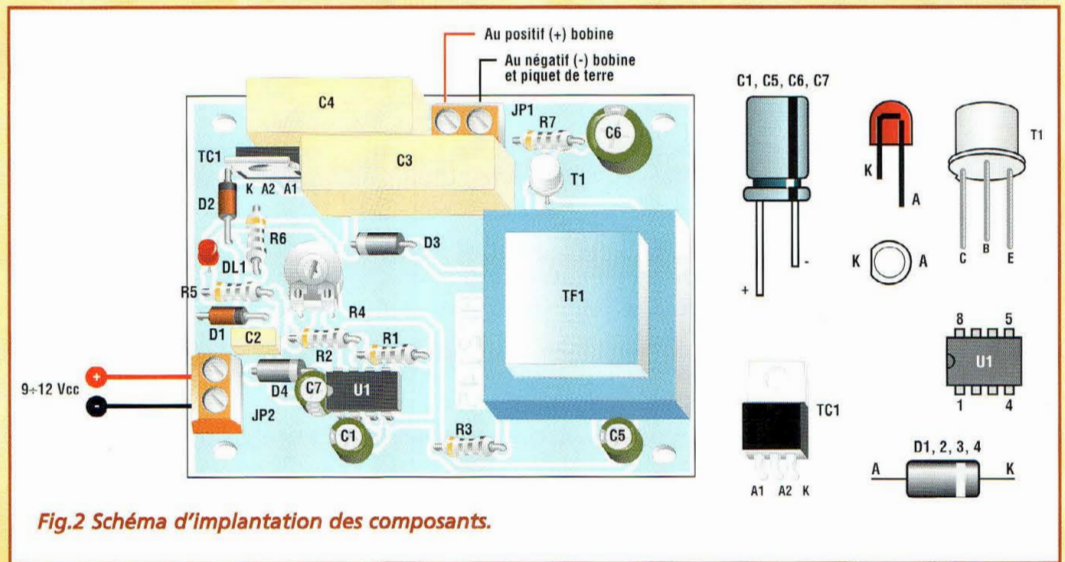


Fig.2 Schéma d'implantation des composants.

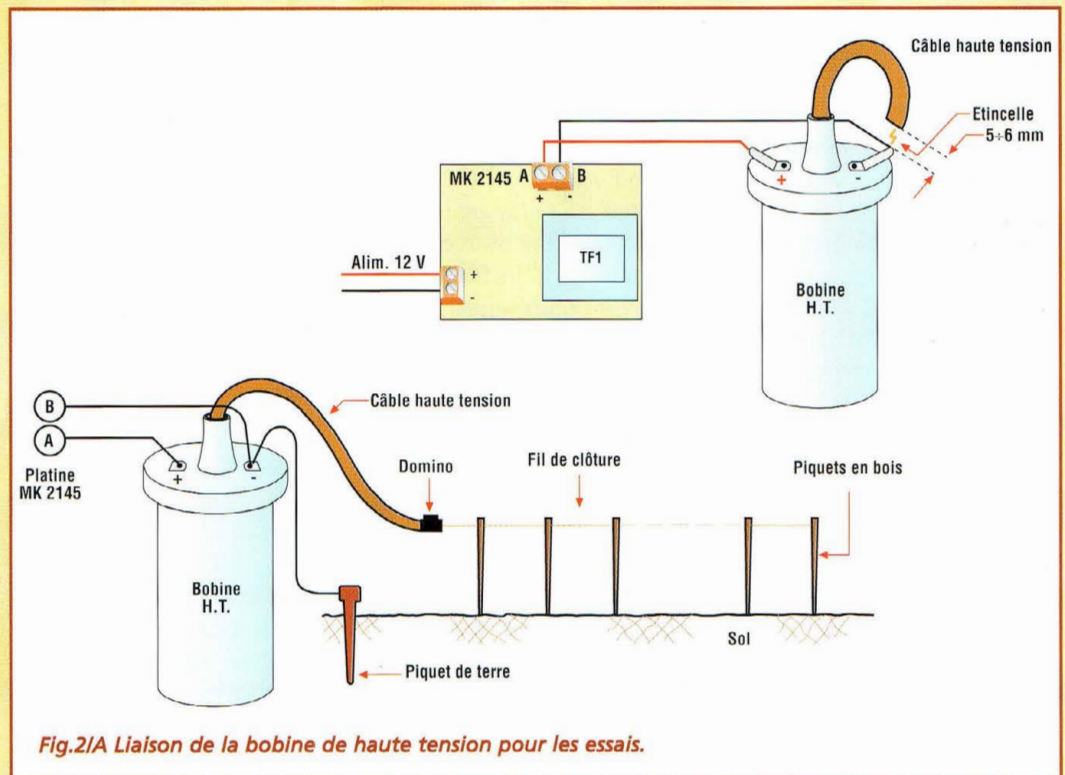


Fig.2/A Liaison de la bobine de haute tension pour les essais.

mobile), il est fait appel à un oscillateur sinusoïdal capable de fournir au primaire de la bobine haute tension (également de type automobile), une tension d'environ 200 volts.

Ce circuit est composé du transistor T1, de l'enroulement primaire du transformateur TF1 qui n'est autre qu'un classique transformateur 220/12 monter en élévateur, et du condensateur C5 qui détermine la valeur de la fréquence de l'oscillateur com-

prise entre 50 et 200 Hz. La tension de l'oscillateur est élevée à une valeur d'environ 200 volts sur le secondaire du transformateur TF1. Elle est redressée par la diode D3 et filtrée par les condensateurs C3 et C4, dont la charge représente la «réserve d'énergie» à appliquer au primaire de la bobine de haute tension, chaque fois que l'interrupteur électronique formé par le triac TC1 se ferme.

Sur la sortie de la bobine se trouvent des impulsions de

haute tension (environ 40 000 volts) dont la durée est égale à la période du signal fourni par l'oscillateur U1, qui est visualisée par le bref allumage de la LED DL1.

## REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique du montage ne comporte aucune difficulté. Sur le circuit imprimé, placer les composants conformément au schéma d'implanta-

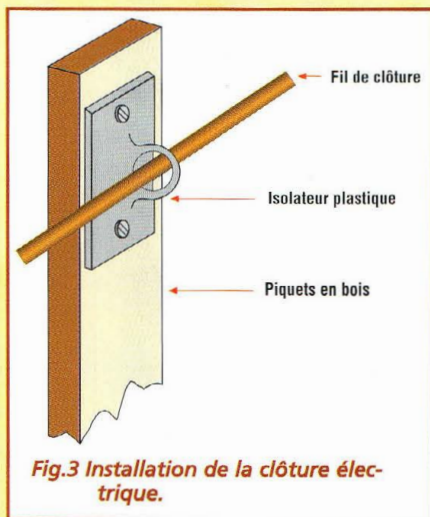


Fig.3 Installation de la clôture électrique.

tion reproduit en fig.2. Respecter scrupuleusement l'orientation des composants polarisés : diodes, condensateurs électrolytiques, LED, circuit intégré U1, transistor T1 et triac. Commencer la pose des composants par ceux de plus petite taille comme les résistances et ceux qui seront ensuite difficilement accessibles et finir par les plus encombrants.

Le montage achevé, passer alors à la première phase de test, sans raccorder la bobine pour haute tension.

Soumettre le montage à une tension continue de 12 volts, prélevés sur une batterie ou une petite alimentation délivrant un courant de 250 à 300 mA.

Régler l'ajustable R4 pour changer le temps qui s'écoule entre deux impulsions de la LED DL1, ce délai devant avoisiner 1 seconde.

Retirer l'alimentation du montage.

Relier la bobine au bornier JP1, en prenant soin de respecter la polarité puis insérer sur la sortie de la bobine une longueur de câble isolé spécial haute tension. Placer à nouveau le montage sous tension puis approcher lentement l'extrémité du fil du pôle négatif de la bobine (voir fig.2A) jusqu'à ce que se déclenche l'arc électrique. Il doit se produire à une distance supérieure à 5-6 mm pour avoir un bon rendement. A chaque allumage de la LED doit correspondre une étincelle entre le câble rigide et le pôle négatif de la bobine.

Lors de cette opération, prendre garde à ne pas toucher le fil à haute tension sur les parties dénudées. Le type de câble utilisé est du même genre que ceux qui composent les faisceaux d'allumage des voitures pour la liaison entre le distributeur d'allumage (DELCO) et la bougie et entre bobine et distributeur d'allumage, et son approvisionnement est donc facile

chez tous les détaillants de pièces automobiles.

En pratique tout type de bobine est utilisable. Celle qui a servi à réaliser notre prototype est pour information un modèle BOSH, ref 0221119027 12 volts.

Pour l'installation définitive sur le périmètre de l'enclos à délimiter, les quelques conseils suivants vous seront précieux.

La clôture est réalisée avec des piquets de bois. Le fil conducteur peut être gainé de plastique ou bien dénudé et doit être fixé aux piquets à l'aide de bagues de plastiques identiques à celles utilisées pour les rideaux (voir fig.3) ou à l'aide d'isolateurs idoines disponibles chez les revendeurs de matériels agricoles, dans les coopératives, jardinerie etc., ceci pour garantir une efficacité permanente même en cas d'humidité comme après une averse par exemple.

L'intégralité du montage, y compris la bobine, doit être installée dans un boîtier en plastique étanche comme ceux conçus pour les installations électriques, la liaison entre la sortie bobine et le fil de la clôture doit s'effectuer avec du câble pour haute tension.

La consommation du montage est très faible puis qu'elle est de l'ordre de 80 mA. Aussi, avec une batterie de 12 volts 50 Ah, l'autonomie de fonctionnement continue est-elle d'un mois. Pour une meilleure autonomie utiliser des batteries avec des capacités plus élevées de 80 à 100 Ah ou la mise en parallèle de plusieurs batteries ou essayer une recharge par panneau solaire, la période habituelle d'utilisa-

tion de cet équipement convenant parfaitement avec l'ensoleillement maximal souhaitable.

Il est également possible d'alimenter le montage par le courant secteur 220 volts à condition d'utiliser une alimentation de 12 volts en mesure de délivrer un courant compris entre 250 et 300 mA.

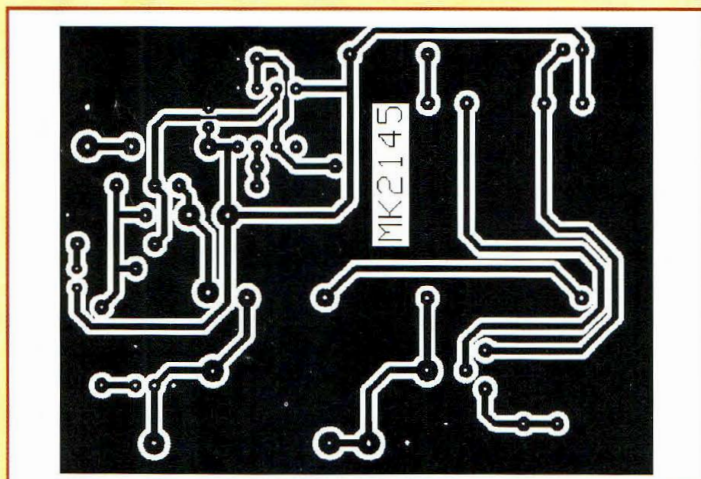
La masse du montage doit être reliée à un piquet métallique planté dans le sol.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2145 comprenant tous les composants et le circuit imprimé, sans la bobine, aux environs de **210,00 F**

## LISTE DES COMPOSANTS MK 2145

- R1 = 1,2 Kohm
- R2 = 10 Kohms
- R3 = 10 Kohms
- R4 = 220 Kohms ajustable horizontal
- R5 = 1,5 Kohm
- R6 = 47 Kohms
- R7 = 47 Ohms
- C1 = 47 µF 25 volts
- C2 = 100 nF pol.
- C3 = 1 µF 400 volts pol. MKT
- C4 = 470 nF 400 volts pol. MKT
- C5 = 10 µF 25 volts
- C6 = 100 µF 25 volts
- C7 = 100 µF 25 volts
- D1 = 1N4148
- D2 = 1N4148
- D3 = BA 157
- D4 = 1N4004
- T1 = 2N1711
- U1 = TLC555
- TC1 = BTA 10-400
- DL1 = LED
- TF1 = transfo 180V, 0-5 V 4 W.
- JP1 = bornier 2 plots
- JP2 = bornier 2 plots



# Émetteur FM à synthèse digitale

## Des jumeaux parfaits !

Les deux montages présentés dans cet article rassemblent les évolutions les plus modernes et les plus fiables que compte la technique en matière de synthèse digitale. Pour l'équipe de nouvelle électronique qui a assisté leurs premiers instants, ils représentent ce qui existe de mieux sur le plan de la facilité de mise au point et de la reproductibilité.



Sans plus attendre, abordons les généralités concernant ces nouveaux-nés baptisés MK3335 et MK3340, des émetteurs FM à synthèse digitale respectivement dédiés à l'émission en bande étroite (Narrow FM) ou en bande large (Wide FM). Ces deux bons petits diables sous des airs de vrais jumeaux présentent cependant des petites différences.

Tous deux utilisent un même générateur de signal radio à synthèse digitale, avec contrôle par microprocesseur. Le premier est réservé aux applications à bande étroite (communications vocales avec qualité téléphonique) et le second est plus particulièrement dévolu aux systèmes à large bande (diffusion de voix et mu-

sique à haute fidélité sonore). Les propriétés citées jusqu'ici se voient ajouter une caractéristique supplémentaire : les générateurs digitaux à synthèse de fréquence sont capables d'œuvrer sur des centaines de canaux radio, sélectionnables par un clavier accompagné d'un afficheur (display) à cristaux liquides. Le modèle à bande étroite (MK3335) travaille de 110 à 170 MHz au pas de 5 KHz. Le modèle à bande large (MK3340) fonctionne de 75 à 118 MHz au pas de 50 KHz. Les fréquences établies sont parfaitement contrôlées par le système de synthèse qui assure une fiabilité et une fidélité exceptionnelle à ces deux montages, comme une ergonomie avancée pour leur utilisation.

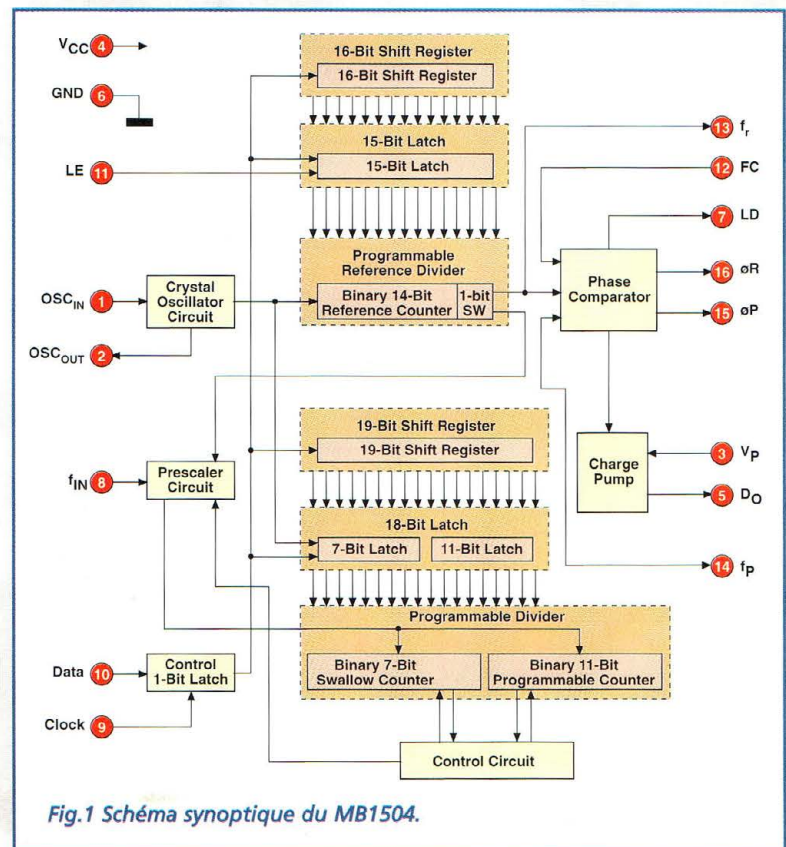


Fig.1 Schéma synoptique du MB1504.



OSC <sub>IN</sub>	1	16	øR
OSC <sub>OUT</sub>	2	15	øP
V <sub>P</sub>	3	14	f <sub>p</sub>
V <sub>CC</sub>	4	13	f <sub>r</sub>
D <sub>O</sub>	5	12	FC
GND	6	11	LE
LD	7	10	Data
f <sub>IN</sub>	8	9	Clock

Fig.2 Brochage du chip MB1504.

A connaître l'expression «la liberté d'un individu finit là où commence celle des autres», il est difficile de constater la transposition de cet adage au monde des radios transmissions. Les communications radio s'effectuent en effet sur des fréquences ou canaux déterminés établis par des normes internationales afin d'éviter que la station de radiodiffusion qui transmet un concert de musique classique ne soit brouillée par une autre station diffusant un match de

foot en direct, rendant l'une et l'autre de ces émissions totalement inaudibles pour ses auditeurs respectifs. D'où l'existence des différents procédés de transmissions et de leur bande passante adaptée à l'usage recherché.

L'émetteur MK3335 présente une largeur de bande de 5 KHz et convient parfaitement pour transmettre la voix avec une qualité identique à celle d'une ligne téléphonique sur douze mille canaux (de 110 à 170 MHz se trouve accessible une plage de 60 MHz qui est divisée par un pas élémentaire de 5 KHz soit 0,005 MHz donne 12000 canaux). Le modèle MK3340 dispose d'une couverture plus faible mais avec une largeur de bande de 50 KHz. Cette version assure le transport de voix et musique avec un rendu parfait et une fidélité sonore sans égale sur 860 canaux (entre 75 et 118 MHz se trouve une plage

de 43 MHz qui est divisée par 50 KHz ou 0,05 MHz pour donner 860 canaux).

Les champs d'application pratiques des mini émetteurs FM s'étendent de la communication au contrôle à distance d'appareils, en passant par les expériences de démonstration en laboratoire.

L'émetteur dans sa version MK3335 se prête très bien comme émetteur pour la gamme radioamateur de 144 MHz, éventuellement accompagné par le récepteur MK3000 prévu pour le même pas de fréquence.

Noter que dans cette application particulière, il est possible de s'accorder sur 400 canaux puisque dans les 2 MHz compris entre 144 et 146 se trouve une plage de 400 canaux de 5 KHz.

L'émetteur dans sa version MK3340 est spécialisé dans l'émission de signal audio de haute qualité mais le nombre de canaux utiles n'est pas ridicule non plus, car en prenant par exemple l'intervalle réservé aux radios libres de 88 à 108 MHz, avec un pas de 50 KHz l'on revient encore au nombre de 400 canaux [(108-88)/0,05 = 400].

La puissance utile d'émission fournie à l'antenne par les circuits «jumeaux» est de 100 mW, puissance plus que suffisante pour les applications expérimentales.

Exposé dans ces termes, l'affaire peut paraître compliquée et réservée à quelques initiés mais il convient de démystifier cette complexité apparente et de faire la lumière sur le principe utilisé.

Les composants semi-conducteurs utilisés en électronique présentent la particularité de changer légèrement leurs caractéristiques selon la température, tant et si bien que les paramètres indiqués dans les manuels techniques sont des normes référencées, à la valeur standard de température de 25°C.

La réalisation d'un oscillateur radiofréquence même basée sur les composants les plus prestigieux et les plus coûteux ne déroge pas à cette règle et montre également des petites variations sur le signal en sortie, variations dues essentiellement au facteur température, grandeur universelle de physique avec laquelle il est bien sûr difficile de composer.

Il est donc recherché par tous les moyens de disposer d'un signal radio stable. Peu importe de savoir si la stabilité est innée ou forcée ou mieux synthétisée avec des systèmes artificiels. Un générateur à synthèse de fréquence est alors formé avec trois éléments principaux :

- l'oscillateur variable doit être capable d'œuvrer sur la totalité de la gamme de fréquence d'émission.
- l'oscillateur de référence, doit disposer d'une fréquence fixe et très stable.
- le contrôle de phase s'effectue de manière continue de façon à verrouiller entre eux les deux oscillateurs de façon qu'ils opèrent comme un ensemble ayant les caractéristiques désirées.

## LA SYNTHÈSE... EN SYNTHÈSE

Les mini émetteurs MK3340 et 3335 sont équipés d'un système particulier dit à synthèse de fréquence et l'on sait déjà que les deux versions présentées ici renferment un microprocesseur affecté au contrôle général du système.

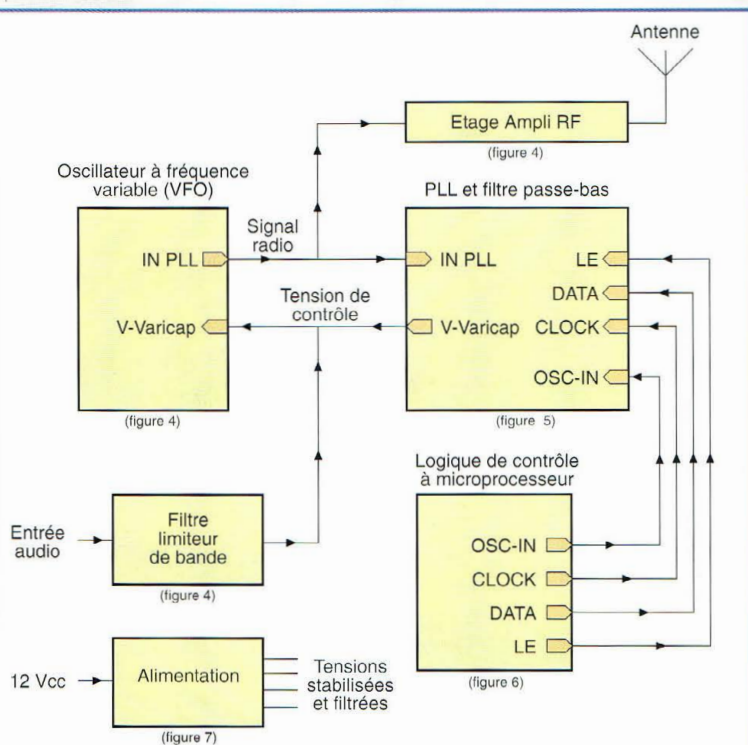


Fig.3 Schéma synoptique du montage.



Avec un petit soupçon de fantaisie, l'oscillateur variable peut être comparé à un peloton de militaires évoluant en ordre serré, tandis que l'oscillateur de référence et le comparateur de phase trouvent leur équivalent dans le chef de la troupe qui scande le rythme avec des ordres diffusés à haute voix. Les soldats peuvent se déplacer lentement ou rapidement selon les ordres donnés par leur chef. Lorsque le sergent s'aperçoit qu'un élément de la troupe ne marche pas à la bonne cadence, (déphasé) il s'attache à redonner la cadence immédiatement c'est à dire à donner un ordre verbal de synchronisation qui doit coïncider avec l'appui au sol du talon gauche. En quelques secondes, les militaires se remettent au pas (en phase) et l'harmonie de marche du peloton est alors rétablie et parfaite. Sans la supervision du responsable de la troupe qui agit comme comparateur de phase en exploitant un signal de référence qu'il obtient mentalement en comptant le rythme (un-deux, un-deux), l'escouade de soldats se déplacerait bien sûr d'elle-même, mais pas avec la cadence fixe et régulière réclamée. Si les soldats devaient courir plus rapidement, le commandant de la troupe peut très bien rythmer un pas sur deux ou un pas sur trois pour activer le pas de course. Dans ce cas, on effectue une simple division, qui permet de synchroniser la foulée de la troupe sans recopier directement sur le rythme des pas.

Pour faire un parallèle avec un circuit électronique du même ordre, imaginons une fréquence de travail à 100 MHz. Pour la fréquence de référen-

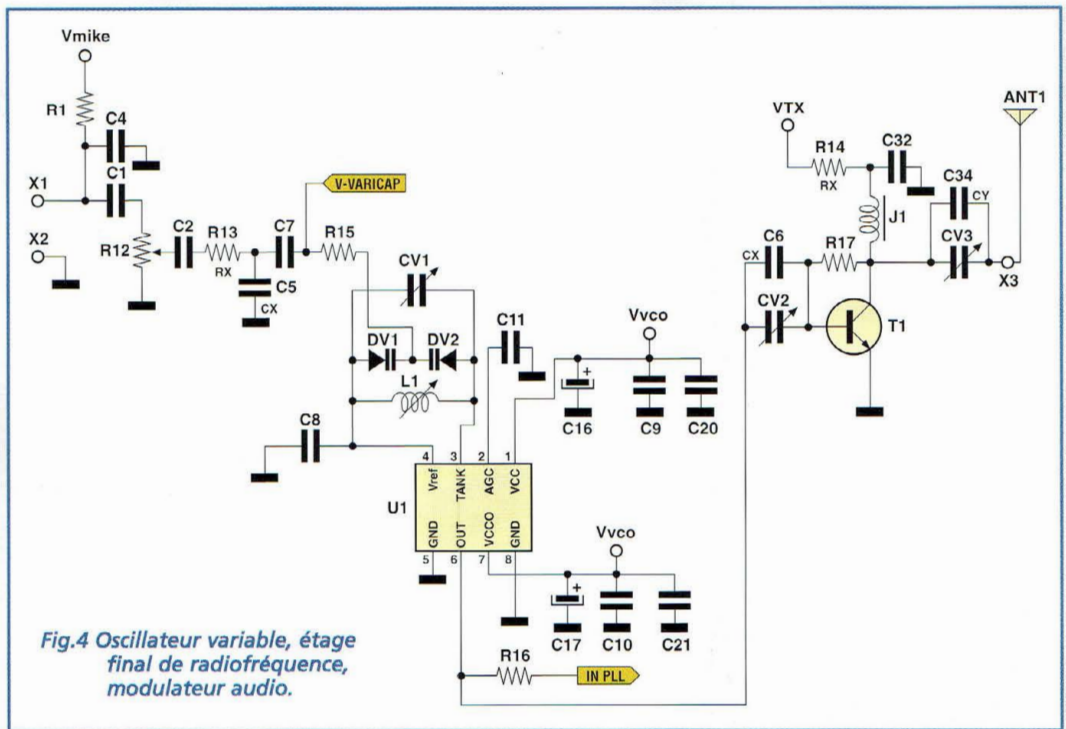


Fig.4 Oscillateur variable, étage final de radiofréquence, modulateur audio.

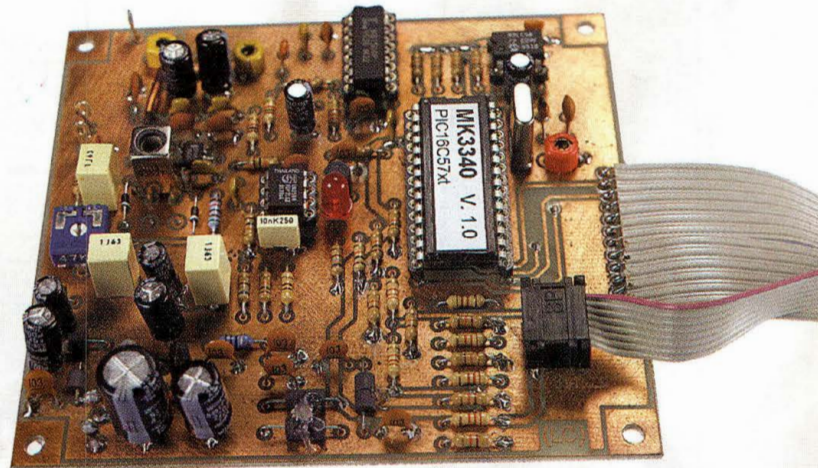
ce, basons-nous sur une fréquence de 2 MHz. Le principe théorique de fonctionnement élucidé, voyons maintenant en pratique les éléments utilisés à l'aide de la fig.1.

L'oscillateur variable est souvent défini comme le VFO, (Variable Frequency Oscillator). Le VFO est directement relié au circuit de boucle à verrouillage de phase désigné PLL soit Phase Locked Loop qui regroupe l'oscillateur de référence et le comparateur de phase à contrôle continu décrit par l'analogie énoncée plus haut.

Le PLL vérifie la fréquence de l'oscillateur variable ramenée après division à une valeur comparable avec celle de la fréquence de référence. Dès qu'il relève la moindre différence, il impose les corrections nécessaires sur l'oscillateur (VFO) de façon à maintenir constante la synchronisation du signal généré par rapport à la fréquence de référence. Le côté inté-

ressant du système est que le verrouillage entre les deux oscillateurs peut s'effectuer à toute fréquence simplement en changeant le facteur de division. Par exemple avec une fréquence de référence de 2 MHz, pour contraindre l'oscillateur variable à délivrer 144 MHz, il suffit de placer un facteur de division de  $144/2 = 72$  et le PLL intervient continuellement pour conserver la valeur nominale de 144 MHz malgré l'influence de facteurs extérieurs comme la chaleur,

l'humidité les parasites etc. Naturellement il est indispensable que la source de référence soit bien stable, mais vu que l'on opère à fréquence fixe, il est permis d'adopter un circuit oscillateur basé sur un quartz, précis et doté d'une tolérance extrêmement serrée. Les deux modules du schéma non encore cités sont le système de contrôle à microprocesseur, CPU (Central Processing Unit = unité centrale d'élaboration) et l'indispensable alimentation, qui fournit





## SCHEMA SYNOPTIQUE GENERAL

Voici le schéma synoptique général concernant les deux versions du montage (TX à bande large MK3340 et TX à bande étroite MK3335) reporté en fig.3 qui comporte la représentation des six sous-ensembles. Le signal radio destiné à la transmission trouve son origine dans le module Oscillateur à fréquence variable (VFO). La sortie du VFO est suivie par l'étage ampli RadioFréquence (RF), soit l'amplificateur qui fournit l'énergie à l'antenne, et au module PLL/filtre passe-bas, assurant le maintien de la fréquence à une valeur stable par une action directe sur la tension de la diode Varicap, une diode à capacité variable permettant de faire varier la fréquence de l'oscillateur (VFO). Le PLL reçoit également le signal audio à transmettre conditionnée dans le filtre limiteur de bande comportant la commande annexe du niveau de modulation. Le bloc logique de contrôle à microprocesseur, gère tous les paramètres de travail du système et permet le choix et la mémorisation des fréquences via un clavier, avec présentation directe de la valeur en MHz sur l'afficheur alphanumérique à cristaux liquides. Le circuit d'alimentation élabore et distribue les tensions nécessaires à partir d'une tension externe de 12 volts courant continu. Les notes entre parenthèses mentionnées sous les différents modules renvoient aux figures qui comportent des détails supplémentaires.

Les deux modèles d'émetteurs FM partagent une im-

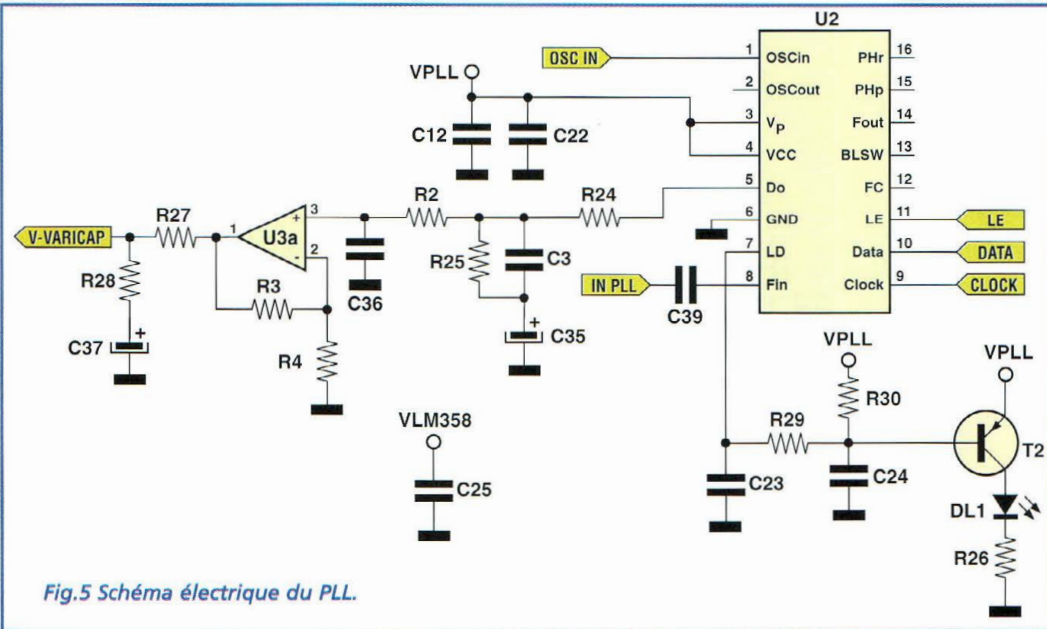


Fig.5 Schéma électrique du PLL.

les tensions stabilisées et filtrées.

Non reproduit en fig.1, mais bien visible sur les photos, ap-

paraît enfin le module LCD alphanumérique à deux lignes de seize caractères et le clavier à six touches qui permet

d'introduire les fréquences et mémoriser dix valeurs qui pourront être directement rappelées.

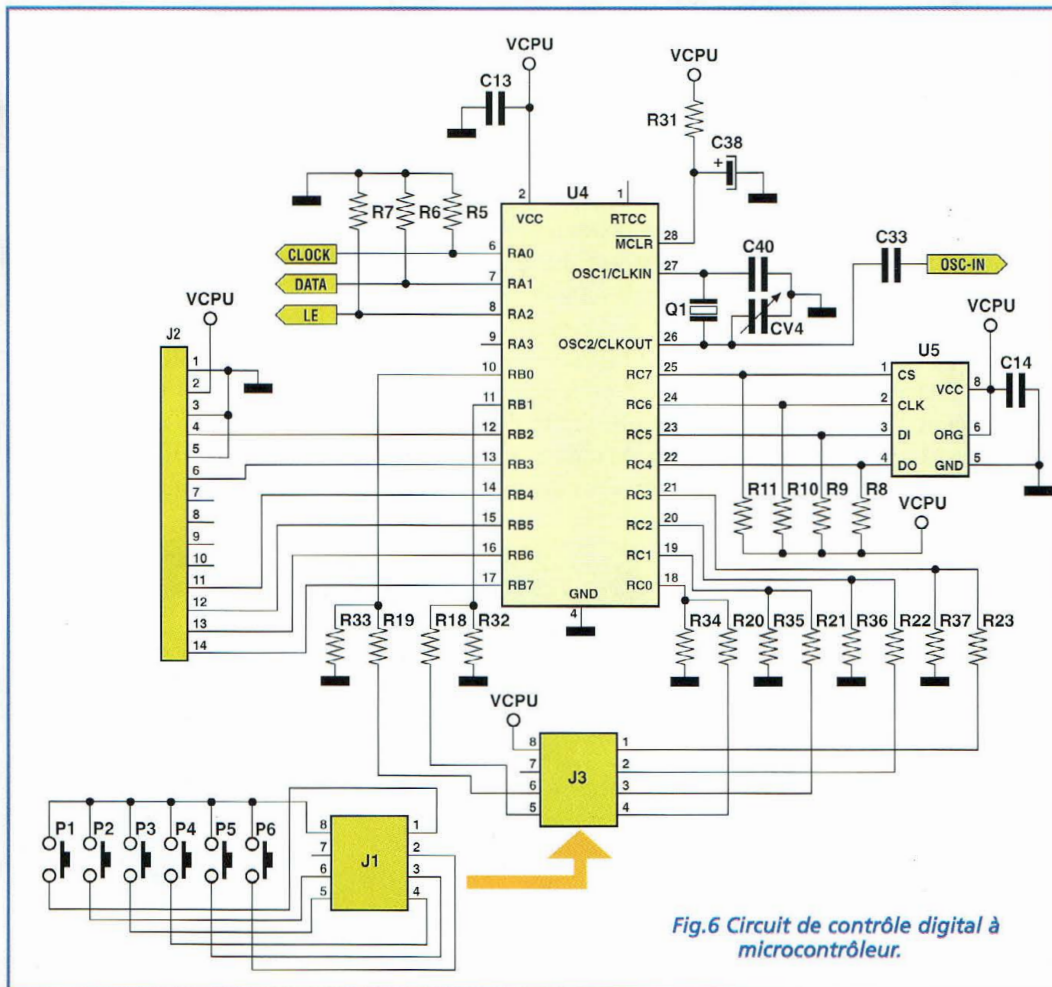


Fig.6 Circuit de contrôle digital à microcontrôleur.

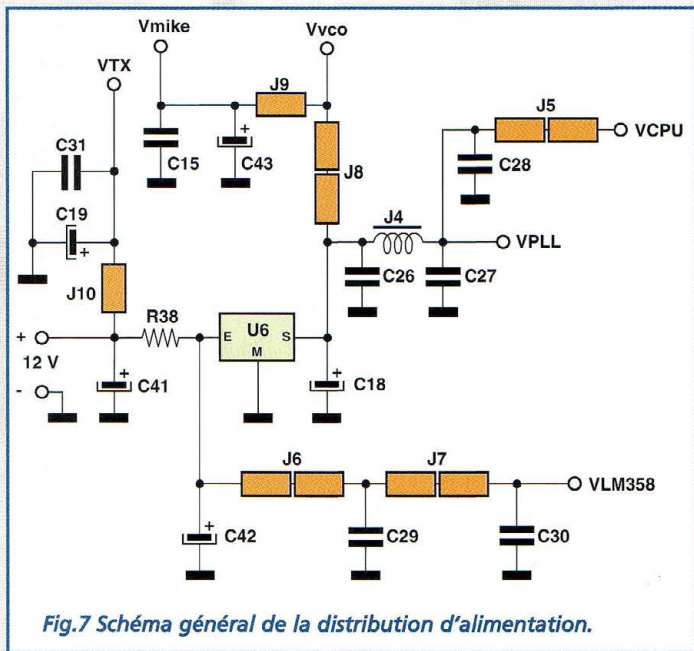


Fig.7 Schéma général de la distribution d'alimentation.

plantation identique de composants vu que la différence de largeur de bande audio est obtenue en agissant simplement sur les valeurs de certains composants et par quelques changements de paramètres dans le programme de gestion inséré dans le microprocesseur.

## DU MICRO A L'ANTENNE

La fig.4 présente la partie typiquement analogique du montage, soit l'oscillateur variable, l'étage final de radiofréquence et l'entrée audio pour la modulation. L'information sonore à transmettre est appliquée aux points X1 et X2 en tenant compte que le niveau minimum pour avoir une bonne prestation doit être d'au moins de 500 mV efficace. Le montage comporte un petit micro préamplifié utile pour mener à bien les premières expériences. Il s'avère d'ailleurs parfaitement adapté à l'usage concret dans des applications portables. Toute autre source audio standard peut être raccordée, comme

un magnétophone, un compact disc ou un instrument musical électronique. Il convient de retirer du montage la résistance R1 dotant l'entrée micro d'une tension d'alimentation Vmike en cas d'utilisation de microphone avec amplification interne. Le condensateur C1 transfère le signal audio vers l'ajustable R12, affecté au réglage de l'amplitude du signal pour obtenir la bonne profondeur de modulation. En aval de R12 se trouve une cellule de filtrage formée par les trois éléments R13, C5 et C7 utile pour couper les fréquences non adaptées à la transmission selon la largeur de bande prévue. A la liaison de C7 avec R15, l'étiquette V-Varicap, indique le point de contrôle en tension de la fréquence de travail de l'émetteur. Noter, en effet, que R15 précède les diodes varicap DV1 et DV2 insérées dans le circuit résonnant appliqué au chip U1, le générateur de signal radio. U1 est un oscillateur RF modèle MC12148, produit par Motorola pour une utilisation dans les montages de radio trans-

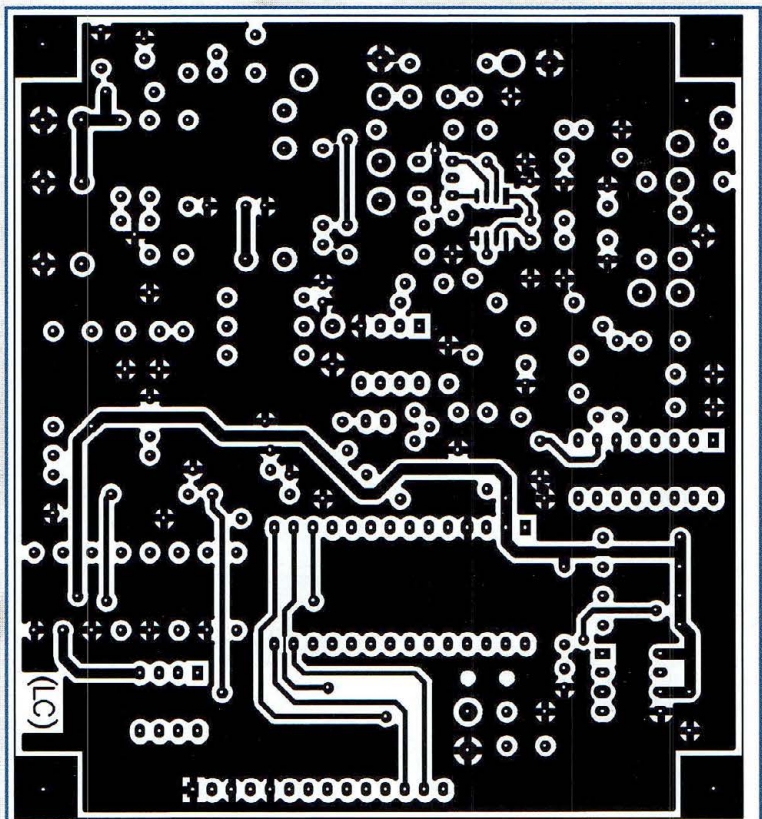


Fig.8 Circuit imprimé vu du côté composants.

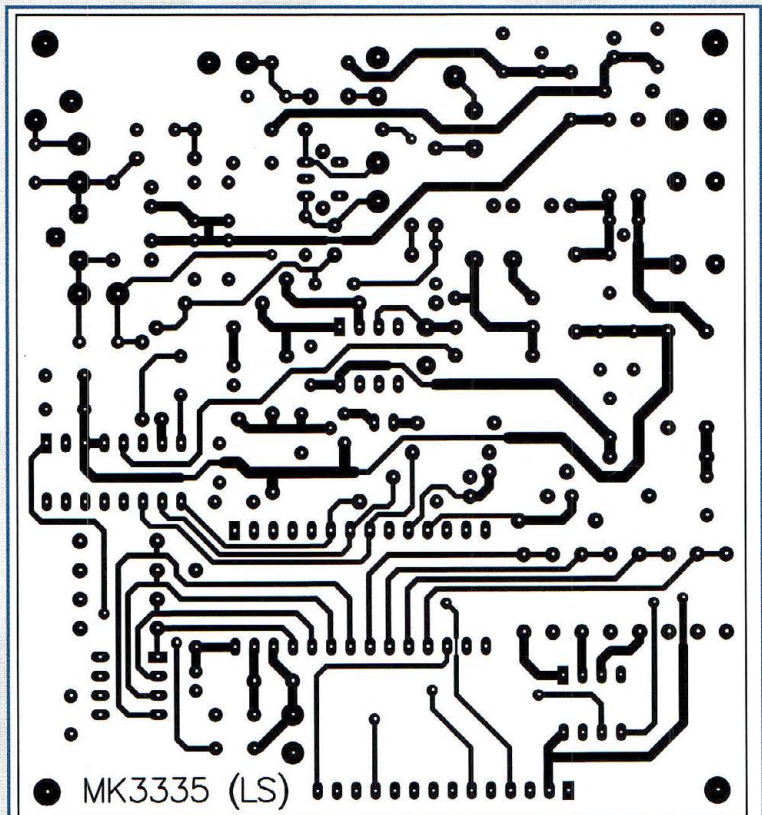


Fig.9 Circuit imprimé vu du côté cuivre.

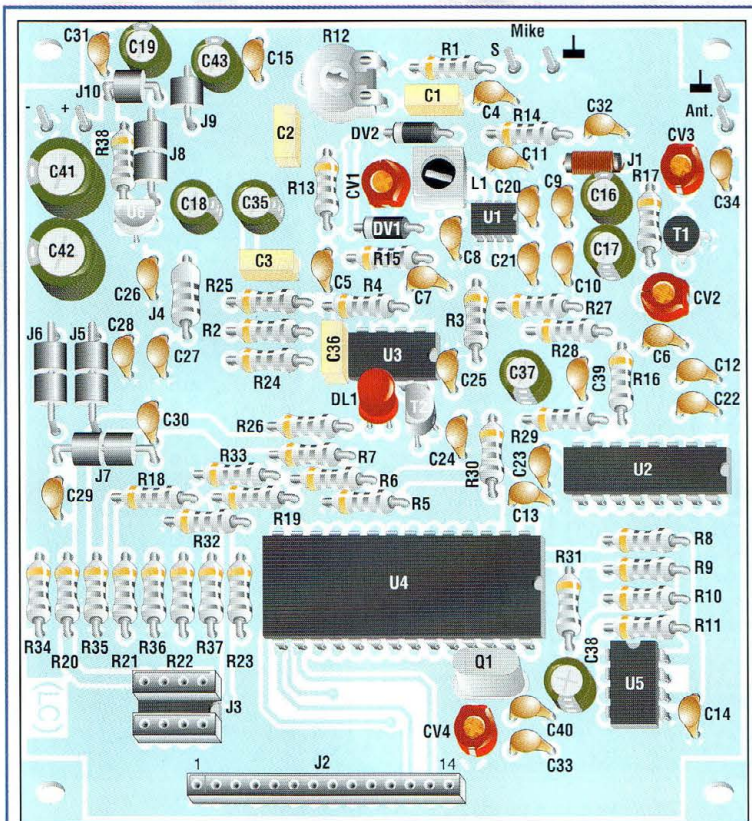


Fig.10 Schéma d'implantation commun aux deux montages.

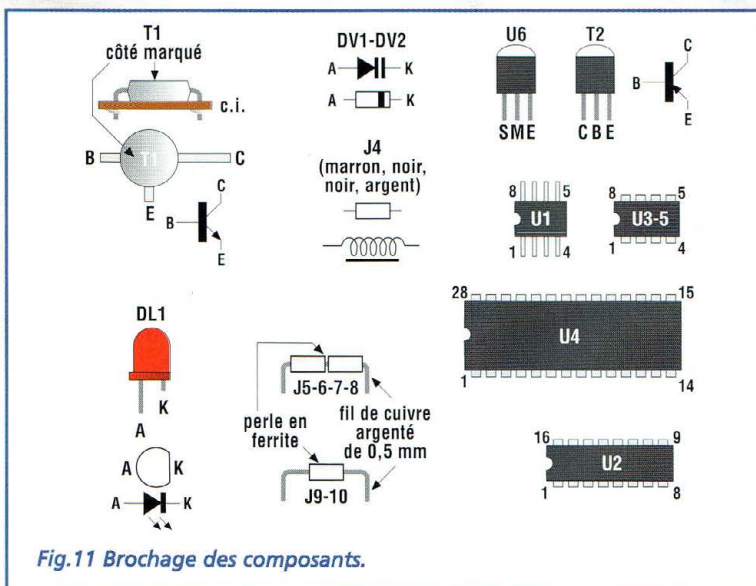


Fig.11 Brochage des composants.

mission sur les fréquences inférieures à 1000 MHz. La bobine L1 et le condensateur variable CV1 permettent de configurer l'oscillateur sur la gamme de travail prévue et les varicap réalisent le contrôle fin de la fréquence et garan-

tissent la modulation optimale par le signal audio. Les nombreux condensateurs placés vers le chip U1 constituent le filtre de boucle et servent pour découpler et filtrer de façon énergique la tension V<sub>cc</sub>, afin d'éviter des interfé-

rences entre l'oscillateur RF et les autres sections du circuit. Sur la broche 6 de U1 apparaît le signal radio modulé en fréquence, en théorie prêt pour la diffusion. En pratique, au contraire il faut encore citer deux parties très importantes du montage : la première visible en fig.4 est l'étage amplificateur RF construit autour du transistor T1, la seconde présentée dans un autre schéma mais connectée au point IN PLL après R16 est le circuit du comparateur de phase de la fréquence. Pour T1 et les composants passifs connexes, il s'agit là d'un schéma simple et testé pour élever la puissance du signal radio jusqu'à 100 mW environ, valeur modeste au demeurant mais en réalité fort bien adaptée pour les applications habituelles.

L'étage entier est alimenté par la tension VTX filtrée localement par C32 puis appliquée au transistor via l'inductance J1. La résistance R14 introduit le courant qui peut atteindre la puissance du signal disponible en antenne. La valeur de résistance proposée permet de réaliser un bon compromis entre consommation de courant, sécurité de fonctionnement et prestations globales. Les condensateurs variables CV2 et CV3 avec les céramiques C6 et C34 assurent l'adaptation précise d'impédance entre l'entrée et à la sortie de l'étage, caractéristique indispensable pour obtenir le maximum de transfert d'énergie.

## UN SEUL QUARTZ

Examinons maintenant le circuit du comparateur de phase, le PLL. La fig.5 comporte un

circuit intégré U2 et un ampli opérationnel U3A. U2 est un circuit intégré CMS MB1502 produit par FUJITSU, spécialement conçu pour cet usage jusqu'à 1,1 GHz. Il est capable d'analyser en temps réel la fréquence produite par l'oscillateur U1 (voir fig.4), d'en vérifier l'exactitude et procéder à d'éventuelles corrections en indiquant à U3A comment et quand retoucher la tension de contrôle V-Varicap.

Le circuit réalise une comparaison avec un signal précis et stable fourni par un oscillateur à quartz (OSC-IN appliqué à la broche 1). Le signal radio n'est pas directement comparé avec la valeur étalon mais seulement après division par un nombre fixe «N» modifiable à loisir et donné par la fréquence introduite au clavier. Si la fréquence du signal IN PLL n'est pas verrouillée sur la valeur d'émission désirée, DL1 reste allumée. Ajoutons à titre d'information que la comparaison des fréquences est réalisée avec un comparateur de phase, après division de l'entrée et de la référence dans deux étages séparés à rang de division variable. La broche 5 de U2 est une sortie logique à trois états : lorsque le signal en entrée a une fréquence inférieure ou supérieure à celle nécessaire, il délivre un niveau haut ou bas. En présence de l'équilibre il assume le troisième état et passe en haute impédance. Le filtre passe-bas réalisé avec U3A et les différents éléments discrets a pour mission de ralentir les ordres de correction accordés par U2, en faisant que le potentiel V-Varicap envoyé à l'oscillateur U1 soit correct. Ainsi la génération du signal est assurée en laissant cependant passer les

altérations rapides imposées par la modulation audio. Si l'action du filtrage était insuffisante, la fréquence de travail finirait par dépasser la tolérance admise, alors qu'une action trop énergique éliminerait le contenu du signal, en réduisant la qualité de la voix et de la musique transmise. D'éventuelles perturbations peuvent survenir sur la ligne d'alimentation et peuvent influencer négativement l'ensemble. Aussi deux lignes d'alimentation séparées sont prévues, VPLL et VLM358 avec filtrage local assuré par C12, C22 et C25.

## TOTAL CONTROL

Nous voilà arrivé au circuit de gestion de l'émetteur axé autour d'un moderne microcontrôleur PIC16C55 (U4), entouré de la mémoire non volatile U5 et ouvert à l'utilisateur avec une classique interface homme-machine formée d'un clavier et d'un afficheur alphanumérique, comme le montre la fig.6. Noter tout d'abord que les trois lignes digitales LE, DATA et CLOCK sont destinées à la gestion du PLL, et que la référence OSC-IN est prélevée de la même base de temps que celle utilisée par le PIC. En détail, le quartz Q1 et les capacités C40 et CV4 font partie de l'oscillateur de U4 en garantissant un signal utile avec fréquence réellement réglable sur la valeur nominale de 4 MHz. Les nombreuses broches d'entrée et sortie du contrôleur sont directement affectées aux six poussoirs du clavier MK3000P, relié à la prise J3 et aux lignes de commande de l'afficheur à cristaux liquides raccordé par le connecteur J2 et à la petite mémoire de bord

modèle 93C66 qui permet de stocker dix fréquences. Toute la logique de contrôle est alimentée avec la tension VCPU, filtrée par C13 et C14. L'afficheur à cristaux liquides comporte deux lignes de seize caractères qui indiquent la fréquence de travail précise de l'émetteur. Les six touches permettent de mémoriser ou rappeler les fréquences, de changer la fréquence au pas de 1 MHz ou à intervalles déterminés par le pas de fonctionnement de la version choisie (5 KHz ou 50 KHz).

En ce qui concerne l'alimentation générale, la fig.5 montre le régulateur U6 (78L05) et de nombreux étages de filtrage basse et haute fréquence. Les tensions VTX et VLM358 présentent une valeur nominale de +12Volts obtenue directement sur l'entrée de la platine tandis que Vmike, Vvco, VCPU et VPLL sont rattachés au +5 volts local fournit par U6. Les descriptions exposées jusqu'ici ont suivi une voie commune pour les deux versions d'émetteur, mais les informations pratiques concernant le montage et les tests différent maintenant. Commençons par le montage MK3340 (85 à 110 MHz) émetteur à bande large.

## REALISATION PRATIQUE MK3340

Sur la platine à double face à trous métallisés placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.10. La réalisation du montage ne présente pas de difficultés particulières. Le circuit intégré U1, en boîtier spécial pour montage en surface (CMS) est déjà soudé sur la platine afin d'éviter toute erreur.

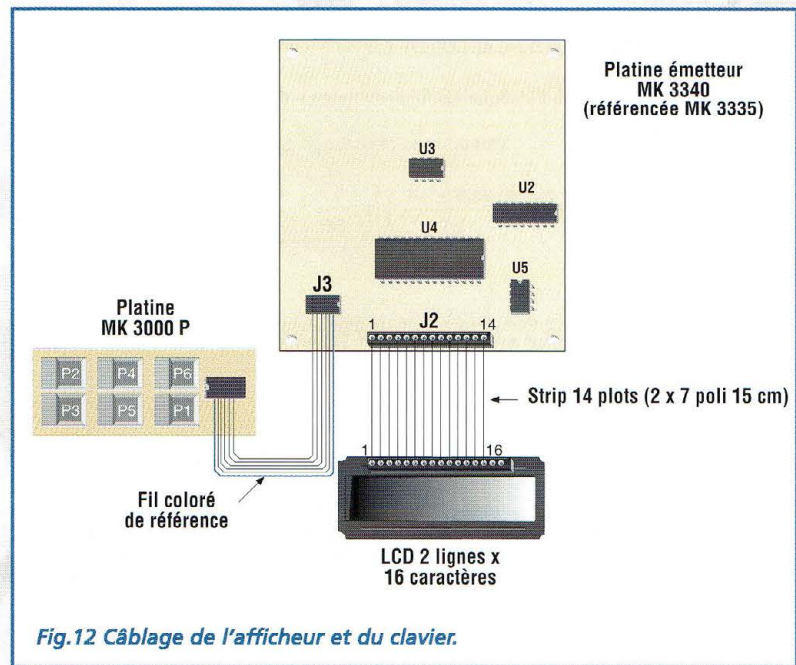


Fig.12 Câblage de l'afficheur et du clavier.

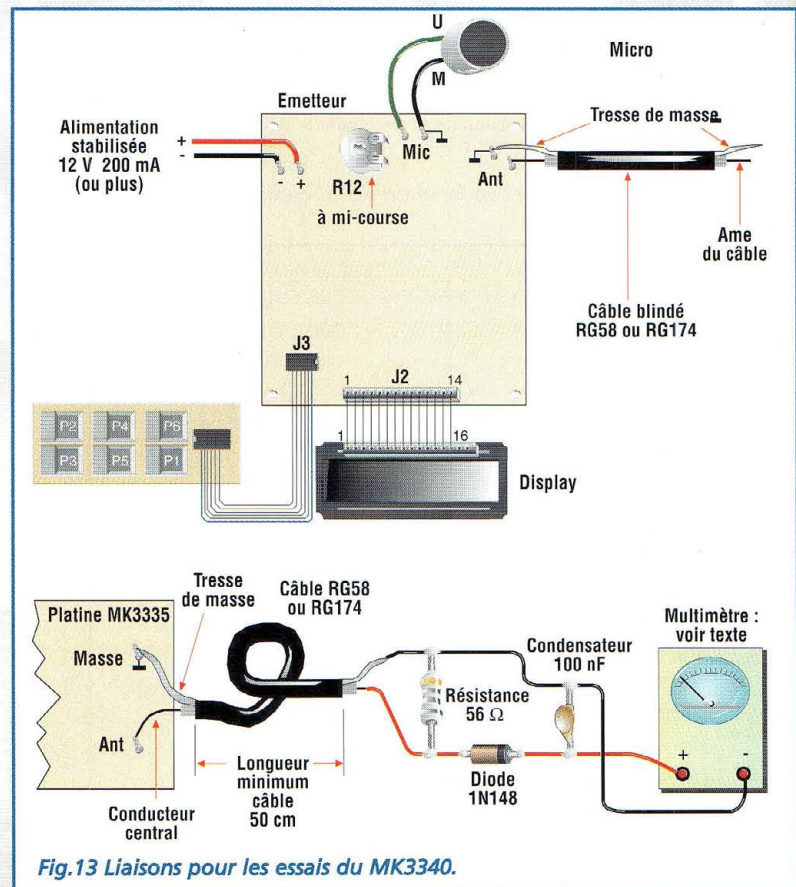


Fig.13 Liaisons pour les essais du MK3340.

Placer les résistances en position horizontale à l'exception d'une de 4,7 Kohms qui ne figurent pas dans la liste des composants mais qui prend

place verticalement dans l'espace indiqué C5. Il ne s'agit pas d'une erreur d'impression mais d'une petite astuce qui permet d'exploiter les mêmes



## FORMULE DE CALCUL DE LA PUISSANCE

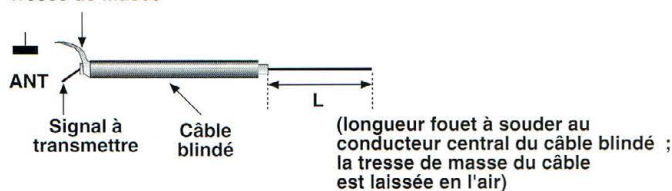
Tension indiquée par le multimètre (ici 2,98 V)

Valeur de la résistance de charge (56 Ω)

$$P_w = \frac{\left(\frac{V + 0,6}{1,41}\right)^2}{R} = \left(\frac{2,98 + 0,6}{1,41}\right)^2 \times \frac{1}{56} = 0,115 \text{ W} = 115 \text{ mW}$$

## FORMULE POUR LE CALCUL DE LA LONGUEUR D'UNE ANTENNE FOUET 1/4 D'ONDE

Tresse de masse



$$L = 100 \times \left(\frac{300}{4 F_o}\right) \times K$$

Fo = fréquence d'émission  
et L = longueur en centimètres  
K = coefficient de vélocité

Exemple : pour transmettre à 150 MHz :  $L = 100 \times \left(\frac{300}{600}\right) \times 0,94 = 47 \text{ cm}$

NB : En fonction du matériau utilisé pour le brin rayonnant, il convient d'appliquer un coefficient de vélocité (pour le cuivre 0,94).

Fig.14 Calcul du signal en fonction de la tension relevée sur le multimètre.

sériegraphies de piste pour les deux versions de l'émetteur. Dans un angle de la platine est en effet lisible la référence MK3335 même si le montage décrit ici est la version MK3340.

La figure 11 résume graphiquement les aspects à soigner pour tenir en compte la double destination du circuit imprimé. En plus de la résistance anonyme citée, se trouve un condensateur de 5,6 nF à positionner au-dessus de la résistance R13 en soudant les broches sur le même emplacement que cette dernière. Un petit condensateur céramique fixe de 12 pF est à insérer à l'emplacement du condensateur variable CV1. Respecter ensuite la polarité des condensateurs électrolytiques, diodes, transistors et

des supports pour les chip (y compris J3 qui sert pour brancher le clavier). Les petites selfs J5, 6,7,8 sont construites en enfilant deux perles de ferrite sur un fil argenté de 0,5 mm2 comme J9 et J10 qui sont confectionner à partir d'une seule perle de ferrite (voir fig.11). J1 et J4 sont standard. Après avoir implanté tous les composants sur le circuit imprimé, placer le clavier MK3000/P et le module alphanumérique LCD (voir fig.12)

Le premier réclame l'insertion et la soudure des six poussoirs de commande, et la mise en place définitive d'un des deux connecteurs DIL à 8 plots déjà sertis sur la nappe de fils. Pour les connexions électriques utiliser deux longueurs de nappe à 7 fils de 15

cm de longueur dénudées aux extrémités. Les deux dernières pastilles de l'afficheur, (points 15 et 16) ne nécessitent pas de raccordement vers la platine principale et restent libres.

## ESSAIS ET REGLAGES

Avant de mettre en fonction l'émetteur il convient d'appliquer une charge fictive à la sortie afin que le signal radiofréquence généré dans le circuit soit bien canalisé. En l'absence d'antenne de 50 ohms adaptée à l'émission de fréquences dans la gamme de 85 à 110 MHz, il est possible pour conduire les essais d'insérer une résistance de 56 ohms entre le point ANT et la masse, comme le montre la fig.13. Ainsi la puissance de 100 mW distribuée par le montage est dissipée sous forme de chaleur et aucun rayonnement parasite ne vient alors troubler le fonctionnement du PLL et du microcontrôleur le temps des essais et réglages. Pour écouter avec un récepteur l'émission RF de la platine, relier sur ANT une longueur de fil flexible de un mètre, antenne de fortune suffisante pour rayonner. Connecter sur l'entrée audio le microphone prévu, après avoir vérifié la présence sur la platine de la résistance R1 servant à son alimentation. La configuration proposée est utile pour mener à bien des expériences didactiques avec des instruments de laboratoire comme l'analyseur de spectre ou le mesureur de champ mais l'on peut utiliser un voltmètre classique pour tension continu. Une diode 1N4148, une capacité de 100 nF, et un coup d'œil sur la fig.13 vous permettront de

mener à bien cette mesure. Alimenter la platine à l'aide d'une tension stabilisée de 12 Vcc (J10) disposant de 200 mA. Lors de la mise sous tension, l'afficheur indique un message de bienvenu qui ici est renseigné par « TX PLL W.BAND,G.P.E. KIT MK 3340 ». Cinq secondes après un second message plus technique s'affiche « FREQUENCE DE TX 100.000 MHZ ». La LED DL1 s'allume un instant, soit pendant le court instant nécessaire au PLL pour verrouiller le signal à 100 MHz et le maintenir stable selon les paramètres dictés par le microprocesseur. L'instrument de mesure raccordé à la sortie RF de la platine (fig.13) doit fournir une lecture avoisinant 2,5-3 volts et l'unique réglage nécessaire consiste à agir sur les condensateurs variables CV2 et CV3 pour s'approcher de ces valeurs.

Noter la tension aux bornes de la résistance qui sert d'antenne. Ensuite, le calcul avec la simple expression arithmétique livrée en fig.14 permet d'évaluer la correspondance en puissance du signal rayonnant. Ne pas intervenir sur d'autres points du circuit et ne surtout pas retoucher la bobine L1 qui est fournie alignée pour la gamme prévue.

## UTILISATION

Avant de jouir pleinement des prestations de ce superbe appareil, il convient de se familiariser avec le clavier pour sélectionner un canal et se servir des mémoires. Les manœuvres à effectuer sont faciles. La touche P6 permet d'augmenter la fréquence par pas de 1 MHz alors que P1 décromente de la même valeur. P4 et P5 font de même mais

au pas de 50 KHz ou de 5 KHz suivant la version d'émetteur. La touche P3 permet de mémoriser la fréquence affichée sur le display alors que P2 effectue l'opération inverse. A chaque intervention sur P3 ou P2 l'afficheur montre tour à tour le contenu des dix fréquences mémorisées et dont l'affichage se distingue par le préfixe «M». En somme, un premier appui sur P3 envoie la fréquence en M1 puis en M2 etc... jusqu'à M10. La touche de rappel mémoire P2 fonctionne suivant le même principe.

Après cette nécessaire prise en main, choisir une fréquence libre pour effectuer les essais. Porter ensuite l'ajustable R12 à mi-course puis parler normalement dans le micro. Le récepteur est à placer dans une autre pièce à trois ou 4 mètres minimum de l'émetteur afin d'éviter une réaction acoustique par effet Larsen. Parfaire l'accord de l'appareil de façon que le signal transmis soit claire et limpide. D'éventuelles anomalies de niveaux, comme un signal audio faible ou au contraire distordu par excès de modulation peuvent être corrigées à l'aide de R12. L'utilisation normale réclame avant tout une antenne accordée, par exemple une ground plane pour gamme FM. La liaison à l'émetteur sera assurée par un câble coaxial RG58 ou RG174, après avoir ôté la résistance de 56 ohms qui n'a plus de raison d'être.

## REALISATION PRATIQUE MK3335

Sur le circuit imprimé à double face à trous métallisés monter les composants conformément au schéma

d'implantation reproduit en fig.10. Comme pour l'autre version, l'implantation des composants ne comporte aucune difficulté. Monter les résistances en position horizontale puis les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers leurs polarités. Les petites impédances J5,6,7,8 sont construites en enfilant deux perles de ferrite sur une longueur de fil argenté de 0,5 mm<sup>2</sup> et J9 et J10 utilise une seule perle. J1 et J4 sont standard. J1 doit être inséré sur la platine en ajoutant deux perles en ferrite, une pour chaque broche (voir fig.10). Le condensateur variable CV1 est omis du montage et il convient de laisser vides ses points de connexion.

Après avoir installé tous les composants, assembler le clavier MK3000/P et le module alphanumérique LCD. Souder les 6 poussoirs de commande du clavier, et souder l'un des deux connecteurs DIL à 8 plots déjà serti sur la nappe. La position des broches 1 est visible en fig.11. l'afficheur à cristaux liquides doit être manipulé avec soin. Pour les câblages électriques utiliser deux longueurs de nappe à 7 fils de 15 cm de longueur dénudées aux extrémités. Les placer de façon que les dernières pastilles de l'afficheur (15 et 16) restent libres.

## ESSAIS ET REGLAGES

La vérification du fonctionnement de l'émetteur MK3335 réclame quelques opérations préliminaires très importantes : raccordement de l'alimentation, 12 Vcc stabilisés avec 200 mA minimum disponibles, et présence d'une

charge RF en sortie et du circuit de test suggéré en fig.12. La résistance, la diode et les condensateurs ne sont pas directement appliqués à la sortie de la platine puisque la longueur de câble blindé RG174 fait partie intégrante de la charge fictive nécessaire.

Lors de la mise sous tension, l'afficheur indique un message de bienvenu « TX PLL N . B A N D , G . P . E . K I T MK3335 ». Cinq secondes après le second message indique « FREQUENCE DE TX 130.000 MHz ».

La LED DL1 s'éclaire un instant pendant le délai nécessaire au PLL pour verrouiller le signal à 130 MHz et à son maintien stable selon les paramètres donnés par le microprocesseur. L'instrument relié et placé selon la fig.12 doit donner une lecture voisine de 2 volts et l'unique réglage consiste à agir sur les condensateurs variables CV2 et CV3 pour placer l'aiguille ou les chiffres sur cette valeur. Nota la tension aux bornes de la résistance qui sert de charge fictive, le calcul proposé en fig.14 permet d'estimer la puissance du signal diffusé. Il convient de ne toucher aucun autre point du circuit. Après avoir accordé l'étage RF de sortie, retirer la charge de test puis appliquer une antenne fouet ou ground plane placée à 3 ou 4 mètres de la platine.

La fig.14 donne également une formule simple pour déterminer la longueur d'une antenne fouet en connaissant la fréquence de travail et en met en évidence le branchement à effectuer.

L'émetteur étant maintenant opérationnel, il convient de se procurer un récepteur FM à bande étroite accordable

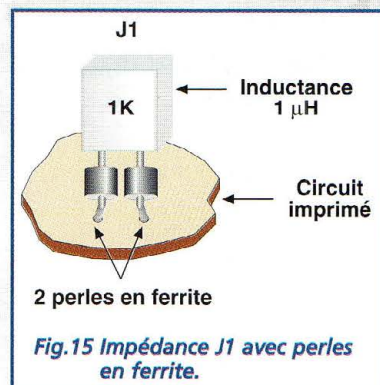


Fig.15 Impédance J1 avec perles en ferrite.

entre 110 et 170 MHz. Pour se placer sur une fréquence agir sur les touches du clavier de commande. Placer R12 à mi-course et parler normalement devant le micro. Retoucher éventuellement R12 pour améliorer la qualité de la transmission. En absence de signal audio, durant le silence entre deux mots, noter la présence d'un très léger bruit de fond d'environ 0,5-1 KHz qui est la manifestation du système de synthèses à PLL. Ce phénomène est absolument normal en l'absence de modulation.

La puissance d'émission du TX FM à bande étroite MK3335 n'est pas constante pour les 12 000 canaux, mais varie d'un minimum entre 60 et 100 mW maxi selon la fréquence de travail.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet MK 3335 ou MK 3340 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, les connecteurs, aux environs de

**1 095,00 F**



## LISTE DES COMPOSANTS MK3340

R1 = 10 Kohms	C14 = 100 nF multicouche
R2 = 10 Kohms	C15 = 100 nF multicouche
R3 = 10 Kohms	C16 = 100 µF/16V.
R4 = 10 Kohms	C17 = 100 µF/16V.
R5 = 10 Kohms	C18 = 100 µF/16V.
R6 = 10 Kohms	C19 = 100 µF/16V.
R7 = 10 Kohms	C20 = 10 nF céramique
R8 = 10 Kohms	C21 = 10 nF céramique
R9 = 10 Kohms	C22 = 10 nF céramique
R10 = 10 Kohms	C23 = 10 nF céramique
R11 = 10 Kohms	C24 = 10 nF céramique
R12 = 47 Kohms ajustable	C25 = 10 nF céramique
R13 = voir texte	C26 = 10 nF céramique
R14 = 150 ohms	C27 = 10 nF céramique
R15 = 51 Kohms 1%	C28 = 10 nF céramique
R16 = 1,2 Kohm	C29 = 10 nF céramique
R17 = 2,2 Kohms	C30 = 10 nF céramique
R18 = 2,2 Kohms	C31 = 10 nF céramique
R19 = 2,2 Kohms	C32 = 1 nF céramique
R20 = 2,2 Kohms	C33 = 1 nF céramique
R21 = 2,2 Kohms	C34 = 22 pF céramique
R22 = 2,2 Kohms	C35 = 22 µF/16V.
R23 = 2,2 Kohms	C36 = non monté
R24 = 180 ohms	C37 = 1 µF/16V.
R25 = 680 ohms	C38 = 1µF/16V.
R26 = 680 ohms	C39 = 1,2 nF céramique
R27 = 1 Kohm	C40 = 82 pF céramique
R28 = 1 Kohm	C41 = 470 µF/16V.
R29 = 33 Kohms	C42 = 220 µF/16V.
R30 = 100 Kohms	C43 = 10 µF/16V.
R31 = 22 Kohms	CV1 = 12 pF céramique
R32 = 47 Kohms	CV2 = 6,8 à 45 pF jaune
R33 = 47 Kohms	CV3 = 6,8 à 45 pF jaune
R34 = 47 Kohms	CV4 = 4 à 20 pF rouge
R35 = 47 Kohms	DV1-DV2 = BB405
R36 = 47 Kohms	J1 = 5,8 µH
R37 = 47 Kohms	J2 = strip à 14 plots
R38 = 4,7 ohms	J3 = support 8 broches
C1 = 1 µF pol.	J4 = 10 µF axiale
C2 = 1 µF pol.	J5 à J8 = 2 perles en ferrite
C3 = 10 nF pol.	J9 = perle en ferrite
C4 = 47 pF céramique	J10 = perle en ferrite
C5 = voir texte	Q1 = 4 MHz quartz
C6 = 22 pF céramique	T1 = BFR96S RF NPN
C7 = 100 nF multicouche	T2 = BC557 PNP
C8 = 100 nF multicouche	DL1 = LED rouge
C9 = 100 nF multicouche	L1 = TOKO 7052 ou 7053
C10 = 100 nF multicouche	P1 à P6 = poussoirs
C11 = 100 nF multicouche	U1 = MC12148
C12 = 100 nF multicouche	U2 = MB1504
C13 = 100 nF multicouche	U3 = LM358
	U4 = PIC16C57XT
	U5 = 93C66 Mémoire
	U6 = régulateur de tension
	78L05

## LISTE DES COMPOSANTS MK3335

R1 = 10 Kohms	C14 = 100 nF multicouche
R2 = 10 Kohms	C15 = 100 nF multicouche
R3 = 10 Kohms	C16 = 100 µF/16V.
R4 = 10 Kohms	C17 = 100 µF/16V.
R5 = 10 Kohms	C18 = 100 µF/16V.
R6 = 10 Kohms	C19 = 100 µF/16V.
R7 = 10 Kohms	C20 = 10 nF céramique
R8 = 10 Kohms	C21 = 10 nF céramique
R9 = 10 Kohms	C22 = 10 nF céramique
R10 = 10 Kohms	C23 = 10 nF céramique
R11 = 10 Kohms	C24 = 10 nF céramique
R12 = 47 Kohms trimmer	C25 = 10 nF céramique
R13 = 10 Kohms	C26 = 10 nF céramique
R14 = 47 ohms	C27 = 10 nF céramique
R15 = 51 Kohms 1%	C28 = 10 nF céramique
R16 = 1,2 Kohm	C29 = 10 nF céramique
R17 = 12 Kohms	C30 = 10 nF céramique
R18 = 2,2 Kohms	C31 = 10 nF céramique
R19 = 2,2 Kohms	C32 = 1 nF céramique
R20 = 2,2 Kohms	C33 = 1 nF céramique
R21 = 2,2 Kohms	C34 = 33 pF céramique
R22 = 2,2 Kohms	C35 = 47 µF/16V.
R23 = 2,2 Kohms	C36 = 10 nF pol.
R24 = 180 ohms	C37 = 1 µF/16V.
R25 = 680 ohms	C38 = 1 µF/16V.
R26 = 680 ohms	C39 = 1,2 nF céramique
R27 = 1 Kohm	C40 = 10 pF céramique
R28 = 1 Kohm	C41 = 470 µF/16V.
R29 = 33 Kohms	C42 = 220 µF/16V.
R30 = 100 Kohms	C43 = 10 µF/16V.
R31 = 22 Kohms	CV1 = pas installé
R32 = 47 Kohms	CV2 = 6,8 à 45 pF jaune
R33 = 47 Kohms	CV3 = 6,8 à 45 pF jaune
R34 = 47 Kohms	CV4 = 4 à 20 pF rouge
R35 = 47 Kohms	DV1-DV2 = BB405
R36 = 47 Kohms	J1 = 1 µH
R37 = 47 Kohms	J2 = flat câble à 14 plots
R38 = 4,7 ohms	J3 = support 8 broches
C1 = 1 µF pol.	J4 = 10 µF axial
C2 = 1 µF pol.	J5 à J8 = 2 perles en ferrite
C3 = 1 µF pol.	J9 = perle en ferrite
C4 = 47 pF céramique	J10 = perle en ferrite
C5 = 6,8 nF pol.	Q1 = 3,5795 MHz quartz
C6 = 22 pF céramique	T1 = BFR96S RF NPN
C7 = 100 nF multicouche	T2 = BC557 PNP
C8 = 100 nF multicouche	DL1 = LED rouge
C9 = 100 nF multicouche	L1 = TOKO T1028
C10 = 100 nF multicouche	P1 à P6 = poussoirs
C11 = 100 nF multicouche	U1 = MC12148
C12 = 100 nF multicouche	U2 = MB1502
C13 = 100 nF multicouche	U3 = LM358
	U4 = PIC16C57
	U5 = 93C66 Mémoire
	U6 = régulateur de tension
	78L05

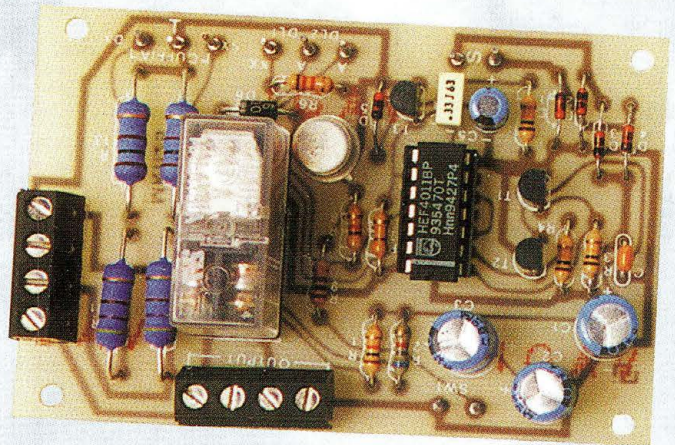




# Dispositif de protection pour enceinte

## Veilleur discret et silencieux

*Ce montage est destiné à la protection des enceintes Hi-Fi et évite également le désagréable cloc sur les haut-parleurs, à la mise sous tension comme à l'arrêt de l'amplificateur. Deux LED de couleurs différentes indiquent le fonctionnement normal ou l'intervention de la protection. Le montage comporte également une sortie pour une prise casque additionnelle si votre amplificateur en était dépourvu.*



**L**ors de la construction d'un amplificateur de puissance, la protection sur la sortie haut-parleur ne constitue pas l'une des premières priorités. Pourtant la présence de ce type de circuit entre la sortie de l'amplificateur et les enceintes permet d'éviter quelques malheurs comme la destruction des haut-parleurs incident fréquent en cas de surchauffe des transistors de sortie. De plus, la présence de ce dispositif amène un confort supplémentaire non négligeable puisqu'il est en mesure de gommer les désagréables bruits de commutation de l'alimentation ou de montée en puissance de l'ampli.

Le montage MK1125 possède les caractéristiques suivantes :

- alimentation de 8 à 10 volts tension alternative
- temporisation lors de la mise sous tension
- coupure instantanée en présence d'une composante continue
- déconnexion immédiate des enceintes lors de la mise hors tension de l'amplificateur.

Pour que la protection soit totalement efficace, il est nécessaire de séparer l'alimentation du montage de celle de l'amplificateur afin d'assurer une réponse rapide et sans faille du montage. En effet, si l'alimentation est commune à cel-

le de l'amplificateur, la protection sera absolument inefficace lors de la mise hors tension. Le mode de fonctionnement est visualisé par 2 LED. L'allumage de la LED rouge signale que les enceintes sont hors ligne soit suite à une anomalie soit pendant le temps nécessaire à la stabilisation de la tension en sortie d'amplificateur. La LED verte indique un fonctionnement correct du système.

**SCHEMA ELECTRIQUE**

Le schéma électrique de la protection pour enceinte est reproduit en fig.1. La partie relative à l'alimentation du cir-

cuit est formée par l'habituel pont de diode (D1-D2-D3-D4) et le condensateur de filtrage (C1). La détection d'une éventuelle composante continue présente sur l'une ou l'autre des deux entrées est confiée à deux filtres RC passe/bas ayant une fréquence de coupure très basse, établie par les résistances R1, R2 et les condensateurs C2, C3. La tension d'alimentation des amplis de puissance est très rarement unique (c'est à dire avec négatif à la masse) mais souvent symétrique (+V, masse, -V). La protection est donc prévue pour réagir à une tension continue aussi bien négative que positive.

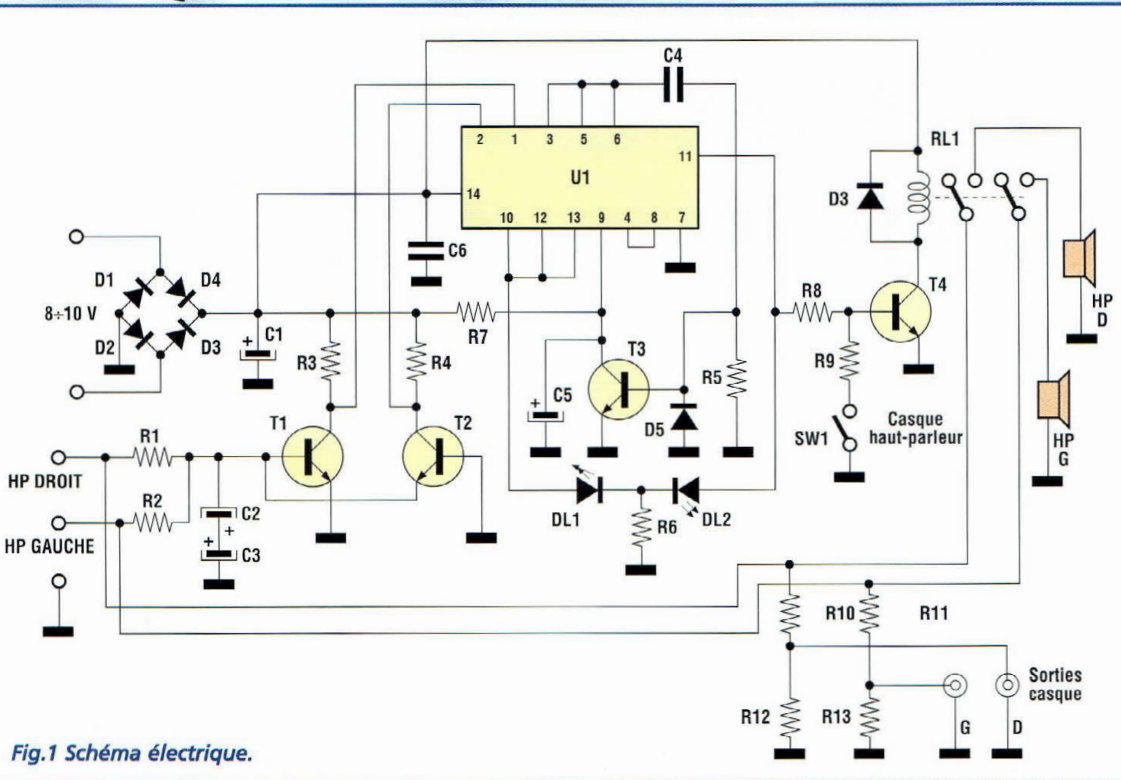


Fig.1 Schéma électrique.

Ce rôle est développé par les deux transistors T1 et T2. T1 est polarisé normalement et détecte la présence d'une tension positive alors que T2 est relié de façon que la jonction base-émetteur se trouve inversée par rapport à la normale, ce qui permet de détecter la tension négative.

Les valeurs des résistances R1 et R2 données dans le schéma sont calculées de façon à préserver les transistors T1 et T2.

Ces deux valeurs sont différentes afin d'éviter une somme nulle, dans le cas où les composantes continues des sorties droite et gauche de l'amplificateur présenteraient des valeurs de signes opposés et de même valeur absolue.

Les condensateurs polarisés C2 et C3 placés en série forment un condensateur non polarisé.

Les collecteurs des transistors T1 et T2 sont respectivement reliés aux entrées 1-2

d'une des quatre portes NAND contenues dans le circuit intégré U1. La sortie de cette porte NAND (broche 3) passe au niveau logique haut, chaque fois qu'une seule des entrées descend au niveau logique 0. Le signal présent sur la broche 3 est inversé avec une seconde porte reliée aux broches 5-6 avec sortie en broche 4. Le signal poursuit vers une troisième porte (broche 8), dont la seconde entrée broche 9 est raccordée à un réseau RC qui forme la partie de temporisation.

A la mise sous tension, le condensateur C5 est déchargé. Cet état correspond à un niveau logique haut sur la sortie de la troisième porte broche 10 qui en suivant vers la quatrième porte (broches 12-13 et sortie en 11) maintient bloqué le transistor T4.

Le condensateur C5 se charge ensuite à travers la résistance R7. Lorsque la valeur de charge de C5 a atteint la moitié de la valeur de la tension

d'alimentation, la broche 10 passe au niveau bas et grâce à la quatrième porte le transistor T4 passe en conduction ce qui s'accompagne de l'activation du relais RL1.

En changeant les valeurs de R7 ou de C5 il est possible d'intervenir sur la valeur de la temporisation.

A la mise sous tension, la broche 1 du circuit intégré passe du niveau logique 0 au niveau logique 1. La remise à zéro du temporisateur est effectuée par la décharge du condensateur C5 par le transistor T3, porté en conduction via le pic de tension appliqué sur sa base par le condensateur C4 lors de cette mise sous tension.

La diode D5 supprime la valeur négative du pic en évitant une polarisation inversée de T3.

Les LED DL1 et DL2 visualisent le bon fonctionnement de la protection. La LED rouge est allumée durant le temps de temporisation et en cas

d'intervention du circuit de protection. La LED verte indique le fonctionnement normal du dispositif.

La sensibilité du montage est d'environ 1 volt aussi bien pour les composantes positives que négatives.

Les résistances R10-R11-R12-R13 forment un atténuateur pour une éventuelle prise casque.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Prendre garde à la polarité des diodes et des condensateurs électrolytiques. S'il n'y a pas nécessité de monter la prise casque, il convient d'omettre la mise en place des résistances R9-R10-R11-R12-R13 et de l'interrupteur SW1.

## ESSAIS

Après avoir monté tous les composants, passer aux essais du montage. Son alimentation sera assurée par un petit transformateur capable de fournir à son secondaire une tension comprise entre 8 et 10 volts avec un courant de 200 mA.

A l'allumage, la LED rouge (DL1) doit être allumée et le relais RL1 désactivé. Quelques secondes après, la LED rouge s'éteint et la LED verte s'allume en même temps que le relais s'active.

Pour vérifier le bon fonctionnement de la protection, utiliser une pile de 1,5 volt. Appliquer la tension de la pile alternativement entre les deux entrées et la masse, en intervertissant également la polarité pour vérifier le fonctionnement du montage pour les

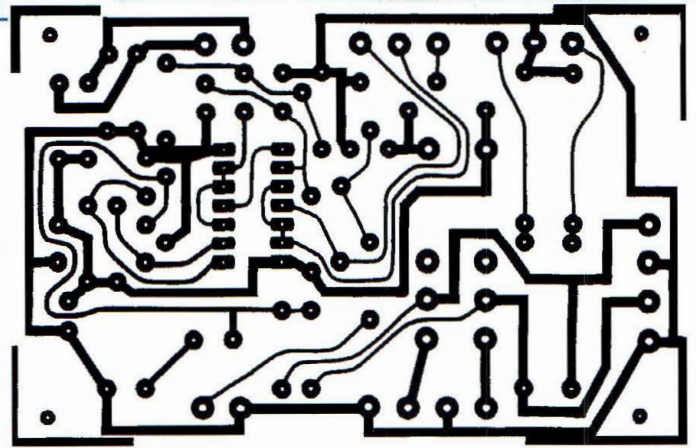
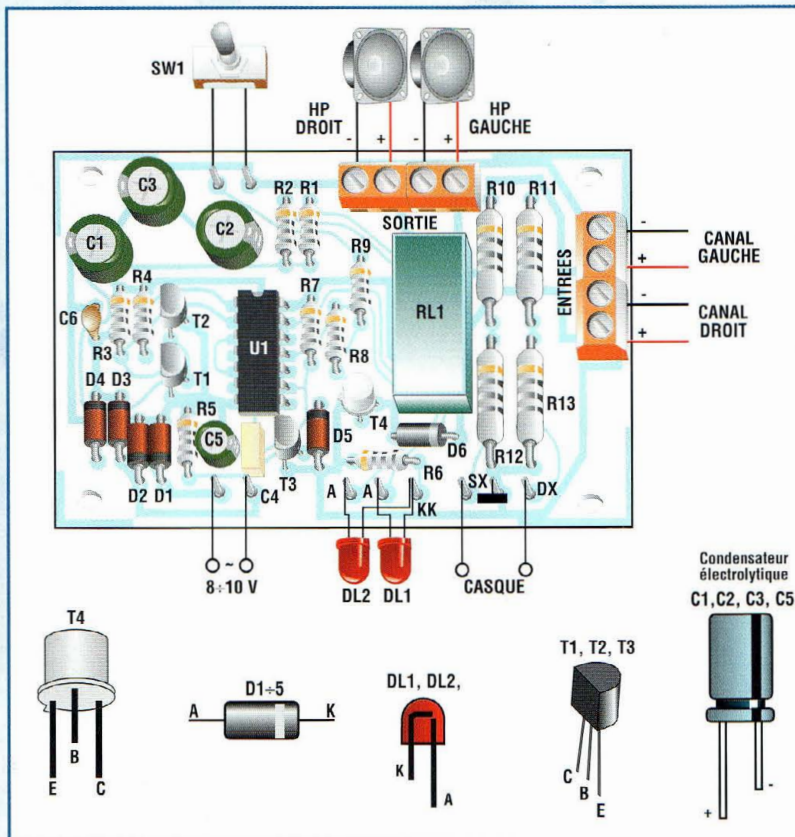


Fig.2 Schéma d'implantation du dispositif de protection pour enceinte.

tensions négatives sur les deux voies.

Dans tous les cas, la LED rouge doit s'allumer et le relais se désactiver immédiatement, en déconnectant la pile de l'entrée, après quelques secondes la LED rouge s'éteint, la verte s'allume et le relais

s'active de nouveau. Relier définitivement la protection MK1125 à un amplificateur et loger autant que possible le dispositif avec son petit transformateur nécessaire à son alimentation directement à l'intérieur du boîtier de l'amplificateur. A défaut, il est bien

sûr également possible d'installer cet ensemble dans un coffret indépendant.

Hormis le confort accru lors de l'établissement ou de la coupure de votre chaîne Hi-Fi qui se mettra désormais en fonctionnement en silence, ce montage veillera également sur vos précieuses enceintes pour vous ôter tous soucis et

vous accorder de longs moments agréables à l'écoute de vos morceaux préférés.

### COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 1125 comprenant tous les composants et le circuit imprimé, aux environs de **185,00 F**

### LISTE DES COMPOSANTS MK1125

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| R1 = 10 Kohms          | C3 = 220 µF 25 volts     |
| R2 = 6,8 Kohms         | C4 = 330 nF pol.         |
| R3 = 100 Kohms         | C5 = 10 µF 25 volts      |
| R4 = 100 Kohms         | C6 = 100 nF multicouche  |
| R5 = 100 Kohms         | D1 = 1N4148              |
| R6 = 1,2 Kohm          | D2 = 1N4148              |
| R7 = 470 Kohms         | D3 = 1N4148              |
| R8 = 4,7 Kohms         | D4 = 1N4148              |
| R9 = 100 ohms          | D5 = 1N4148              |
| R10 = 470 ohms 2 watts | D6 = 1N4003              |
| R11 = 470 ohms 2 watts | T1 = BC237-BC547         |
| R12 = 100 ohms 2 watts | T2 = BC237-BC547         |
| R13 = 100 ohms 2 watts | T3 = BC237-BC547         |
| C1 = 220 µF 25 volts   | T4 = 2N1711              |
| C2 = 220 µF 25 volts   | U1 = CD4011              |
|                        | RL1 = relais 12 volts    |
|                        | SW1 = micro interrupteur |
|                        | DL1 = LED rouge          |
|                        | DL2 = LED verte          |

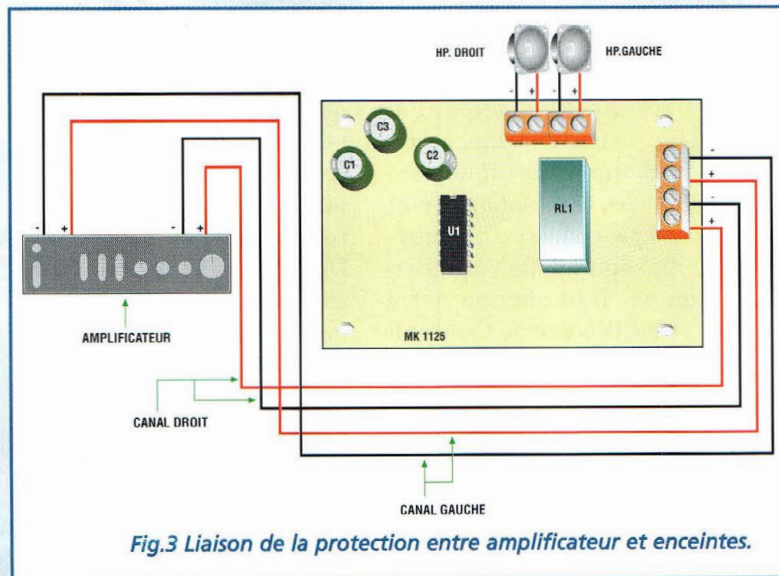


Fig.3 Liaison de la protection entre amplificateur et enceintes.

# Microémetteur UHF

## Un pour tous !

*Un nouveau module hybride, fonctionnant en modulation de fréquence à 433,75 MHz, permet la réalisation d'un micro émetteur d'ambiance qui offre des excellentes prestations autant en qualité d'émission qu'en sensibilité microphonique, caractéristique particulièrement développée sur ce module.*

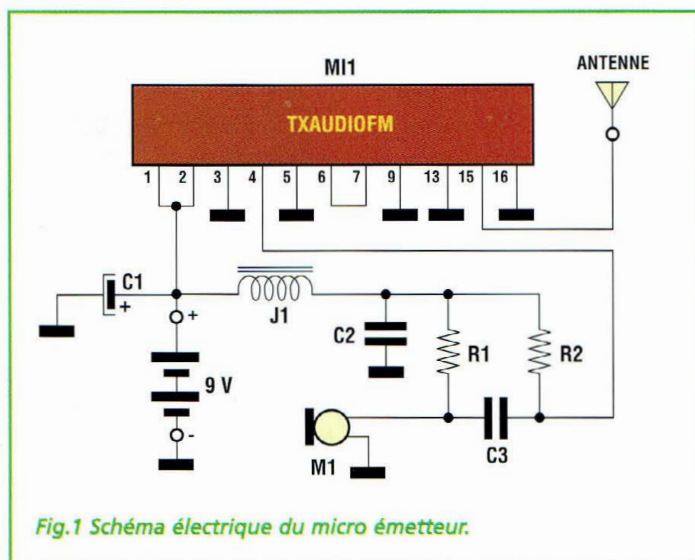


Fig.1 Schéma électrique du micro émetteur.

Ce petit émetteur FM en UHF a des applications pratiquement illimitées. L'utilisation la plus classique concerne le contrôle du sommeil de votre dernier-né. Il permet en outre d'être à l'écoute de tout bruit suspect provenant d'une pièce éloignée comme le garage, une dépendance, la cave ou un commerce etc.. Le plus petit son ou bruit vous sera transmis. Une autre application possible concerne la réalisation d'un interphone sans fils

qui peut être déplacé en tout point de la maison. Il convient dans ce cas d'utiliser deux émetteurs MK3400 et deux récepteurs MK3390.

Dernière citée ici, est la possible utilisation de cet appareil avec plusieurs récepteurs individuels. Il sera utile pour diriger le personnel dans les bars et restaurants ou en discothèque ou encore pour synchroniser une troupe de danseurs ou souffler quelques répliques à un acteur débutant dans une troupe de théâtre.

Chaque destinataire muni d'un récepteur MK3390 équipé d'une oreillette peut alors être joint discrètement à l'aide d'un émetteur MK3400 unique.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du micro-émetteur UHF est reproduit en fig.1.

Le cœur du montage est constitué du module hybride M11.

Extérieurement, en plus des filtres d'alimentation (C1, J1, C2) se trouvent les résistances d'alimentation du microphone M1 (R1), le condensateur de découplage (C3) et la résistance de polarisation R2. La fig.2 montre le schéma synoptique du module hybride M11.

La broche 1 correspond à la broche d'alimentation et les broches 3, 5, 9, 13 et 16 sont les broches de masse.

En amenant un signal positif sur la broche 2, toutes les fonctions de l'émetteur représentées sur le schéma synop-

tique sont activées, amplificateur avec gain de 20, amplificateur avec gain de 5 et modulateur FM (élément A).

L'élément B constitue l'émetteur radio fréquence, modulé par A. La broche 1 est l'entrée du premier amplificateur, la broche 6 la sortie.

La broche 7 représente l'entrée du deuxième amplificateur.

### CARACTERISTIQUES

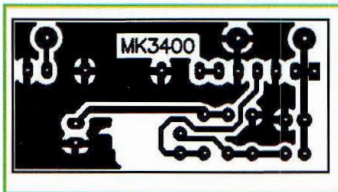
F. émission : 433,75 MHz.  
Déviation maximum : 75 KHz  
Bande passante : 20 Hz à 30 KHz  
Puissance RF : +10 dBm.  
Alimentation : 12 volts

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3400 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance n'excède pas 30 watts et de l'étain de petit diamètre comportant une âme interne désoxydante. Insérer les com-

## LISTE DES COMPOSANTS MK3400

- R1 = 15 Kohms
- R2 = 470 Kohms
- C1 = 47  $\mu$ F elec.
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- J1 = 10  $\mu$ H self axiale  
ou 22  $\mu$ H
- M1 = micro préamplifié
- M11 = module hybride  
TX FM audio



s'accorder sur 433,75 MHz en FM large bande. Le montage ne nécessite aucun réglage. Il suffira simplement de vérifier la qualité de la liaison sur le récepteur.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3400 comprenant tous les composants et le circuit imprimé, le module hybride, aux environs de **205,00 F**

posants en prenant garde à la polarité de C1 et M1. En guise d'antenne utiliser une longueur de fil de 17 centimètres. Installer la pile de 9 volts à l'emplacement qui lui revient. Placer le montage sous tension et se munir du récepteur MK3390 ou d'un récepteur (scanner ou autre) capable de

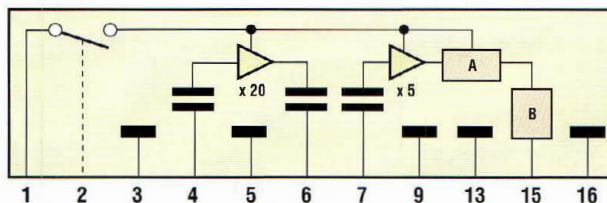


Fig.2 Schéma synoptique du module hybride M11.

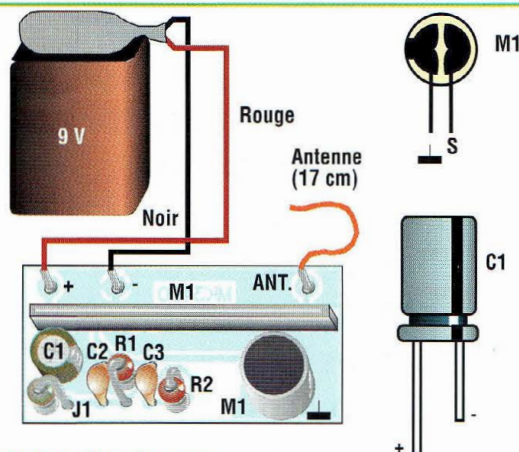


Fig.3 Schéma d'implantation.



GO TECH-

26, RUE DU MÉNIL  
92600 ASNIERES  
01.47.33.87.54

MATÉRIEL CB  
RADIOAMATEUR  
TALKIE-WALKIE  
TÉLÉPHONE

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 14 h à 19 h  
Fermé le dimanche et le lundi

SPÉCIALISTE ÉMISSION RÉCEPTION AVEC UN VRAI SERVICE APRÈS-VENTE



MICRO POCKET  
**750F** l'unité



ALINCO DJ5-41CQ  
**990F** l'unité



MICRO 430S  
**750F** l'unité



ENTRÉE DE GAMME  
PRESIDENT LIBERTY  
**425F** l'unité  
**795F** la paire

Nombreux accessoires, accus, chargeurs, écouteurs, micro-écouteurs...

ENVOI DE DOCUMENTATION CONTRE 4 TIMBRES À 3,00 F

# Communiquer gratuitement

Avec les Talkies-Walkies UHF-LPD (portée de 1 à 5 kms)



Intercom  
Moto



Intercom  
Auto



Sécurité



Surveillance  
(Baby-sitting)



Camping



Randonnée



Entreprises  
BTP



Station  
de skis



Liaisons  
internes



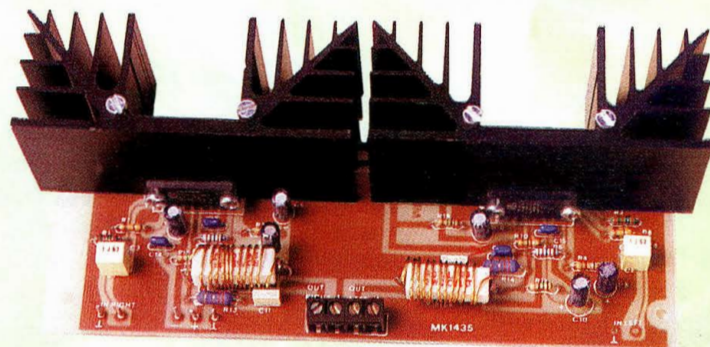
Agriculture



# AMPLI 2 x 50 watts

## Spécial son digital

*Equipé de composants intégrés spécialement sortis des laboratoires Philips pour compléter la gamme des produits compatible Digital, voici un amplificateur stéréo haute fidélité compacte capable de fournir une puissance de 2 x 50 watts, logé sur une platine de petites dimensions de 17 x 6 cm, montage qui convient parfaitement pour la réalisation d'une petite installation Hi-Fi ou compléter le lecteur de Compact Disk ou la TV stéréo numérique.*



**D**ans le domaine de l'audio, les systèmes digitaux tendent à supplanter les systèmes analogiques traditionnels comme le laisse penser la diffusion croissante du Compact Disc, la récente introduction du DAT ou encore la nouvelle vogue des appareils MP3 pouvant lire des fichiers informatiques contenant des musiques stockées au format Mpeg3 et disponibles sur les sites spécialisés de l'internet. Pour un Compact Disc par exemple, le système digital se base sur la lecture optique laser du disque avec lequel il n'existe aucun contact physique comme c'est le cas avec une platine disque équipée d'une pointe diamant par exemple. Le système optique laser focalise la lumière sur le côté du disque qui contient les informations qui ne subissent aucune altération avec le temps, les rayures et les pous-

sières présentant un assez faible risque dans des conditions normales d'utilisation et avec un minimum de soin. Philips a récemment proposé sur le marché une série de circuits intégrés spécialement dédiés au secteur audio digital : parmi ces composants il ne pouvait manquer une nouveauté pour la partie ampli de puissance. Nous avons ainsi découvert l'existence du circuit intégré le TDA 1514 A qui délivre une puissance de 50 watts, pour un encombrement minimal et une intégration poussée contenue dans un petit boîtier 131A à 9 broches. Les principales caractéristiques du TDA 1514 A sont :

- puissance élevée de sortie
- faible tension d'offset
- bonne réaction à des défauts fugitifs sur la tension d'alimentation (ripple)
- circuit interne pour la fonction de muting à la mise sous tension

- protection thermique interne
- protection contre les décharges électrostatiques
- protection SOAR (Safe Operation Area)
- protection contre les court-circuits.

Avec un circuit intégré rassemblant autant de bonnes caractéristiques que de fonctionnalités annexes, les prouesses de l'appareil sont sans égales vu les moyens qu'il va nous rester à mettre en œuvre pour lui terminer son environnement de travail.

### SCHEMA ELECTRIQUE

La fig.2 montre le schéma électrique de l'amplificateur stéréo. Noter que les deux sections, voie gauche et voie droite, sont strictement identiques. Aussi nous n'examinons en détail que le canal droit qui fait appel au circuit

intégré U1. La résistance R1 détermine l'impédance d'entrée de l'amplificateur. Le couplage en entrée s'effectue via le condensateur C1 de façon à bloquer d'éventuelles composantes continues présentes sur les appareils qui lui seront raccordés. Le niveau de muting est établi par la résistance R17 et le condensateur C7. Le circuit de contre-réaction fait appel aux résistances R3, R5 et au condensateur C5. La charge appliquée à la sortie de l'amplificateur est un simple haut-parleur ou une enceinte à plusieurs voies. Elle représente une charge dynamique inductive et capacitive dont l'impédance diminue avec l'augmentation de la fréquence. Pour obtenir une réponse égale à toutes les fréquences de la bande passante, il est nécessaire de prévoir un circuit de

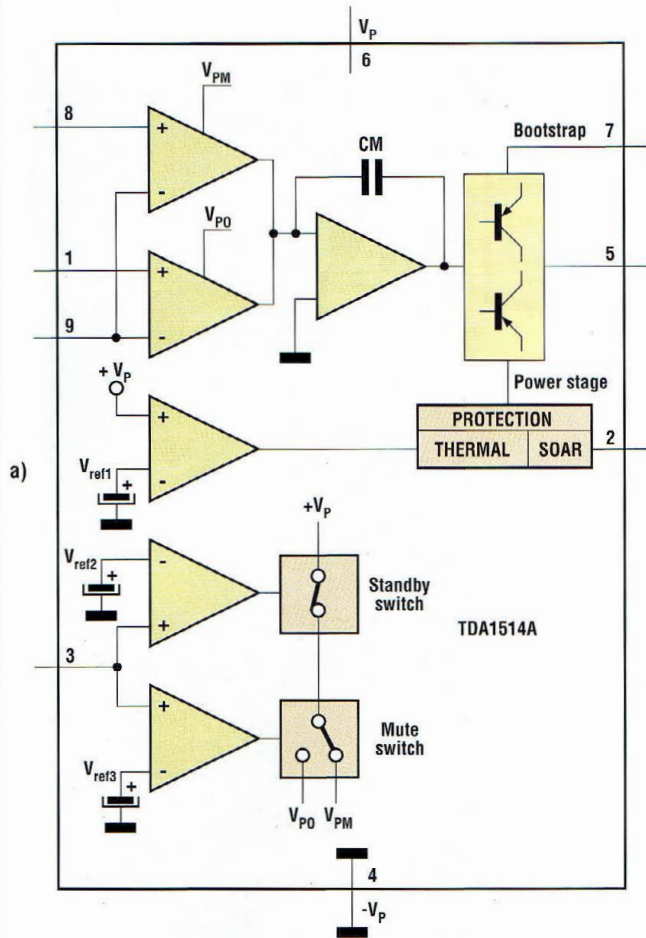
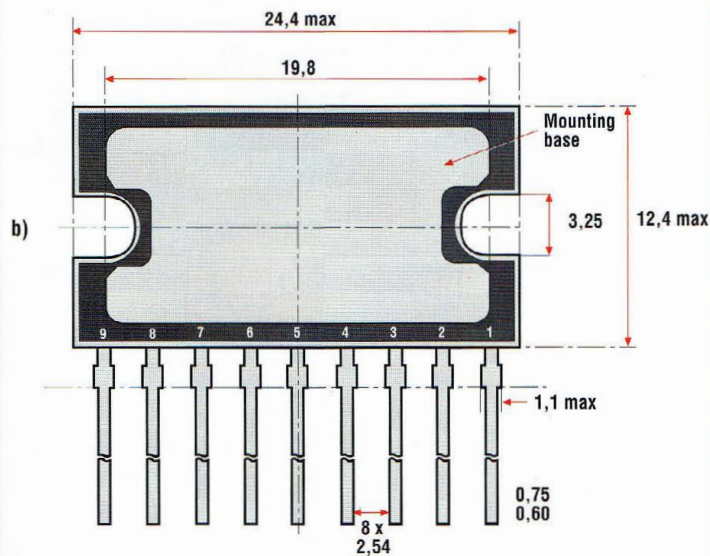


Fig.1 a) Schéma synoptique des circuits intégrés TDA 1514A.



b) Brochages vus côté dissipateur du TDA 1514A.

compensation qui est ici formée par les résistances R13, R15, C11 et la bobine L1. L'alimentation du montage est confiée à une tension symé-

trique de 27 volts. La fig.3 montre le schéma électrique de l'alimentation double. Noter qu'il s'agit là d'une alimentation classique pour am-

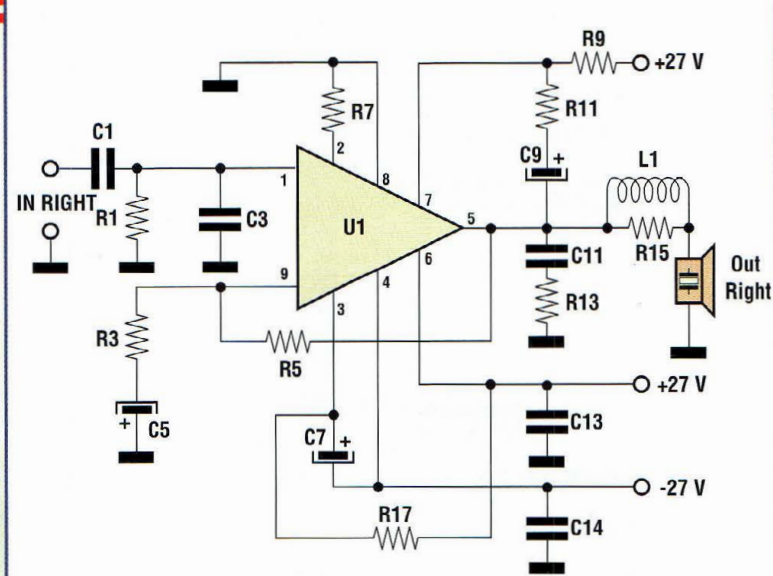


Fig.2 Schéma électrique de l'amplificateur.

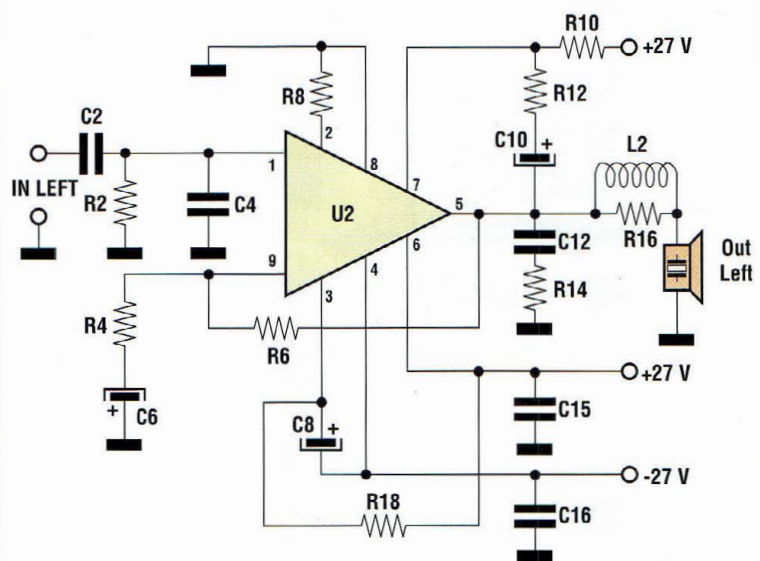
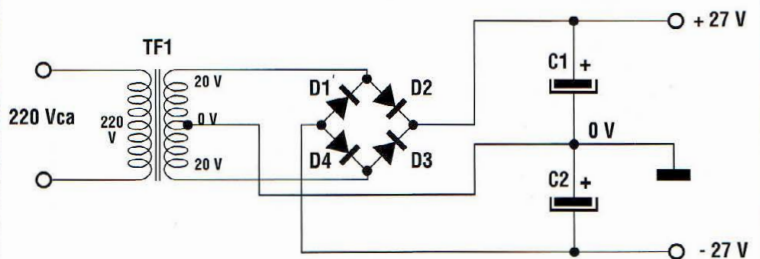


Fig.3 Schéma électrique de l'alimentation double de puissance MK1435/A.



plificateur de puissance. Elle comporte un transformateur torique dont le secondaire dispose d'une tension double de 2 x 20V qui est

redressée par le pont de diodes D1-D2-D3-D4 et filtrée par les condensateurs électrolytiques C1 et C2 de 10 000µF.

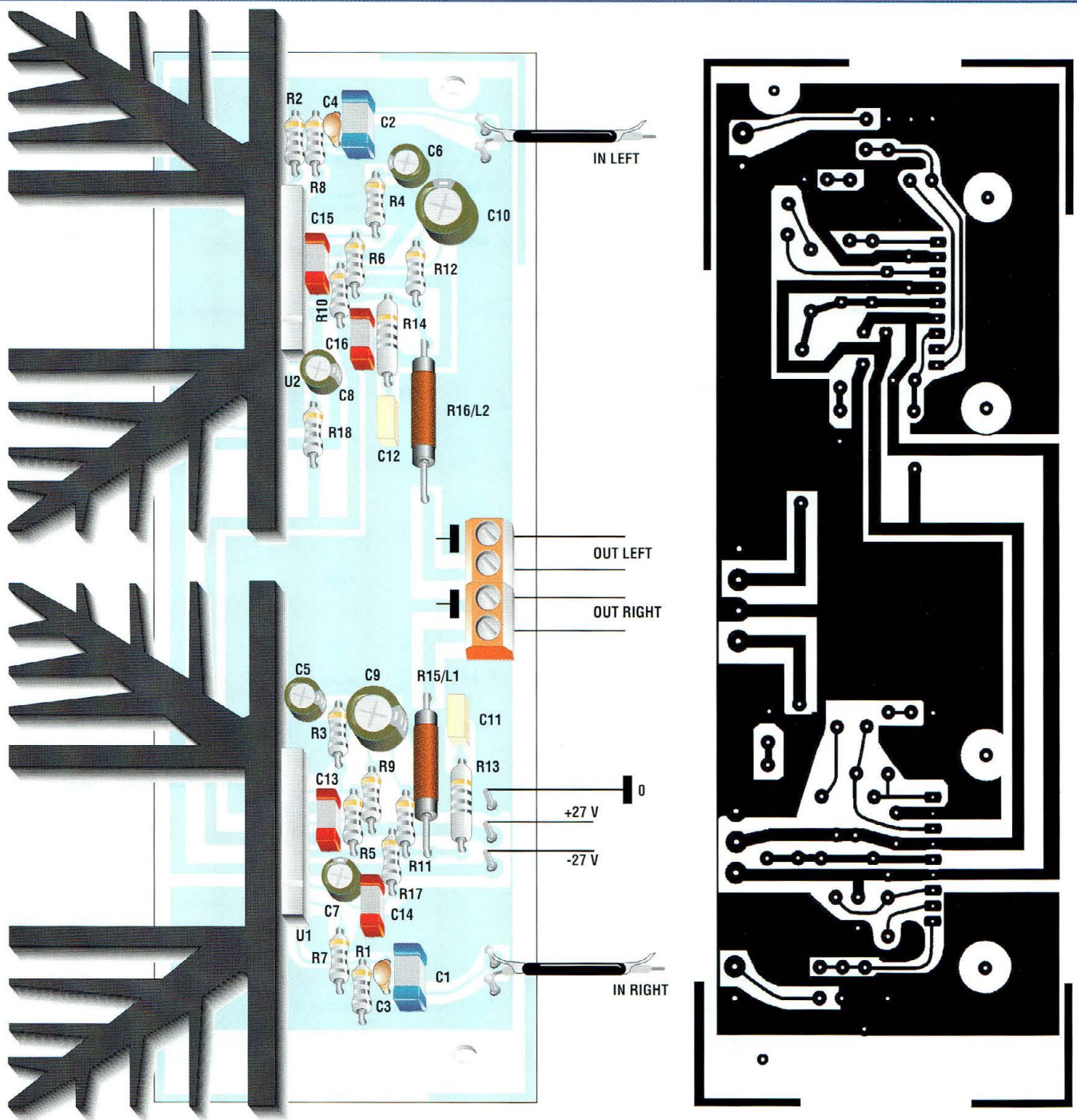


Fig.4 Schéma d'implantation de l'amplificateur MK1435.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK 1435 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. L'insertion des composants ne pré-

sente pas de difficulté particulière. Lors du montage des condensateurs électrolytiques, veiller à bien respecter les polarités des broches, nous ne le répéterons jamais assez!!!!

Pour réaliser les deux selfs de sortie (R15 + L1 ; R16 + L2) enrouler sur chaque résistance 11 ou 12 spires de fil de cuivre émaillé de diamètre 0,8 mm.

Monter les circuits intégrés sur les radiateurs

(modèles pré-perçés). Avec de la pâte au silicone, enduire la zone de contact puis insérer les circuits intégrés sur la platine. Fixer les radiateurs à l'aide d'ensembles vis/écrous. Souder les broches des circuits intégrés en prenant garde à ne pas court-circuiter entre elles les broches avec un excès de soudure.

La surface métallique prévue pour la dissipation thermique du circuit intégré TDA1514A dispose d'un prolongement

interne connecté à la broche 4, soit à la tension négative -27 volts. Il conviendra donc de ne pas mettre en contact le radiateur avec la carcasse d'un éventuel boîtier métallique ni avec la masse du montage.

La fig.6 montre le schéma d'implantation de l'alimentation double de puissance 27V MK1435/A. Prendre garde à ne pas inverser la polarité des condensateurs C1 et C2 vu que leur capacité est élevée







Fig.6 Schéma d'implantation de l'alimentation double de puissance Mk1435/A.

## LISTE DES COMPOSANTS MK1435

- R1 = 20 Kohms 1 %
- R2 = 20 Kohms 1 %
- R3 = 680 ohms
- R4 = 680 ohms
- R5 = 22,6 Kohms 1 %
- R6 = 22,6 Kohms 1 %
- R7 = 470 Kohms
- R8 = 470 Kohms
- R9 = 82 ohms
- R10 = 82 ohms
- R11 = 150 ohms
- R12 = 150 ohms
- R13 = 3,3 ohms 1 watt
- R14 = 3,3 ohms 1 watt
- R15 = 10 ohms 2 watts
- R16 = 10 ohms 2 watts
- R17 = 1 Mégohm
- R18 = 1 Mégohm
- C1 = 1  $\mu$ F pol.
- C2 = 1  $\mu$ F pol.
- C3 = 220 pF céramique
- C4 = 220 pF céramique
- C5 = 22  $\mu$ F/25V
- C6 = 22  $\mu$ F/25V
- C7 = 10  $\mu$ F/25V
- C8 = 10  $\mu$ F/25V
- C9 = 10  $\mu$ F/25V
- C10 = 10  $\mu$ F/25V
- C11 = 22 nF pol.
- C12 = 22 nF pol.
- C13 = 470 nF red cup
- C14 = 470 nF red cup
- C15 = 470 nF red cup
- C16 = 470 nF red cup
- L1 = voir texte
- L2 = voir texte
- U1 = TDA 1514A
- U2 = TDA 1514A

## LISTE DES COMPOSANTS MK1145/A

- D1 = 1N5402 ou équivalent
- D2 = 1N5402 ou équivalent
- D3 = 1N5402 ou équivalent
- D4 = 1N5402 ou équivalent
- C1 = 10 000  $\mu$ F/35V
- C2 = 10 000  $\mu$ F/35V

(10 000  $\mu$ F). Le transformateur torique MK 1435/T est muni de deux enroulements secondaires séparés : l'un de puissance avec tension 20-0-20V et l'autre d'une tension de 10 V pour alimenter éventuellement un dispositif de protection pour enceinte (MK1125 publié sur cette même revue) ou un système de visualisation ou d'affichage. Le circuit intégré TDA1514A renferme un montage de muting qui s'active à la mise sous tension ce qui évite le bruit dû à l'amplificateur lui-même dans les haut-parleurs). Pour éviter de façon totale tous les bruits de commutation indésirables sur les haut-parleurs et pour protéger ces derniers des éventuels dommages, utiliser la protection pour enceinte MK1125. Pour les liaisons du circuit d'alimentation comme pour celles du circuit de puissance audio, utiliser du câble de section 1 mm pour les entrées. L'amplificateur MK1345 accepte le raccordement de tout système Hi-Fi et donne d'excellents résultats pour amplifier les sources digitales pour lesquelles le circuit est optimisé. Avec une platine CD, il n'est pas nécessaire d'employer un préamplificateur et il suffit de relier les sorties directement aux entrées de l'amplificateur non sans ajouter un double potentiomètre logarithmique de 47 ohms qui fera office de contrôle de volume.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 1435 comprenant tous les com-

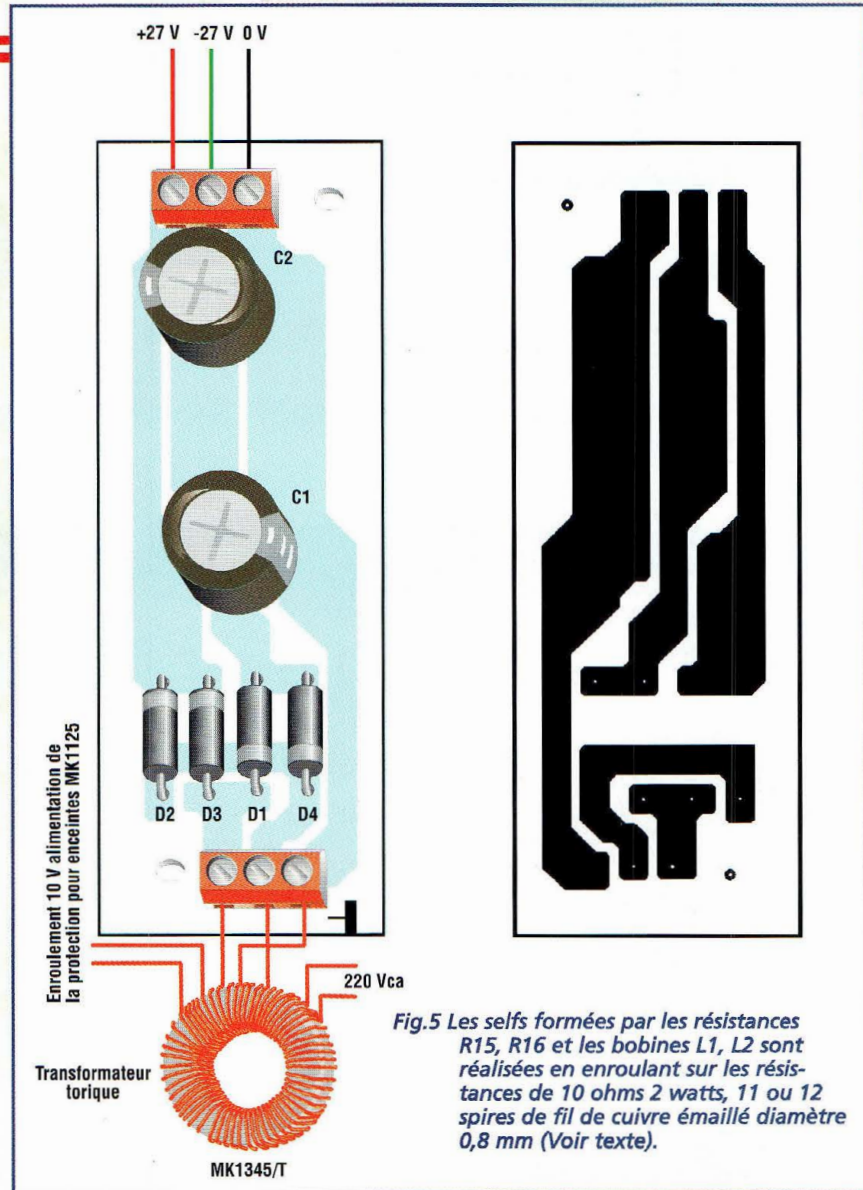


Fig.5 Les selfs formées par les résistances R15, R16 et les bobines L1, L2 sont réalisées en enroulant sur les résistances de 10 ohms 2 watts, 11 ou 12 spires de fil de cuivre émaillé diamètre 0,8 mm (Voir texte).

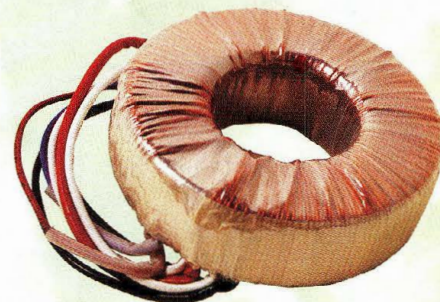
## CARACTERISTIQUES DE L'AMPLIFICATEUR MK1435

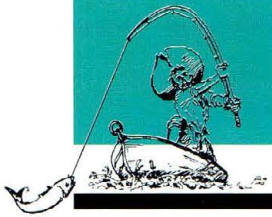
<b>Impédance d'entrée</b>	20 Kohms
<b>Puissance de sortie sur 4 ohms</b>	50 watts
<b>Puissance de sortie sur 8 ohms</b>	40 watts
<b>Bande passante</b>	20 Hz à 25 KHz
<b>Rapport signal/bruit (P = 40W)</b>	80 dB
<b>Distorsion</b>	0,2%
<b>Alimentation</b>	+/- 27 volts

posants, le circuit imprimé, les deux dissipateurs thermiques, aux environs de **525,00 F**

Le kit alimentation référence MK 1435A comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **210,00 F**

Le transformateur seul référence MK 1435T, aux environs de **375,00 F**

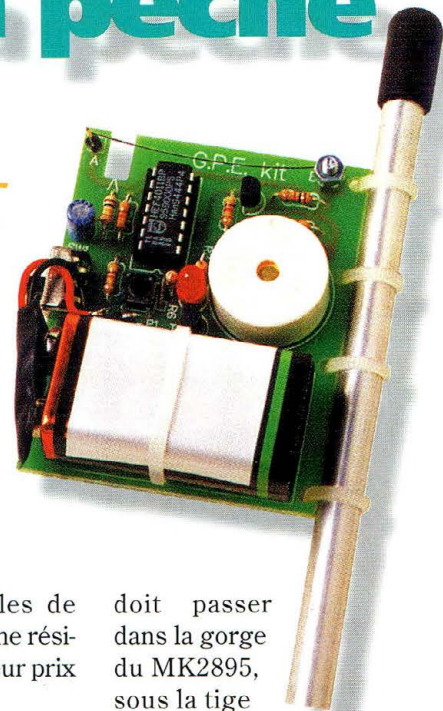




# Détecteur de touches

## Les lignes ont la pêche

*Réservé à ceux qui comptent la pêche dans leurs activités de loisir, ce petit accessoire avertisseur de touche électronique, détecte avec une grande sensibilité, tout changement dans la tension du fil de pêche de nylon, en émettant une série de beep et en faisant clignoter une LED afin d'avertir le pêcheur de l'imminence d'une prise sur la canne à pêche concernée.*



Remplaçant moderne des petits systèmes à grelots pincés sur la canne à pêche, ce procédé électronique plus performant a été utilisé pour la première fois par des pêcheurs anglais qui s'adonnaient avec leur flegme légendaire à la pêche à la carpe. Ces derniers, inventeurs de l'amor-

çage ainsi que des appâts particuliers complémentaires utilisent couramment de nos jours l'avertisseur de touche électronique.

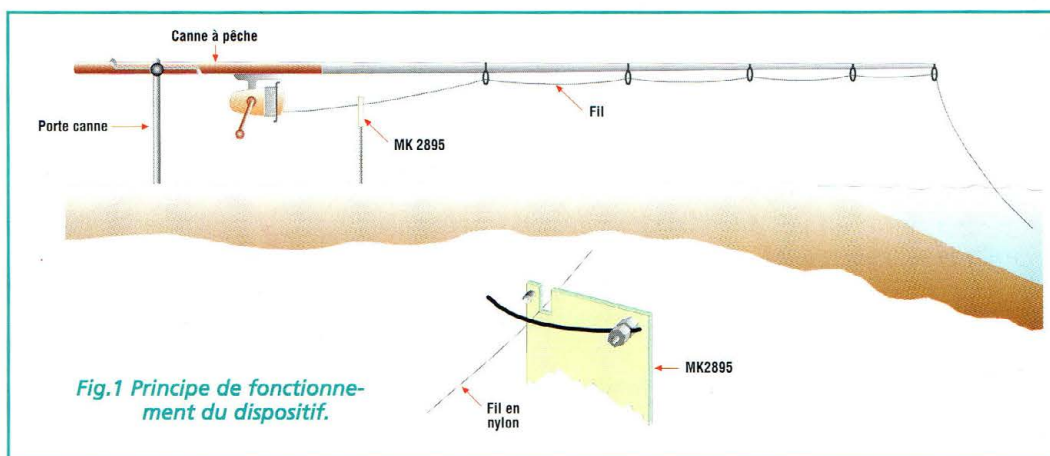
Ce type de dispositif se rencontre fréquemment autour de nos étangs, au bord des rivières et au bord de la mer, et il en existe de nombreux modèles chez les revendeurs

spécialisés en articles de pêche. Le seul problème réside uniquement dans leur prix souvent assez élevé.

La fig.1 montre le principe de fonctionnement du dispositif. Le MK2895 est à fixer au sol par un piquet ou un porte-canne. La longueur du fil de nylon qui va du moulinet au premier anneau de la canne

doit passer dans la gorge du MK2895, sous la tige métallique.

A la moindre traction du fil, l'avertisseur se déclenche immédiatement par rupture du contact entre la tige mobile et son point de repos. Le fil se dégage automatiquement du dispositif lors de la récupération de la canne, ce qui permet de commencer la lutte avec le poisson sans entrave aucune.



### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'avertisseur est reproduit en fig.2.

En conditions normales, le contact AB est fermé. Le transistor NPN T1 est bloqué

et sa base est amenée au potentiel de masse via R1, dont la valeur est très inférieure à R2.

Dans cette situation, les deux entrées du Flip Flop réalisé avec les deux portes NAND U1A et U1B (broches 1 et 6) présentent un niveau logique haut (+alimentation), respectivement amené par les deux résistances R3 et R8. En appuyant sur le poussoir P1 de reset, et en portant à la masse (niveau logique zéro) l'entrée broche 6, la sortie broche 3 de U1A est portée au niveau logique bas.

Lorsque le fil de la canne à pêche subit une traction, le contact AB se trouve alors rompu. R2 polarise donc la base de T1 qui commence à conduire en plaçant au niveau logique bas l'entrée broche 1 de U1A, opération qui déclenche le flip flop dont la sortie broche 3 passe du niveau logique bas au niveau logique haut.

L'oscillateur astable composé de U1C et U1D est activé par son entrée broche 9. L'oscillateur travaille à une fré-

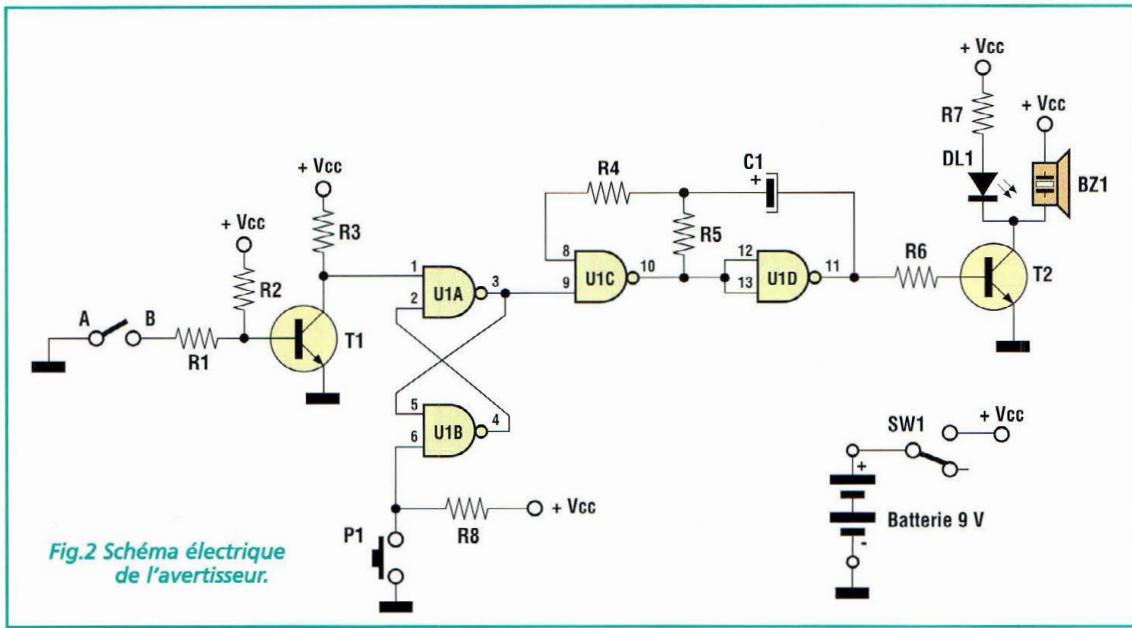


Fig.2 Schéma électrique de l'avertisseur.

quence de 4 Hz environ et cadence le transistor T2 qui commande à son tour le buzzer électronique BZ1 et la LED DL1. Le clignotement de cette dernière et l'allumage de BZ1 s'effectuent donc au rythme de 4 pulsations par seconde.

### REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Sur le circuit imprimé MK2895 placer les compo-

sants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (maxi 1 mm) comportant une âme interne désoxydante.

Avant de placer les composants sur la platine, effectuer avec une longueur de fil dénudé de 0,5 mm le strap qui se trouve à proximité de U1 et P1.

Lors de l'implantation des composants, prendre garde à

l'orientation des composants polarisés : T1, T2, C1, U1, DL1 et BZ1. La broche + de BZ1 est matérialisée par la patte la plus longue ou par le signe + gravé sur son boîtier. L'interrupteur capteur AB est réalisé avec une broche dorée, d'une longueur de corde à piano, d'une vis et de deux écrous. La corde à piano est souvent protégée par une fine couche de gel qui altère sa conductivité. Aussi avant de le monter, le frotter plusieurs fois entre deux

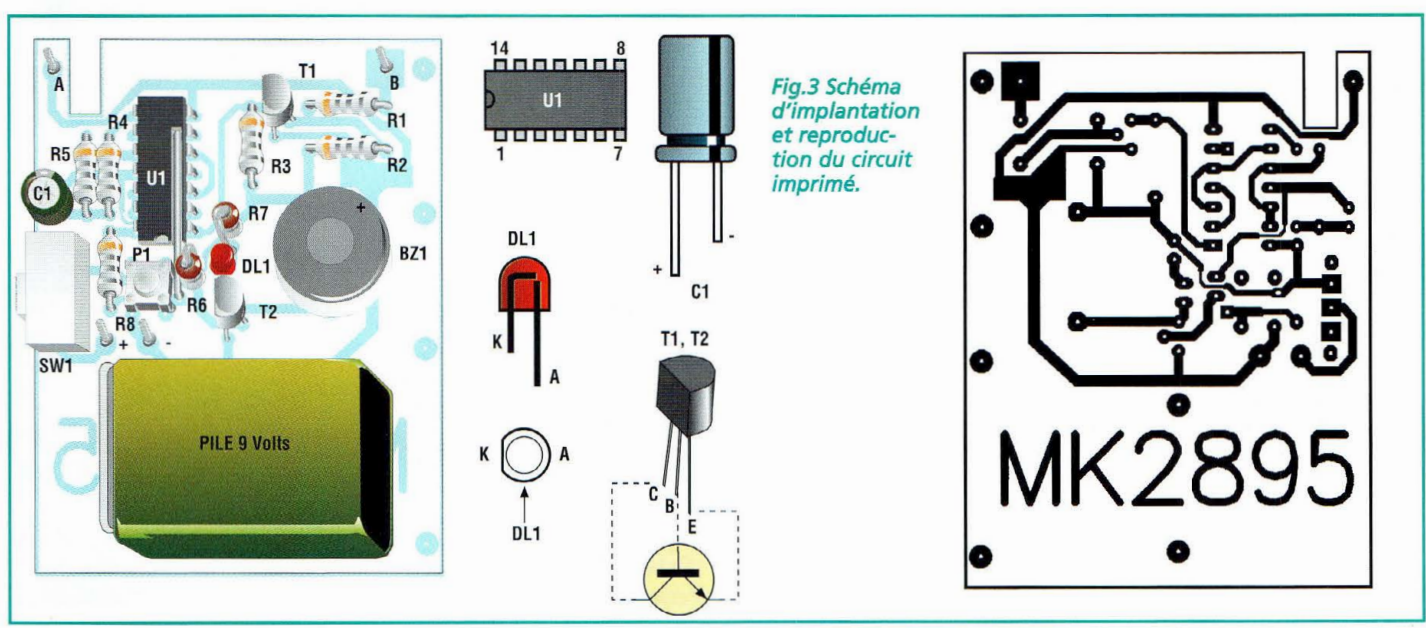


Fig.3 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé.

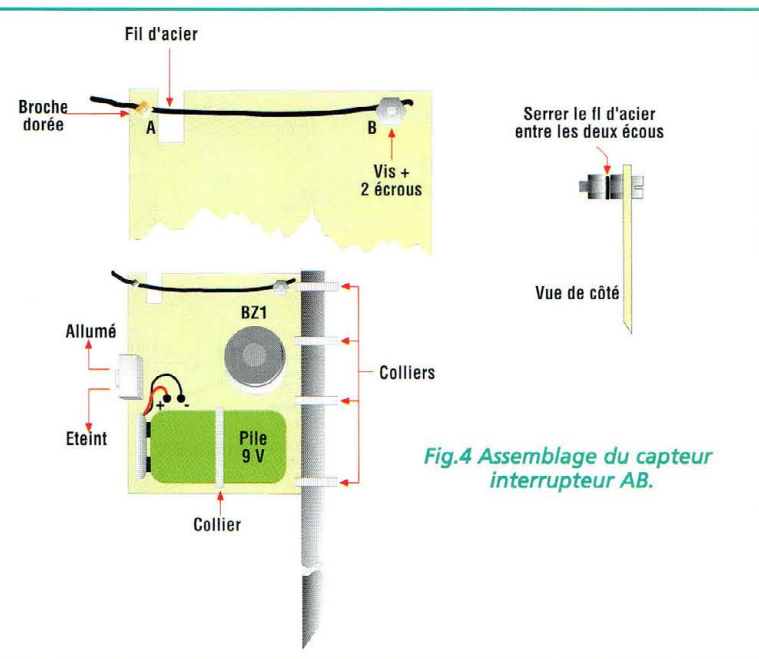
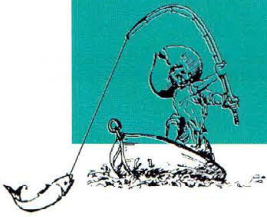


Fig.4 Assemblage du capteur interrupteur AB.

afin d'éliminer tout dysfonctionnement futur dû aux problèmes d'humidité incontournable au bord de l'eau. On peut également vaporiser le vernis côté composants en prenant garde à épargner tant le contact A et la tige brin d'acier, que le poussoir P1 et l'interrupteur SW1.

respond à une utilisation de 5 heures minimum deux fois par semaine, ce qui ne peut qu'inciter à taquiner le goujon !

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2895 comprenant tous les composants et le circuit imprimé, aux environs de **120,00 F**

L'autonomie moyenne du dispositif est suffisamment grande même en cas d'utilisation intense pour les plus inconditionnels des pêcheurs puisque qu'avec une pile de 9 volts, elle est supérieure à trois ans ce qui cor-

morceaux de papier abrasif fin.

Noter en fig.4 le détail d'assemblage du contact AB. Le fil d'acier est à maintenir entre les deux écrous de façon à exercer une légère pression sur la broche dorée du contact. Son extrémité libre doit être légèrement

courbée vers le haut pour permettre un dégagement aisé du fil de nylon. Noter en fig.4, la fixation de la pile d'alimentation (9 volts pile plate) et du piquet maintenu avec des colliers de fixation. Le piquet en plastique ou en bois de 8 à 10 mm de diamètre et de 50 à 100 cm de longueur doit être fixé sur le côté droit du montage.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2895

- R1 = 1 Kohm
- R2 = 47 Kohms
- R3 = 4,7 Kohms
- R4 = 47 Kohms
- R5 = 100 Kohms
- R6 = 10 Kohms
- R7 = 390 ohms
- R8 = 4,7 Kohms
- C1 = 1 µF elec.
- T1 = BC 547
- T2 = BC547
- U1 = CD4011
- BZ1 = buzzer
- DL1 = LED
- SW1 = mini inverseur à levier
- P1 = poussoir TS6

## ESSAIS

Placer le montage sous tension en positionnant le levier de SW1 en haut. Le buzzer doit retentir et DL1 clignoter. Appuyer sur P1 et DL1 et BZ1 doivent cesser toute activité. Soulever la tige d'acier du contact doré A. Le dispositif doit se déclencher. Pour acquitter l'alarme appuyer simplement sur P1.

Sur l'arrière du circuit imprimé présentant les pistes en cuivre protégées par du vernis épargne (solder resist vert), vaporiser une couche de vernis imperméabilisant pour protéger les soudures,

# NOISE GATE

## Piège à bruit

*Indispensable pour les joueurs de guitare électrique, ce dispositif élimine tous les bruits gênants qui restent perceptibles dès lors que l'on abandonne son instrument préféré pendant quelques instants. Ces maudits bruits sont souvent des ronflements à 50 Hz, l'effet Larsen (lorsque le volume est monté) et tous les signaux parasites captés par le pick-up de l'instrument utilisé sur une scène ou dans un studio.*

*Le montage comporte la régulation de seuil (threshold) et de la durée (delay) d'intervention, le fondu du signal (decay), l'équilibrage du seuil (gate loop) et un poussoir pour la commutation du mode de fonctionnement (by-pass, noise gate).*



Ce Noise Gate pour guitare électrique possède des caractéristiques professionnelles puisqu'il permet d'éliminer complètement tout type de perturbations d'origines aussi diverses que le bruit de 50 Hz, le sifflement dû à l'effet Larsen, les signaux radiofréquence captés par le pick-up de la guitare ou les bruits de pollutions électriques émanant d'autres appareils ou du réseau secteur.

Tous les passionnés de guitare, surtout s'ils s'adonnent aux délices de la distorsion à un volume nécessairement conséquent, connaissent bien ces bruits indésirables souvent relayés par les haut-parleurs et les amplificateurs et qui se prolongent même lors des pauses, moments pendant lesquels l'instrument est pourtant inutilisé. Pour comprendre la technique d'élimination de tous ces défauts, il suffit de comparer cet appa-

reil à un interrupteur placé en série avec le signal de l'instrument. Lorsque ce signal dépasse le niveau de seuil réglé avec le potentiomètre P2, l'interrupteur se ferme en laissant la voie libre au passage du signal. Si au contraire le seuil n'est pas dépassé, l'interrupteur s'ouvre empêchant le transit de toute perturbation étrangère. Il est cependant évident que le montage proposé ne se compose pas uniquement d'un interrupteur et de

sa commande. En effet, le montage est divisé en différentes parties, chacune d'entre elles étant dotée d'une fonction spécifique et indispensable en vue d'obtenir des prestations à la hauteur des attentes des plus exigeants.

### DESCRIPTION - CARACTERISTIQUES

- impédance d'entrée élevée
- faible consommation de courant

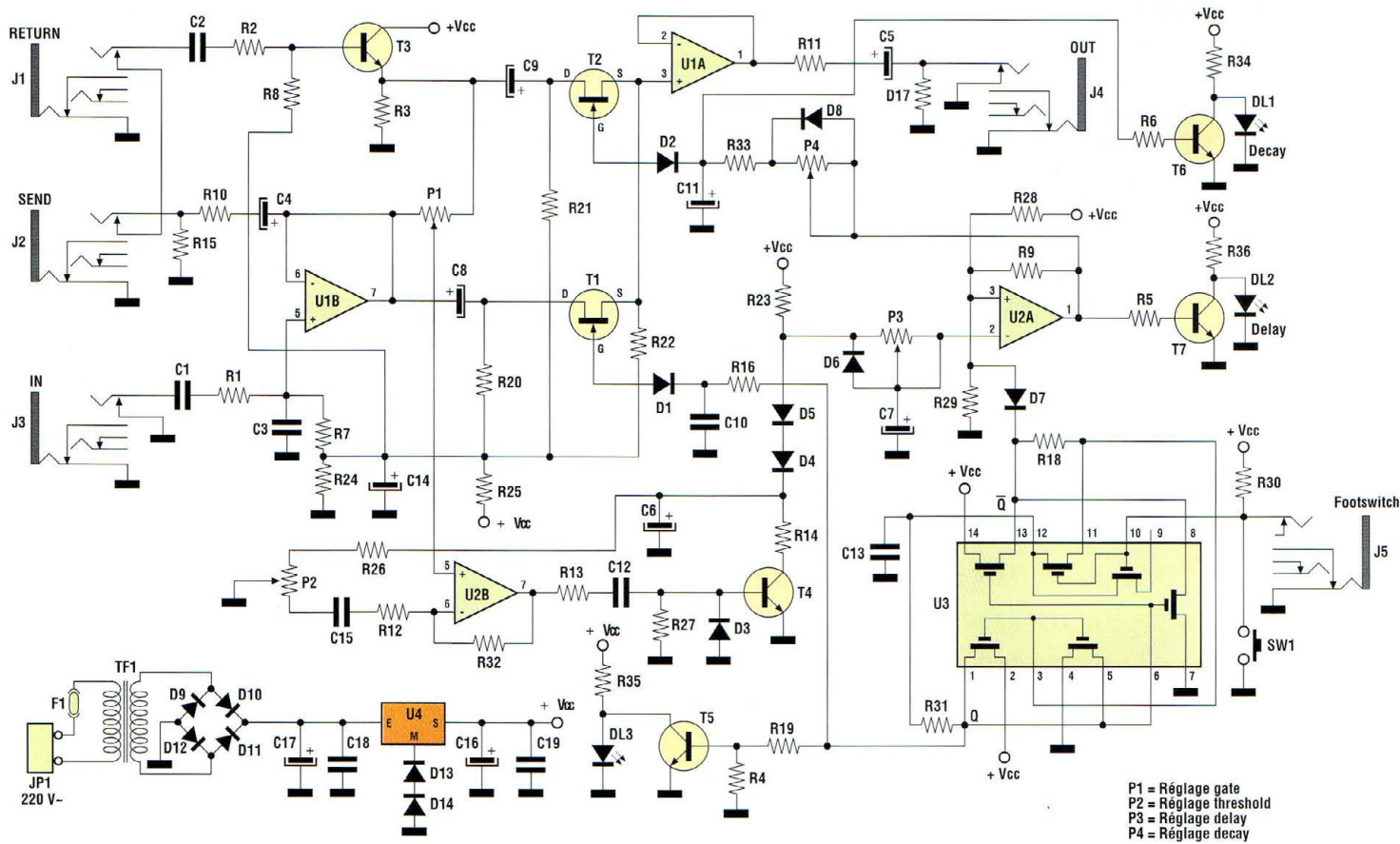


Fig.1 Schéma électrique du Noise-gate MK1820.

- Alimentation autonome 220 Volts
- dimensions standard du boîtier (1/2 rack 22 cm)
- réglage du seuil de déclenchement (P2 : threshold)
- réglage du retard de silence lorsque le niveau du son passe sous le niveau de seuil (P3 : delay)
- réglage de la vitesse du fondu sonore après que le temps imparti se soit écoulé (P4 : decay)
- raccordement d'effets sonores externes par deux prises Jack : Send et Return
- équilibrage de l'entrée du circuit comparateur de seuil vers le signal provenant de l'INPUT ou vers le signal issu du Return (P1 : Gate Loop)
- poussoir (SW1) de commutation du mode de fonctionnement : noise gate ou by-pass

- visualisation par 3 LED pour indiquer le mode de fonctionnement (by-pass ou noise gate) et les fonctions delay et decay.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1. U3 permet d'obtenir une bascule logique bistable (latch) pour la commutation du mode de fonctionnement. Sur les broches 1, 5, 6 est présente la sortie Q alors que sur les broches 13 et 8 se trouve la sortie complémentaire  $\bar{Q}$ . Pour analyser le schéma électrique, supposons que le circuit est en mode de fonctionnement noise gate. La sortie Q se trouve donc au niveau bas auquel correspond DL3

allumée et T1 bloqué alors que  $\bar{Q}$  est au niveau haut et D7 bloquée. Le signal provenant de la guitare est injecté à travers C1 et R1 à l'amplificateur U1B, configuré en suiveur non inverseur. La sortie de ce buffer est appliquée à la prise Jack J2 (Send) via R10 et C4. Lorsque aucun dispositif d'effets spéciaux n'est relié entre les prises Send et Return, le signal passe directement sur le Jack J1 et est appliqué à l'amplificateur à gain unitaire formé par T3 et ses composants connexes qui n'amplifie pas en tension le signal à son entrée, mais forme un parfait adaptateur d'impédance dans le cas où le Jack J1 (Return) est raccordé à la sortie d'un autre appareil. Le signal est ensuite prélevé sur

l'émetteur de T3, puis est dirigé sur une extrémité de P1 et au drain de T2 qui fonctionne comme interrupteur (switch) électronique. L'autre extrémité est reliée à la sortie de U1B. Ainsi, supposons qu'un dispositif d'effets spéciaux soit relié entre Send et Return. Il est alors possible de prélever sur le curseur de P1 le signal avant modification. Ce signal est ensuite adressé au comparateur de seuil formé par U2B, P2 et les composants environnants. Lorsque le signal provenant du curseur de P1 est supérieur au seuil établi par P2, alors la sortie de U2B porte en conduction T4 qui décharge immédiatement le condensateur C7 via les trois diodes D4, D5, D6 et la résistance R14.

Le condensateur C7, étant à ce moment complètement déchargé, la tension est également nulle sur la broche 2 de U2A configuré en comparateur à Trigger de Schmitt. La sortie de ce comparateur se porte au niveau haut puis la LED DL2 s'éteint, C11 se décharge immédiatement, DL1 s'éteint et le transistor T2 se porte en conduction. Le signal peut ensuite transiter librement à travers T2 et se diriger vers la sortie via le buffer non inverseur formé par U1A. Dès lors que l'on ne joue plus de la guitare, plus aucun signal n'atteint l'entrée du comparateur de seuil (broche 5 de U2) sauf les troubles et autres bruits à éliminer.

Quand le seuil réglé est supérieur au niveau atteint par les sons indésirables, le comparateur de seuil bloque le transistor T4. C7 entreprend alors une charge plus ou moins rapide selon la position de P3 (l'on peut obtenir des temps de delay de 0 à 2 secondes environ) et la commutation pour le comparateur U2A intervient provoquant immédiatement l'allumage de DL2.

Le condensateur C11 commence alors à se décharger à travers le potentiomètre P4 en un temps réglable de 0 à 2 secondes. Durant la décharge de C11, DL1 s'allume. Lorsque C11 est totalement déchargé, T2 est bloqué interdisant le passage aux bruits de fond et autres bruits indésirables vers l'amplificateur et les haut-parleurs. A la reprise de l'instrument, le comparateur de seuil passe T4 en conduction ce qui enjoint T2 à laisser passer le signal vers la sortie.

Lorsque le montage est en mode by-pass à travers SW1 ou via le poussoir à pédale, DL3 est éteinte tandis que DL1 et DL2 sont allumées. La

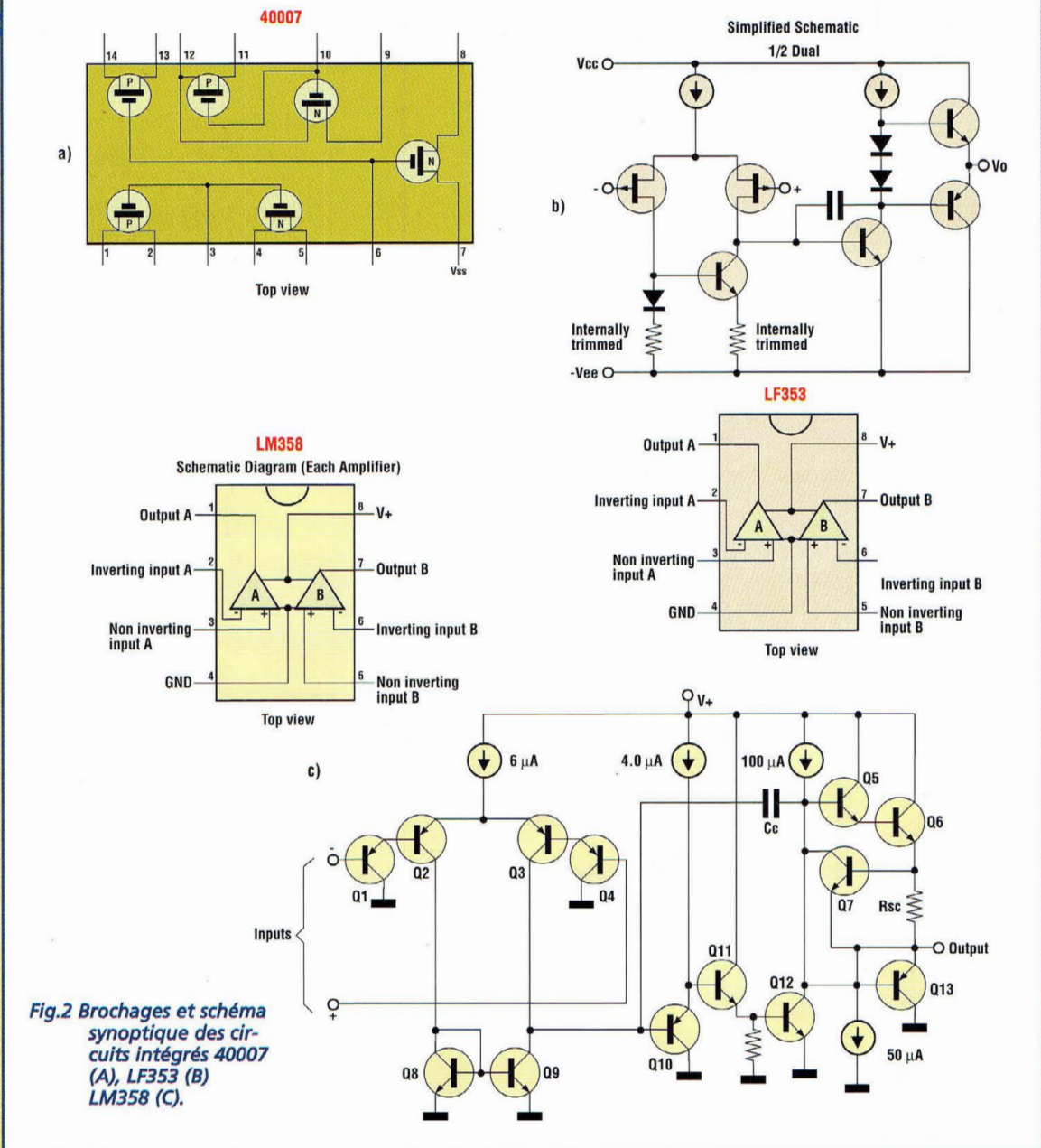


Fig.2 Brochages et schéma synoptique des circuits intégrés 40007 (A), LF353 (B) LM358 (C).

sortie Q du latch au niveau haut, maintient DL3 éteinte et le transistor T1 est en conduction. La sortie  $\bar{Q}$  est au niveau bas et D7 en conduction bloque la sortie du comparateur à trigger U2A au niveau bas. Pour cette raison, les LED DL1 et DL2 restent toujours allumées et le transistor T2 reste toujours bloqué. En mode by-pass en effet le signal transite de l'entrée à la sortie via les buffer U1B et U1A comme en mode noise gate. Cependant au lieu de transiter à travers T2, il circule dans ce cas à travers T1 qui est toujours en conduction en présence ou en absence de si-

gnal vu que la sortie Q du latch le maintient dans cet état. Le circuit est alimenté par un transformateur suivi d'un redresseur à pont de Graetz et filtre capacitif. La tension continue est stabilisée à 9 volts par le régulateur 7808 dont la broche de masse se trouve «rehaussée» par deux diodes qui servent à élever d'environ 1 volt la tension stabilisée de ce circuit intégré. Les résistances R24 et R25 et le condensateur C14 servent à créer une alimentation qui correspond à  $V_{cc}/2$  (environ 4,5 volts) de façon à simuler une alimentation double pour l'ampli opérationnel U1 et

pour les transistors T1, T2 et T3.

## REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés MK1820, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en Fig.3.

La réalisation pratique de ce dispositif est relativement simple et aucune liaison externe n'est à effectuer. La seule précaution à prendre consiste à respecter la polarité de quelques composants :

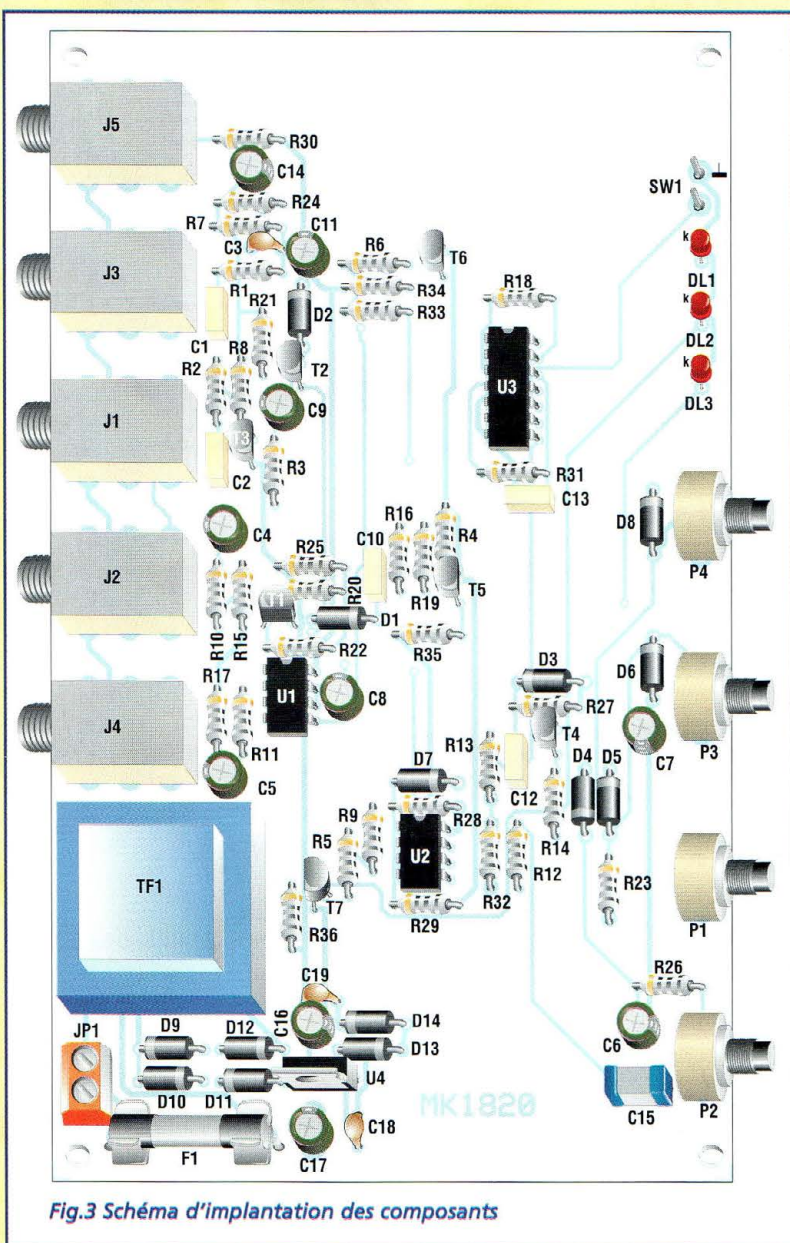


Fig.3 Schéma d'implantation des composants

diodes, condensateurs électrolytiques, circuits intégrés etc.

Le montage ne nécessite aucun réglage particulier.

Après avoir soigneusement inséré et vérifié les valeurs de tous les composants sur la platine, placer cette dernière sous tension 220 volts. Relier l'instrument au jack INPUT et l'amplificateur au Jack output. Appuyer ensuite sur le poussoir SW1 pour provoquer l'extinction de la LED DL3 (mode by-pass). DL1 et DL2 doivent rester allumées. En jouant de l'instrument, noter que le signal utile comme le bruit transisent vers l'amplificateur vu que le circuit se trouve en état de by-pass. Appuyer sur le poussoir pour obtenir l'allumage de la LED DL3 (fonctionnement noise gate). Régler threshold et gate loop (respectivement P2 et P1) à mi-course et delay et decay au minimum (P3 et P4). Jouer maintenant de l'instrument et noter que les LED DL1 et DL2 s'éteignent pour immédiatement se rallumer à l'arrêt du jeu. En tournant les potentiomètres du delay et decay en sens horaire, les LED DL1 et DL2 s'éteignent immédiatement à la reprise de l'instrument,

mais elles s'allument avec un certain retard par rapport au moment où l'on cesse de jouer. Ainsi l'on rend plus douce et agréable l'interruption du signal en évitant de brusques transitions.

Le montage est installé dans un boîtier doté d'une face avant sérigraphiée en polycarbonate. Cette face avant sera avant tout fixée sur l'avant du boîtier après quoi à l'aide d'un cutter, il convient de couper la partie en polycarbonate qui obstrue les trous des potentiomètres, des vis et du poussoir. Pour les LED, il n'est pas nécessaire de pratiquer des trous dans le polycarbonate puisqu'elles restent bien visibles à travers les zones transparentes. Pour l'arrière, installer la bande auto-adhésive dans la partie supérieure de la façade arrière de façon que les écritures coïncident avec les trous de la prise Jack. Le montage est prêt à être utilisé. Pour les réglages, rappelons que celui du threshold varie d'un instrument à un autre et également selon le volume auquel l'on joue. Le réglage du gate loop peut être utile lorsque entre les prises Send et Return sont raccor-

## LISTE DES COMPOSANTS

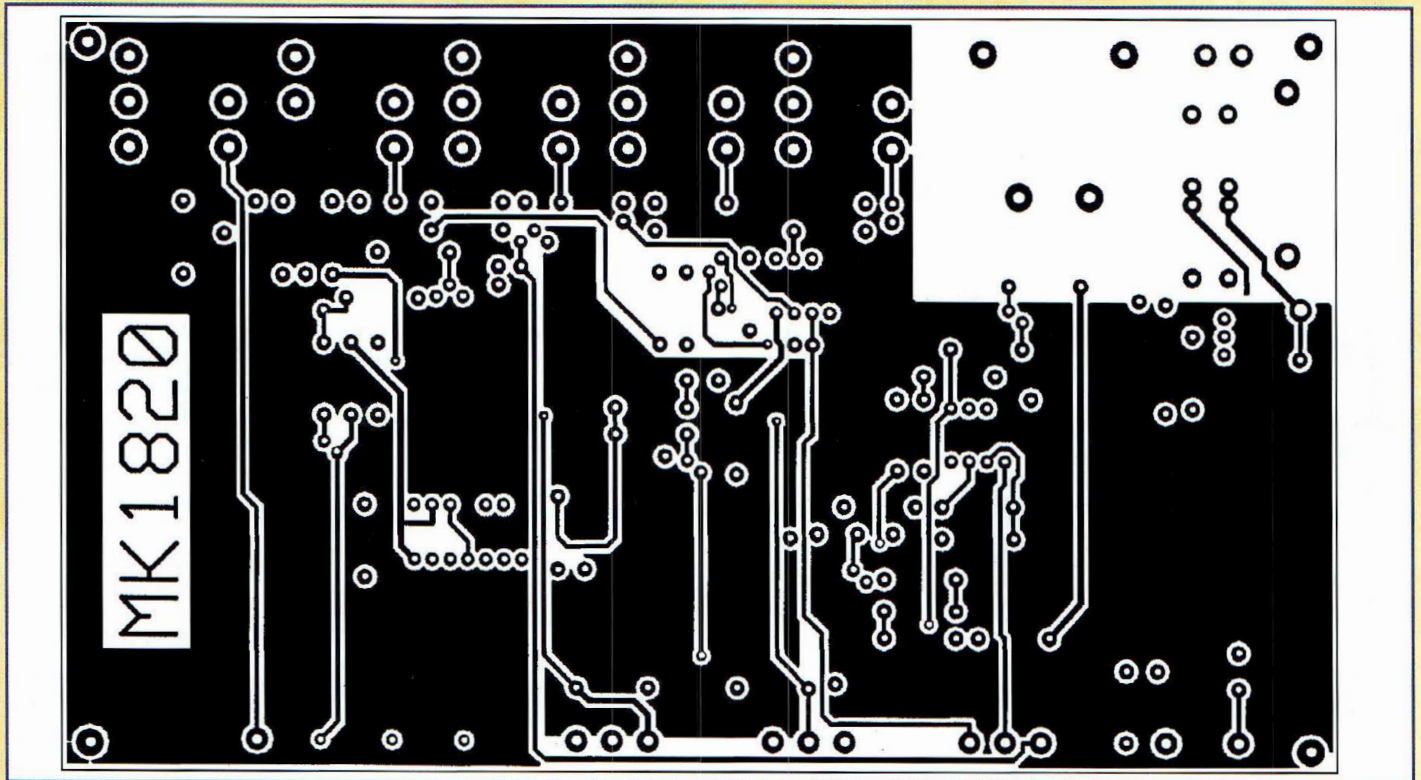
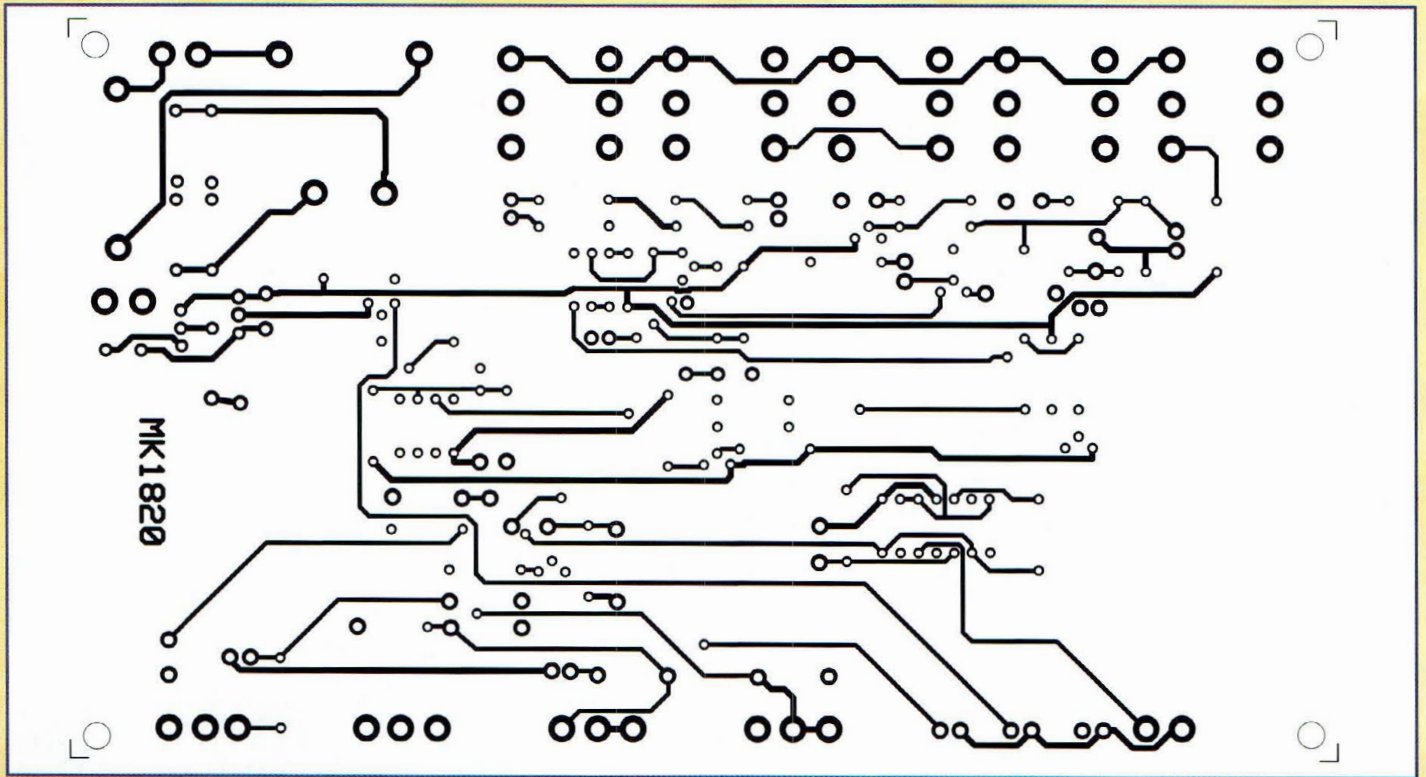
R1 = 10 Kohms  
 R2 = 10 Kohms  
 R3 = 10 Kohms  
 R4 = 10 Kohms  
 R5 = 10 Kohms  
 R6 = 1 Mégohm  
 R7 = 470 Kohms  
 R8 = 470 Kohms  
 R9 = 470 Kohms  
 R10 = 1 Kohm  
 R11 = 1 Kohm  
 R12 = 1 Kohm  
 R13 = 1 Kohm  
 R14 = 100 ohms  
 R15 = 100 Kohms  
 R16 = 100 Kohms  
 R17 = 100 Kohms

R18 = 100 Kohms  
 R19 = 100 Kohms  
 R20 = 47 Kohms  
 R21 = 47 Kohms  
 R22 = 47 Kohms  
 R23 = 10 Kohms  
 R24 = 22 Kohms  
 R25 = 22 Kohms  
 R26 = 390 Kohms  
 R27 = 1 Mégohm  
 R28 = 1 Mégohm  
 R29 = 1 Mégohm  
 R30 = 1 Mégohm  
 R31 = 1 Mégohm  
 R32 = 1,2 Mégohm  
 R33 = 220 ohms  
 R34 = 4,7 Kohms  
 R35 = 4,7 Kohms  
 R36 = 4,7 Kohms  
 C1 = 10 nF pol.Mylar

C2 = 10 nF pol. Mylar  
 C3 = 120 pF céramique  
 C4 = 1 µF/25 volts  
 C5 = 1 µF/25 volts  
 C6 = 1 µF/25 volts  
 C7 = 2,2 µF/25 volts  
 C8 = 10 µF/25 volts  
 C9 = 10 µF/25 volts  
 C10 = 47 nF pol. Mylar  
 C11 = 10 µF/25 volts  
 C12 = 47 nF pol; Mylar  
 C13 = 47 nF pol. Mylar  
 C14 = 47 µF/25 volts  
 C15 = 100 nF pol.  
 C16 = 10 µF/25 volts  
 C17 = 220 µF/25 volts  
 C18 = 100 nF multicouche  
 C19 = 100 nF multicouche  
 D1 à D14 = 1N4148  
 T1-T2 = JFET type J113

T3 à T7 = BC237 ou BC547  
 DL1 = LED jaune diam.3 mm  
 DL2 = LED verte diam.3 mm  
 DL3 = LED rouge diam. 3 mm  
 U1 = LF353  
 U2 = LM358  
 U3 = 4007  
 U4 = 7808  
 P1 = Pot. lin. (B) 100 Kohms  
 P2 = Pot. log. (A) 100 Kohms  
 P3 = Pot. lin. (B) 1 Mégohm  
 P4 = Pot. lin. (B) 470 Kohms  
 J1 à J5 = Jack stéréo  
 F1 = porte fusible avec fusible 1 A.  
 JP1 = bornier 2 plots  
 TF1 = transfo.220volts  
 12 volts-1 watt





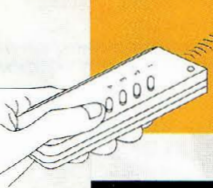
dées des unités de retard ou de réverbération, delay, etc. Les réglages du delay et de cay sont très personnels et il convient donc d'effectuer plusieurs essais pour déterminer les positions optimales d'utili-

sation. La prise footswitch accepte le raccordement d'un poussoir à pédale pour commander l'appareil en lieu et place d'une action manuelle sur le poussoir SW1 présent sur la face avant du boîtier.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 1820 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, les boutons, le

boîtier avec façade bleue sérigraphiée, aux environs de **785,00 F**

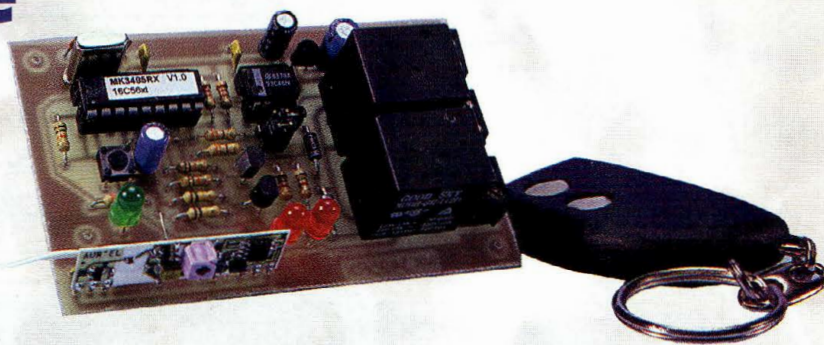


# Radiocommande bicanal sécurisée

## Codage dynamique synchronisé

*Les ondes radio présentent de nombreux avantages mais leurs caractéristiques rendent impossibles tout confinement de leur rayonnement ce qui peut poser des problèmes de confidentialité.*

*Quand les ondes radio se voient confier le contrôle à distance d'une alarme ou d'une porte, quiconque peut capter et obtenir l'information utile qu'elles véhiculent. Pour compliquer la tâche des plus malveillants, une seule alternative est possible : la transmission avec changement systématique de code à chaque émission.*



**T**out échange de données s'il est intercepté peut donner lieu à des manœuvres frauduleuses. Ainsi, en l'absence de précautions, sur les réseaux des distributeurs de billets des banques par exemple, toute transaction informatique comportant sans cryptage le numéro de la carte de crédit, serait à même d'être interceptée et il serait possible de remonter par des moyens électroniques et informatiques à l'information secrète et tenter d'effectuer quelques

manœuvres de substitution. Dès lors que les données d'une carte qui expire dans de très brefs délais sont percées à jour, d'éventuelles manœuvres, même si elles sont couronnées de succès deviennent caduques, par le manque de temps pour organiser ensuite une utilisation frauduleuse.

Le système de radiocommande à code variable présenté fonctionne selon ce même principe : émetteur et récepteur sont accordés pour générer uniformément et indépendamment un code secret immédiatement renouvelé après utilisation, système garantissant un très haut niveau de sécurité et rendant toute tentati-

ve d'interception totalement inutile.

Comme tous les systèmes de radiocommande digital à code, le montage MK3495 comprend deux ensembles distincts. L'émetteur est logé dans un porte-clefs comportant deux petites touches. De petite taille, léger et pratique sa fabrication impose l'utilisation d'éléments miniaturisés et un assemblage industriel basé sur des technologies automatisées, opérations qui ne sont pas la portée de l'amateur.

Le récepteur est quant à lui facilement réalisable car il ne nécessite pas cet aspect compact. Il prend place sur une platine circuit imprimé avec

quelques composants électroniques et naturellement les borniers pour le branchement des câbles. L'émetteur est baptisé MK3495/TX et le récepteur MK3495/RX.

### UN PORTE-CLEFS

Le module destiné à l'envoi des commandes comporte un chip spécifique de type HCS301. La fréquence de travail est établie sur 433.92 MHz, en accord avec les normes en vigueur. Le code de sécurité est dynamique. En effet, il change chaque fois que sont sollicités les poussoirs de commande. Chaque action détermine l'envoi de 66 bits, selon un algorithme de



cryptographie numérique sophistiqué pratiquement inviolable.

La fig.1 montre le schéma synoptique du chip HCS301 et met en évidence la complexité du circuit. La fig.2 montre le schéma synoptique de l'émetteur MK3485/TX complet : le circuit intégré, deux poussoirs, le générateur de radio fréquence avec résonateur à onde de surface (SAW), la pile et l'antenne. Lors de l'assemblage de l'émetteur, le chip HCS301 reçoit un code unique de 28 bits, qui représente en pratique le numéro de série du MK3495/TX. De plus, la clef de codage est implantée, et constitue le code personnalisé de 66 bits. Toutes ces données constituent la base d'élaboration des 32 bits variables qui font partie de l'information transmise.

Les 34 bits restants ne changent pas de façon prévisible entre deux commandes et sont organisés de la façon suivante : 28 sont pris par le numéro de série, 4 sont affectés à la gestion des poussoirs qui peuvent être au nombre de 16 et 2 développent des fonctions auxiliaires qui ne sont pas à prendre en considération. Calculatrice scientifique à la main, en comptant seulement la partie du code qui change automatiquement, les combinaisons possibles se chiffrent à plus de quatre milliards et en considérant le code fixe, différent d'un émetteur à un autre, le nombre de possibilités se monte à 738 suivi de 17 zéro, chiffre déjà difficile à écrire et tout aussi impossible à imaginer !

## SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

A la différence du TX qui prend la forme d'un porte-

clefs, l'unité de réception MK3495/RX se présente comme une platine classique comportant des composants discrets faciles à approvisionner. Le schéma électrique du module est reproduit en fig.3. Dans le rectangle en haut à droite (MI1), noter le module récepteur AC-RX, destiné à capter l'émission radio à 433.92 MHz pour extraire le signal numérique et présenter le code reçu directement à la broche 18 du microcontrôleur U1. Le récepteur AC-RX est depuis peu introduit sur le marché et présente des caractéristiques de sensibilité et sélectivité encore supérieures au modèle BC-NB de production courante. Il assure l'interprétation des commandes même en situation de faible propagation du signal radio, par exemple en présence d'obstacles physiques ou interférences électromagnétiques. Le microcontrôleur programmable U1, un PIC-16C56 contient les informations nécessaires pour opérer le traitement et la reconnaissance du code secret. A proximité

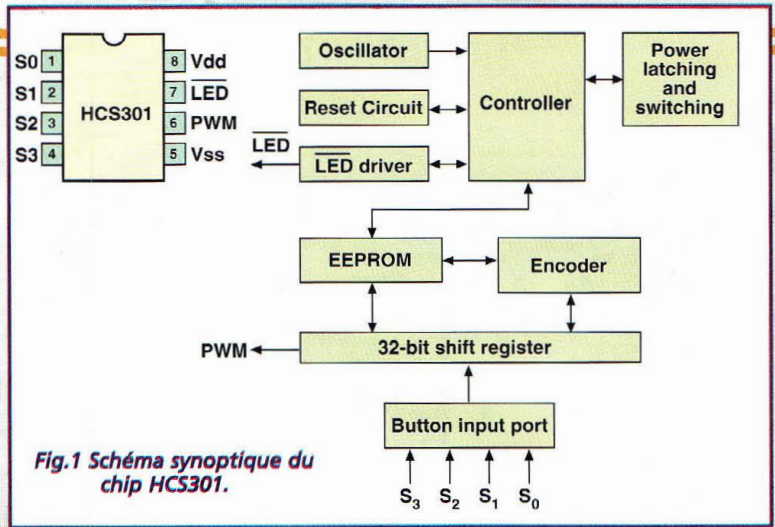


Fig.1 Schéma synoptique du chip HCS301.

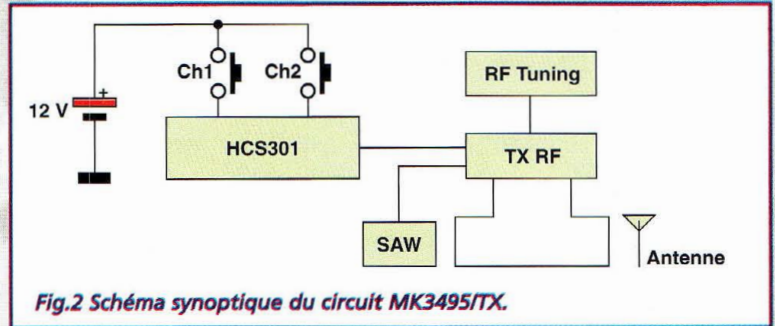


Fig.2 Schéma synoptique du circuit MK3495/TX.

du circuit intégré, noter la présence des composants passifs nécessaires au bon fonctionnement : le quartz Q1 et les deux capacités C5-C6 établissent l'horloge de travail (clock). R1 et C4 fournissent le signal d'initialisation (reset). C2 a la charge du filtrage

de la source d'alimentation. En plus du traitement de la clef de codage, U1 se charge également de la gestion du poussoir P1 et des deux voies par les cavaliers mobiles J1-J2, dont les lignes sont ramenées au juste potentiel par les résistances R7, R2, R3, R5, R6.

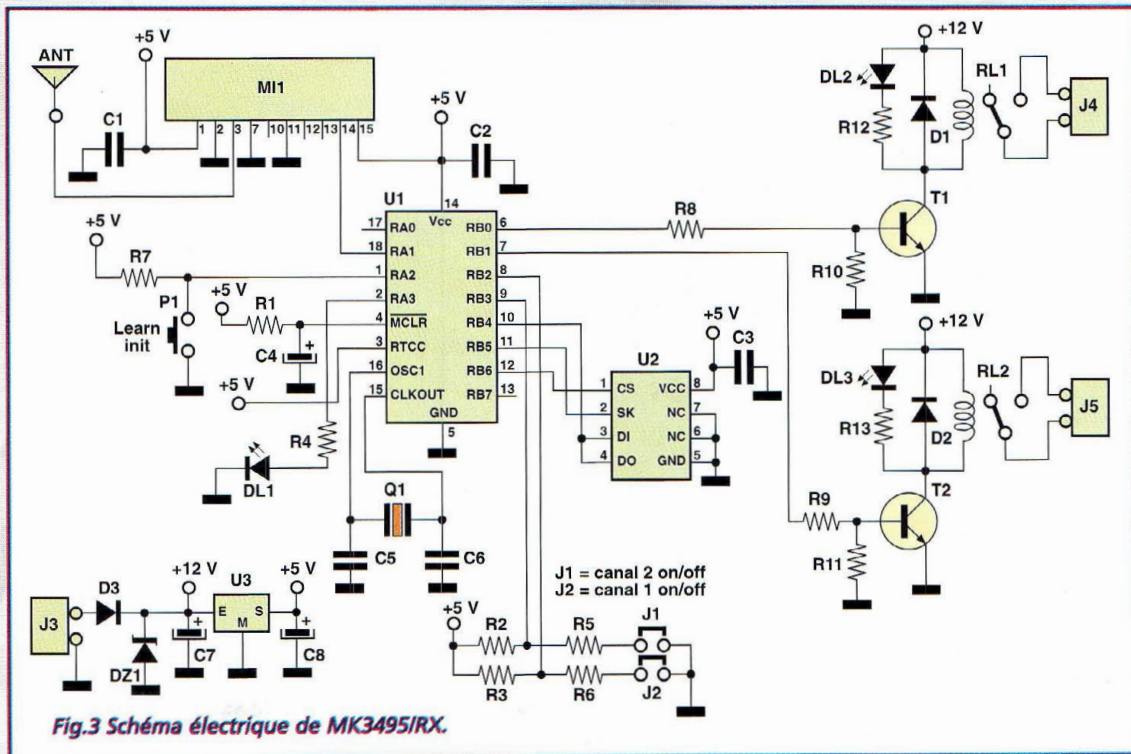


Fig.3 Schéma électrique de MK3495/RX.

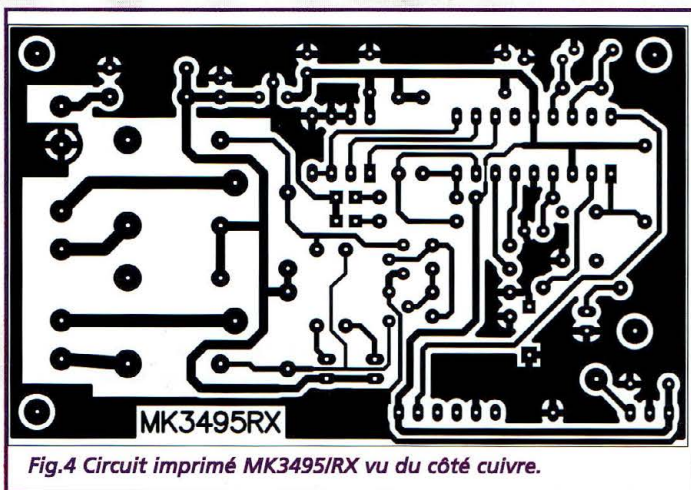


Fig.4 Circuit imprimé MK3495/RX vu du côté cuivre.

En plus il commande directement la LED DL1 via R4 et les transistors T1 et T2 associés aux relais, dont les bases sont polarisées par les paires de résistances R8-R10, R9-R11. La dernière fonction développée par U1 concerne l'utilisation de la mémoire non volatile U2, raccordée aux lignes RB4, RB5 et RB6. U2 conserve les données de gestion pour un maximum de six émetteurs différents, ce qui confère au système une grande pluralité de configuration d'emplois. L'ensemble se voit complété de la partie alimentation formée des composants passifs D3, DZ1, C7, C8 et du régula-

teur U3. Cet étage délivre une tension de +5 volts à partir de l'alimentation générale +12 volts. Noter la présence des diodes D1-D2 placées afin de supprimer les pics inverses d'extra tension de rupture générés par les commutations sur les charges inductives que constituent les bobines du relais. Les LED DL2-DL3 tamponnées des résistances R12-R13 indiquent l'état ON ou OFF des canaux de sortie.

## REALISATION PRATIQUE

Vu le niveau d'intégration nécessaire pour installer le mo-

## LISTE DES COMPOSANTS MK3495/RX.

- R1 = 22 Kohms
- R2 = 22 Kohms
- R3 = 22 Kohms
- R4 = 330 ohms
- R5 = 330 ohms
- R6 = 330 ohms
- R7 = 10 Kohms
- R8 = 10 Kohms
- R9 = 10 Kohms
- R10 = 100 Kohms
- R11 = 100 Kohms
- R12 = 1 Kohm
- R13 = 1 Kohm
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 1 µF/16 volts elec.
- C5 = 15 pF céramique

- C6 = 15 pF céramique
- C7 = 100 µF/16 volts elec.
- C8 = 10 µF/16 volts elec.
- D1 = 1N4007
- D2 = 1N4007
- D3 = 1N4007
- DZ1 = zener 18volts 1/2 watt
- T1 = BC337
- T2 = BC337
- Q1 = quartz 4 MHz
- DL1 = LED verte
- DL2 = LED rouge
- DL3 = LED rouge
- MI1 = module hybride AC-RX
- U1 = PIC16C56
- U2 = 93C46
- U3 = 78L05
- J1-J2 = connecteur cavalier à deux plots
- J3-J4-J5 = borniers 2 plots
- RL1-2 = relais 12 volts
- P1 = micro poussoir

dule d'émission MK3495/TX dans un porte-clefs, ce module n'est disponible que complet prêt à l'utilisation. Les opérations d'assemblage et de configuration concernent seulement la section réception du montage repérée par le suffixe RX.

Sur le circuit imprimé MK3495/RX, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5. Monter les résis-

tances en position horizontale. Placer le strap à côté de R10 puis les deux connecteurs J1 et J2. Monter le poussoir P1 et la cosse réservée à l'antenne (point Ant reporté sur la sérigraphie). Placer les condensateurs en respectant les polarités des modèles électrolytiques. Installer ensuite les LED selon le schéma d'implantation. Disposer les trois borniers en prenant soin d'orienter vers l'extérieur les ouvertures d'accès pour les fils. Ajouter les transistors T1 et T2 et le régulateur de tension U3.

La LED DL1 de couleur verte comme les LED DL2 et DL3 de couleur rouge réclament une attention particulière lors de leur implantation ceci quant à leur polarité. La broche de la cathode (K) est plus courte que celle de l'anode. Monter Q1 puis le souder. Le module MI1 dispose d'un brochage asymétrique qui évite toute erreur d'implantation. Laisser deux millimètres entre le bord de la plaque blanche et le fond du circuit imprimé afin de profiter de

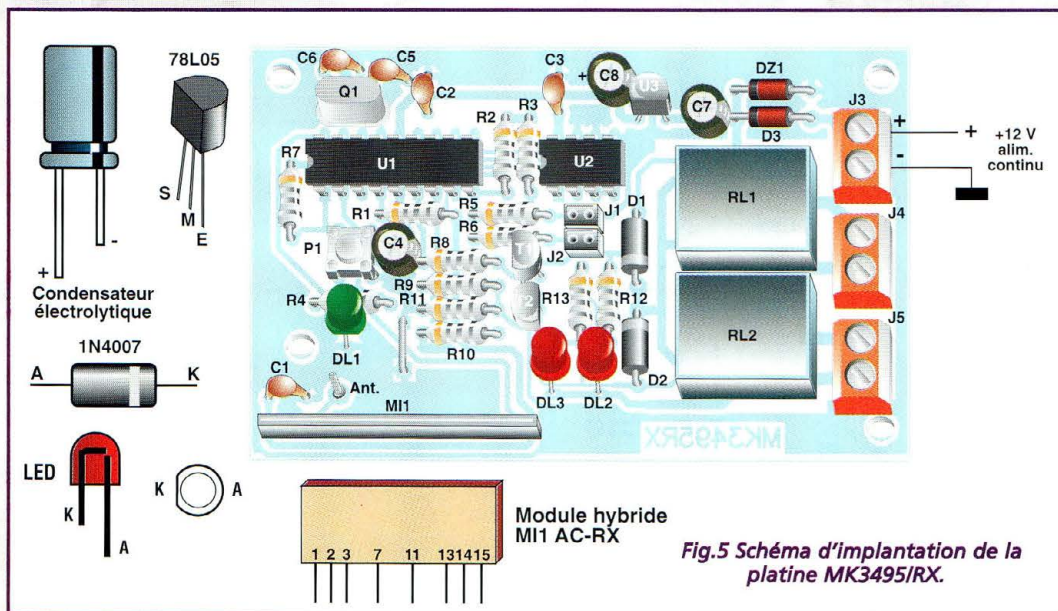


Fig.5 Schéma d'implantation de la platine MK3495/RX.

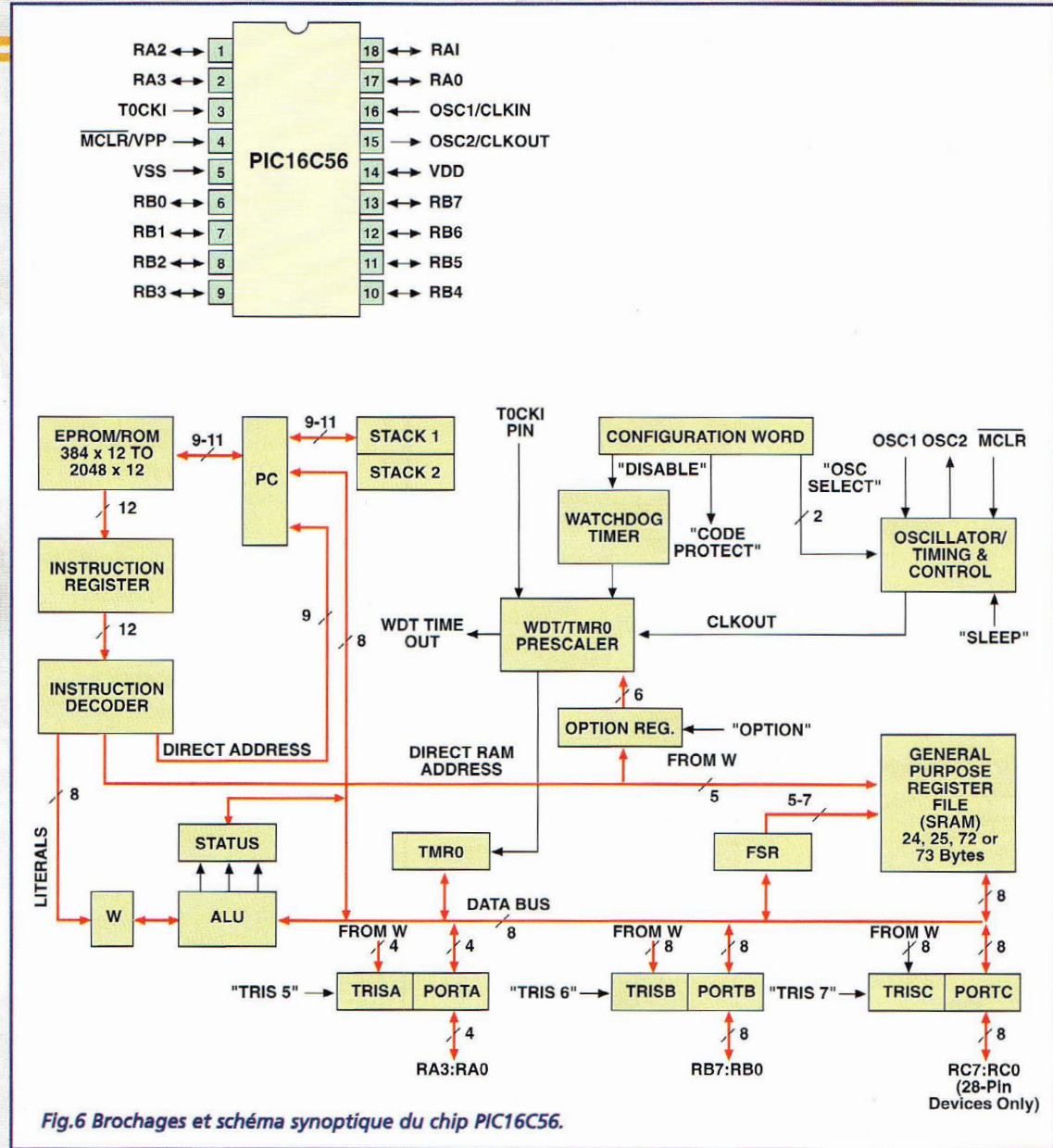
l'élasticité des broches pour faciliter son implantation. La longueur de câble isolé qui fait office d'antenne doit être de 17 cm et doit naturellement être raccordée à la broche ANT. Installer les chips U1 et U2. La platine est maintenant prête à recevoir sa personnalisation soit la séquence des données d'identification transmises par l'émetteur (ou les émetteurs que l'on entend utiliser).

## UTILISATION

Le système de radiocommande MK3495 ne nécessite pas de configuration hardware, puisque le code secret est déjà programmé en usine selon des critères qui garantissent la personnalisation unique de chaque composant. Avant la mise en service définitive, il est cependant nécessaire d'effectuer une simple procédure de reconnaissance du code, qui permet de faire mémoriser par le récepteur les informations d'origine de l'émetteur.

Pour effectuer cette opération, aucune instrumentation spécifique n'est nécessaire vu que la platine RX incorpore une fonction automatique spéciale appelée par la touche P1. Alimenter les deux dispositifs soit pour le porte-clefs une pile cylindrique de 12 volts et pour la platine de réception une tension continue de 12-13 volts à amener sur le bornier J3 qui comporte l'indication des polarités. Agir sur les touches du TX pour provoquer l'allumage de la LED rouge.

La platine RX doit rester inerte puisque les informations secrètes actuellement en usage ne correspondent pas encore à sa mémoire. Pour obtenir l'accord entre les deux mo-



dules, il suffit d'appuyer pendant un instant sur la touche P1 sur la platine. Noter l'immédiat allumage fixe de l'indicateur vert. Effectuer cette opération en maintenant l'émetteur à au moins un mètre de l'antenne de réception (pour éviter un excès de signal radio qui donnerait lieu à une probable saturation), puis appuyer sur l'un des poussoirs de commande et attendre l'extinction de la lumière verte.

Une seconde intervention sur la même touche et la LED commence à clignoter. Quelques secondes après le dispositif est prêt à recevoir le code suivant qu'il vient de calculer. Toutes les actions sui-

vantes sur les poussoirs du porte-clefs donnent lieu à la réponse des relais correspondants.

Noter qu'une seule reconnaissance préalable est nécessaire malgré la présence des deux canaux de la radiocommande, ceci indépendamment de la touche choisie durant la manœuvre initiale.

Si le système doit reconnaître plusieurs émetteurs, limités à 6, l'opération d'apprentissage sera faite individuellement pour chacun des porte-clefs, en appuyant de nouveau sur P1 de la platine RX.

Les contacts des relais sont en mesure de commuter des charges jusqu'à 10 Ampères et la configuration des cava-

liers J1-J2 donne une réponse de type monostable ou bistable. Plus en détail, signalons que J2 agit sur le relais RL1 relié au bornier J4 et que ce relais est actionné par la touche supérieure du porte-clefs alors que J1 agit sur RL2 relié à J5, relais répondant à la touche inférieure du porte-clefs.

Lorsque les cavaliers sont absents, les relais restent actifs pendant tout le temps où une touche est appuyée, plus un délai supplémentaire d'environ une demi-seconde.

Avec les cavaliers en place, une première sollicitation des touches active les relais et un second appui donne lieu au retour à l'état de repos.

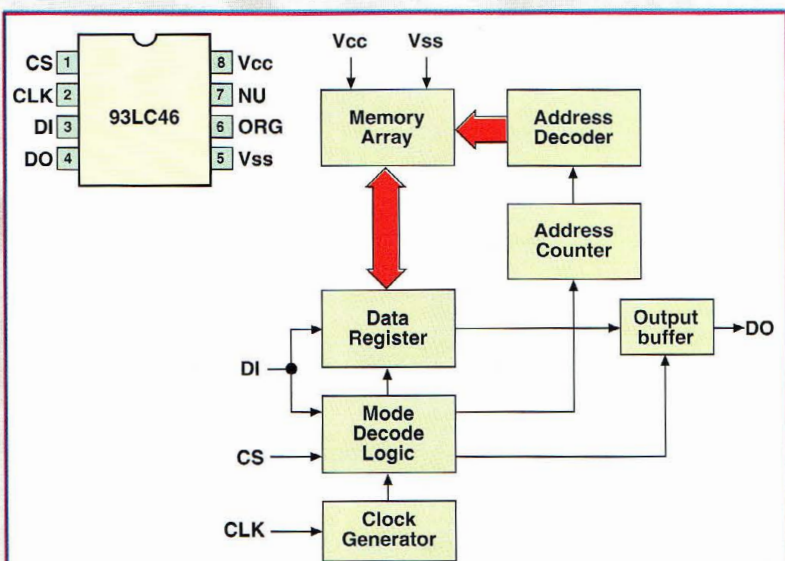
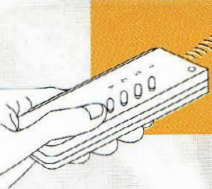


Fig. 7 Brochages et schéma synoptique de la mémoire 93LC46

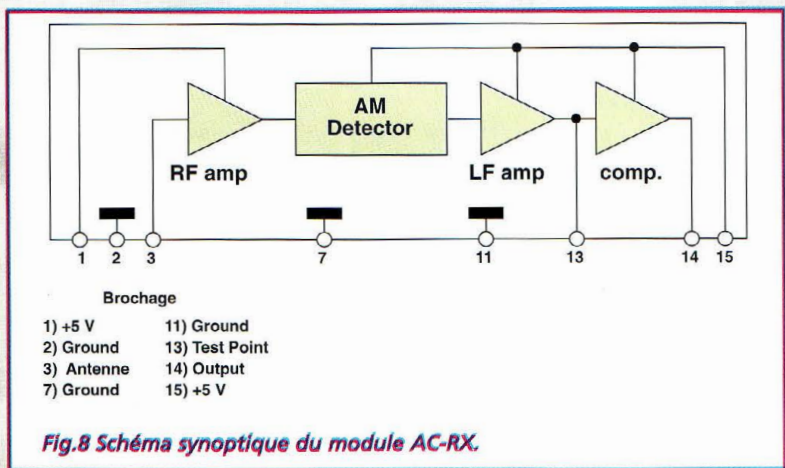


Fig. 8 Schéma synoptique du module AC-RX.

L'utilisation pratique du système MK3495 s'étend du contrôle éloigné de porte et portails, à la mise en marche d'appareil dangereux ou qui nécessitent un contrôle particulier comme les alarmes par exemple en passant par toutes les applications liées aux serrures de sécurité que ce soit pour les portes des voitures ou pour la porte d'entrée d'une habitation. Abstraction faite du domaine d'activité envisagé, il convient de signaler un aspect très important qui concerne la communication entre deux modules. Le système de mise à jour dynamique

du code prévoit que les signaux de commande sont changés après chaque action sur les touches. Dès lors qu'un envoi est terminé, le TX se prédispose intérieurement avec un nouveau code secret, obtenu à partir de la clef initiale et par un nombre qui représente un comptage incrémental de 0 à 65535. Le récepteur accepte les informations, en vérifie la conformité et après la validation effectuée la même manœuvre de mise à jour en arrivant au même résultat pour la prochaine utilisation. Les deux dis-

positifs sont alors alignés pour assurer un fonctionnement correct à la prochaine action sur les touches, après une minute, une heure ou trois jours.

Cependant, il peut arriver que les touches de la radiocommande soient sollicitées alors que le récepteur est hors de portée. Le dispositif d'émission effectue donc à chaque fois un changement de code sans que la platine de réception n'en soit avisée. La platine de réception peut alors être légitimement être en attente d'un code depuis longtemps émis et non reçu.

Pour éviter tout dysfonctionnement lié à ce type de désynchronisation toujours probable, il est prévu au niveau du récepteur de reconnaître jusqu'à 16 codes subséquents ce qui correspondrait à 16 tentatives de déclenchement consécutives et inopérantes. Entre la 17ème et la 64ème tentative, le code est reconnu mais il est alors nécessaire d'appuyer deux fois de suite pour avoir une seule commutation. Au-delà de 64 émissions infructueuses, il est indispensable d'effectuer une nouvelle manœuvre d'alignement avec la touche P1 de la platine RX.

Dans tous les cas, même si les deux modules manifestent une totale incompréhension, les codes éventuellement interceptés par radio ne peuvent pas servir pour tenter un accès non autorisé au système, puisque les informations transmises ne contiennent pas la clef numérique originale mais seulement

les données qui découlent du calcul avec l'algorithme mathématique complexe utilisé. A titre de curiosité, la variation d'un seul bit de la clef donne lieu au changement d'environ 50% du résultat et en observant de nombreux couples de valeurs, soit en comparant point par point une liste de codes transmis, il est quasiment impossible de remonter à la séquence de calculs réellement effectués. La protection en lecture du programme implanté au niveau du chip constitue une protection supplémentaire. Autant le dispositif HSC301 dans le porte-clef que le processeur PIC16C56 sur la platine, ne peuvent plus être lus de l'extérieur une fois programmés.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3495RX comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le module hybride, aux environs de **275,00 F**

La télécommande montée référence MK 3495TX, avec pile, aux environs de **159,00 F**

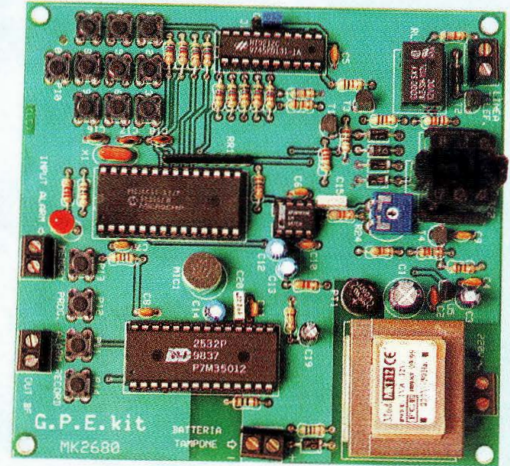




# Transmetteur téléphonique

## Allo, ici le robot d'appel...

*Cet appareil contrôlé par un microprocesseur réunit toutes les fonctions que l'on est en mesure d'attendre d'un transmetteur téléphonique automatique moderne, comme une gestion avancée de la ligne et de l'émission d'appel avec détection de réponse évoluée.*



Plusieurs reprises, le service technique de Nouvelle Electronique a reçu des demandes concer-

nant le développement d'un transmetteur téléphonique «automatique». En réponse à nos fidèles lecteurs, nous

vous proposons donc la réalisation de ce dispositif. Déclenché par la fermeture d'un simple contact (poussoir, re-

lais ou autre) le transmetteur est capable de gérer la composition de différents numéros de téléphone, pour demander

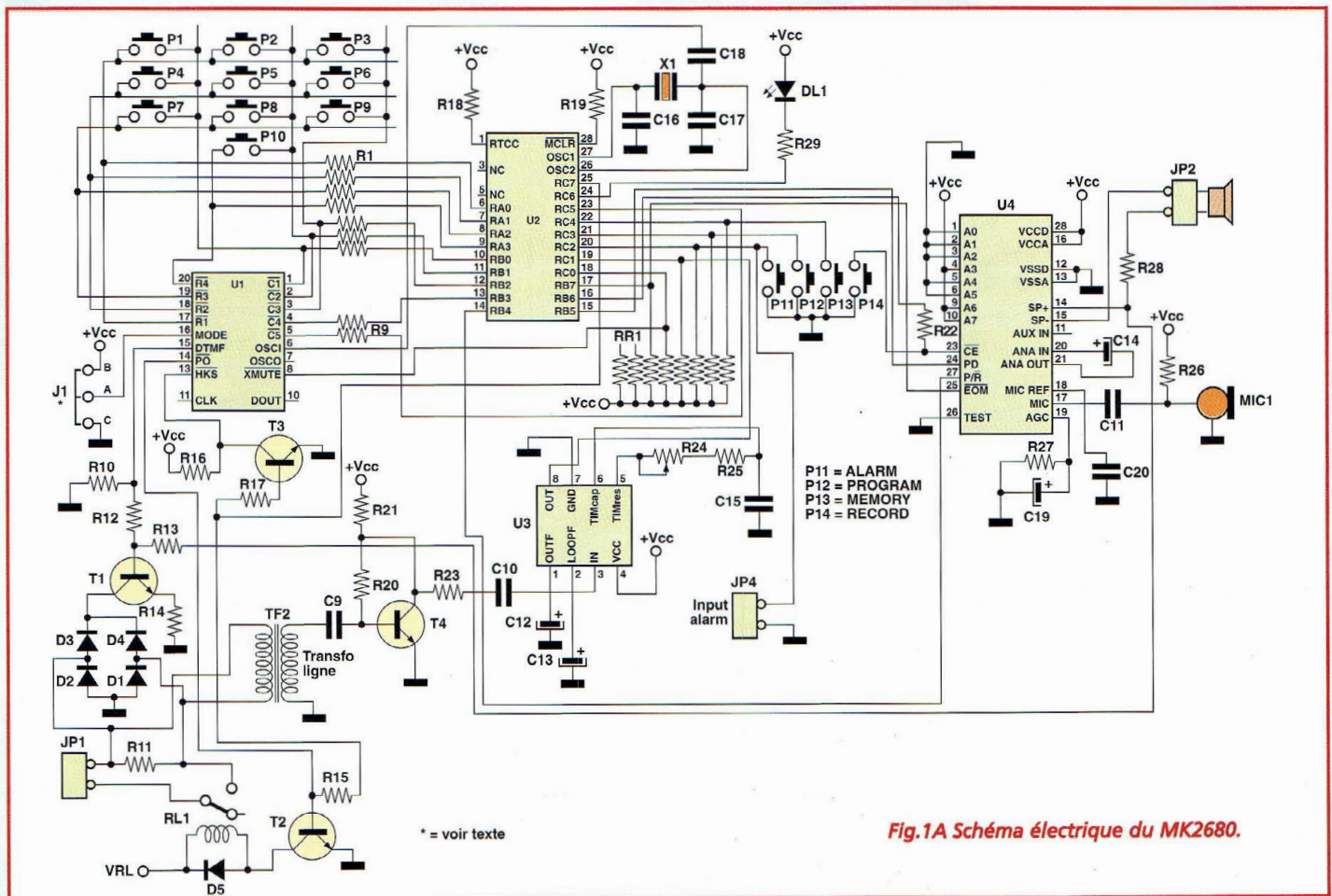


Fig.1A Schéma électrique du MK2680.

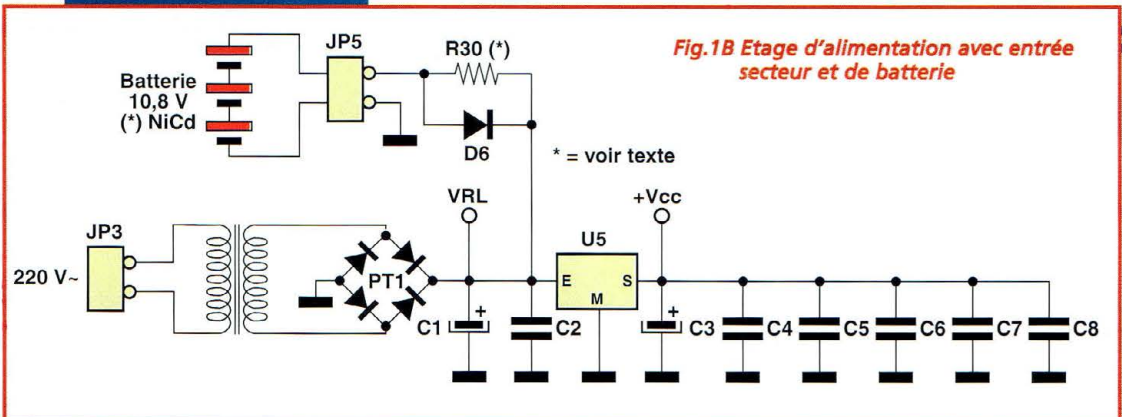


Fig.1B Etage d'alimentation avec entrée secteur et de batterie

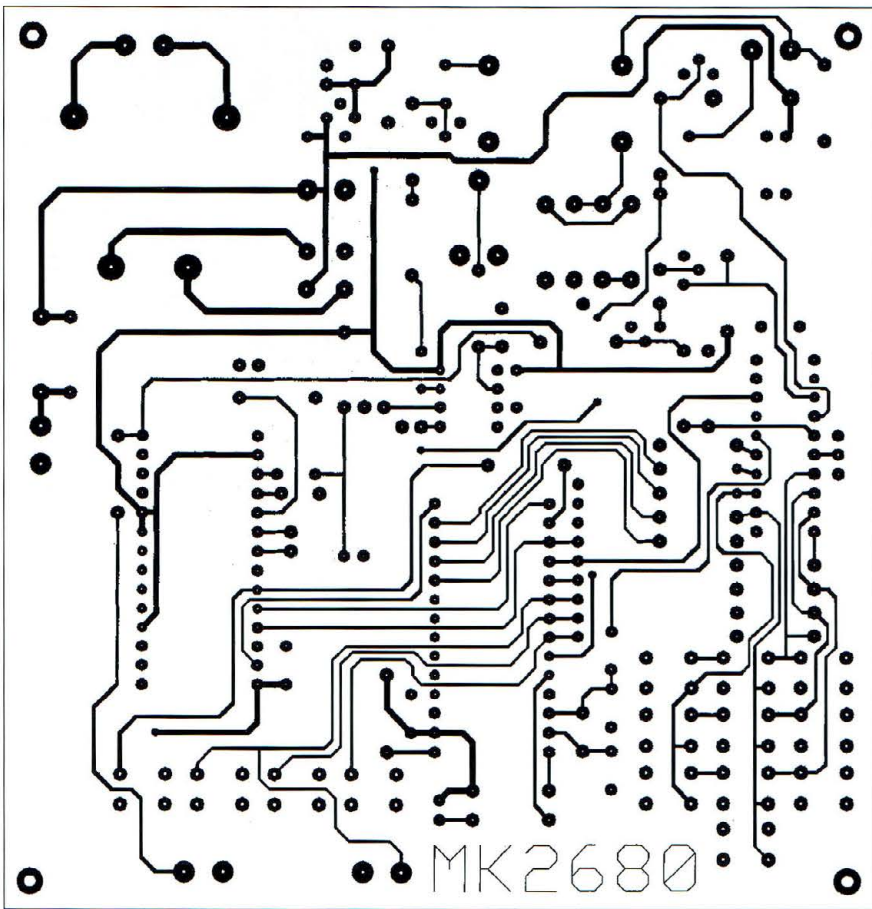


Fig.2A Circuit imprimé vu du côté cuivre.

une intervention urgente par exemple, ce qui en fait une application plus particulièrement dédiée au système d'alerte d'alarme ou de secours.

Les applications pratiques du montage sont nombreuses. La plus évidente et non moins attendue consiste en son raccordement à un système d'alarme, comme le récent MK2450 (voir NE45) qui dispose précisément d'une sortie

pour transmetteur téléphonique. Dans ce cas, la fermeture d'un contact lance la procédure interne du transmetteur téléphonique. Sa mémoire peut contenir 8 numéros de téléphone préalablement définis en utilisant le clavier présent sur la platine : SAMU, société de surveillance, parents, voisins, portable etc.

Le transmetteur lance les appels les uns après les autres jusqu'au décroché du corres-

pondant programmé. Ensuite le processeur effectue la lecture du message stocké dans le synthétiseur vocal afin de recevoir l'intervention correspondante. Pour les personnes âgées ou pour les personnes dont la mobilité est réduite, ce dispositif est d'une aide précieuse lorsqu'il est nécessaire d'appeler les secours par téléphone. Il suffit d'appuyer un instant sur un bouton pour entrer en communication avec l'hôpital, les amis, les enfants etc.

via radio la platine du transmetteur avec une radio commande quelconque comme la MK2350 décrite sur cette même revue, le système peut être actionné à distance. Dans ce cas, le petit émetteur porte-clés MK2350/TX peut être toujours emporté dans une poche ou porté en pendentif autour du cou. Ainsi il est possible de lancer un appel d'urgence dans n'importe quelle mauvaise posture.

Nous suggérons l'utilisation de la radiocommande Mk2350 car cet émetteur de dimensions réduites, de type porte-clés est contrôlé en fréquence par un SAR (Surface Acoustic Resonator) à 433,9 MHz. Il est donc extrêmement fiable et en accord avec les récentes dispositions européennes ETSI concernant les dispositifs LPD (Low Power Devices).

### SCHEMA ELECTRIQUE

Les figures 1A et 1B montrent les schémas électriques du MK2680.

Reproduit en fig.1B, noter l'étage d'alimentation et celui concernant la batterie tampon qui sert à garder en mémoire les numéros téléphoniques et les paramètres de l'appareil, ceci même en absence d'alimentation causée par des coupures secteur 220 volts.

La fig.1A montre l'ensemble du schéma du transmetteur lui-même.

La direction de l'ensemble est confiée à un microcontrôleur PIC16C55XT (U2). Ce dernier coordonne toutes les fonctions principales comme la gestion du circuit intégré U1, ou la mémorisation des messages à envoyer via le circuit intégré U4.

La charge de la reconnaissance de l'état de la ligne revient à U3. L'interface ligne est réa-



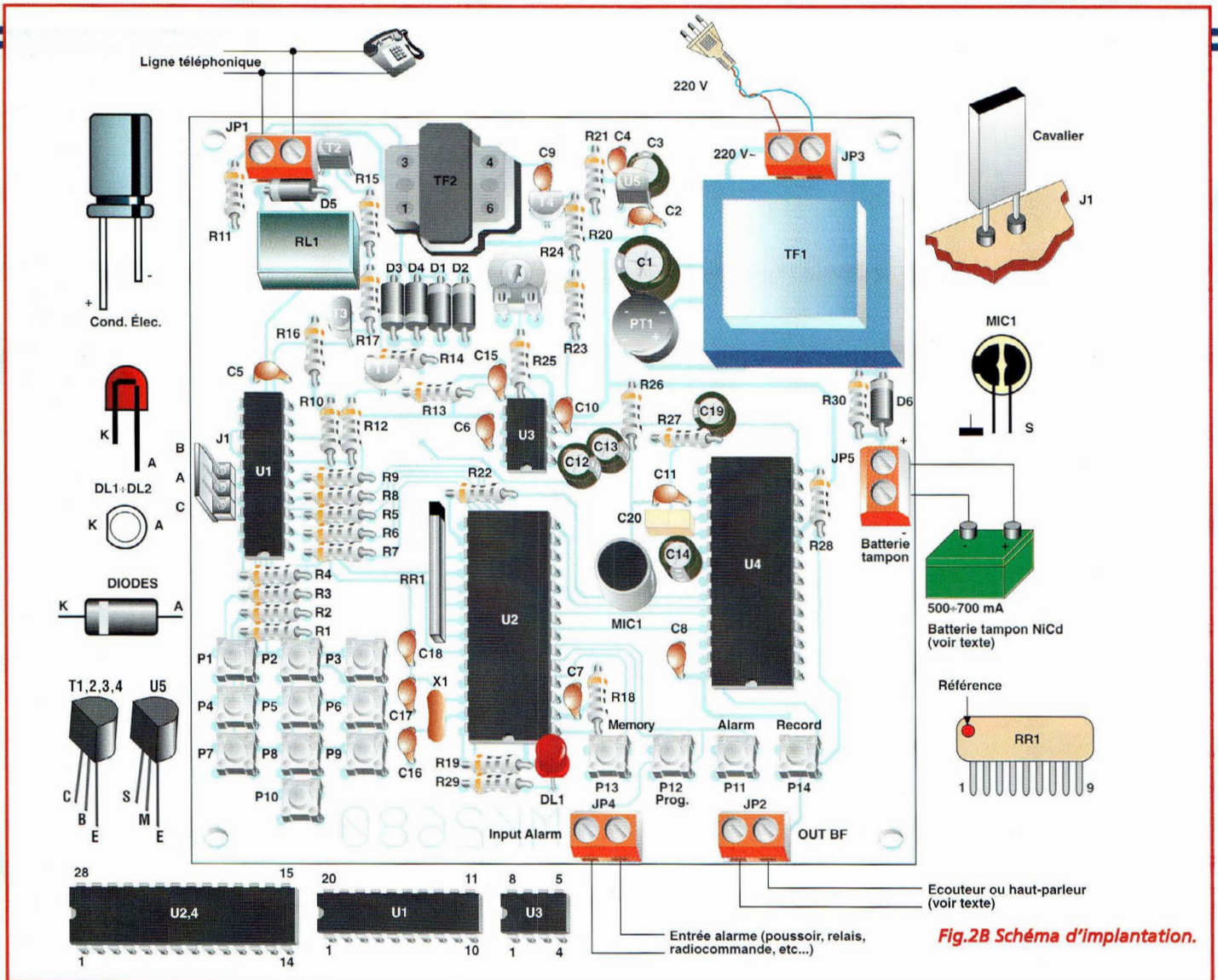


Fig.2B Schéma d'implantation.

lisée par le transformateur TF2 qui dispose d'enroulements primaire et secondaire à 600 ohms pour éviter des problèmes liés aux lignes hors normes téléphoniques et

qui garantit une plus grande immunité face aux fréquentes surtensions des lignes téléphoniques, en cas d'orage notamment. La modulation audio du signal sur la ligne est

effectuée par le transistor T1 et le pont de diodes D1 à D4. Le décroché de ligne est développé par le relais RL1 et la résistance R11. L'envoi des impulsions d'appel (formation

du numéro) est confié à RL1. Lorsque l'on opère sur des lignes récentes, la composition des signaux DTMF est dévolue à U1. L'appareil est activé par le poussoir ou la

### LISTE DES COMPOSANTS MK2680

- RR1 = réseau.10Kx8
- R1 = 5,6 Kohms
- R2 = 5,6 Kohms
- R3 = 5,6 Kohms
- R4 = 5,6 Kohms
- R5 = 5,6 Kohms
- R6 = 5,6 Kohms
- R7 = 5,6 Kohms
- R8 = 5,6 Kohms
- R9 = 5,6 Kohms
- R10 = 680 ohms
- R11 = 680 ohms
- R12 = 1,5 Kohm
- R13 = 2,2 Kohms

- R14 = 150 ohms
- R15 = 10 Kohms
- R16 = 10 Kohms
- R17 = 10 Kohms
- R18 = 10 Kohms
- R19 = 10 Kohms
- R20 = 1,2 Mégohm
- R21 = 1 Kohm
- R22 = 1 Kohm
- R23 = 47 Kohms
- R24 = 47 Kohms ajustable
- R25 = 82 Kohms
- R26 = 4,7 Kohms
- R27 = 470 Kohms
- R28 = 10 ohms
- R29 = 220 ohms
- R30 = 560 ohms (voir texte)
- C1 = 220 µF elec.
- C2 = 100 nF multicouche

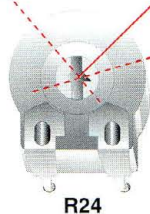
- C3 = 47 µF elec.
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 100 nF multicouche
- C6 = 100 nF multicouche
- C7 = 100 nF multicouche
- C8 = 100 nF multicouche
- C9 = 100 nF multicouche
- C10 = 100 nF multicouche
- C11 = 100 nF multicouche
- C12 = 1 µF elec.
- C13 = 1 µF elec.
- C14 = 1 µF elec.
- C15 = 22 nF Mylar
- C16 = 33 pF céramique
- C17 = 33 pF céramique
- C18 = 33 pF céramique
- C19 = 4,7 µF elec.
- C20 = 220 nF pol.
- D1 à D6 = 1N4002 ou 1N4004

- DL1 = LED
- PT1 = pont de diodes 100V 1A
- T1 à T4 = BC337
- U1 = HT9212C ou HT9312C
- U2 = PIC16C55XT
- U3 = LM567 ou NE567 ou BA567
- U4 = ISD2532
- U5 = 78L05
- RL1 = MZ12HS relais micro
- P1 à P14 = TS6 poussoirs pour clavier et commandes
- JP1 à JP5 = borniers à 2 plots
- J1 = connecteur 3 plots + cavalier
- X1 = 3,58 MHz résonateur à quartz
- TF1 = transfo MKT/12
- TF2 = transfo ligne 600 ohms

Position dans laquelle  
DL1 commence à clignoter

Position correcte  
de réglage

Position dans laquelle  
DL1 cesse de clignoter



R24

Fig.3 Réglage de l'ajustable R24.

tée directement en basse tension (12 à 15 volts continus ou alternatifs) il convient de ne pas monter le transformateur TF1 et se raccorder sur les deux pistes du secondaire qui vont aux deux entrées (-) du pont de diodes PT1. Brancher

tonalité d'occupation (tu-tu) de la ligne. Continuer à agir lentement sur R24 jusqu'à ce que DL1 s'éteigne. La position optimale de R24 est illustrée en fig.3. Au terme de cette procédure, appuyer sur le poussoir PROG pour revenir au menu principal ou procéder au retrait de l'alimentation pour une remise sous tension immédiate.

## MEMORISATION MESSAGE VOCAL

Appuyer sur le poussoir MEM et noter que DL1 clignote. A ce stade, enregistrer votre message en appuyant sur le poussoir REC. Maintenir ce poussoir enfoncé pendant l'énoncé du message sachant que la durée de celui-ci est limitée à seize secondes. A la fin de l'enregistrement, relâcher le poussoir REC et appuyer sur PROG. Réécouter ainsi votre message précédemment enregistré et la LED cesse de clignoter. L'écouteur relié à JP2 permet l'écoute du message. A la place de l'écouteur, il est possible de raccorder à JP2 un petit haut-parleur dont l'impédance peut être comprise entre 8 et 16 ohms.

## MEMORISATION

Après avoir déconnecté le transmetteur de la ligne téléphonique, vérifier le positionnement du cavalier sur J1 : en AC pour un fonctionnement en DTMF, ou en AB pour un standard décimal (à impulsions). Appuyer ensuite sur le poussoir PROG et le relâcher (pour sauter la routine de test du signal de ligne). Composer sur le clavier un nombre limité à 16 chiffres. Au terme de la composition de chaque numéro complet,

Ligne téléphonique

MK 2680

MK 2450

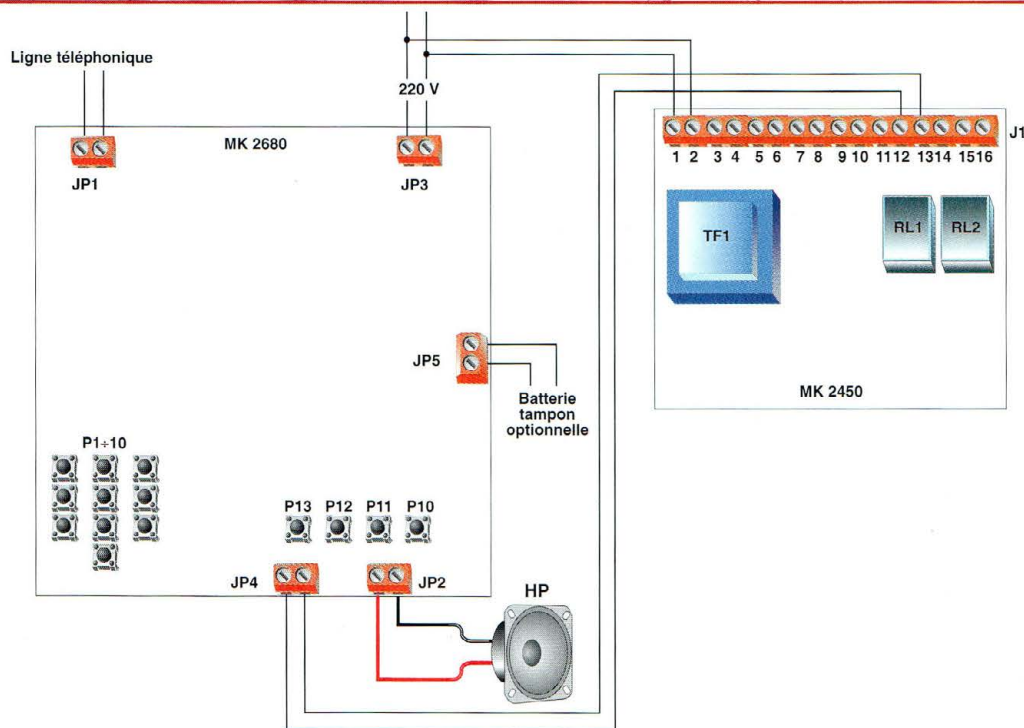


Fig.4 Câblage d'un système d'alarme basé sur le transmetteur téléphonique MK2680 et sur la platine de contrôle MK245.

diocommande relié au bornier JP4. Les touches P11, 12, 13 et 14 servent à initialiser la platine, à enregistrer les messages vocaux et à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble. L'ajustable R24 constitue l'unique point de réglage du système.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2680, réalisé en double face à trous métallisés, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2B. Utiliser un fer à souder à pointe fine de puissance limitée à 30 watts et de l'étain de dia-

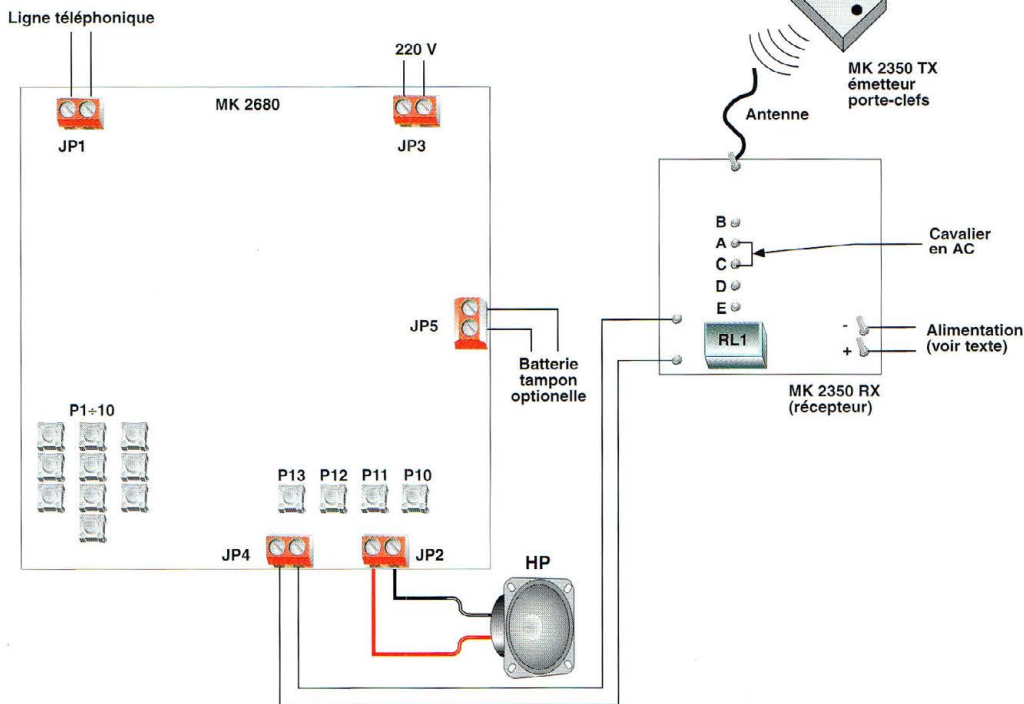
mètre n'excédant pas 1 mm comportant une âme désoxydante. Les composants polarisés feront l'objet d'une attention particulière lors de leur installation sur la platine. Engager le connecteur J1 à trois plots équipé de son cavalier placé sur AB (système à impulsions) ou AC (système à fréquences vocales). Le transformateur TF2 dispose d'un brochage symétrique et il peut donc être implanté dans un sens ou dans l'autre. Le montage de tous les composants achevé, procéder ensuite à la mise au point. Appliquer une alimentation 220 volts au bornier JP3. Lorsque la platine est alimen-

la platine MK2680 en parallèle sur la ligne téléphonique via JP1. La ligne peut très bien déjà comporter de nombreux équipements comme des téléphones, fax, modems et qui ne nuiront aucunement au bon fonctionnement du dispositif. L'unique réglage à effectuer concerne celui de la fréquence de travail du PLL (U3). Appuyer et maintenir enfoncé le poussoir PROG pendant tout le temps du réglage. R24 doit être initialement positionné complètement en sens antihoraire. Amener doucement le curseur en sens horaire, jusqu'à un certain point où la LED DL1 commence à clignoter en synchronisation avec la

appuyer sur MEM. L'extinction de la LED pendant 2 secondes environ indique que la mémorisation s'est bien effectuée. Elle s'allume ensuite à nouveau pour attendre une nouvelle saisie. Procéder ainsi pour un maximum de 8 mémoires, après quoi la LED s'éteint définitivement.

Pour mémoriser un nombre inférieur de correspondant, après avoir mémorisé (MEM) le dernier numéro, il suffit d'appuyer sur PROG lorsque DL1 s'allume à nouveau. Il est bien sûr possible d'entrer plusieurs fois un numéro même non consécutivement.

Après avoir terminé cette procédure, si la touche de programmation est sollicitée à nouveau, toute la séquence doit être recommencée !!!



**Fig.5 Système de télé-secours automatique avec commande du transmetteur téléphonique MK2680 au moyen de la radio commande MK2350 TX/RX.**

## MODE D'EMPLOI

Etudions maintenant le poussoir d'activation ALARM qui peut être remplacé par les contacts d'un relais ou de tout dispositif muni d'un contact normalement ouvert (NO). Lorsque ce poussoir est sollicité, et si au moins une mémoire a été activée, le transmetteur en effectue le rappel, et envoie la numérotation. Quelques secondes après la composition du numéro, le système se met en attente du signal de sonnerie. Si ce signal se voit remplacé par un signal d'occupation, le transmetteur tente la composition du second numéro dans la liste des mémoires.

Pour détecter si le correspondant décroche, un algorithme spécial a été développé. Il se base sur la décomposition des mots en somme de fréquence : lors de la réponse du correspondant, sa voix comporte toujours une certaine fréquence caractéristique qui est évaluée à l'aide du microcontrôleur.

Dans la plupart des cas la discrimination se fait avec succès sauf si le correspondant reste silencieux, ce qui fait déduire au système qu'il n'y a pas eu de réponse.

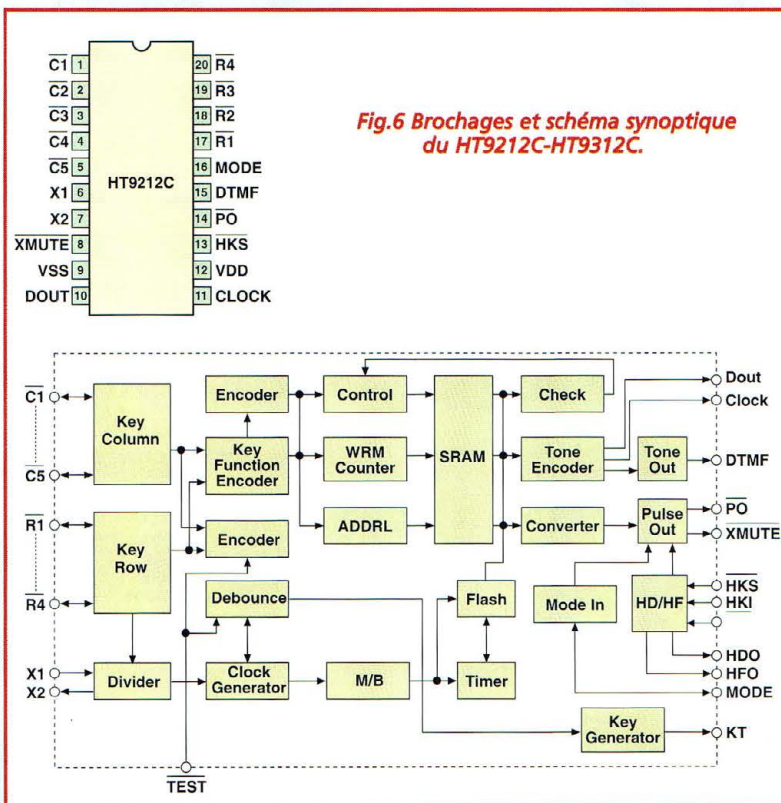
Dans le cas d'un appel à destination d'un téléphone portable, il faudra faire préalablement des essais pour ajuster votre boîte vocale en fonction des différentes configurations proposées par les divers opérateurs. Si durant l'activation l'on souhaite interrompre le fonctionnement car l'alarme s'est déclenchée sans raison, appuyer et maintenir enfoncé le bouton MEM jusqu'à ce que le circuit se réinitialise (extinction de DL1).

Le programme résidant en U2, prévoit que le système a rempli sa mission si au moins 3 appels ont été émis avec succès. Cela suppose qu'en présence d'un seul numéro de téléphone en mémoire, le système effectue trois appels consécutifs au même numéro en communiquant à chaque fois le message enregistré.

Cette option de fonctionnement a été choisie pour obtenir le maximum de sécurité du dispositif.

Pour terminer, étudions deux exemples pratiques d'appli-

cation du transmetteur MK2680. Le premier reproduit en fig.4 est associé au système d'alarme MK2445/2450 (voir NE 45). Le second visible en fig.5 est un système de télé secours adapté aux



**Fig.6 Brochages et schéma synoptique du HT9212C-HT9312C.**

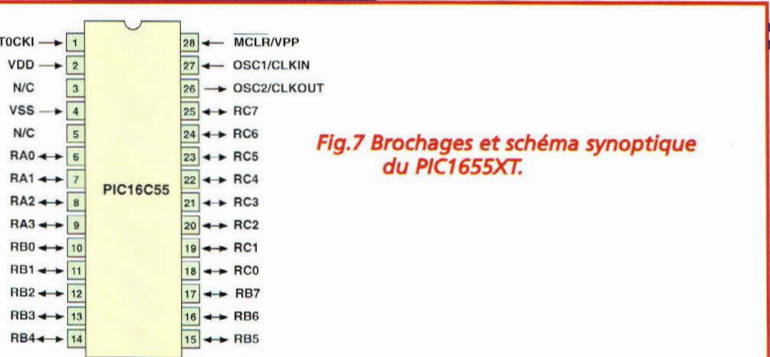


Fig.7 Brochages et schéma synoptique du PIC1655XT.

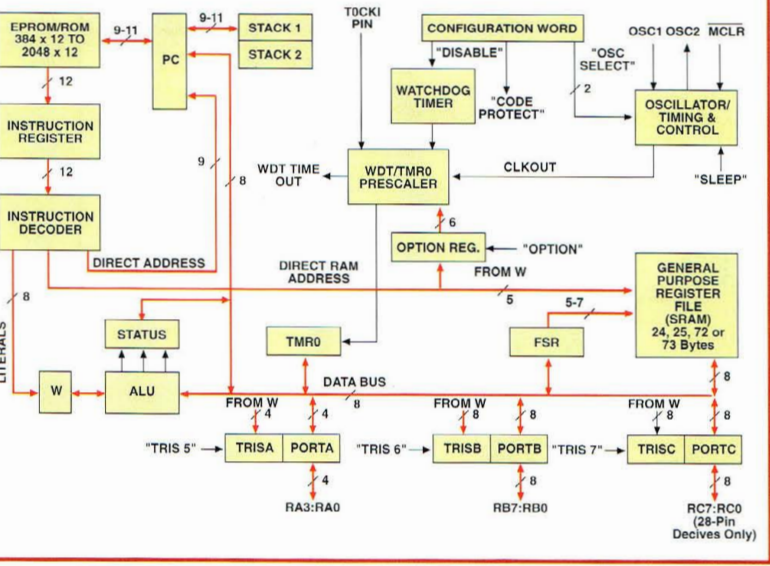


Fig.8 Brochages et schéma synoptique du LM567.

numéro de téléphone en cas de besoin. L'émetteur MK2350/TX du type porte-clefs peut être placé dans une poche, pendu autour du cou ou posé près d'un lit. L'alimentation du récepteur MK2350/RX sera assurée par une petite alimentation de 12 volts. Le courant maximum nécessaire au récepteur est de 70 mA lorsque le relais est activé et la LED allumée (situation momentanée pendant laquelle est sollicitée la touche de l'émetteur MK2350/TX) et descend à 20 mA en situation normale. La platine MK2680 peut être

utilisée avec une alarme ou une radiocommande quelconque pourvu qu'elle soit dotée d'un contact sec et réservé à relier à l'entrée JP4. Par ailleurs, le raccordement d'une batterie tampon à relier au bornier JP5 est prévu. Celle-ci évite la perte des numéros de téléphone mémorisés en cas de coupure secteur et garantit un fonctionnement complet (appels compris) pendant au moins 1 heure. Le pack batterie est composé de 9 éléments Nicd de 500 ou 700 mA branchés en série (1,2 V x 9 = 10,8 V). La résistance R30 doit être de 560 ohms quart de watt. Avec cette résistance, le courant de charge du pack batterie est d'environ 8 mA, courant qui permet de maintenir une charge d'entretien 24 heures sur 24. A la première mise en service, si le pack batterie est complètement déchargé, celui-ci doit rester en charge pendant 3 jours (72 heures) avant d'acquiescer la charge complète et être utilisé comme source de tension en tampon.

personnes dont la mobilité est réduite et qui risquent de se trouver dans l'impossibilité potentielle de composer un

Pour assurer une autonomie constante, il faudra prévoir le remplacement du pack batterie tous les deux ans.

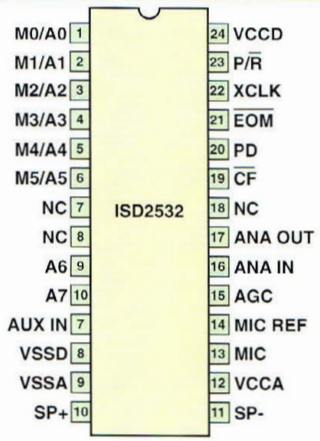
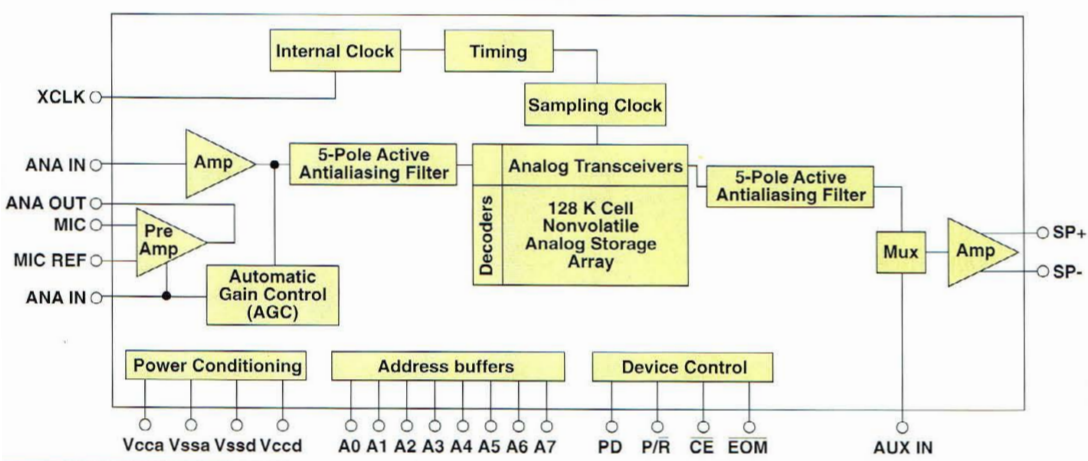


Fig.9 Brochages et schéma synoptique du ISD2532.



### COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2680 comprenant tous les composants, le circuit imprimé et l'oreillette, aux environs de **795,00 F**





# Les ondes électromagnétiques

## Voyage au centre de l'Ether III

*En ces temps modernes marqués par le règne du «sans fil», mieux appréhender le monde qui nous entoure conduit celui qui cherche à comprendre les rouages de l'invisible et des ondes à s'intéresser au domaine des télécommunications, ce qui nous amène à proposer depuis deux numéros déjà la découverte pratique de ces principes de bases. Après avoir quêté les règles fondamentales régissant les ondes électromagnétiques, puis leur organisation, le chapitre suivant dévoile les fondements de la propagation des ondes terrestres.*

Parce la télévision concentre de nombreuses techniques et que son utilisation est familière à tous, il est plus facile de s'appuyer sur ce concept pour

effectuer ensuite un parallèle avec les autres systèmes qui s'y apparentent en tous points. Ainsi les signaux télévisés sont diffusés par des émetteurs dans les limites d'un certain

nombre de canaux dont les longueurs d'ondes s'étendent de 5 m à 30 cm, soit de 50 à 860 MHz. Actuellement, les canaux VHF (Very High Frequency) ne supportent plus

que le réseau de canal + . Par contre, les canaux UHF (Ultra High Frequency) supportent toutes les autres chaînes soit TF1, A2, FR3, la Cinq et M6 et localement quelques chaînes frontalières ou locales. Avec ces fréquences, la propagation du signal est pratiquement directe, et en règle générale l'antenne de réception doit rester en vue de l'émetteur ou du relais. Cette observation est d'autant plus valable que la fréquence est élevée surtout pour les canaux de la bande UHF. Les obstacles qui s'interposent sur le parcours peuvent refléter ou absorber le signal. Le cheminement alors pris par le signal, est qualifié par différents types de propagation déterminant en particulier quelques règles d'installation et de choix en ce qui concerne l'antenne.

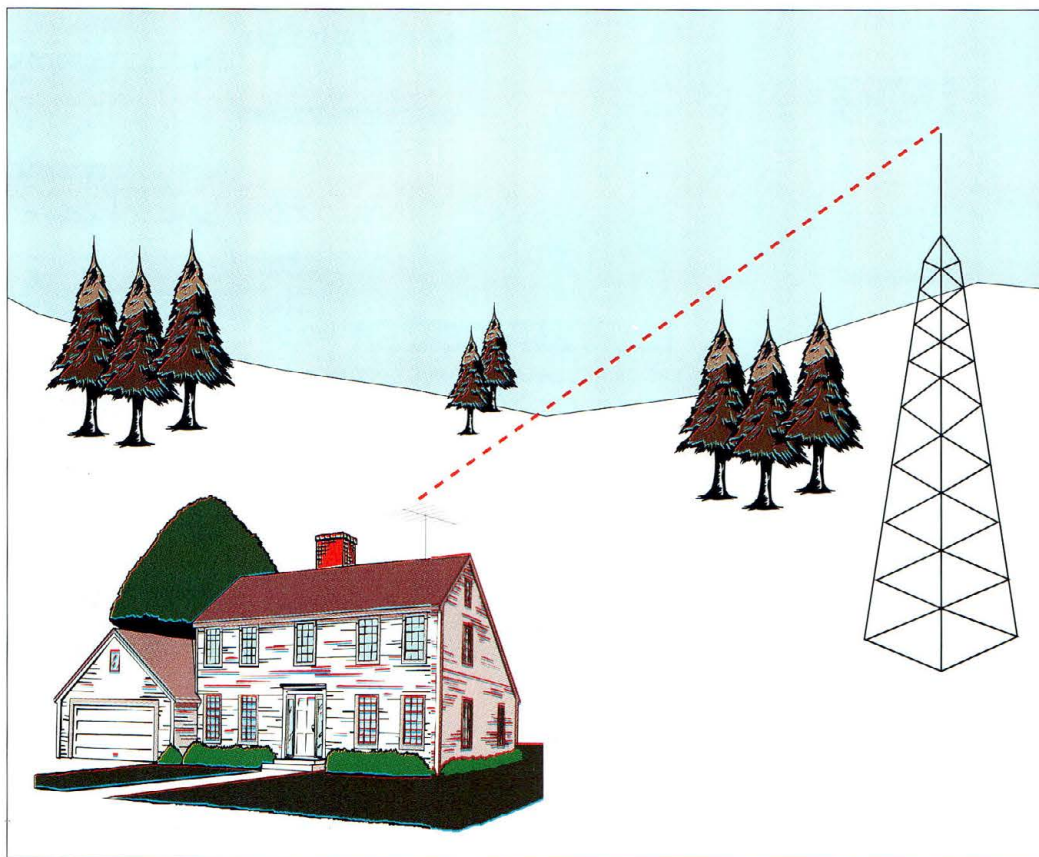


Fig.1 Propagation directe.

### PROPAGATION DIRECTE

La principale propagation est, comme le montre la fig.1, de type direct et s'effectue en ligne droite en absence d'obstacle, lorsque l'émetteur est à

vue l'antenne de réception (50 à 70 km).

## PROPAGATION PAR REFLEXION

En ville ou dans les zones montagneuses, la propagation peut aussi s'effectuer par réflexion (fig.2) lorsque le signal se reflète sur la paroi d'un édifice ou sur le flanc d'une colline ou d'une montagne.

## PROPAGATION PAR DIFFRACTION

Dans les autres cas, le sommet d'une montagne voire même la ligne d'horizon peuvent constituer des points de diffraction qui diffusent le signal au delà de l'obstacle (voir fig.3).

Ce phénomène s'apparente comme pour un rayon lumineux à une prise de direction multiple des rayons lors de l'effleurement d'un obstacle ou lorsqu'ils passent par une ouverture.

## PROPAGATION PAR REFLEXION ATMOSPHERIQUE

Enfin, la réflexion peut avoir lieu à travers la troposphère (le signal monte vers les couches ionisées de l'atmosphère à une altitude d'environ 10 à 12 Km avant d'être réfléchi vers le bas) ce qui permet la réception même au-delà de l'horizon optique, mais la variabilité de ces conditions exceptionnelles n'offre pas une stabilité suffisante dans le temps pour constituer un moyen certain de propagation d'un point à un autre.

## INTENSITE DU CHAMP ELECTRO-MAGNETIQUE

Elle indique la variation du potentiel électromagnétique du

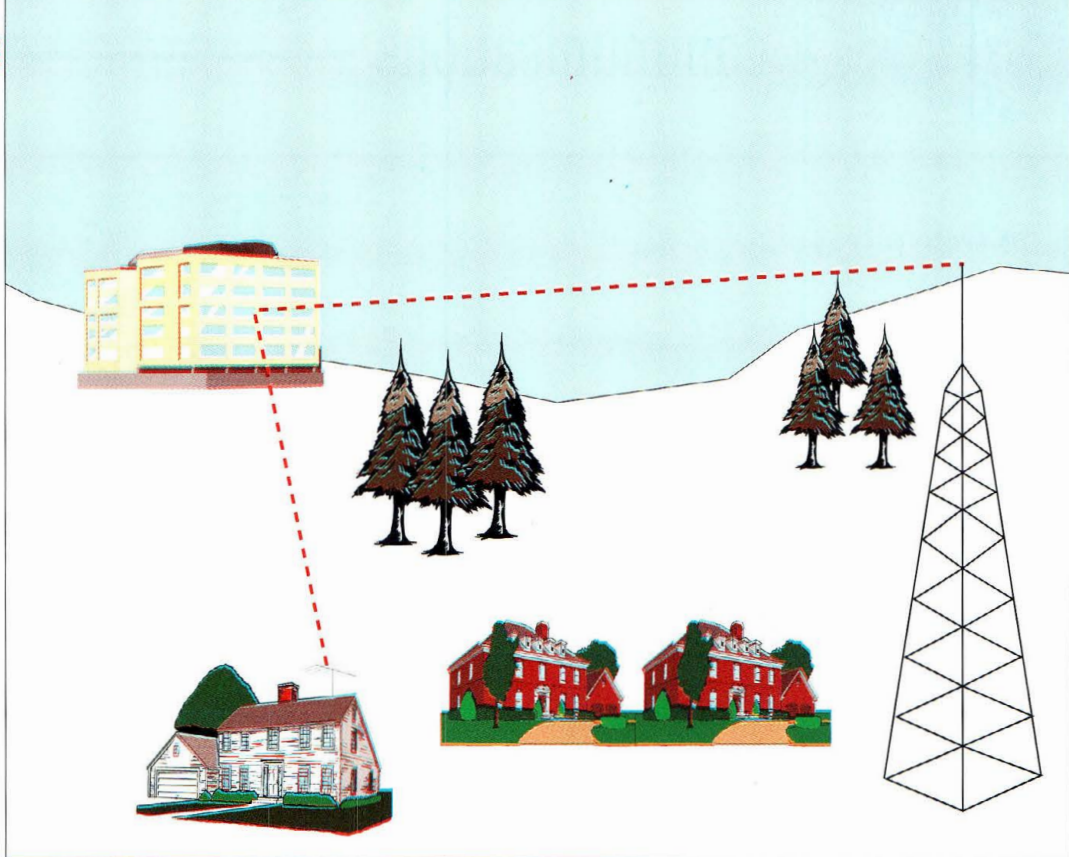


Fig.2 Propagation par réflexion.

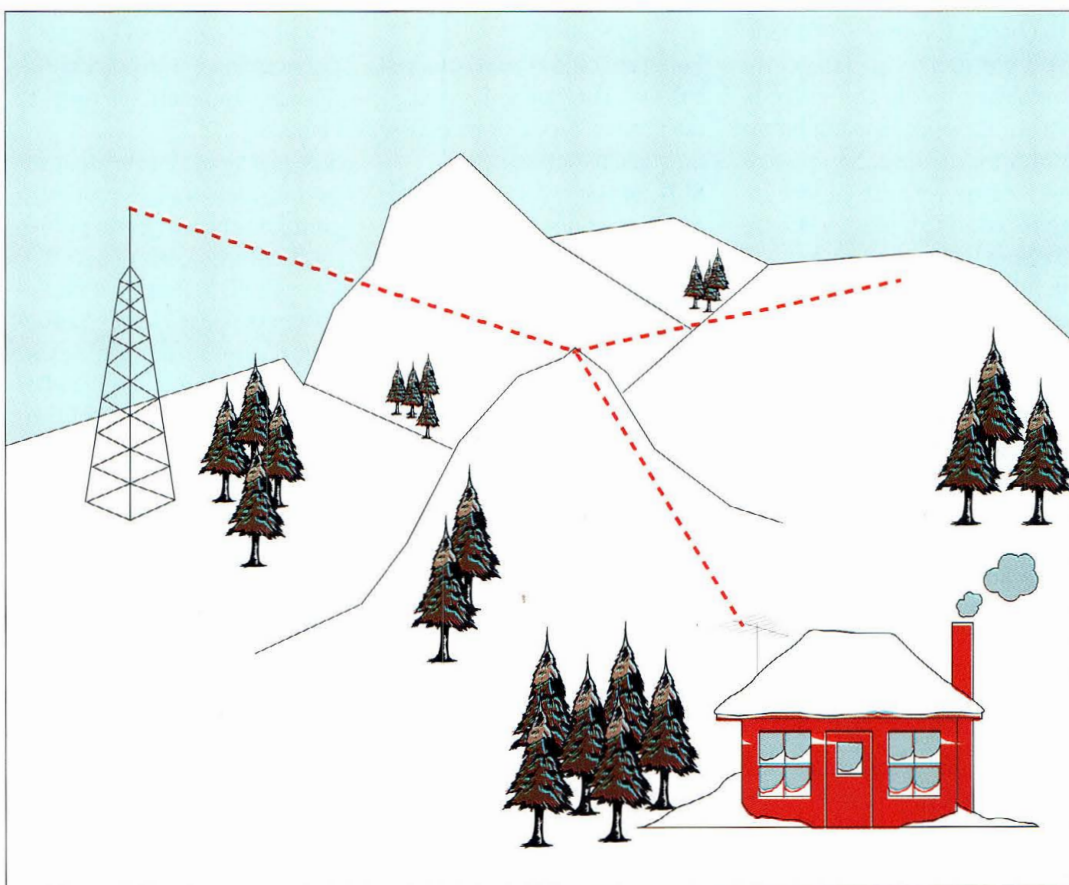


Fig.3 Propagation par diffraction.

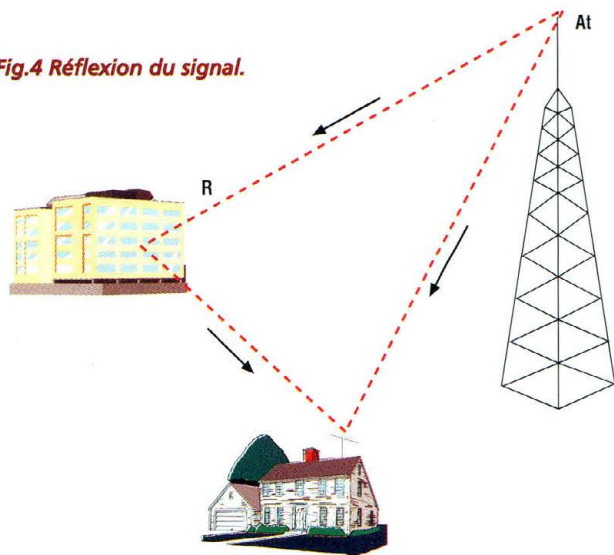
signal diffusé par la station émettrice, relevée dans la zone de réception.

Cette grandeur est définie et mesurée par l'effet qu'elle produit sur un conducteur de lon-

gueur définie (disposé perpendiculairement au plan de l'onde). En effet, si un conducteur



Fig.4 Réflexion du signal.



Effet Neige



Effet Réflexion

se voit baigné dans un champ électromagnétique, par effet d'induction il se trouve être le siège d'une f.e.m. (Force Electro Motrice) proportionnelle à ce champ. Exprimée en microvolt par mètre ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) cette unité permet de connaître la valeur du signal qui atteint un point déterminé. La mesure s'effectue à l'aide de récepteurs comportant un système de mesure calibré linéairement en fonction de l'intensité du signal reçu et plus connu sous le nom de «mesureur de champ» ou «champmètre» ou encore Fieldmeter pour sa dénomination anglaise.

Pour profiter d'une parfaite réception dans les zones dégagées, la valeur du champ doit être au moins égale aux va-

leurs indiquées dans le tableau N.1 alors que dans les zones d'environnement plus perturbé, comme en ville ou dans les vallées, ces valeurs devront être supérieures.

Lorsque l'on descend sous ces valeurs, la réception n'est pas certaine d'être assurée avec une qualité optimale.

S'ils sont correctement diagnostiqués, les troubles de réception habituellement rencontrés peuvent heureusement faire l'objet de corrections efficaces par la mise en œuvre d'installations de matériels adéquats. Ainsi, dans la plupart des cas, une simple analyse visuelle de l'image permet de déterminer les techniques à mettre en œuvre.

## EFFET NEIGE

Il est dû à un signal trop faible à l'antenne et se traduit par la présence de points blancs qui troublent la vision. Lorsque le phénomène est très accentué l'image apparaît en noir et blanc. §

Si le niveau est légèrement supérieur, les images couleurs comportent les petits points multicolores (effet confetti). Ce type de défaut peut facilement être corrigé par l'adoption d'une antenne à grand gain qui se verra éventuellement équipée d'un amplificateur à faible bruit placé directement sur l'élément actif de l'antenne ou sur le mat pour optimiser au mieux la réception.

## REFLEXION DU SIGNAL

Parfois, l'antenne peut recevoir deux signaux, qui à cause du parcours différent, ont des temps de propagation différents et apparaissent déphasés sur l'écran. Le signal réfléchi est toujours plus faible (voir fi.4) et se présente sous la forme d'une ombre (image fantôme).

L'image fantôme est décalée vers la droite à raison d'environ 2 cm par kilomètre supplémentaire pour le parcours du signal réfléchi. Cette valeur est facilement calculée car les ondes électromagnétiques voyagent à une vitesse d'environ 300 mille km/s, et le faisceau électronique explore l'écran à une vitesse approximative de 6 Km/s (tube de télévision de 55 cm) Durant le temps où l'onde réfléchie parcourt un kilomètre supplémentaire, le faisceau électronique a parcouru 2 centimètres sur l'écran ( $1/300000 \times 6 \text{ km/s} = 2 \text{ cm}$ ). Le rapport entre la distance parcourue par le signal réfléchi et l'écart de balayage sur l'écran est donc de 50 000 ( $300000 : 6$ ).

Dans quelques cas particuliers, il est possible que le signal réfléchi, qui subit normalement une atténuation par l'obstacle, soit plus intense que le signal direct. Il convient donc dans ce cas d'orienter l'antenne en direction du signal le meilleur et en s'aidant éventuellement du calcul expliqué plus haut il est possible de mieux comprendre la direction prise par le faisceau principal. Ce type de problème peut facilement être gommé par l'adoption d'une antenne très directive judicieusement orientée, afin de faire disparaître le signal indésirable. Ce type de défaut se présente assez souvent avec les antennes type panneau qui présentent une faible directivité.

Ces phénomènes explicitement mis en lumière par ces quelques exemples pratiques donnent un aperçu concret des manifestations physiques des ondes électromagnétiques et permettent d'imaginer leur présence de manière tangible.

Bande	Intensité minimum du champ	
	DB $\mu\text{V}$	$\mu\text{V}/\text{m}$
I	48	250
Canal C	52	400
III	55	560
IV	65	1780
V	70	3160

TABLEAU N.1 Intensité minimum du champ électromagnétique

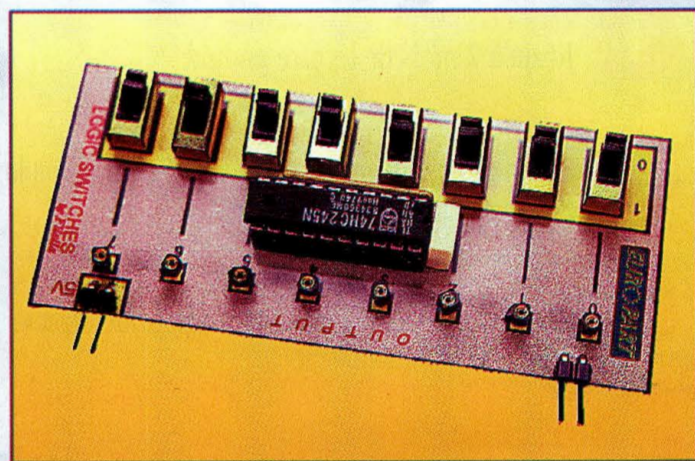




# L'ELECTRONIQUE DIGITALE

## Leçon n°3 - La Porte OR

*Nous avons commencé à aborder dans l'article précédent la fonction AND, une des fonctions de base de l'électronique digitale que nous allons compléter maintenant par l'étude de la porte assurant la fonction OU (OR en anglais).*



rapprocher dans un premier temps de situations réelles.

### PAS DE FUMEE SANS FEU

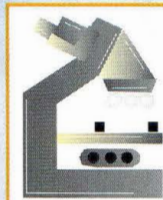
Ainsi pour illustrer notre propos, nous allons nous appuyer sur l'architecture d'un système de protection contre l'incendie du type de ceux qui sont installés dans nombre d'établissements publics. Tout d'abord, il est utile de rappeler pour les besoins de notre expérimentation que les manifestations d'un incendie peuvent se décliner en plusieurs facteurs comme la fumée, la chaleur, la flamme, l'odeur etc.

Face à la découverte d'un incendie, il est de mise de déclencher l'alerte en cassant la vitre de sécurité du boîtier d'alarme le plus proche et

d'appuyer sur le bouton poussoir. Au cas où les bâtiments sont déserts, le système d'alarme peut être doublé par un système automatique qui réagit à la présence de fumées et donne l'alerte. Si aucune veille n'est organisée et qu'aucune intervention humaine ne peut être rapidement envisagée, l'alarme peut le cas échéant déclencher elle-même les rampes d'arrosage afin de circonscrire automatiquement l'incendie avant qu'il ne se propage.

Imaginons donc un édifice équipé de deux types de systèmes : détecteurs de fumée et boîtiers incendie. La centrale d'alarme incendie est alors prévue pour se déclencher si :

- Quelqu'un brise la vitre d'un boîtier et appuie sur le bouton d'alarme
- OU



### OBJECTIF DE LA LECON

- \* connaissance des symboles logiques OR
- \* substitution par un circuit équivalent
- \* constitution d'une table de vérité
- \* réalisation d'un module logic-switch

Tous les appareils numériques ou comportant une logique interne, qu'ils soient d'un usage

courant ou réservé au domaine professionnel, comportent des assemblages de circuits logiques qui font nécessairement appel à ces fonctions de base de l'électronique digitale.

C'est pourquoi l'acquisition des principes régissant cette logique numérique conduit tout naturellement à s'intéresser en détail aux portes logiques OR entre autres, afin d'assimiler ces principes élémentaires et comprendre tous les cas de figure rencontrés dans les schémas qu'il vous sera ensuite donné d'étudier. Afin d'offrir un support pratique concret, il est utile de se

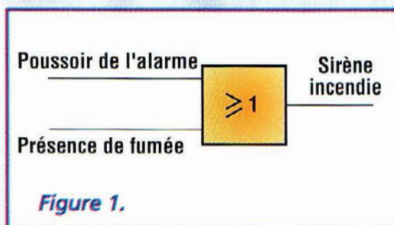


Figure 1.

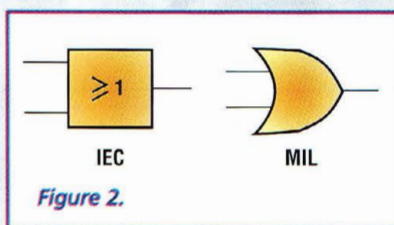


Figure 2.

- Un détecteur réagit en présence de fumée.

Comme le montre la fig.1, la centrale d'alarme se voit appliquer un signal provenant d'un poussoir OU d'un détecteur de fumée : Cette fonction est réalisée par l'équivalent d'une porte logique OR a deux entrées qui reçoit l'une ou l'autre de ces informations ou bien les deux simultanément pour activer par exemple sirène et éventuellement les rampes d'arrosage. Aussi dans une porte logique OR à deux entrées, la présence d'un signal sur l'une ou sur les deux entrées, commute la porte sur ON et fournit un signal en sortie. En fig.2 sont reportés les symboles de la porte OR à deux entrées.

**Test 1 :**

Cocher les cases des affirmations qui correspondent au fonctionnement d'une porte logique OR à deux entrées.

Elle fournit un signal en sortie même en absence de signal sur les deux entrées.

En présence de signaux sur les deux entrées, la sortie est activée.

Elle fournit un signal en sortie seulement lorsque ses entrées reçoivent un signal.

En présence d'un signal sur l'une des deux entrées, la sortie fournit un signal en sortie.  
*Réponse en fin de leçon.*

**UN PARALLELE UTILE**

Dans l'article précédent, nous avons utilisé de simples interrupteurs pour montrer comment fonctionne une porte logique AND.

Utilisons les à nouveau pour simuler la porte OR. Cette fois, les interrupteurs sont re-

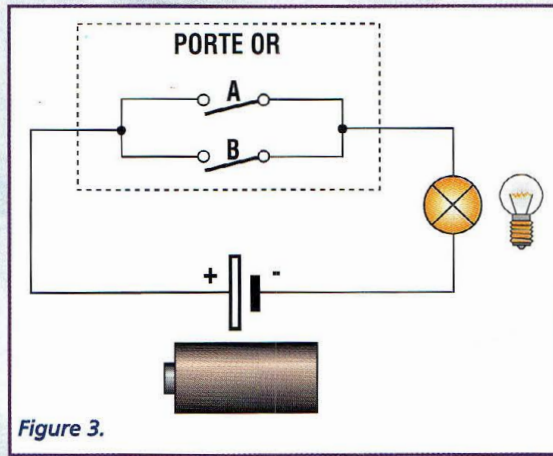


Figure 3.

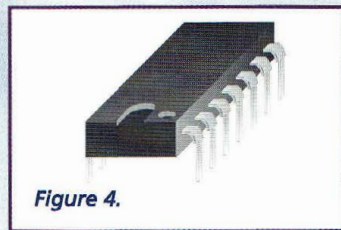


Figure 4.

liés en parallèle comme le montre la fig.3.

**Test 2**

Indiquer l'action qui découle de la fermeture d'un ou des deux interrupteurs en cochant les cases correspondantes :

\* Un interrupteur fermé : ampoule ON  
ampoule OFF

\* Deux interrupteurs fermés : ampoule ON  
ampoule OFF

*Réponse en fin de leçon.*

Plusieurs portes logiques OR peuvent être implantées au sein d'un boîtier de circuit intégré identique à celui reproduit en fig.4.

Même si le contenu de ces circuits électroniques est infiniment plus complexe que ne le laisse penser les exemples que nous avons cités, en pratique, il est uniquement nécessaire de connaître la fonction développée par le circuit et son brochage pour mettre en oeuvre correctement ce ty-

pe de composant. Il est donc important de maîtriser la construction des tables de vérité et de pouvoir les reproduire

à tout instant pour les besoins d'une conception de schéma ou d'un dépannage de circuits électroniques.

**Test 3**

En utilisant l'équation mathématique proposée dans la leçon précédente concernant la porte AND, calculer le nombre de lignes dont dispose une table de vérité pour une porte OR à deux entrées et compléter la table de vérité reportée dans le tableau N.1 en utilisant la convention habituelle :

- le chiffre 1 pour désigner la présence d'un signal (interrupteur ON)
- le chiffre 0 pour désigner l'absence de signal (interrupteur OFF).

TABLEAU N.1		
ENTREE		SORTIE
A	B	Y

*Réponse en fin de leçon.*

**TRIPLE SECURITE**

Pour revenir à notre exemple, il est encore possible d'améliorer la sécurité en ajoutant aux boîtiers d'alarme incendie et détecteurs de fumée, des capteurs pour la température.

Il suffit d'adopter dans ce cas une porte logique OR à trois entrées. L'alarme doit s'activer après un appui sur le poussoir ou en présence de fumée ou lorsque le capteur de température détecte la chaleur, comme le montre la fig.5. La sortie s'active donc cette fois dans les configurations suivantes :

- en présence d'un signal sur l'une des entrées
- en présence de signaux sur deux des entrées
- en présence de signaux sur les trois entrées.

Comme le suggère le symbole IEC désignant les portes OR (supérieur ou égal à un), la sortie est activée quand au moins l'une des entrées est en présence d'un signal. Le libellé du symbole IEC est très explicite puisque l'on peut également dire que la sortie de la porte logique OR est activée lorsque le nombre d'entrée affectée d'un signal est supérieur ou égal à un.

Le symbole MIL est encore très utilisé dans les schémas mais il est moins explicite sur la fonction réellement développée.

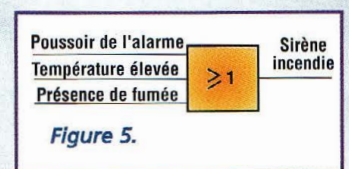


Figure 5.

**Test 4.**

• Dessiner selon la norme IEC et MIL une porte OR à 4 entrées.

• Avec des interrupteurs, dessiner le circuit équivalent pour une porte OR à 4 entrées.

• Définir la table de vérité pour une porte OR à 4 entrées.

*Réponse en fin de leçon*

## VERIFIER VOS REPONSES

### Réponses Test 1

Il convenait de cocher les cases de la seconde et de la quatrième affirmation. En effet, une porte OR délivre un signal en sortie si au moins l'une ou l'autre de ses entrées est en présence d'un signal.

### Réponse TEST 2

Dans les deux cas le circuit est fermé et l'ampoule s'allume, donc la bonne réponse est ON pour les deux questions.

### Réponse Test 3

Puisque les entrées sont au nombre de 2, dans l'équation mathématique la variable  $m = 2$ . Chacune de ces entrées peut être à ON ou OFF, donc  $L=2$ .

Le nombre de combinaisons pour les entrées est  $L^m = 2^2 = 4$ .

Il y a donc 4 lignes dans la table de vérité comme le montre le tableau 2.

ENTREES		SORTIE
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

### Réponse Test 4

- Comme le montre la fig.6, le symbole de la porte OR reste inchangé, et seul le nombre des entrées diffère.

- Une porte logique OR à 4 entrées équivaut à un circuit

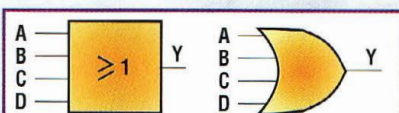


Figure 6.

composé de 4 interrupteurs en parallèle (voir fig.7).

- Vérifier avec la table de vérité du tableau N.3, l'action des quatre interrupteurs en parallèle.

## LES INTERRUPTEURS LOGIQUES

Cette leçon se prolonge par la réalisation du module D102, équipé d'une série de 8 interrupteurs logiques nécessaires pour simuler les états logiques « 0 » (0V) et « 1 »

(+5V) à destination des différents modules utilisés.

Le schéma électrique de ce circuit Logic Switch est reproduit en fig.8. Le gérant des états logiques (0,1) est le circuit intégré 74HC245 (un chip avec bus à 8 bits et avec sorties non inverseuses).

Les entrées associées aux broches 2 à 9 de IC1, dispo-

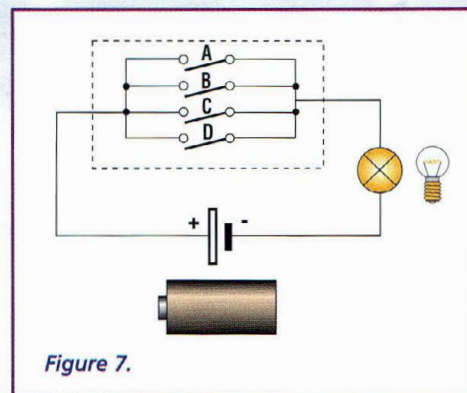


Figure 7.

sent de résistances de pull-up et d'interrupteurs à glissières qui permettent de sélection-

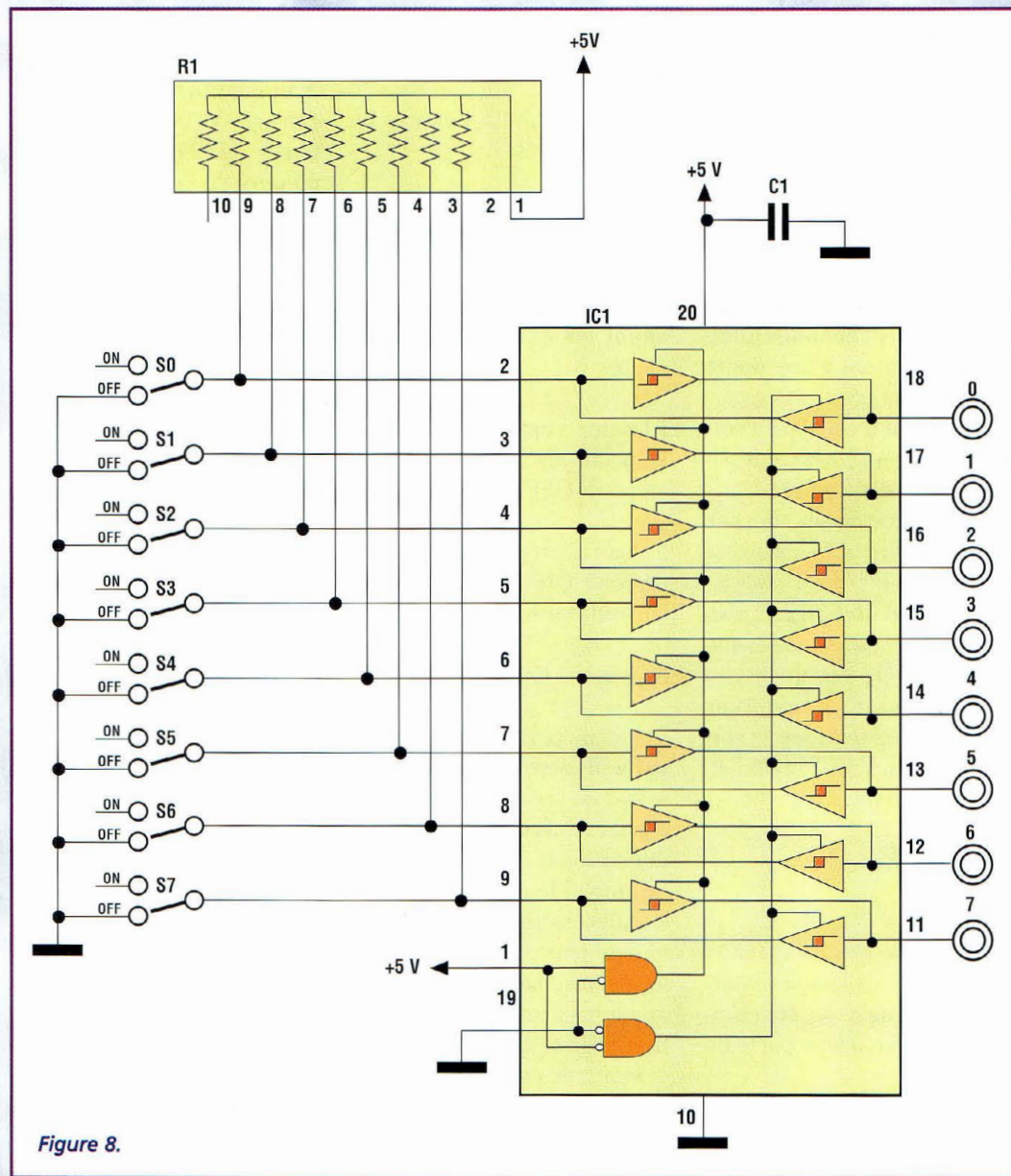
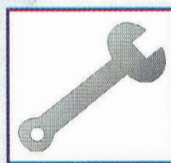


Figure 8.

TABLEAU N.3				
ENTREES				SORTIE
A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

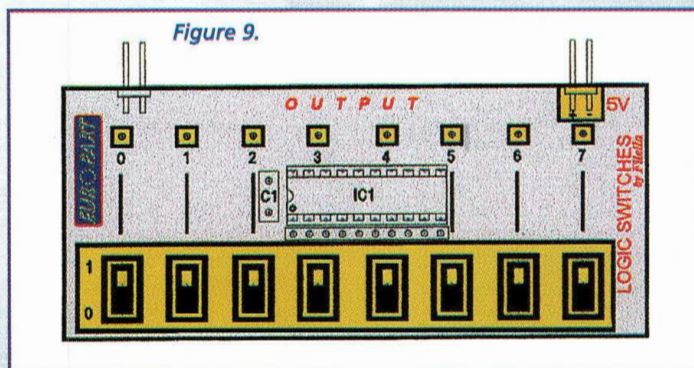
ner à « 1 » ou à « 0 » leur état logique. Lorsqu'un interrupteur est positionné sur OFF, l'entrée correspondante de IC1 se trouve à 0V. En position ON, par la présence de la résistance pull-up, l'entrée est à +5V. Les sorties de circuit intégré étant non inverseuses, le même état logique des entrées est reporté sur les sorties correspondantes repérées par les chiffres de 0 à 7.

### ASSEMBLAGE



Pour réaliser le circuit du Logic Switch monter le circuit imprimé en s'inspirant du schéma de câblage et d'implantation reproduit en fig.9.

réalisé en s'inspirant du schéma de câblage et d'implantation reproduit en fig.9.



Vu le faible nombre de composants utilisés, aucune difficulté ne devrait voir le jour lors du montage. Prendre garde à orienter correctement le circuit intégré et le réseau de résistances. Utiliser un support pour le circuit intégré. Effectuer un dernier contrôle avant d'appliquer l'alimentation.

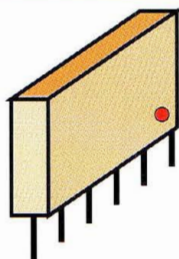
### LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = réseau SIL  
4700 ohms x9
- C1 = 100 nF pol.
- IC1 = 74HC245
- S0-S7 = interrupteurs à glissière
- Support DIL 20 Broches-tulipes

## CONSEILS POUR L'ASSEMBLAGE

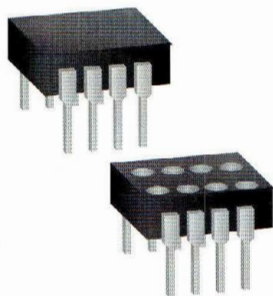
### Réseau de Résistances R :

se présentent sous la forme SIL (Single in line). La broche commune est repérée par un point.



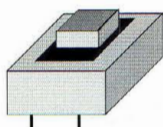
### Circuits intégrés «IC» :

Ils se présentent sous différentes formes, en accord avec le nombre de broches. Leur positionnement est déterminé par l'orientation du point ou de l'encoche en forme de U identifiant la première broche. Il convient de les positionner sur un support pour faciliter la soudure.



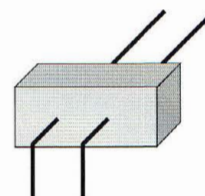
### Switch :

Interrupteur à glissière pour circuit imprimé.



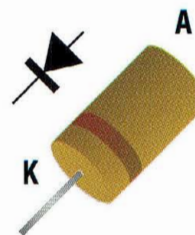
### Connecteurs :

à installer selon le schéma d'implantation. Ils permettent d'associer les modules.



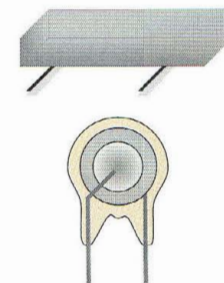
### Diodes «D» :

elles ont une polarité. Une bague détermine la cathode (K). Les différentes valeurs sont indiquées sur leur corps.



### Condensateurs «C» :

Leur forme et dimensions varient en fonction de leur capacité et de leur tension de travail. Leur valeur est gravée sur leur boîtier.



# ANCIENS NUMEROS

## REVUE N° 2 :

- ⇨ THÉORIE : Un nouveau semi-conducteur : l'IGBT
- ⇨ Alimentation 10-14 volts 20A utilisant les IGBT
- ⇨ THÉORIE : Initiation au fonctionnement des tubes électroniques
- ⇨ Préamplificateur HI-FI stereo à FET
- ⇨ Analyseur de spectre simple & efficace

## REVUE N° 4 :

- ⇨ Alimentation stabilisée 3,18 V 2 A
- ⇨ Amplificateur HIFI à IGBT 2 x 100 watts
- ⇨ Générateur de bruit
- ⇨ Régénérateur d'accumulateur au Cadmium/Nickel
- ⇨ Testeur de thyristor et triac
- ⇨ Antenne double V pour satellites polaires

## REVUE N° 5 :

- ⇨ Préamplificateur d'instrumentation de 400 kHz à 2 GHz
- ⇨ Préamplificateur HIFI stéréo à lampes
- ⇨ Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
- ⇨ Protection pour enceinte avec anticloc
- ⇨ Étoile de Noël à LED bicolores
- ⇨ Générateur sinusoïdal à faible distortion
- ⇨ Relais photo déclenchable

## REVUE N° 6 :

- ⇨ THÉORIE : Lampes et haute fidélité
- ⇨ Détecteur de métaux LF à mémoire
- ⇨ Testeur de télécommande radio VHF-UHF
- ⇨ Thermostat de précision à sonde LM.35
- ⇨ Relais microphonique
- ⇨ Générateur de bruit RF 1 MHz à 2 GHz

## REVUE N° 7 :

- ⇨ Mini-alimentation universelle 5 A 19 V - 0,2 A
- ⇨ THÉORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
- ⇨ Table d'effets spéciaux vidéo
- ⇨ Expanseur stéréo pour l'holophonie
- ⇨ Clignotant électronique 220 volts
- ⇨ Conversion des signaux symétriques / asymétriques

## REVUE N° 8 :

- ⇨ Testeur de télécommande infrarouge
- ⇨ Détecteur de fuite de gaz
- ⇨ Milliohmètre
- ⇨ Mire TV couleur hd
- ⇨ Onduleur 12 -> 200 V 50 Hz

## REVUE N° 11 :

- ⇨ Convertisseur 12 V 28 V 5 ampères
- ⇨ Colonne vu-mètre 220 V
- ⇨ Préampli pour cellule à bobine mobile
- ⇨ THÉORIE : Instructions pour JVFX7.0
- ⇨ Extension 8 entrées-8 sorties LX1127
- ⇨ Générateur d'impulsions programmable
- ⇨ Générateur BF

## REVUE N° 13 :

- ⇨ Extension voltmètre pour platine LX1127
- ⇨ Simulateur de portes logiques
- ⇨ Vaporisateur à ultrasons
- ⇨ Détecteur de fuite de gaz
- ⇨ Impédancemètre réactancemètre BF de précision
- ⇨ THÉORIE : L'effet Peltier

## REVUE N° 34 :

- ⇨ THÉORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
- ⇨ Alimentation 12 volts pour tube néon
- ⇨ Trois temporisateurs simples et universels
- ⇨ Filtre stéréo universel avec MF10 ou TLC10
- ⇨ Prédiviseur paramétrable 100 MHz
- ⇨ Détecteur de champs électromagnétiques
- ⇨ Amplis BF intégrés
- ⇨ Ampli lampes pour casque
- ⇨ THÉORIE : Programmation des ST6
- ⇨ THÉORIE : Nouveau logiciel simulateur pour ST6

## REVUE N° 39 :

- ⇨ Microswitch à rayons infrarouges
- ⇨ Appareil de magnétothérapie BF
- ⇨ Préampli RIAA avec filtre antirumble
- ⇨ Temporisateur longue durée
- ⇨ Ampli stéréo 20 watts RMS classe A IGBT
- ⇨ Mixeur stéréo à trois canaux
- ⇨ Equaliseur sélectif
- ⇨ Leurre électronique pour pêcheurs
- ⇨ THÉORIE : ST6 mémoires RAM-EEPROM
- ⇨ THÉORIE : L'oscilloscope (1)
- ⇨ INFORMATIQUE : Le routage

## REVUE N° 41 :

- ⇨ Générateur à microprocesseur pour la ionophorèse
- ⇨ Mini-roulette
- ⇨ Charge active
- ⇨ Lumières psychédéliques programmables
- ⇨ Déperdimètre pour appareils électriques
- ⇨ Alimentation de 2,5 à 25 volts 5 ampères
- ⇨ Thermostat à échelles multiples
- ⇨ Détecteur d'absence
- ⇨ ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
- ⇨ THÉORIE : Résonateurs à onde de surface
- ⇨ THÉORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
- ⇨ THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(2)

## REVUE N° 42 :

- ⇨ Récepteur test pour téléphones cellulaires
- ⇨ Gaussmètre digital
- ⇨ Carillon mélodique
- ⇨ Gazouillis électronique
- ⇨ Prescaler pour fréquencemètre
- ⇨ Tachymètre infrarouge
- ⇨ Fréquencemètre digital
- ⇨ Détecteur de fuites d'eau
- ⇨ Récepteur satellites météo et polaires
- ⇨ THÉORIE : L'oscilloscope et ses applications
- ⇨ THÉORIE : Le formulaire radiofréquences
- ⇨ ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (3)
- ⇨ THÉORIE : Fiche technique des composants
- ⇨ THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(3)

## REVUE N° 43 :

- ⇨ Contrôle de tonalité stéréo
- ⇨ Vox antivox pour RIX
- ⇨ Table d'effets spéciaux vidéo
- ⇨ Recharge d'accus CD/NI ultra rapide
- ⇨ Filtre électronique pour magnétoscopes
- ⇨ Tens
- ⇨ FNO programmable de 26 à 160 MHz
- ⇨ THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(4)
- ⇨ THÉORIE : Connectez deux ordinateurs entre eux



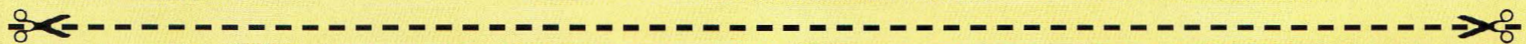
- ⇨ THÉORIE : La fonction SPI pour l'échange de données
- ⇨ THÉORIE : Montages test SPI

## REVUE N° 44 :

- ⇨ Acupuncteur électronique
- ⇨ Enregistreur téléphonique
- ⇨ Microphone directionnel
- ⇨ Serrure à microprocesseur
- ⇨ Compteur Geiger Muller
- ⇨ Baromètre digital
- ⇨ Émetteur FM 88 à 108 MHz
- ⇨ Mini sonde logique
- ⇨ Récepteur à gamme continue 32 à 200 MHz
- ⇨ Ensemble de télécommande codée
- ⇨ Horocompteur digital
- ⇨ Testeur de télécommande infrarouge
- ⇨ THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (1)
- ⇨ THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (1)
- ⇨ THÉORIE : Holographie laser
- ⇨ THÉORIE : L'électronique digitale (1)
- ⇨ THÉORIE : Atelier lampes
- ⇨ THÉORIE : Fiches Radioworks

## REVUE N° 45 :

- ⇨ Alarme ventilateur CPU
- ⇨ Préampli d'antenne 120 à 200 MHz
- ⇨ Émetteur TV audio vidéo
- ⇨ Mini générateur de signaux carrés
- ⇨ Extension de test pour oscilloscope
- ⇨ Alarme à signaux canalisés
- ⇨ Barrière infrarouge longue portée
- ⇨ Microémetteur téléphonique FM UHF
- ⇨ Microrécepteur audio UHF
- ⇨ Télécommande par téléphone à 4 canaux
- ⇨ Récepteur VHF à bande étroite
- ⇨ THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (2)
- ⇨ THÉORIE : Diodes laser à pompage optique état solide
- ⇨ THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (2)
- ⇨ THÉORIE : L'électronique digitale - La porte AND
- ⇨ THÉORIE : Atelier lampes
- ⇨ THÉORIE : Collection radio - Histoire et technique
- ⇨ THÉORIE : Stockage des données informatiques sur CDROM
- ⇨ THÉORIE : Le logiciel Pspice (dernière partie)
- ⇨ THÉORIE : Fiches Radioworks



## BON DE COMMANDE ANCIENS NUMÉROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code Postal : ..... Ville : .....

Je désire recevoir les numéros 2-4-5-6-7-8-11-13-34-39-40-41-42-43-44-45 (\*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de 25 F par numéro soit au total : numéros x 25 F (port compris) = F  Abonné  Non abonné

Vous trouverez ci-joint mon règlement:  par chèque bancaire  par chèque postal  par mandat (pas de paiement en timbres ni en espèces)

Chèque à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS S.A - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS**

(\*) Rayer les mentions inutiles

Merci de noter vos coordonnées en LETTRES MAJUSCULES



Domestique

# Détecteur de fuite de gaz

## Ce qu'il y a d'étonnant ...!

*Parmi toutes les sources d'énergie que nous côtoyons journallement, le gaz, s'il reste l'énergie la plus aboutie et la plus propre, présente néanmoins certains dangers qu'il convient de maîtriser afin de domestiquer totalement ce fluide d'avenir pour l'écologie.*

*L'utilisation d'une sonde de détection de nouvelle génération permet une excellente sensibilité aux types de gaz les plus utilisés : méthane, GPL, iso-butane et éthanol. L'électronique particulière développée pour cette application permet également l'autocontrôle de la sonde. Supportant une alimentation 12 ou 220 volts, ce montage peut être installé en mobile ou en fixe dans des locaux.*

Les progrès continus de l'électronique et surtout le développement de nouveaux axes de recherche ont profité ces derniers temps à une offre renforcée et complète de divers capteurs pour paramètres physiques et chimiques très diversifiés. Parmi ceux-ci sont bien évidemment compris les détecteurs de gaz. Auparavant, les capteurs disponibles présentaient une sensibilité et une fiabilité plus restreintes par rapport aux modèles disponibles aujourd'hui qui affichent d'excellentes caractéristiques générales pour assurer une meilleure sécurité aux personnes et à l'environne-

ment. Le capteur utilisé dans le montage MK2825, est le modèle TGS2610 produit par FIGARO société présente sur le marché depuis quelques années et désormais leader au niveau mondial pour ce type de capteurs. Testés sur le MK2825, d'autres capteurs ont cependant donné des résultats intéressants. Le choix du TGS 2610 est essentiellement motivé par un meilleur rapport qualité/prix. Le montage MK2825 délivre une information d'alerte par transducteur sonore et l'activation d'un relais externe optionnel pour l'activation d'une électrovanne de fermeture de l'installation gaz lorsque la sonde dé-



tecte la présence de gaz dans l'atmosphère. L'alimentation du montage est assurée à partir d'une tension de 12 volts continu ou du 220 volts alternatif secteur ce qui permet d'envisager un multitude d'ap-

plications possibles à bord d'un véhicule équipé GPL, d'un bateau, d'un camping-car, d'une caravane, dans la cuisine, la chaufferie, dans des locaux commerciaux ou industriels, les ateliers etc..

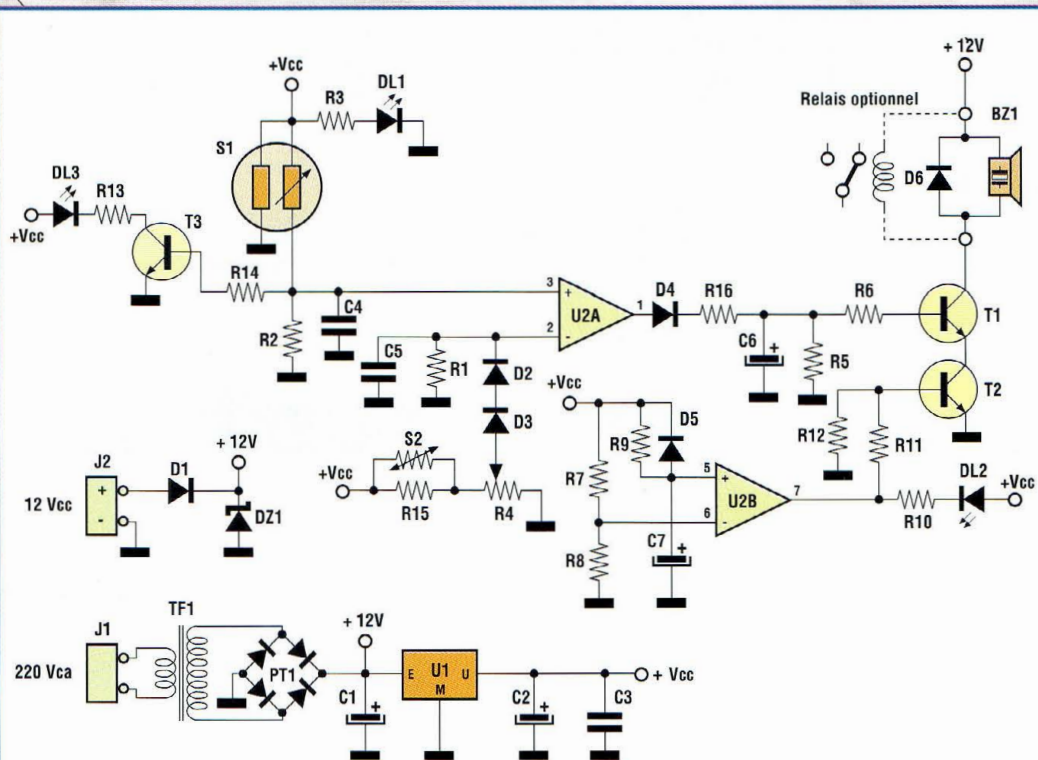


Fig.1 Schéma électrique du dispositif MK2825.

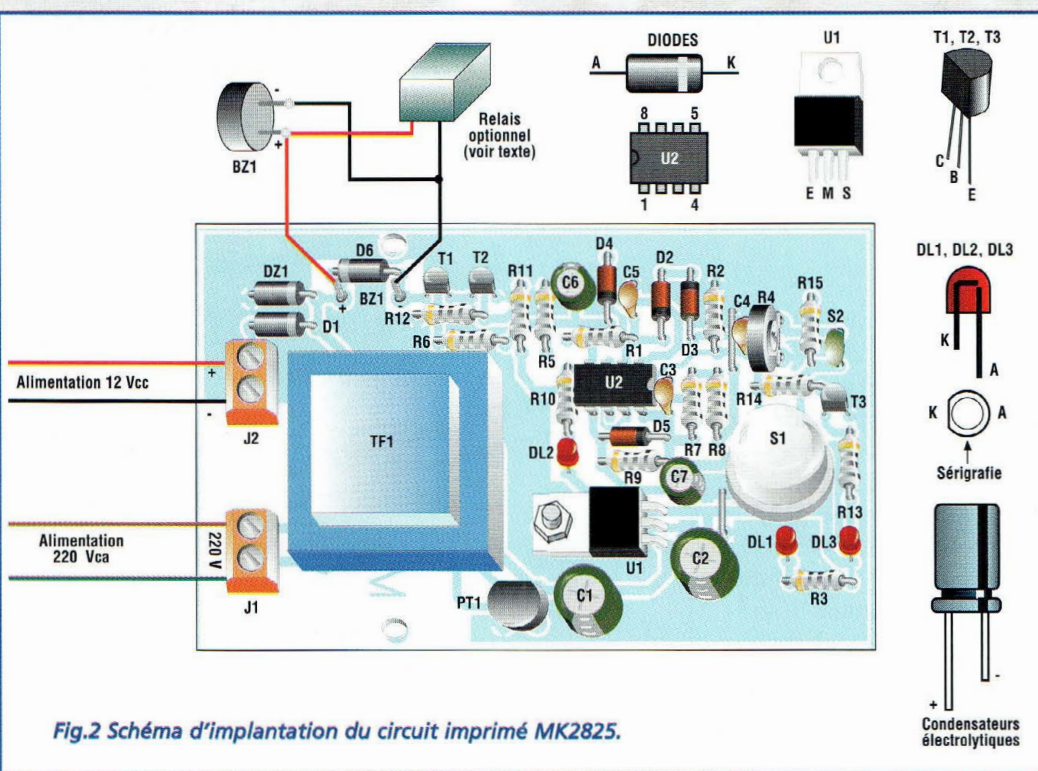


Fig.2 Schéma d'implantation du circuit imprimé MK2825.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage MK2825 est reproduit en fig.1. Le capteur S1 renferme

deux éléments résistifs. Le premier est fixe et sert au chauffage alors que le second constitue le capteur proprement dit, qui accuse des variations de résistance en fonction

de la concentration des gaz présents dans l'air. Le premier élément sert à porter en température le capteur, qui pour un fonctionnement optimal doit travailler à une tem-

pérature supérieure à la température ambiante. L'élément résistif du capteur, change sa valeur ohmique de façon inversement proportionnelle à la concentration de gaz. Si dans l'air « sain » sa résistance ohmique est de 16 Kohms, lorsqu'il est baigné dans un milieu pollué par du gaz isobutane en concentration de 1500 ppm (parties par millions), la valeur de sa résistance descend rapidement à 1500 ohms environ. La tension alors appliquée sur l'entrée non inverseuse de U2A (broche 3) en conditions normales a une certaine valeur X. Lorsque la sonde S1 relève la présence de gaz sa valeur ohmique diminue en provoquant une soudaine augmentation de tension au nœud central du pont diviseur composé par S1 et R2. Cette valeur de mesure envoyée sur la broche 3 de U2A s'élève quand la concentration de gaz dans l'air augmente. U2A, en configuration de comparateur, analyse constamment la tension de mesure X en se basant sur la tension de référence établie par l'ajustable de réglage R4 et présente à l'entrée inverseuse broche 2 de U2A. Avec l'augmentation de la concentration de gaz, la valeur de mesure X dépasse celle fixée avec R4, en provoquant une variation d'état de la sortie broche 1 de U2A, qui passe de l'état logique bas, environ 0 volt, à l'état logique haut, environ Vcc (tension d'alimentation).

Le transistor T1, en configuration d'interrupteur électronique passe de l'état de blocage à l'état de conduction. Ceci provoque l'activation du transducteur sonore BZ1. Le capteur thermique S2 et les diodes D2 et D3 servent à



## LISTE DES COMPOSANTS MK2825

R1 = 10 Kohms	C7 = 100 µF elec.
R2 = 12 Kohms	D1 = 1N4007
R3 = 220 ohms	D2 = 1N4148
R4 = 100 Kohms ajustable	D3 = 1N4148
R5 = 4,7 Kohms	D4 = 1N4148
R6 = 4,7 Kohms	D5 = 1N4148
R7 = 4,7 Kohms	D6 = 1N4007
R8 = 4,7 Kohms	DZ1 = 15V 1 W zener
R9 = 1,8 MHz	T1 = BC337
R10 = 1,2 Kohm	T2 = BC337
R11 = 2,2 Kohms	T3 = BC547
R12 = 1 Kohm	BZ1 = ECH B2
R13 = 1 Kohm	transducteur sonore
R14 = 10 Kohms	U1 = 7805 régulateur
R15 = 2,2 Kohms	de tension 5V
R16 = 2,2 Kohms	U2 = LM358
S1 = TGS 2610 capteur	TF1 = MKT14
S2 = 22 kW capteur NTC	PT1 = 1A-100V pont redres.
C1 = 470 µF elec.	J1 = bornier 2 plots
C2 = 220 µF elec.	J2 = bornier 2 plots
C3 = 100 nF multicouche	DL1 = LED verte
C4 = 100 nF multicouche	DL2 = LED rouge
C5 = 100 nF multicouche	DL3 = LED jaune
C6 = 10 µF elec.	

compenser la dérive thermique du capteur S1 en fonction de la température ambiante. Le circuit composé par U2B, T2 et les composants connexes servent pour activer le circuit d'alarme sonore avec un retard d'environ 2 minutes à partir du moment où il est alimenté. Ce délai permet à la sonde S1 d'acquérir sa température idéale de fonctionnement. L'alimentation est assurée par un circuit régulateur 5 volts U1. Les trois LED DL1, DL2 et DL3 indiquent le bon fonctionnement du dispositif et l'état opérationnel de la sonde.

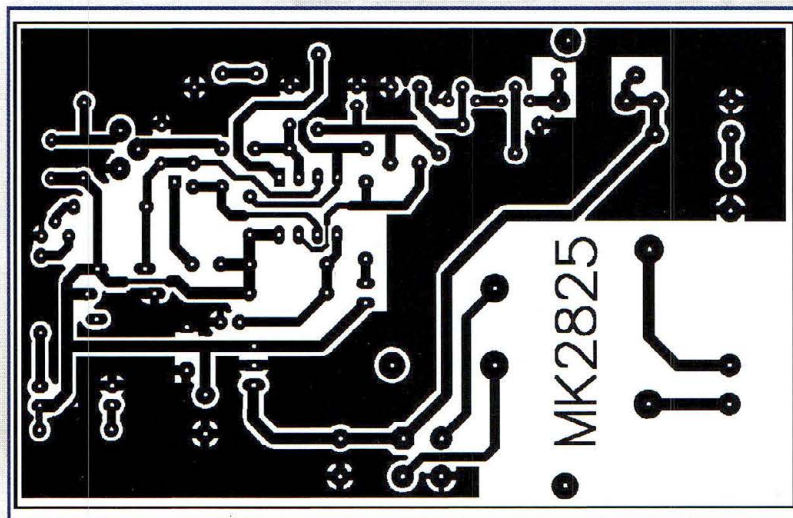
## REALISATION PRACTIQUE

Sur le circuit imprimé MK2825 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit

en fig.2. Utiliser un fer à souder à pointe fine de basse puissance (30 watts maxi) et de l'étain de faible diamètre (1 mm) avec une âme interne désoxydante. Avant d'installer les composants sur la platine, effectuer deux straps : le premier situé entre R2 et C4, le second adjacent à C2 et C7.

Veiller à la bonne implantation des composants polarisés : diodes, circuit intégré, régulateur de tension, condensateurs électrolytiques, transistor et LED.

Pour le montage de ces dernières utiliser la bande de contact de transition à 8 plots afin de permettre un ajustage plus précis de leur hauteur par rapport à la surface du boîtier (voir fig.3). Le capteur S1 possède un brochage symétrique et son implantation peut être effectuée de deux façons différentes, sans pro-



blèmes de fonctionnement. Le transducteur sonore BZ1 est polarisé. La polarité de ses broches est directement imprimée sur son boîtier (+ et -). Le régulateur de tension U1 sera immobilisé sur la platine par le tandem vis-écrous.

Installer maintenant la platine dans le boîtier. Effectuer quelques trous sur le boîtier (voir fig.5). Sur le côté percer deux trous pour permettre le passage de l'air. Arrondir de 2-3 mm les quatre angles du circuit imprimé avec une lime et fixer la platine au fond du boîtier avec quelques points de colle néoprène placés le périmètre de la platine (voir fig.4). L'utilisation de colles cyanoacrylates ou époxy est à proscrire.

Passer au test de l'ajustable R4 qui doit être tourné complètement en sens horaire. La face de réglage de R4 est celle qui se présente vers R15.

L'alimentation peut être indifféremment la tension 220 volts secteur ou une tension de 12 volts continu. Suivant l'option choisie, amener les fils d'alimentation sur le bornier J1 (220 V) ou au bornier J2 (12V) en respectant la polarité. La consommation sous

12 volts est de 80 mA. Elle passe à 110 mA lorsque l'alarme sonore est activée. A la mise sous tension du dispositif, les LED DL1 (verte) et DL2 (rouge) s'allument. DL3 (jaune) s'éclaire également mais avec un léger retard variable de 1 à 5 secondes. Si cette dernière reste éteinte après 10 secondes ou s'allume en même temps que DL1 et DL2, cela signifie que la sonde S1 est hors d'usage.

Pour une vérification ultérieure de DL3, retirer l'alimentation, patienter 30 secondes et mettre à nouveau le montage sous tension. Si l'alimentation est retirée pour être immédia-

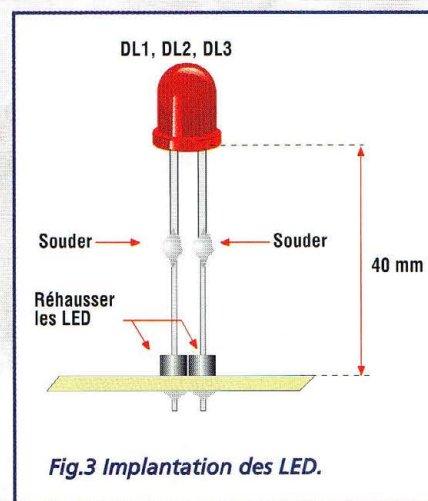
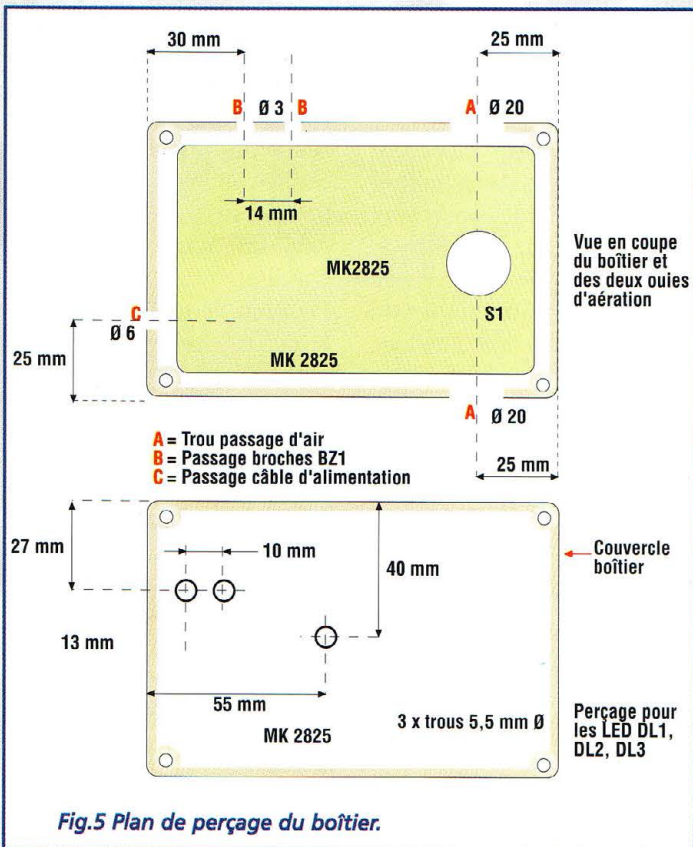
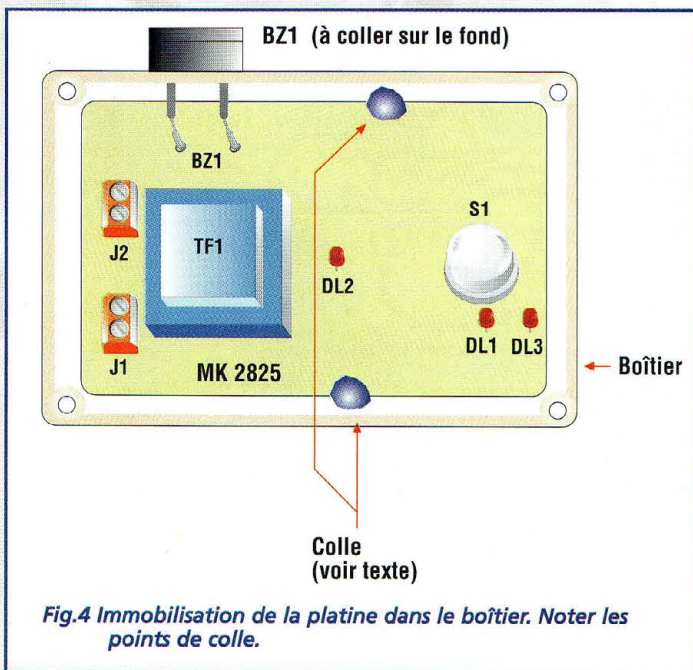
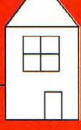


Fig.3 Implantation des LED.



tuer maintenant les réglages dans une atmosphère non polluée. Agir sur le curseur de R4 en sens antihoraire jusqu'au déclenchement de l'alarme. Tourner alors le curseur en sens horaire de 2 ou 3 degrés à partir du moment où BZ1 cesse de retentir. Pour vérifier le bon fonctionnement, approcher un briquet à gaz du capteur et laisser s'échapper pendant un instant un peu de gaz. BZ1 retentit. Avec un multimètre digital, effectuer un réglage expérimental. Attendre une minute environ après l'extinction de la LED rouge. Vérifier la tension sur la broche 3 de U2. Elle peut varier de 700 à 1100 mV. Cette tension n'est pas très stable et peut changer de quelques dizaines de mV durant la mesure. Placer la pointe de touche du multimètre sur la broche 2 de U2 et régler l'ajustable R4 pour lire une tension supérieure de 250 mV par rapport à celle mesurée sur la broche 3.

Par exemple pour une tension d'environ 850 mV sur la broche 3, régler R4 pour avoir 1100 mV sur la broche 2.

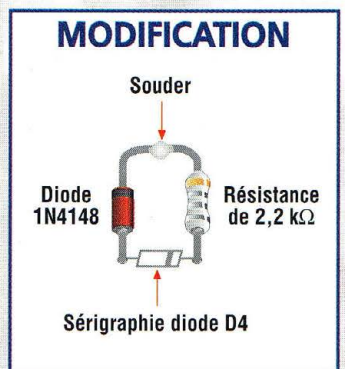
Fermer enfin le boîtier avec le couvercle et le fixer à l'aide de quatre vis

Lorsque le gaz à détecter est un gaz léger de type méthane ou acétylène le MK2825 sera installée dans la partie haute de la pièce, puisque le gaz plus léger que l'air tend à monter. Pour un gaz lourd comme le GPL, propane, butane isobutane, installer le dispositif à proximité du sol où ce type de gaz stagne. Comme il a été évoqué précédemment le MK2825 est prédisposé pour la commande d'un relais dont la bobine doit être raccordée en parallèle à la sortie BZ1. Le relais peut contrôler

des électrovannes de gaz ou d'autres systèmes de sécurité. Le relais à choisir doit être de type étanche ou antidéflagrant, pour empêcher que le gaz puisse s'introduire à l'intérieur et provoquer une explosion lors de la fermeture de ses contacts ce qui serait le comble ! Sa bobine doit fonctionner sous 12 volts avec une impédance ohmique supérieure à 300-400 ohms, ceci afin de limiter sa consommation à 30-40 mA. Lorsque le dispositif est alimenté par une basse tension (12 volts, bornier J2) il n'est pas nécessaire de monter le transformateur TF1 !

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2825 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le boîtier avec façade sérigraphiée, aux environs de **455,00 F**

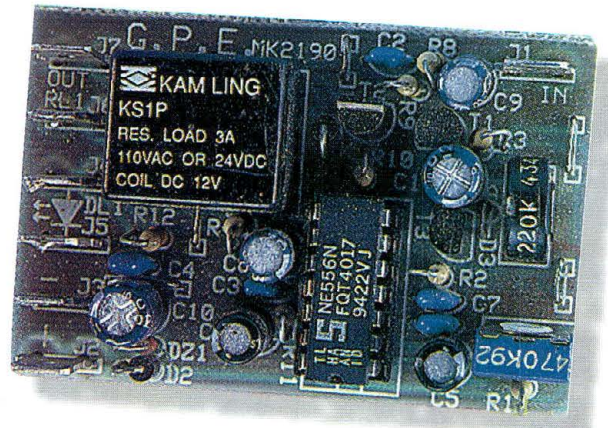


tement restaurée l'allumage simultanée de DL3 avec DL1 et DL2 se manifeste obligatoirement. A partir de la mise

sous tension, après une période comprise entre deux minutes et deux minutes trente, la LED rouge s'éteint. Effec-

# Alarme automobile rustique

## Un dispositif de haut vol



*Les récentes statistiques établies par les sociétés d'assurance sont explicites : l'automobile est un bien matériel qui passe de main en main avec une extrême facilité, surtout dans les grands centres urbains et en l'absence d'élémentaires mesures de protection contre le vol. Pour tenter de conserver la voiture qui vous est si chère, point n'est forcément besoin de déployé des systèmes hyper sophistiqués.*

Comme nous le rappellent sans arrêt les faits divers ou le paiement de la prime d'assurance, il semble que rien ne soit plus facile à voler qu'une automobile comme le confirment les statistiques. La stratégie des voleurs se définit en trois phases : choix du véhicule, effraction et démarrage rapide. La phase un est quasiment inéluctable. La phase deux faisant déjà l'objet d'un délit peut avoir des issues plus ou moins heureuses selon la perspicacité du propriétaire (serrure, alarme, barre anti-vol) et selon l'habileté et l'expérience et l'acharnement du malfaiteur (passe-partout, crochet, cisailles etc.). Des études approfondies ont montré que la probabilité de conserver la possession de

son propre véhicule est directement proportionnelle au temps passé à se débarrasser des entraves multiples que l'on aura pris soin d'installer : Si le brigand ne réussit pas le démarrage en moins de quatre minutes en moyenne, il renonce et repart à pied choisir une proie moins récalcitrante et moins dispendieuse en temps et donc en risques pour lui. Le délai critique peut s'écourter considérablement si les agressions non autorisées sur le véhicule donnent lieu au retentissement d'un avertisseur sonore ou d'une sirène, même si de nos jours surtout dans les grandes villes, ces déclenchement d'alarme finissent par passer inaperçus.

En somme, pour se prémunir de ces méfaits, une bonne

alarme automobile ne doit pas combattre directement le malfaiteur, mais plutôt engager une lutte dans le temps, et opposer force de déconvenues aussi multiples que diverses. Serrures électroniques, clavier à code, protection à ultrasons sont des accessoires utiles mais non indispensables, puisque l'unique paramètre dissuasif s'avère finalement être le facteur temps. A la lumière de ce constat, la platine MK2190 constitue un dispositif capable de développer deux fonctions : alarme et anti démarrage du système d'une manière aussi simple qu'efficace.

### MINIATURE

La platine accueille le circuit complet sur une surface de 6

cm x 4 cm pour 2 centimètres de hauteur. Les accessoires gérés par le système sont aussi simples que l'on peut l'imaginer. En effet, une entrée veille sur le contact de feuillure des portières, et une sortie à relais commande un quelconque avertisseur sonore externe. A chaque accès à l'habitacle est validée une condition de pré alarme, potentiellement destinée à déclencher une sirène si le système n'est pas désarmé dans les temps. Par commodité deux ajustables permettent de régler de façon indépendante le délai à la mise en service, soit l'intervalle de temps nécessaire pour quitter le véhicule après avoir mis l'alarme en surveillance, comme le délai de mise hors service, temps nécessaire pour couper l'alar-

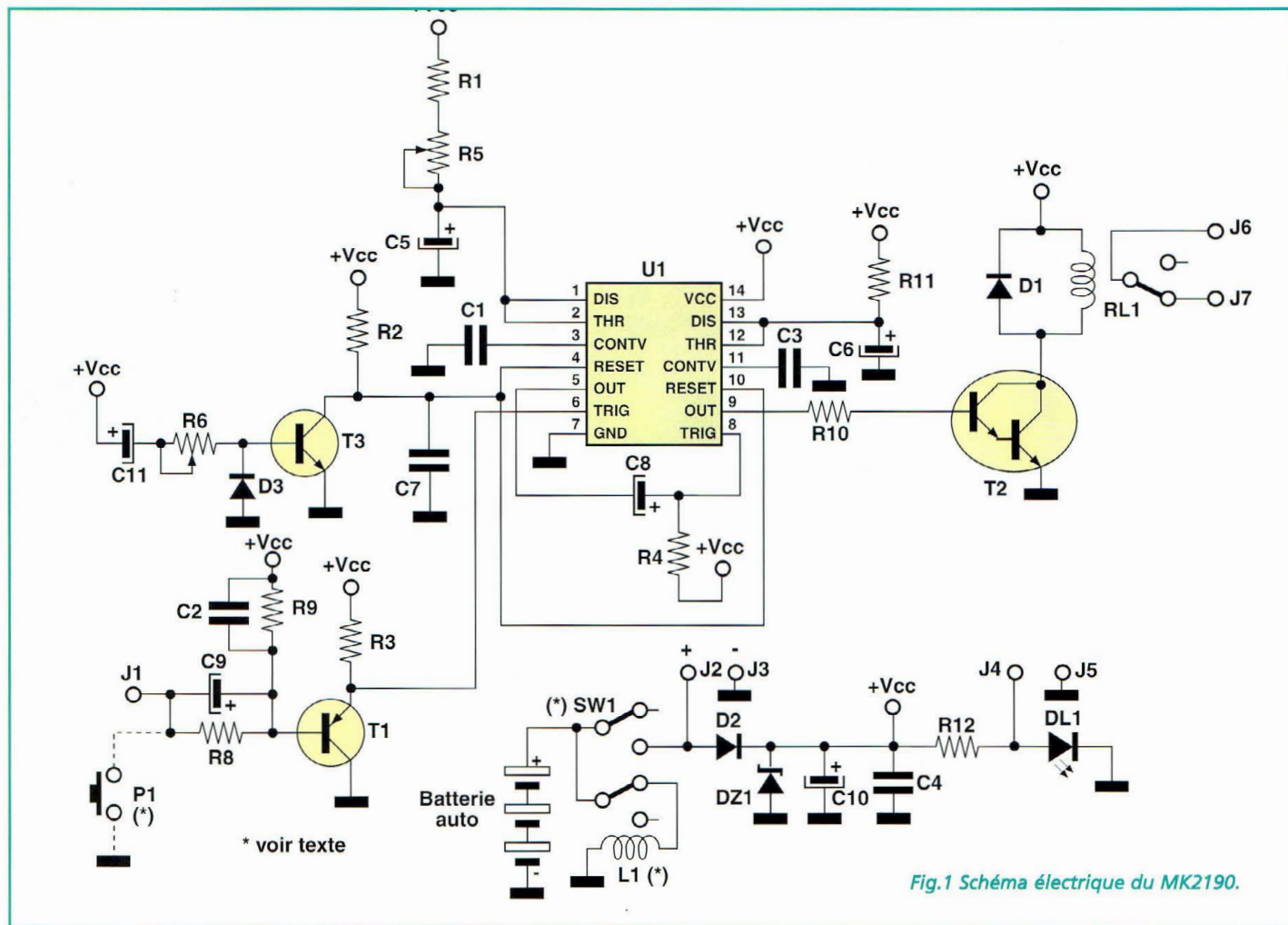


Fig.1 Schéma électrique du MK2190.

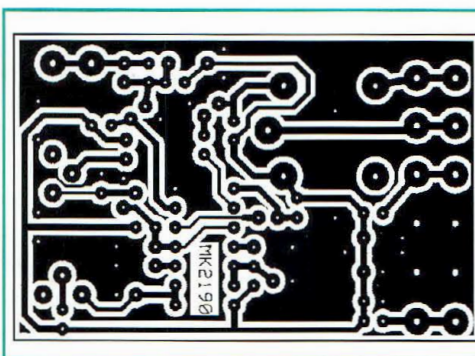


Fig.2 Circuit imprimé reproduit à l'échelle 1.

me après avoir pris place à bord du véhicule. L'activation de l'alarme est effectuée avec un interrupteur qu'il faudra impérativement veiller à bien cacher obligeant le voleur à procéder à tâtons, pressé par l'inexorable décompte du temps qu'il devine engagé et l'imminence d'un vacarme dénonciateur. Cet interrupteur dispose de deux circuits séparés et intervient simultanément

sur le circuit MK2190, pour activer ou désactiver l'alarme et sur la ligne électrique à la bobine d'allumage ou à la pompe du carburant, pour empêcher le démarrage du moteur. La progression des actions entreprises pour voler une voiture est facilement imaginable. Le malfaiteur s'approche circonspect du véhicu-

## LISTE DES COMPOSANTS MK2190

- R1 = 100 Kohms
- R2 = 10 Kohms
- R3 = 100 Kohms
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 470 Kohms ajustable
- R6 = 220 Kohms ajustable
- R7 = non utilisé
- R8 = 470 Kohms
- R9 = 10 Kohms
- R10 = 10 Kohms
- R11 = 560 Kohms
- R12 = 470 ohms
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF multicouche

- C5 = 33 µF/16V elec.
- C6 = 33 µF/16V elec.
- C7 = 100 nF multicouche
- C8 = 1 µF/16V elec.
- C9 = 1 µF/16V elec.
- C10 = 100 µF/16V elec.
- C11 = 47 µF/16V elec.
- D1 = 1N4004
- D2 = 1N4004
- D3 = 1N4148
- DZ1 = zener 18V 1/2W.
- U1 = NE556
- T1 = BC557
- T2 = MPSA13
- T3 = BC547
- DL1 = LED
- RL1 = relais 12V
- J1 à J7 = contacts Faston mâle

le convoité. Après avoir fait rapidement sauté une serrure pour ouvrir le véhicule, il s'assoit au volant, et se prépare à mettre en contact les câbles du bloc antivol dont il vient

d'arracher les carters plastique de protection. Là, si l'alarme fonctionne correctement, il est alors saisi par une avalanche de décibels hurlés par la sirène, agression à la-

quelle il va tenter rapidement de mettre fin. Après une frénétique tentative pour faire taire l'alarme en cherchant autour du tableau de bord, la partie inférieure des banquettes, la boîte à gant, le rétroviseur, pour se soustraire en premier au bruit infernal, il ne lui reste plus qu'à quitter le véhicule et à prendre ses jambes à son coup si d'ordinaire le bruit semblait avoir dénoncé sa présence et intrigué quelqu'un. Cinq secondes après la sirène se tait automatiquement et la voiture est alors sauve pour cette fois. Si par hasard le conducteur du véhicule est distrait au point de laisser la clef dans le démarreur, le second contact de l'interrupteur secret empêche quand même le démarrage du moteur.

Evidemment, si le propriétaire du véhicule oublie aussi d'activer l'alarme, les limites de la technique sont atteintes ! Pourtant cette éventualité est peu probable puisqu'un indicateur lumineux clignote sur le tableau de bord et que son absence risque d'éveiller la vigilance du conducteur avec l'habitude ce qui devrait sécuriser les plus distraits et insinuer un doute supplémentaire dans l'esprit de tout voleur.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Reproduit en fig.1 le schéma électrique montre les éléments électroniques utilisés dans ce dispositif simple. Le chip U1, un double temporisateur modèle 556, génère les délais de sécurité qui permettent au propriétaire de quitter le véhicule ou de monter à son bord sans déclencher l'alarme, ainsi que la durée de fonctionnement de la sirène externe à la suite du déclenchement de l'alarme. Lors de la

mise en service, il est nécessaire d'agir sur le double interrupteur SW1, afin d'alimenter le circuit tout en retirant l'alimentation de la bobine d'allumage ou de la pompe à carburant pour les véhicules diesel, élément ici représenté par l'enroulement générique L1. Lorsque SW1 est positionné sur ON, le potentiel de la batterie apparaît sur l'anode de D2 et constitue la tension de service Vcc générale filtrée par C10, C4 et DZ1.

Cette dernière limite les pics de surtensions normalement présents, le long des conducteurs de l'installation électrique de bord, durant la marche du véhicule. La LED DL1, tamponnée par la résistance R12 sert de témoin d'alarme volontairement visible afin d'opérer un effet dissuasif supplémentaire.

Lors de la mise sous tension, le condensateur C11 laisse passer le courant à travers l'ajustable R6 et porte en conduction T3 qui ramène à la masse les broches de RESET des deux sections de U1. Après un certain temps, lié au réglage de R6, C11 atteint la charge complète et bloque T3 en laissant le soin à R2 de maintenir le potentiel à un niveau haut. Dans ces conditions l'alarme est en surveillance, prête à se déclencher dès l'ouverture de la portière qui agit sur le contact de feuillure P1, normalement utilisé pour déclencher l'éclairage de l'habitacle. Portière fermée, le potentiel de base de T1, un transistor PNP est fixé par R9. Privé de polarisation, le transistor T1 laisse agir R3 sur l'entrée du trigger du premier timer, en activant de fait le délai de mise hors service pour la désactivation, établi par C5 et réglé par R5. Si avant l'échéance du temps

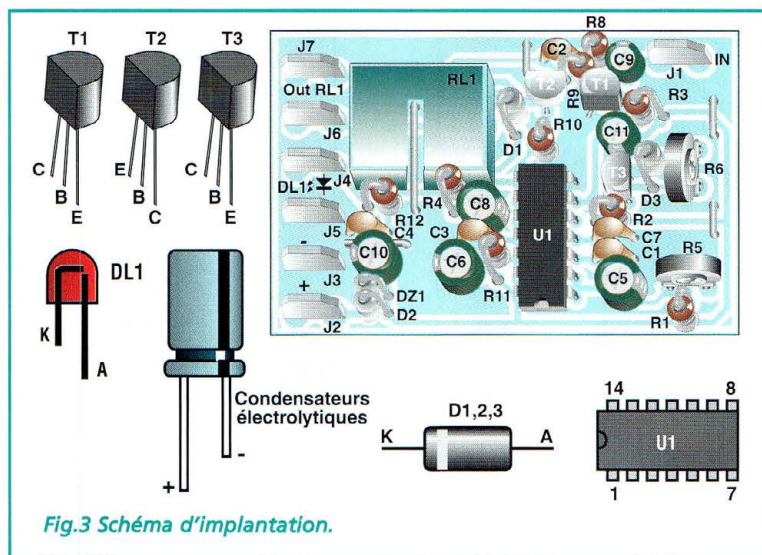


Fig.3 Schéma d'implantation.

prévu, l'alimentation n'a pas été coupée, manœuvre de SW1 seulement exécutable par le propriétaire, entre en jeu via C8 le second timer, avec déclenchement immédiat du relais RL1 qui commande via R10 le transistor T2. La diode D1 placée en parallèle sur la bobine du relais, protège le transistor des pics d'extra tension générés à chaque ouverture des contacts. Le temps de fonctionnement de la sirène ou des klaxons est fixé à 25 secondes environ, délai dépendant directement des valeurs attribuées au couple C6-R11. Les capacités C1 et C3 complètent le circuit interne du 556, en rendant stables les temporisations et en minimisant la répercussion de toute variation sur la tension d'alimentation commune.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2190 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Commencer par réaliser la mise en place des 6 straps :



Fig.4 Une liaison est à réaliser côté cuivre.

deux sont situés à proximité des ajustables, un sous le relais, un entre C4 et C10, un à côté de C2 et le dernier en diagonale à installer côté cuivre entre les transistors T2 et T3 (voir fig.4) Monter les résistances en position verticale et les condensateurs. Respecter la polarité des condensateurs électrolytiques. Placer le support pour U1 encoche de référence orientée vers l'extérieur de la platine. Monter les semi-conducteurs passifs, D1, D2, D3 et DZ1.

Installer les transistors T1, T2 et T3. Le second présente un ergot métallique. Placer le relais, les deux ajustables et les 7 cosses Faston, cosses plates de type automobile réservées aux connexions externes. 6 cosses sont rangées sur le côté droit tandis qu'une dernière est située en haut à gauche

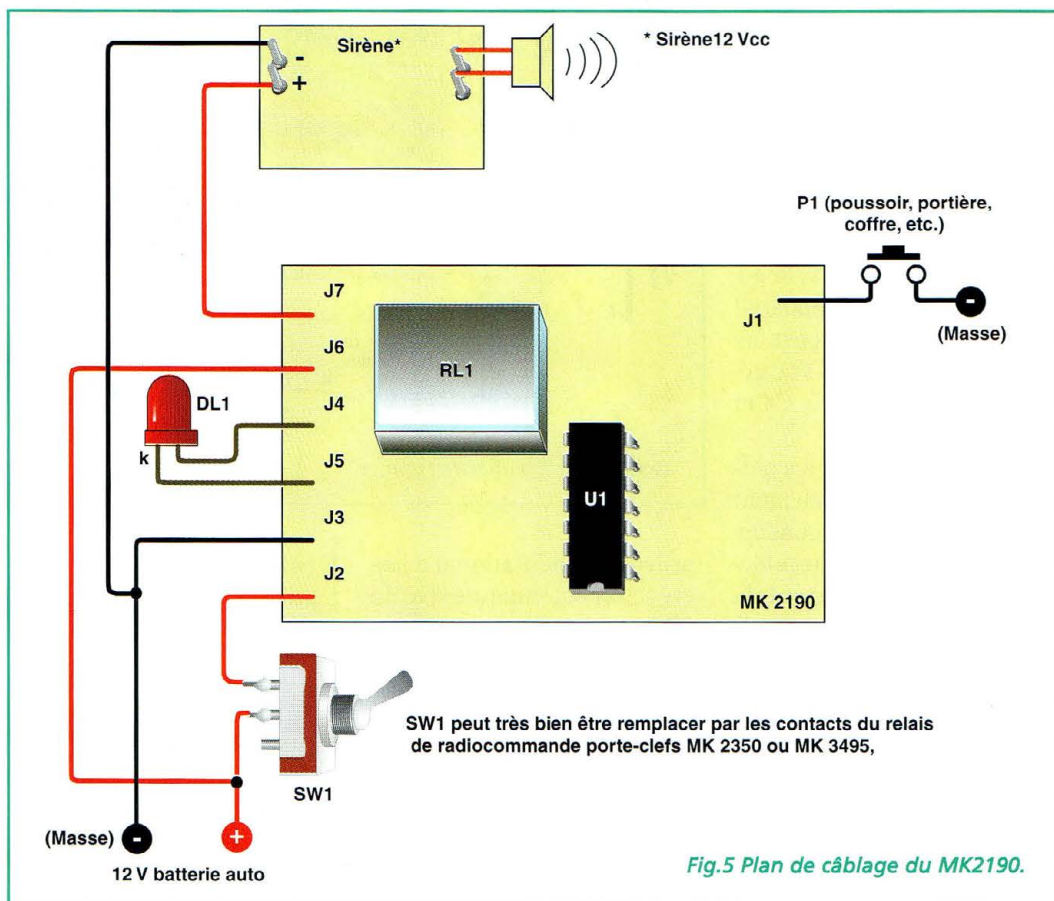


Fig.5 Plan de câblage du MK2190.

fonctionnement sans faille. Une première validation du montage peut être assurée sans placer le circuit à bord du véhicule, simplement en injectant 12Vcc aux contacts J2 (positif) et J3 (négatif, masse), en câblant la LED clignotante aux contacts J5 (cathode) et J4 (anode) et une longueur de câble entre J1 et la masse qui sert à simuler l'ouverture de la portière. Placer les curseurs des deux ajustables en début de course en sens antihoraire, afin de ramener les délais à cinq secondes au lieu des 25 prévues afin de ne pas perdre de temps pendant le test. Fermer SW1 et évaluer le comportement du système. Durant le délai de mise en service, une action sur J1 n'est pas reconnue.

Le délai écoulé, toute action sur J1 amorce le délai de mise hors tension qui débouche sur l'activation du relais de sirène si l'alimentation n'est pas retirée. Le temps d'activation de la sirène est fixé à 25 secondes environ ce qui représente un bon compromis entre efficacité et tolérance pour le voisinage.

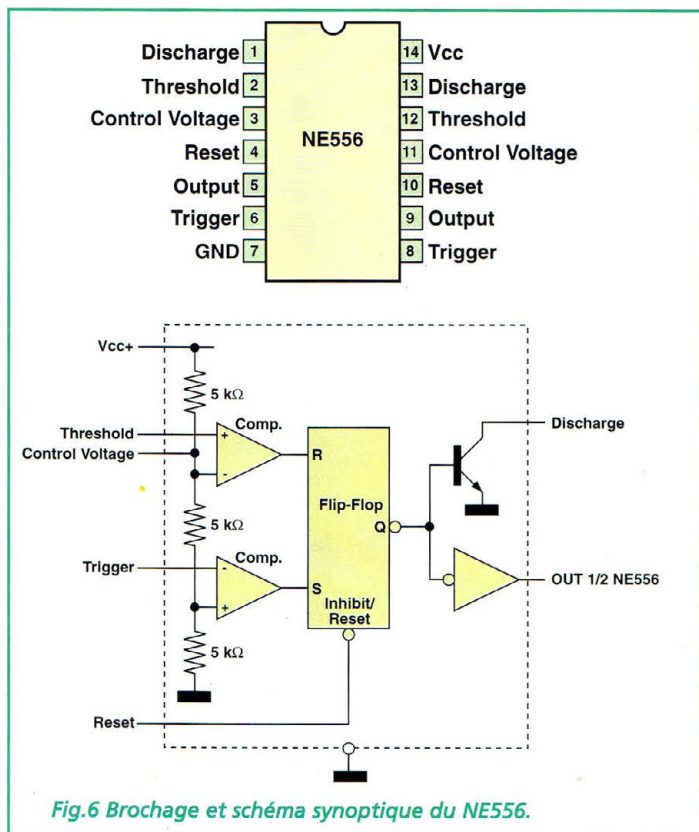


Fig.6 Brochage et schéma synoptique du NE556.

sur le schéma d'implantation. Après avoir vérifié les soudures, insérer le circuit U1 sur son support en l'insérant dans le sens indiqué par le schéma.

## UTILISATION

Le montage des composants terminé et les connexions électriques vers l'alimentation et vers les points d'entrée et sortie effectuées, la vérification de l'alarme est pratiquement immédiate.

La fig.5 illustre les détails de réalisation technique et montre les câblages externes à réaliser pour brancher l'alarme. Vérifier avec soin la concordance avec le schéma d'implantation, en s'assurant de l'absence de court-circuits et vérifier la solidité des connexions pour obtenir un

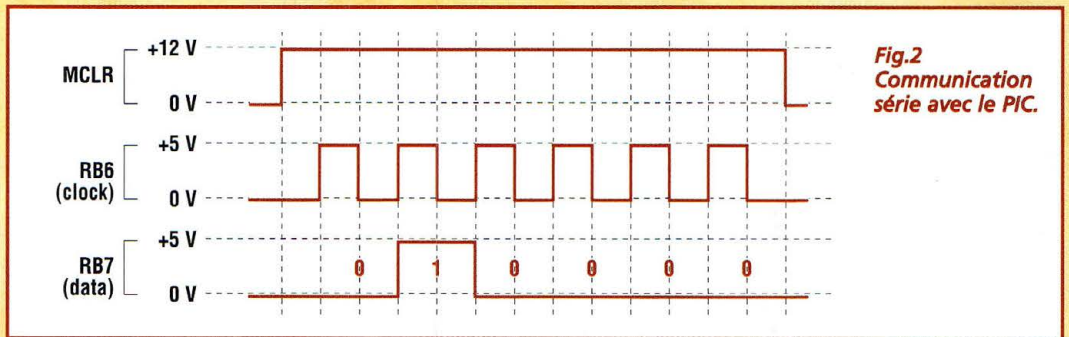
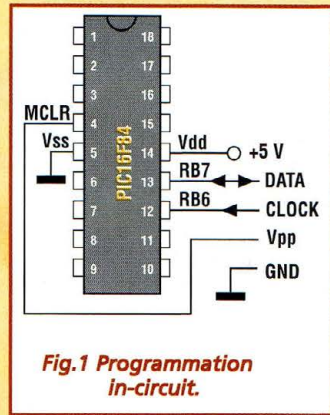
## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2190 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **165,00 F**

# L'exemple tombe à PIC

## Partie n°3

Après les présentations d'usage, et l'entrée dans le vif du sujet par la description d'un premier montage expérimental, poursuivons la découverte de l'environnement de ces composants modernes que sont les microcontrôleurs PIC par l'exposé des solutions retenues pour la programmation au moyen du programmeur YAPP.



L'article précédent (NE45) documente l'écriture d'un programme en code source pour PIC et sa compilation pour obtenir un fichier exécutable.

### TABLEAU N.1

Voyons maintenant comment transférer un fichier exécutable à l'intérieur de la mémoire FLASH du PIC 16F84 et le moyen de lancer ensuite son exécution. Le PIC16F84, comme de nombreux autres modèles des circuits produits par Microchip, peut être directe-

ment programmé en mode série sur sa platine d'accueil (programmation in situ). Ce type de programmation est appelé Programmation ICSP (In-Circuit Serial Programming) et utilise trois liaisons entre le programmeur et le chip en plus de la masse et de

l'alimentation (voir fig.1). Durant la programmation, les broches d'alimentation VDD et VSS du PIC doivent être maintenues à +5 volts et la broche MCLR doit recevoir une tension de +12 volts. Les broches RB6 et RB7 ont pour deuxième fonction d'assurer

Commande du programmeur	Code commande	Description
Load Configuration	000000	Envoie au PIC la donnée à écrire en mémoire programme. Après le code commande suit immédiatement la donnée à mémoriser.
Load Data for Program Memory	000010	Envoie au PIC la prochaine donnée à écrire en mémoire de donnée. Après le code commande suit immédiatement la donnée à mémoriser.
Read Data from Program Memory	000100	Le PIC extrait la donnée de l'adresse courante de la mémoire programme.
Increment Address	000110	Incrémente le pointeur d'adresse courante dans la mémoire de donnée/configuration/programme.
Begin Programming	001000	Programmation de l'adresse courante.
Load Data for Data Memory	000011	Envoie au PIC la valeur à écrire en mémoire de donnée. Le code commande est immédiatement suivi par la donnée à mémoriser.
Read Data from Data Memory	000101	le PIC extrait la donnée de l'adresse courante de la mémoire de donnée.
Bulk Erase Program Memory	001001	Efface toute la mémoire programmée.
Bulk Erase Data Memory	001011	Efface toute la mémoire de données.

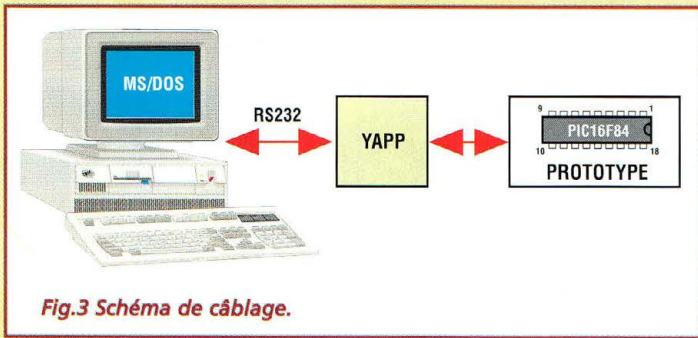


Fig.3 Schéma de câblage.

le transfert du programme dans le PIC. Le mode de communication avec le PIC est de type sériel et synchrone et les bits transmis sur la ligne DATA (broche RB7) sont accompagnés par le signal généré sur la ligne de CLOCK (broche RB6). Ce signal d'horloge est généré par le programmeur. La ligne DATA, bidirectionnelle, véhicule les informations dans un sens ou dans l'autre en fonction de l'opération en cours. En fig.2 est reporté un exemple de transmission par une commande du programmeur au PIC. Toutes les opérations à effectuer sur le PIC à programmer doivent être précédées de l'envoi d'une commande de la part du programmeur pour communiquer au PIC l'opération que l'on souhaite exécuter. Le tableau N.1 donne la liste des commandes reconnues par le PIC. Le PIC contient trois zones distinctes de mémoire, programmables de l'extérieur :

- la zone programme = à 1 Kbyte dans le PIC16F84
- la zone de données = 64 bytes
- la zone configuration = 8 bytes

Rappel : un byte = un octet. A ne pas confondre avec un bit. (8 bits = 1 byte).

Toutes les zones de mémoire sont implémentées sur la mémoire FLASH. Les seules zones de programme et don-

nées peuvent être lues de l'extérieur. Pour écrire dans toutes les adresses mémoire, le programmeur doit envoyer au PIC une des commandes LOAD suivie de 14 bits (6+8) contenant la donnée à mémoriser. Pour l'écriture dans l'adresse 0 de la mémoire programmée il suffit d'envoyer au PIC la séquence :

Load Data for Program Memory +  
Mot de 14 bits à définir  
Begin Programming

La commande Load transfère simplement le mot de 14 bits (donnée) dans un buffer provisoire à l'intérieur du PIC, la commande Begin Programming effectue l'écriture de la donnée dans la mémoire de programme. L'adresse de l'allocation mémoire concernée est contenue dans un pointeur mis à zéro automatiquement dès que le PIC est mis en programmation (MCLR = 12 volts) et incrémenté via la commande :

Increment Address

A ce stade, pour programmer l'adresse suivante, il suffit de transmettre de nouveau les commandes suivantes :

Load Data for Program Memory +  
Mot de 14 bits à définir  
Begin Programming  
Increment Address

Et ainsi de suite jusqu'au transfert total du programme. Pour écrire à une adresse mémoire, il n'est pas nécessaire d'effectuer des opérations d'effacement. La zone de don-

nées et la zone configuration se programme selon les mêmes procédures en utilisant la commande LOAD correspondante. La zone de données est une zone de mémoire FLASH accessible également par le programme en exécution sur le PIC. Sa programmation peut être utile pour donner des valeurs initiales aux variables utilisées dans le programme. La zone configuration contient des données cachées au programme du PIC, données utiles pour déterminer le mode de fonctionnement de quelques dispositifs internes au PIC comme l'oscillateur d'horloge, le watchdog, timer etc.

## YAPP

Pour générer tous les signaux nécessaires au PIC à programmer, il a été réalisé un simple programmeur in-circuit baptisé YAPP. Son nom est l'acronyme de Yet Another Pic Programmer soit «Encore un autre programmeur pour PIC » pour souligner avec un clin d'œil la profusion de programmeurs existants sur le marché dû à l'énorme succès rencontré par ces microcontrôleurs. Comme vous allez le découvrir, le YAPP est un pro-

jet «ouvert» fournit avec toute la documentation nécessaire non seulement liée à sa réalisation mais d'une manière plus éducative pour permettre aux lecteurs d'en comprendre le fonctionnement en totalité, caractéristique pas toujours présente pour d'autres modèles.

Comme le montre la fig.3, le YAPP doit être relié à un PC muni d'un port série RS232 et système MS/DOS. Il est également possible d'utiliser l'accès au «Commandes MS/DOS» sur Windows 3.1 et Windows 95.

Le raccordement entre le YAPP et le prototype doté du PIC à programmer est assuré par un connecteur à 6 contacts sur lesquels sont présents les signaux reportés dans le tableau N.2. Le programme de gestion lit les fichiers compilés en format .HEX générés par l'assembleur et les envoie au YAPP via le port série RS232.

Pour effectuer la programmation, il suffit donc de saisir la commande suivante :

Yapp filename.hex /COMx

filename.hex correspond au nom du fichier disposant du suffixe .HEX à transférer dans le PIC et /COMx désigne le

Broche	Fonction	
1	MCLR	A relier à la broche MCLR du PIC à programmer
2	DATA	A relier à la broche RB7 du PIC à programmer
3	CLOCK	A relier à la broche RB6 du PIC à programmer
4	GND	Masse
5	N.C.	Broche non connectée. Sert comme détrompeur pour éviter toute inversion du connecteur
6	+12V	Tension d'alimentation issue de la platine prototype pour alimenter le YAPP.

TABLEAU N.2



YAPP -Yet Another Pic Programmer - 07/98 MS/DOS version

Input file is # filename.hex  
Start writing program area

```
0000 301F 0065 30FE 0066 1406 200C 1806 280A
0008 1406 2805 1006 2805 018C 018D 0B8C 280E
0010 0B8D 280E 0008 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF
0018 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF
ETC...
```

### TABLEAU N.3

port série à utiliser (com1 ou com2).

Sur la même ligne de commande il est possible de spécifier la configuration de fonctionnement du PIC. Par exemple, pour que l'oscillateur du PIC fonctionne avec un quartz externe la commande est :

```
yapp filename.hex /com1 /xt
```

Pour valider le watchdog Timer la commande est :

```
yapp filename.hex /com1 /xt /wdte
```

Pour valider la protection du code, saisir :

```
yapp filename.hex /com1 /xt /wdte /cp
```

D'autres options sont disponibles en appelant l'aide par la commande :

```
Yapp
```

Sans aucun paramètre

Après avoir lancé en exécution le programme YAPPEXE, l'écran affiche les données qui sont programmées à l'intérieur du PIC comme le montre le tableau N.3. La première colonne de gauche contient les adresses de mémoires et les autres colonnes indiquent le contenu des adresses programmées. Lorsque des erreurs se sont glissées dans la programmation, un astérisque (\*) s'affiche à côté de la donnée erronée :

```
000 301F *0065 ...
```

Ici le code erreur demande le

renouvellement de l'opération de programmation.

### SCHEMA ELCTRIQUE

Comme le montre le schéma électrique reproduit en fig.4, le YAPP est également conçu autour d'un microcontrôleur PIC : le PIC16C54 (U1) spécialement programmé. Il s'occupe d'interpréter les com-

mandes reçues par le PC via le port RS232 et d'envoyer les signaux de programmation corrects au PIC à programmer.

Le circuit intégré U2, un MAX 232 convertit les signaux RS232 dont la tension varie de -12 à +12V en des signaux TTL respectivement de 0 et 5 volts compatibles avec le PIC16C54 (U1). La broche 12 (RB6) du PIC reçoit l'information TxD provenant du PC. La broche 11 (RB5) génère le signal à destination de la ligne RxD du PC. Le YAPP se comporte comme un dispositif DCE (Data Communication Equipment) et sa liaison au PC est assurée par un câble droit (câble dont les connecteurs des extrémités sont reliés broche à broche).

Un câble modem est tout à fait

convenable alors que l'utilisation d'un câble null-modem est absolument à proscrire puisque que ce type de câble croise les lignes. Il est possible de réaliser le câble de liaison en s'inspirant du schéma reproduit en fig.4. Utiliser sur le PC le port série COM1 ou COM2 dont la vitesse de transmission est fixée automatiquement par le programme de gestion YAPP.EXE à 9600 bauds, 8 data bit, no parity, 1 stop bit. La LED verte D1 et la rouge D2 servent respectivement à indiquer quand le YAPP est prêt à recevoir les commandes par le PC (état READY) ou quand le YAPP est en phase de programmation. Lorsque la LED verte est allumée, la ligne MCLR est à +5V permettant ainsi au PIC programmé de commencer

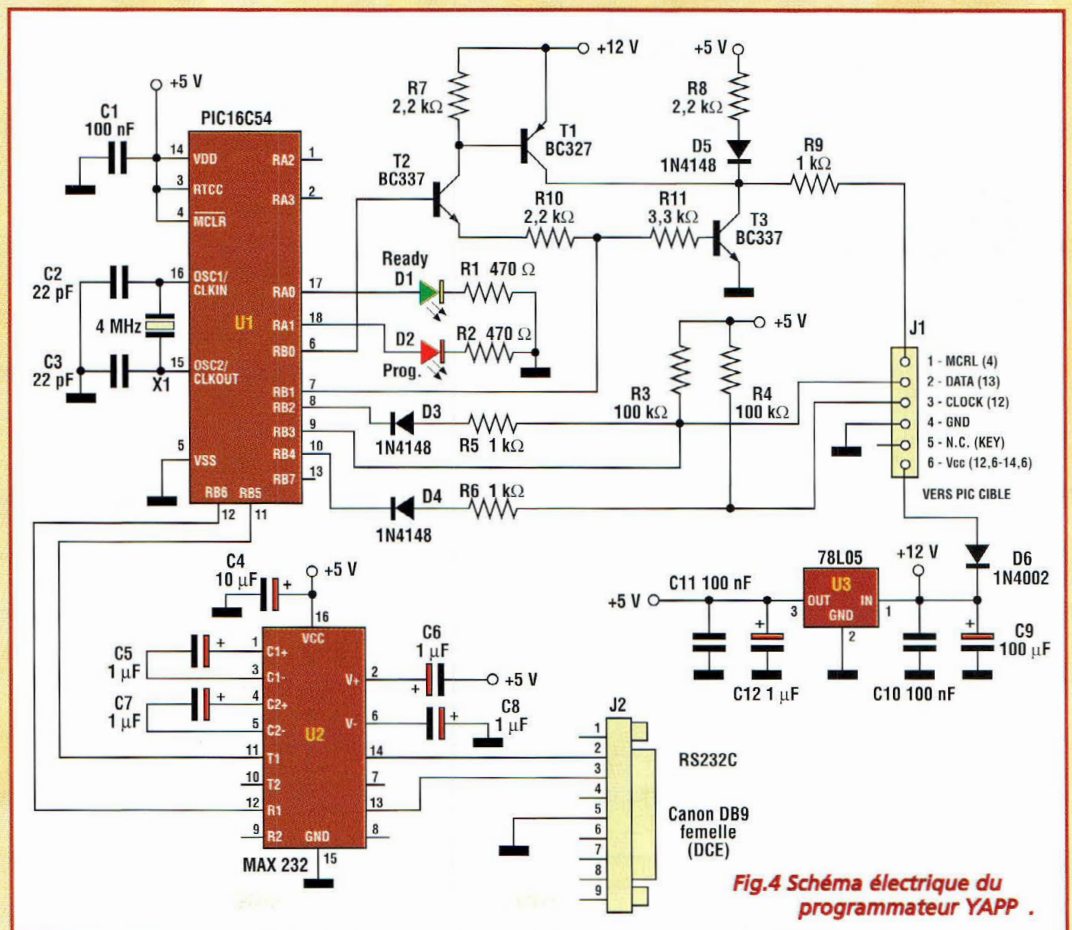
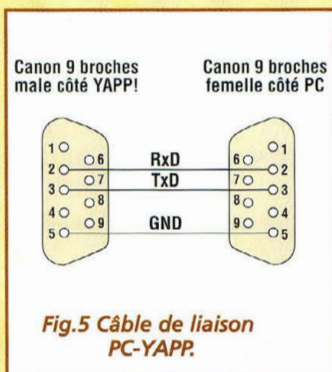


Fig.4 Schéma électrique du programmeur YAPP .



l'exécution du code implanté. L'alimentation du YAPP est directement acheminée sur la platine prototype via la broche 6 du connecteur et ramenée à +5V par le circuit intégré U3 pour alimenter les circuits intégrés U1 et U2.

La tension de +12V est utilisée pour générer la tension de programmation Vpp envoyée au PIC via la broche MCLR.

## REALISATION PRATIQUE ET TESTS

Le circuit imprimé à l'échelle 1 ainsi que le schéma d'implantation du programmeur sont reproduits en fig.6. Une version encore plus réduite en CMS est présentée sur le site Internet. Le connecteur J2 sur lequel vient s'engager le connecteur du câble C est un connecteur SUBD Canon à 9 broches femelle avec broche à 90° pour le montage sur la platine. Monter le PIC U1 sur son support pour mettre à jour facilement le PIC en prévision des prochaines versions de ce PIC (firmware). Une prochaine version du firmware en cours de développement permettra en effet de programmer les PIC 12Cxxx et 16Cxxx. Le

connecteur J1 est également un modèle femelle avec montage à 90° et recevra le connecteur de la platine à programmer. La platine PicTech qui sert de support aux articles théoriques « L'exemple tombe à PIC » qui sera présentée prochainement est dotée de ce connecteur. Pour le reste du montage, placer les composants selon le schéma d'implantation (voir fig.6)

## ESSAIS

Après avoir réalisé le YAPP, il convient de le tester avant de l'utiliser pour programmer les PIC pour en vérifier le fonctionnement parfait.

Relier le YAPP à un port série du PC et injecter une tension de 12 à 14 volts entre la broche (GND) et la broche 6 (Vcc) de J1.

La confirmation du bon fonctionnement du YAPP est indiquée par l'allumage de la LED verte.

Lancer ensuite en exécution le programme de gestion YAPP.EXE en composant :

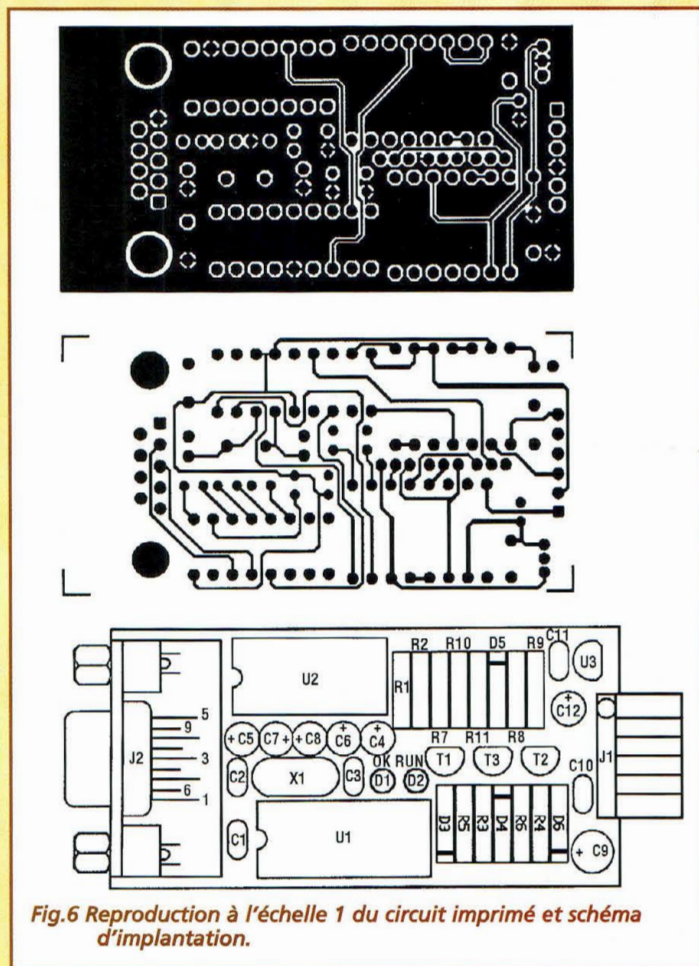
```
Yapp /test /com1
```

Le programme vérifie la présence du YAPP sur le port série et permet d'envoyer quelques commandes de test pour vérifier les niveaux de tension sur les broches du connecteur J1. Mesurer avec un multimètre la tension présente sur la broche 1 (MCLR) de J1 qui dans cette condition doit être de 5V. Appuyer ensuite sur la touche <P>. La LED rouge s'allume et le multimètre indique la présence de la tension de programmation Vpp égale à 12,4 volts et la tension Vcc qui doit être de 13 volts.

Appuyer sur la touche <N> et la tension redescend à 5 volts. Un appui sur la touche <R> doit ramener la tension à 0V.

## LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = 480 ohms
- R2 = 480 ohms
- R3 = 100 Kohms
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 1 Kohm
- R6 = 1 Kohm
- R7 = 2,2 Kohms
- R8 = 2,2 Kohms
- R9 = 1 Kohm
- R10 = 2,2 Kohms
- R11 = 3,3 Kohms
- C1 = 100 nF céramique
- C2 = 22 pF céramique
- C3 = 22 pF céramique
- C4 = 10 µF 16 V elec.
- C5 = 1 µF 16V. élec.
- C6 = 1 µF 16V. élec.
- C7 = 1 µF 16V. élec.
- C8 = 1 µF 16V. élec.
- C9 = 100 µF 16V. élec.
- C10 = 100 nF céramique
- C11 = 100 nF céramique.
- C12 = 1 µF 16V. élec.
- D1 = LED verte
- D2 = LED rouge
- D3 = 1N4148
- D4 = 1N4148
- D5 = 1N4148
- D6 = 1N4002
- T1 = BC327
- T2 = BC337
- T3 = BC337
- U1 = PIC16C54-04/P
- U2 = MAX232
- U3 = LM78L05
- J2 = connecteur DB9 femelle
- J1 = bande strip femelle à 90°
- X1 = quartz 4 MHz



## CONCLUSIONS

De plus amples détails sur les modes de programmation des PIC sont disponibles gratuitement sur le site Internet de Microchip <http://www.microchip.com>.



# LASER médical

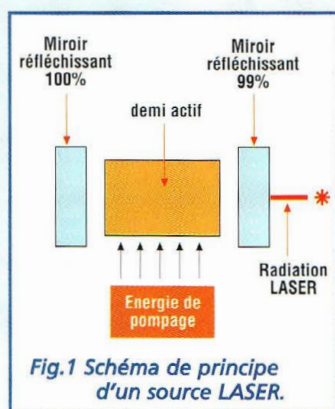


## Une lueur d'espoir

*Un rayon de lumière pour combattre la douleur ! Voilà encore une application intéressante du LASER de basse puissance que nous vous proposons de découvrir. De la théorie au schéma pratique sans oublier quelques suggestions et recommandations importantes, toute la lumière vous est faite sur ce sujet passionnant.*

Le terme LASER désigne rappelons-le «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation». Après les divers articles déjà publiés sur ce sujet qui fait désormais l'objet d'une rubrique à part entière au sein de cette revue, il n'est pas inutile de rappeler ces

principes de bases qui facilitent ensuite une meilleure assimilation des phénomènes en jeux. En effet, les concepts développés pour l'utilisation des sources LASER s'appuient fondamentalement sur les caractéristiques physiques de cette technologie qu'il est nécessaire de bien connaître.



### DECOUVERTE DU LASER

Les fondements théoriques ont été connus en 1917 et complétés par les études d'Albert Einstein. Les structures oscillatoires, comme les atomes ou les molécules peuvent passer par des états de stimulation énergiquement.

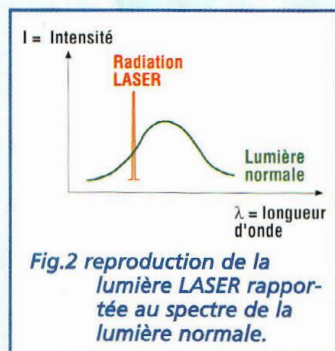
Le processus d'émission stimulée de lumière débute quand un électron, qui tourne autour d'un atome absorbe de l'énergie en passant ainsi à un niveau énergétique plus élevé. Lorsque l'électron se trouve dans cet état il est désigné comme «excité». Dès l'instant où un électron excité retombe spontanément à un niveau énergétique inférieur, il élimine son énergie en

excès sous forme d'énergie rayonnante (photon). L'énergie et la fréquence du photon sont en étroite corrélation avec la différence entre les niveaux énergétiques, différence qui à son tour dépend de la structure atomique du matériau utilisé. Si le photon entre en collision avec un autre électron, il stimule son atome qui émet à son tour un photon qui aura la même fréquence et la même phase que celles du photon avec lequel il est entré en collision (émission stimulée). Dans le but d'obtenir l'amplification de la lumière, il est nécessaire de produire l'inversion de population. Ainsi, le nombre d'atomes disposant d'électrons excités doit être supérieur. Ainsi, la prolongation du processus dans le temps est garantie lorsqu'à une perte de photon par un électron excité correspond la capture d'un photon par un électron non excité. Pour assurer une inversion de population suffisante il faut piéger la plupart des photons entre deux miroirs (mécanisme de rétro action) espacés entre eux de façon à retenir seulement les photons ayant une

phase et une fréquence déterminée. Lorsque de l'énergie est pompée à l'intérieur de cette cavité optique les électrons stimulés produisent toujours davantage de photons. Ces derniers stimulent d'autres électrons qui à leur tour génèrent d'autres photons. A la fin une accumulation de photons est présente, photons qui disposent tous de la même fréquence et de la même phase. Toute l'énergie du laser est donc concentrée sur une unique fréquence et sur une phase unique. L'un des miroirs constituant la cavité optique réfléchit moins de 100%, et la petite quantité de lumière qui en est issue constitue le rayon Laser comme le montre la fig.1.

### CARACTERISTIQUES DE LA RADIATION LASER

**Mono chromatique.** Les radiations électromagnétiques qui constituent le faisceau de lumière, possèdent toutes une seule et même longueur d'onde bien définie et déterminent donc une couleur unique. La fig.2 montre bien d'après le



spectrogramme la radiation LASER qui produit un pic très étroit à une longueur d'onde très stricte. Noter la largeur du spectre LASER comparée avec celle des sources lumineuses normales.

**Cohérente :** La lumière LASER présente des propriétés de **cohérence spatiale** : tous les atomes de la source entrent en vibration simultanément avec la même phase contrairement à une lumière normale comme celle du soleil, de lampes ou de tubes électriques dont les trains d'ondes électromagnétiques n'ont entre eux aucun lien de phase. La lumière LASER présente également des caractéristiques de **cohérence temporelle** puisque la durée des trains d'onde est grande (de l'ordre de 10 ms) alors que pour une source lumineuse classique la durée des trains d'onde est un million de fois inférieure (0,01  $\mu$ s). Pour cette raison, les ondes de la radiation LASER sont hautement concordantes et susceptibles de se superposer les unes aux autres.

**Faible divergence angulaire.** Le rayon LASER émis est constitué de trains d'onde électromagnétiques émis parallèlement puisque l'axe de sortie est perpendiculaire au miroirs plans du résonateur optique. Le faisceau est donc très rectiligne. Des lentilles permettent de réaliser un point focal extrêmement restreint dont le diamètre peut être ajusté de 3 à 10 fois la longueur d'onde.

## EFFETS SUR LES TISSUS BIOLOGIQUES

Une des principales caractéristiques des rayons LASER est leur grande énergie qui leur procure une bonne pénétration dans les tissus cellulaires et sous le derme.

Pour cette raison les acupuncteurs et médecins utilisent de plus en plus l'émission LASER

en remplacement de l'aiguille ou des produits pharmaceutiques liés à ces techniques. Pendant des années les seuls instruments dont disposaient les médecins dans le traitement de la douleur étaient des produits pharmaceutiques et dans les cas extrêmes le recours à la chirurgie. Considéré comme un système émergent dans l'histoire de la médecine, le LASER continu de faire ses preuves auprès de milliers de patients par les propriétés exceptionnelles de sa lumière résonante. L'explication des raisons pour lesquelles la radiation LASER de basse puissance a des effets bénéfiques sur l'organisme n'est pas très simple, mais nous chercherons ici à vous donner dans des termes compréhensibles une notion élémentaire des différents mécanismes. L'application de la radiation LASER sur l'organisme fait appel à un processus d'absorption, qui n'est pas total vu qu'une partie de cette radiation est réfléchi. Dans chaque couche de matière biologique traversée par la radiation LASER se produisent quatre effets principaux.

- 1 Réflexion :** définie par différents indices de réflexion propres à chaque type de matière biologiques rencontrée.
- 2 Diffusion :** transfert de l'énergie d'une partie de la couche cellulaire exposée vers les couches voisines.
- 3. Absorption de l'énergie :** avec transformation de cette énergie en une autre forme d'action (chimique et/ou thermique).
- 4. Transmission :** de l'énergie à la couche suivantes où ce cycle recommence (voir fig.3)

L'énergie qui est appliquée aux tissus cellulaires se transforme immédiatement en une autre forme d'énergie. Selon le type de LASER employé, elle peut être chimique, thermique ou une combinaison de ces deux

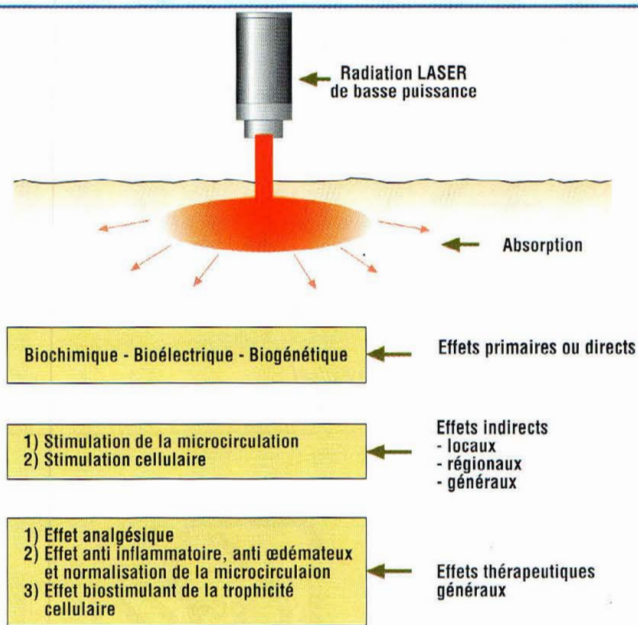


Fig.3 Effets générés par la radiation LASER dans les tissus cellulaires.

manifestations. La zone absorbante et les zones environnantes sont le siège des effets primaires (biochimiques, bioélectriques, bioénergétiques). L'absorption de cette énergie et sa transformation sont mises à contribution pour des thérapies particulières : effet analgésique, anti-inflammatoire, accélération des processus de cicatrisation.

Les règles édictées pour calculer les temps d'exposition sont traduites dans la formule suivante :

$$T_{exp} = E_j \times S / P_1$$

$T_{exp}$  = Temps d'exposition

$E_j$  = Energie en Joule

$S$  = Surface traitée en  $m^2$

$P_1$  = Puissance du LASER en W

Pour la surface traitée, l'on prend en considération le point d'impact que possède le rayon LASER sur l'épiderme.

La thérapie LASER produit donc une action énergétique de type photonique et pour produire les effets requis, elle demande une énergie comprise entre 1 et 5 Joules selon la réaction souhaitée. A titre d'indication, en fonction de l'effet recherché les puissances nécessaires sont de l'ordre de :

- Antalgique de 2 à 4 joules
- Anti inflammatoire de 1 à 3 joule

- Régénératrice de 3 à 5 joules
- Circulatoire de 1 à 3 joules.

## MONTAGE

Expliquons maintenant l'interaction entre la radiation LASER et les tissus biologiques à l'aide de la description du montage qui fait immédiatement penser au premier abord à une alimentation. Rappelons que tout appareil médical réclame des manipulations de sécurité très restrictives. Dans tous les cas, ne vous laissez pas influencer par sa simplicité, car ce LASER n'a rien à envier aux LASER thérapeutiques forts onéreux utilisés par les professionnels de la Santé. Comme le montre clairement le schéma électrique reproduit en fig.4, le cœur du montage est bien sûr constitué de la source LASER qui pour fonctionner correctement nécessite une tension d'alimentation continue et stabilisée comprise entre 3 et 4,7 volts. Le régulateur de tension IC1 est destiné à la réduction de la tension d'alimentation qui peut être délivrée par une batterie de 9 volts ou par un petit transformateur avec un secondaire capable de fournir une tension de 6 Volts alternatif sous un courant de 1,5A. Le pont PT1 redresse la tension alternative

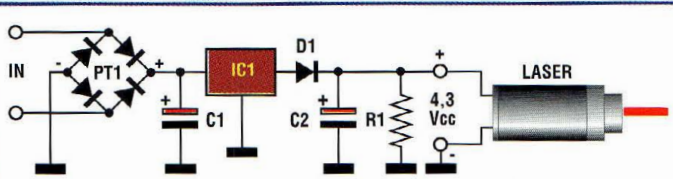


Fig.4 Schéma électrique du LASER médical.

Fig.5  
Reproduction  
du circuit  
imprimé du  
côté cuivre à  
l'échelle 1.

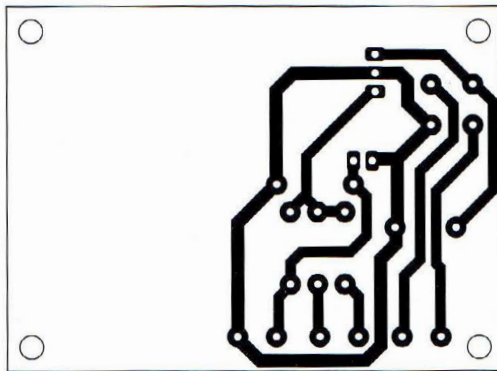
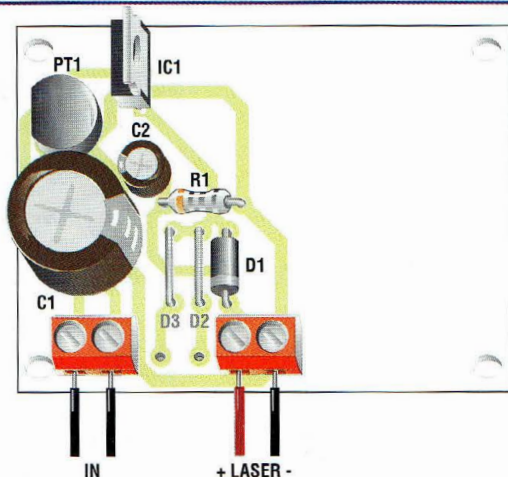


Fig.6 Schéma  
d'implantation



et le condensateur électrolytique C1 de forte capacité en effectue le filtrage avant l'entrée du régulateur IC1. La tension de +5 volts délivrée en sortie, est ramenés à 4,3 volts par la diode D1 (la chute dans la diode est constante et vaut 0,7

volt). De nouveau filtrée par le condensateur électrolytique C2, la tension est appliquée aux bornes de R1 et de la diode LASER.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.6. Insérer deux straps aux emplacements marqués D2 et D3. Monter les résistances, la diode et le pont en orientant convenablement ces deux derniers composants. Im-

## LISTE DES COMPOSANTS

R1 = 330 ohms 1/4 watt  
C1 = 2200  $\mu$ F 16V elec.  
C2 = 10  $\mu$ F 16V élec.  
PT1= pont de diodes de 1A.  
D1 = diode 1N4007  
IC1 = 7805

planter ensuite les deux borniers recevant les fils d'alimentation et le branchement de la source LASER. Veiller à respecter la polarité des condensateurs électrolytiques.

Raccorder le LASER aux broches de sortie. Avant d'appliquer la tension au montage, se souvenir que la puissance même très faible du LASER peut endommager la rétine si le rayon est dirigé vers les yeux. Fournir à l'entrée la tension d'alimentation de 9 Vcc ou 6 V alternatifs provenant du secondaire d'un transformateur parfaitement isolé. Vérifier que le LASER émet bien son rayon et qu'à ses bornes est présente une tension de 4,3 Vcc. Installer ensuite le tout dans un boîtier plastique. Pour information, l'appareil professionnel montré en début d'article n'a rien à envier à notre réalisation. Seule différence, il fonctionne avec une batterie pour un fonctionnement autonome et renferme un chargeur mais il dispose des mêmes éléments internes.

## CONCLUSIONS

L'application du traitement LASER en plus de soulager différentes formes de douleur, aide à accélérer les processus de régénération des tissus et en favorise la cicatrisation. La stimulation LASER force l'organisme à produire une substance particulière, l'interféron, qui en se propageant comme une tâche d'huile vers les cellules voisines, améliore et renforce les mécanismes de lutte avec un ef-

fet antibactérien complémentaire. Compte tenu que la localisation de blessures peut être extrêmement variée, il est difficile de donner un schéma de thérapie standard. D'une façon générale, il convient de délimiter cinq zones sur le pourtour de la blessure sur la peau saine à la limite de la zone blessée en suivant le schéma reproduit en fig.7.

L'important est de respecter une progression constante sur le périmètre de la zone pour stimuler l'effet régénérant à partir des bords de la lésion. Il est par ailleurs possible de soumettre directement la blessure ou la plaie au LASER pendant 20 secondes pour 5 cm<sup>2</sup> de lésion. A notre connaissance aucune contre-indications n'est à signaler pour cette méthode, sinon le traitement de blessures au visage qui demanderait des précautions extrêmes afin de ne pas risquer de diriger le rayon vers les yeux, danger potentiellement à craindre dès que l'on utilise une source LASER.

Il est par ailleurs possible de soumettre directement la blessure ou la plaie au LASER pendant 20 secondes pour 5 cm<sup>2</sup> de lésion.

A notre connaissance aucune contre-indications n'est à signaler pour cette méthode, sinon le traitement de blessures au visage qui demanderait des précautions extrêmes afin de ne pas risquer de diriger le rayon vers les yeux, danger potentiellement à craindre dès que l'on utilise une source LASER.

Il est par ailleurs possible de soumettre directement la blessure ou la plaie au LASER pendant 20 secondes pour 5 cm<sup>2</sup> de lésion.

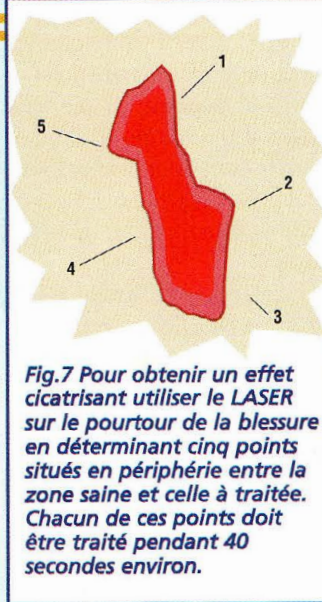
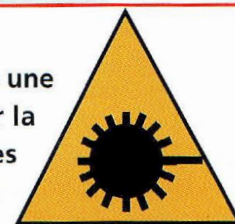


Fig.7 Pour obtenir un effet cicatrisant utiliser le LASER sur le pourtour de la blessure en déterminant cinq points situés en périphérie entre la zone saine et celle à traitée. Chacun de ces points doit être traité pendant 40 secondes environ.

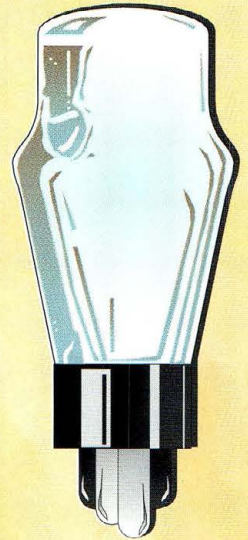
## AVERTISSEMENT

Le montage présenté fait appel à une source LASER. Ne jamais diriger la sortie de la source LASER vers les yeux. Risque important de lésion irréversible de la rétine.



# L'atelier

# Lampes



Cette rubrique se fait l'écho de toutes les questions que vous pouvez poser à la rédaction au sujet des lampes et des montages qui en contiennent en général. Les réponses publiées sont sélectionnées parmi celles qui peuvent présenter un intérêt collectif.

**M**onsieur DIGNAC de DAX nous demande les plans concernant un appareil récepteur RADIO Marelli modèle 216 AM-FM.

Le schéma électrique de cet appareil récepteur superhétérodyne est publié sur cette même page. Sauf spécifications contraires annotées di-

rectement sur le plan, les capacités sont exprimées en picoFarad et les valeurs des résistances en ohm pour une puissance de 0,5 watt. Les ten-

sions lampes sont mesurées par rapport à la masse avec un voltmètre dont la sensibilité est de 20 000 ohms/volt minimum.

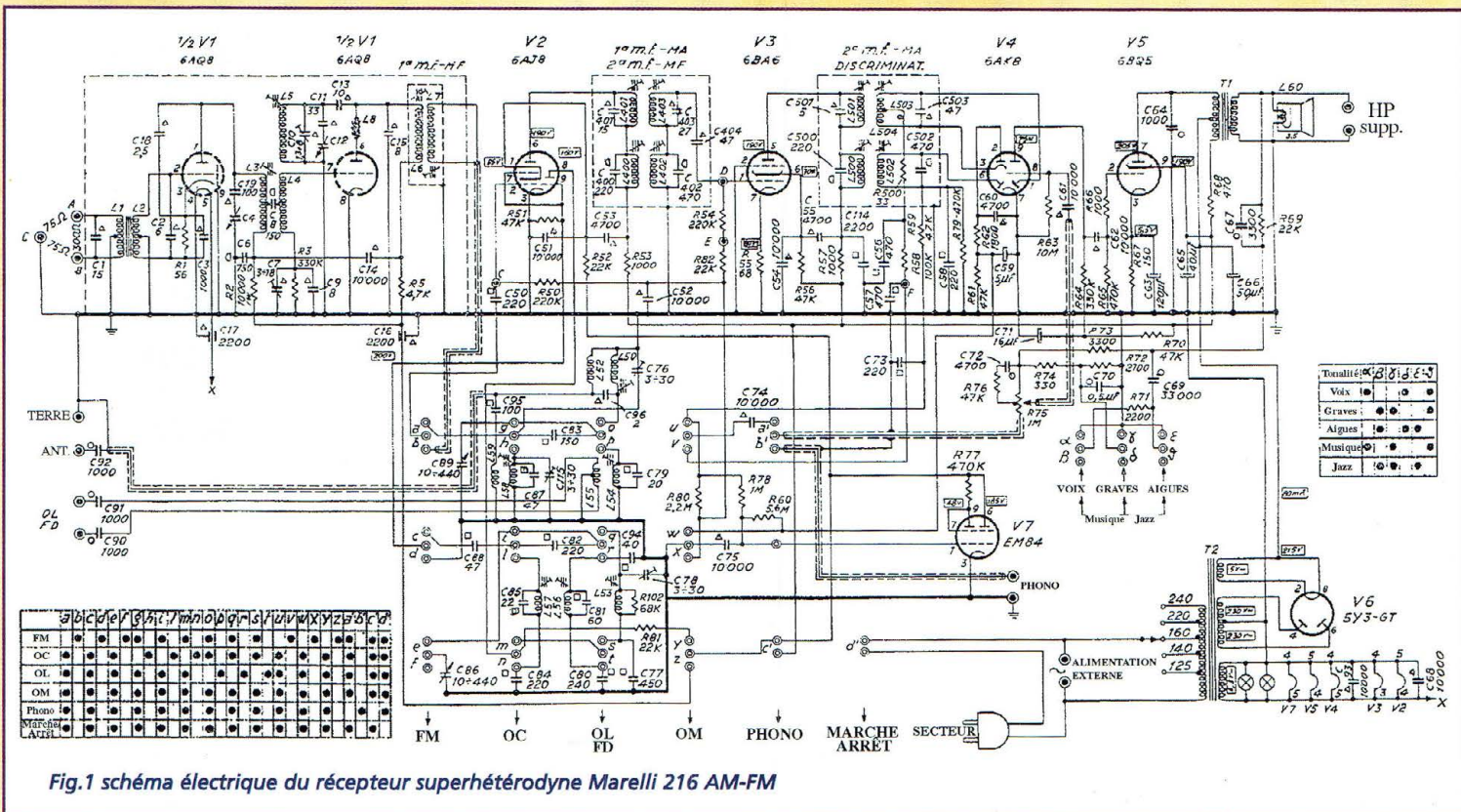
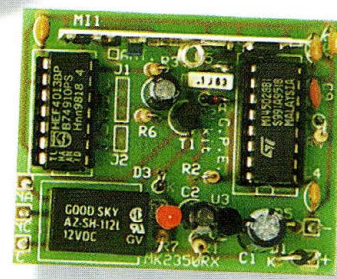


Fig.1 schéma électrique du récepteur superhétérodyne Marelli 216 AM-FM

# Radiocommande UHF 433,9 MHz

## PORTE-CLEFS et SERRURE NUMERIQUE

*Les radiocommandes destinées à l'ouverture de portails, à l'activation d'alarme, portières des véhicules etc. sont souvent difficilement réalisables en totalité surtout en ce qui concerne l'émetteur qui pour des raisons de miniaturisation n'est bien souvent disponible que sous forme de module CMS. Nous avons pourtant réussi à intégrer un ensemble d'émission assemblé dans un porte-clefs en ABS transparent muni d'un solide anneau à clefs, intégration poussée qui n'enlève rien à la sécurité du système qui présente tout de même 19 000 combinaisons possibles !*



Une radiocommande de ce type peut être destinée à un nombre considérable d'applications : activation d'un dispositif d'alarme pour véhicule ou appartement, ouverture/fermeture de portails, commande d'éclairage dans une cour, ouverture/fermeture d'une serrure centralisée, accès caché à votre armoire contenant vos précieuses sauvegardes ou autres objets de valeur etc. Son mode de fonctionnement est établi à partir de deux options différentes : le premier mode prévoit l'activation du relais du récepteur (MK2350/RX) seulement

lorsque le poussoir P1 de l'émetteur (MK2350/TX) est maintenu appuyé. Au relâché, le relais du récepteur se désactive.

Un second mode prévoit que le relais du récepteur reste activé après un premier appui sur P1 et qu'il se désactive seulement à la seconde sollicitation de P1. Le choix de ce mode de fonctionnement est évidemment très important lorsque la radiocommande est destinée au contrôle d'un dispositif d'alarme de véhicule ou d'appartement. Lorsque le relais du récepteur MK2350/RX est activé (alarme en veille), l'allumage d'une LED indique

que le dispositif est opérationnel. Cette LED peut d'ailleurs utilement faire office de témoin d'alarme lorsqu'elle est placée en évidence sur le tableau de bord du véhicule.

Les dimensions réduites du récepteur (42x51 mm) permettent de le loger partout aussi bien dans un recoin de la planche de bord que dans une boîte électrique encastrée faisant partie de l'installation électrique d'une maison.

L'émetteur est protégé par un boîtier porte-clefs en ABS antichoc transparent. Outre son originalité et son esthétique, le petit boîtier laisse entrevoir

la LED témoin d'émission présente sur la platine de l'émetteur MK2350/TX.

### SCHEMA ELECTRIQUE EMETTEUR MK2350/TX

L'émetteur MK2350/TX (fig.1) est composé de deux parties distinctes : un codeur digital utilisant le code Manchester à trois états et un émetteur de radiofréquence modulé en ASK (Amplitude Shift Keying). Le codeur adopte le très connu M145026 produit par MOTOROLA et ST. L'émetteur constitue la vé-



ritable partie innovatrice du MK2350/TX. Il utilise en effet un SAR (Surface Acoustic Resonator) produit par MURATA.

Ce composant, qui s'apparente de manière assez lointaine avec la famille des quartz s'impose de nos jours comme une incontournable expression de la haute technologie électronique qui bénéficie actuellement d'un essor considérable dans ce genre d'application.

Le SAR1, plus un transistor et quelques composants d'environnement réalisent un excellent émetteur UHF à la fréquence de 433,9 MHz avec une dérive maxi de +/-250 KHz.

Cet émetteur est activé uniquement par le signal codeur produit par le circuit intégré U1, en réalisant ainsi un système de modulation ASK.

ment soudés puis installer le module dans le boîtier porte-clafs. Les languettes de contact pour la pile de 6 volts (modèle A544 UCAR ou équivalent) doivent être repliées de façon à assurer un bon contact avec la pile.

### SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR MK2350/RX

Le schéma électrique du récepteur est reproduit en fig.3. La partie radio fréquence est réalisée avec un circuit hybride M11, un RR1/434. Il possède une entrée d'antenne qui capte les signaux émis par l'émetteur MK2350/TX et une sortie qui présente un signal digital restitué après transmission, identique à celui généré par le codeur U1

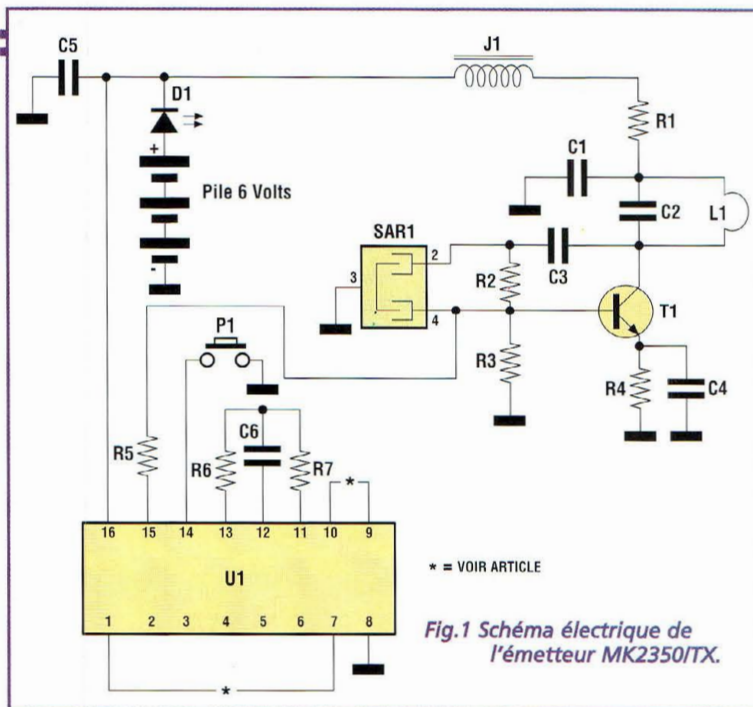


Fig.1 Schéma électrique de l'émetteur MK2350/TX.

envoyé par l'émetteur. Ce signal est adressé au décodeur U2, un M145028. Lorsque le décodeur (disposant lui aussi de 19000 combinaisons) reconnaît la bonne séquence de données délivrée par l'émetteur, il fait passer sa sortie

broche 11 au niveau logique haut.

En positionnant le pontage entre A et C, le signal délivré par la broche 11 de U2 fait conduire le transistor T1 ce qui entraîne l'activation du relais RL1 et l'allumage de la

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2350/TX placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Il convient de placer les composants avec grand soin et autant de précision, vu que les fréquences de travail en jeu sont plutôt élevées. Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de fine section (1 mm) comportant une âme désoxydante.

Avant de monter le composant SAR1, plier ses pattes selon la fig.2. Monter directement le circuit intégré U1 sur le circuit imprimé. Comme pour tout montage, il convient de prendre garde lors de l'implantation des composants polarisés. Vérifier que tous les composants sont parfaite-

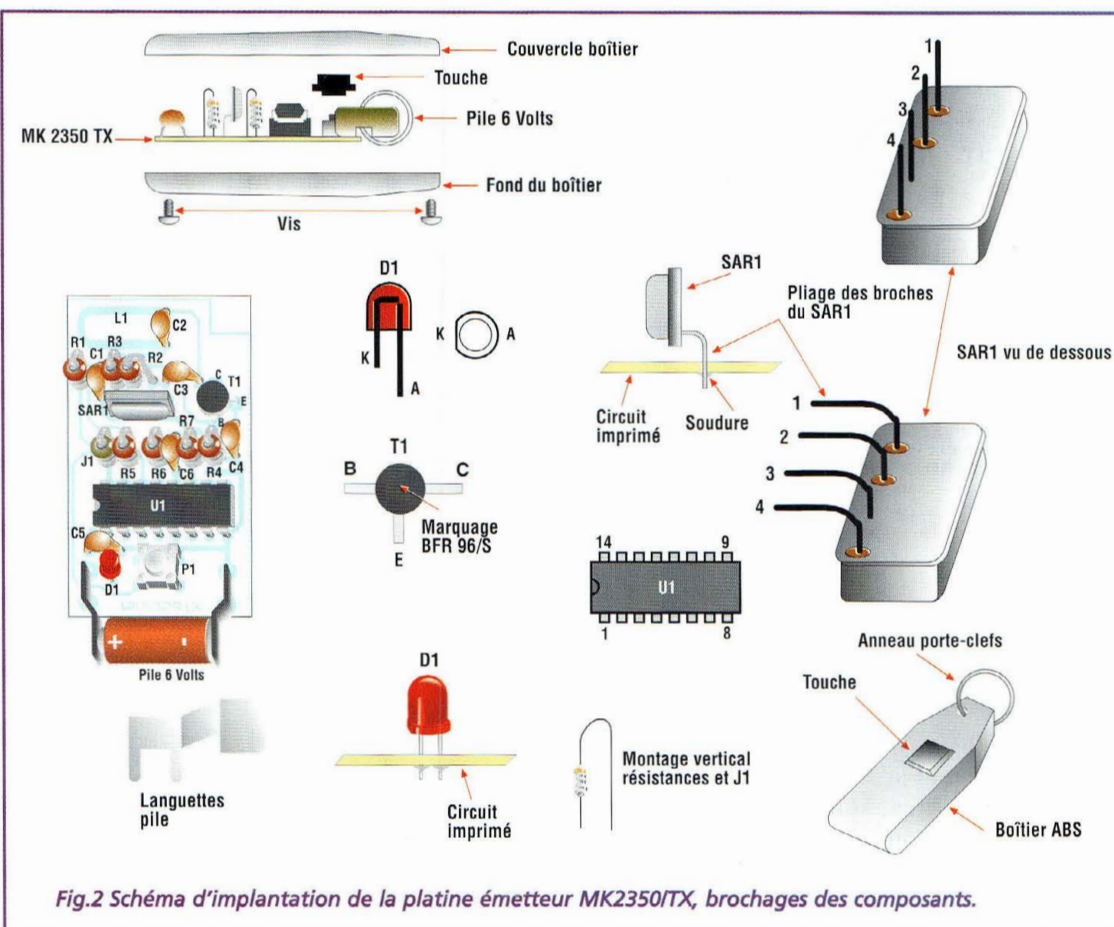


Fig.2 Schéma d'implantation de la platine émetteur MK2350/TX, brochages des composants.

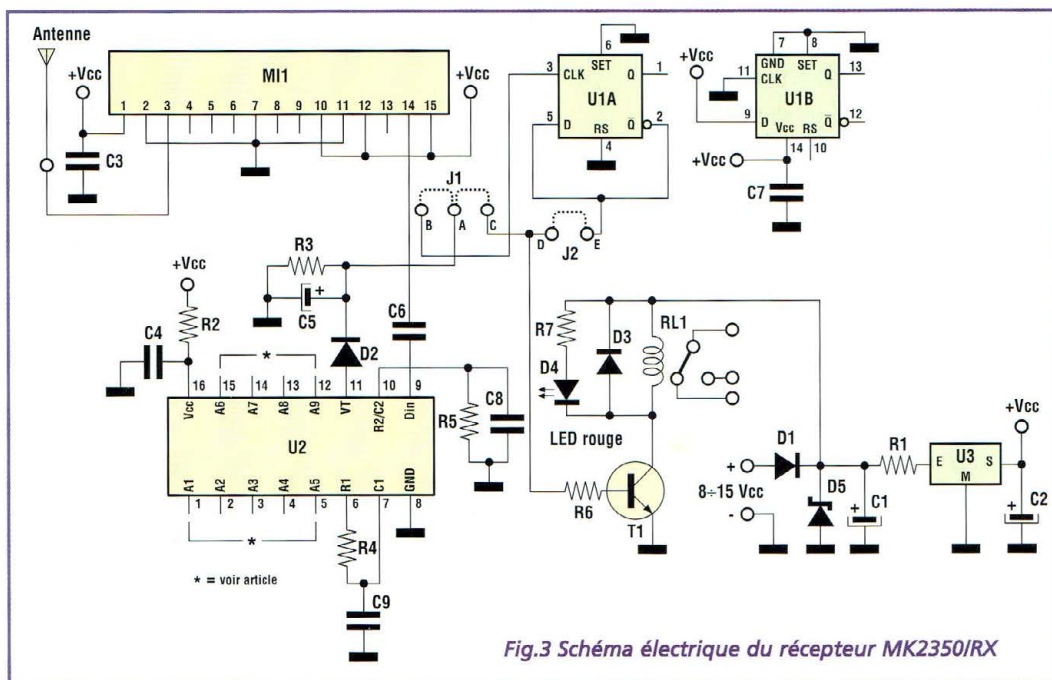


Fig.3 Schéma électrique du récepteur MK2350/RX

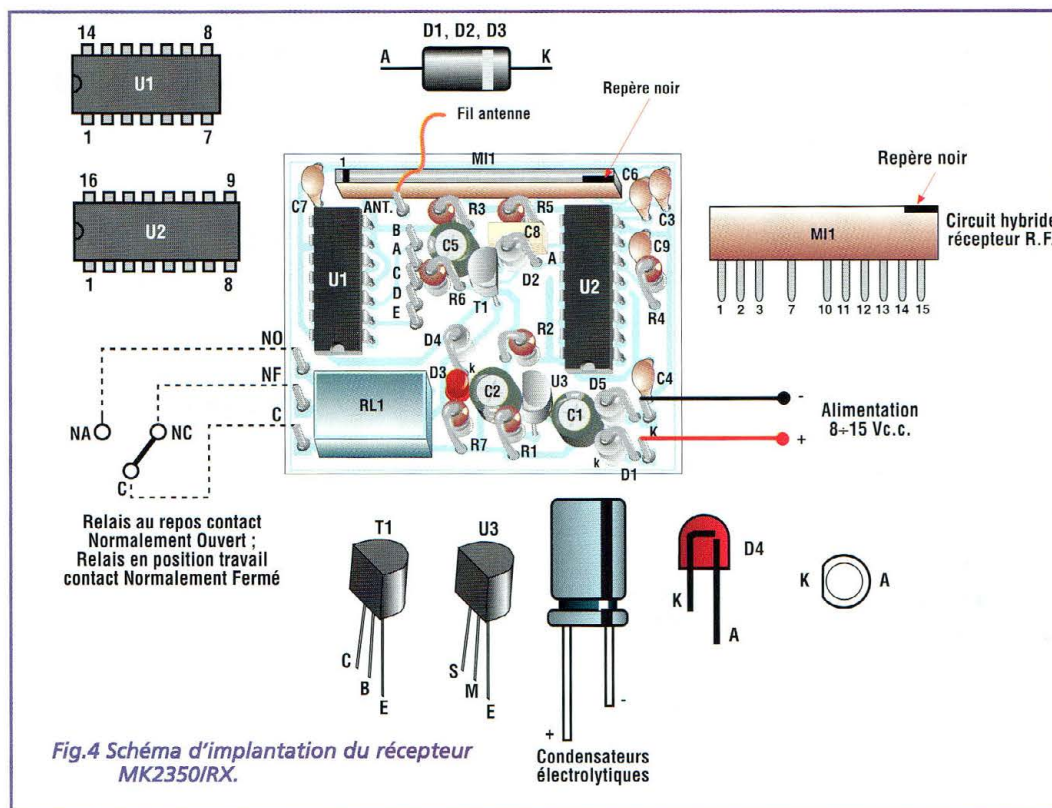


Fig.4 Schéma d'implantation du récepteur MK2350/RX.

de T1 avec l'ouverture/fermeture de RL1 et l'allumage/extinction de D4.

L'alimentation est assurée par un régulateur de tension stabilisée à 5 volts (U3).

La diode D1 et la diode zener D5 servent de protection contre les inversions de polarité (D1) et les extra tensions d'alimentation (D5) souvent présentes lorsque le MK2350/RX est utilisé en automobile.

## REALISATION PRATIQUE MK2350/RX

Sur le circuit imprimé MK2350/RX, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Comme pour l'émetteur, veiller à la bonne implantation des composants polarisés.

Accorder une attention maximale au composant hybride MI1. En effet, il est réalisé sur une embase céramique et possède une robustesse intrinsèque, mais il reste extrêmement délicat en ce qui concerne les chocs sur sa surface.

Après avoir placé tous les composants sur la platine, vérifier les soudures. Pour installer l'antenne une longueur de fil de 35 cm est suffisante. Le fil d'antenne est à souder du côté cuivre sur la pastille repérée ANT.

L'alimentation du module récepteur peut être comprise entre 8 et 15 volts en tension continue. La consommation maximum (relais activé et LED DL4 allumée) avoisine 70 mA.

## ESSAIS

Alimenter le récepteur et appuyer sur le poussoir P1 du

LED DL4. Cette condition subsiste tout pendant que le poussoir P1 est sollicité, et cesse immédiatement au relâché du poussoir de l'émetteur. Le second type de fonctionnement nécessite la mise en pla-

ce de deux pontages : AB et ED. Ainsi la ligne de commande qui va de la broche 11 de U2 à la base de T1 se voit ajouter l'insertion d'un diviseur par deux réalisé par le flip-flop U1A, un CD4013. La seconde

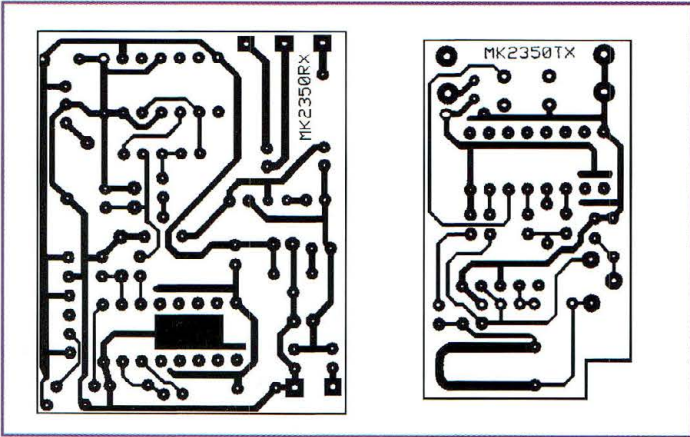
partie du flip-flop, U1B n'est pas utilisée. La sortie 2 de U1A change d'état à chaque pression sur P1 de l'émetteur. Le changement d'état provoque alternativement la conduction ou l'interdiction

## LISTE DES COMPOSANTS MK2350/RX

- R1 = 2,7 ohms
- R2 = 1 ohm
- R3 = 47 Kohms
- R4 = 120 Kohms
- R5 = 249 Kohms 1%
- R6 = 2,2 Kohms
- R7 = 1 Kohm
- C1 = 100 µF elec.
- C2 = 47 µF elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 22 µF elec.
- C6 = 100 nF multicouche
- C7 = 100 nF multicouche
- C8 = 100 nF pol.
- C9 = 10 nF céramique
- D1 = 1N4007
- D2 = 1N4148
- D3 = 1N4148
- D4 = LED
- D5 = zener 20 Volts 1/2 Watt
- U1 = CD4013
- U2 = M145028
- U3 = 78L05
- MI1 = module hybride RR1/434
- RL1 = micro relais MZ12D
- T1 = BC237 ou BC547

## LISTE DES COMPOSANTS MK2350TX

- R1 = 68 ohms
- R2 = 1 Mégohm
- R3 = 3,3 Kohms
- R4 = 39 ohms
- R5 = 8,2 Kohms
- R6 = 330 Kohms
- R7 = 680 Kohms
- C1 = 1 nF céramique
- C2 = 6,8 pF céramique
- C3 = 1 nF céramique
- C4 = 1 pF céramique
- C5 = 100 nF multicouche
- C6 = 1 nF céramique
- T1 = BFR96S
- D1 = LED
- U1 = M145026
- SAR1 = résonateur à onde de surface 433,9 MHz
- P1 = poussoir type TS6



module émetteur. Lors des essais, il n'est pas nécessaire d'allouer un code de sécurité. Le relais RL1 du MK2350/RX se ferme et D4 s'allume.

Contrôler le bon fonctionnement de l'ensemble suivant les deux modes expliqués plus haut.

Les pontages sont à réaliser facilement avec des queues de résistances ou des ponts de soudures entre pastilles et pistes idoines.

La LED D4 peut être déportée à l'endroit nécessaire (tableau de bord, entrée de maison etc.)

Le relais RL1 possède des contacts capables de supporter des charges limitées à 1 ampère 24 volts ou 0,5 ampère 120 volts c.a.

## LE CODE

Voyons maintenant comment personnaliser le code de sécurité sur l'émetteur et le récepteur MK2350.

Du côté cuivre sur l'émetteur comme sur le récepteur, noter quelques pistes qui passent à proximité de plots de soudure vers le codeur U1 de MK2350/TX et le décodeur U2 de MK2350/RX (fig.5).

Les codes de sécurité, seront alloués en effectuant des pontages avec une goutte de soudure entre ces pistes et les plots ou en les laissant libres

(chaque plot peut être ponté à la piste repérée (+) ou à la piste (-) ou laissé libre (aucun pontage).

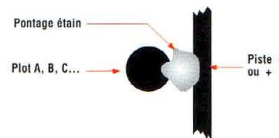
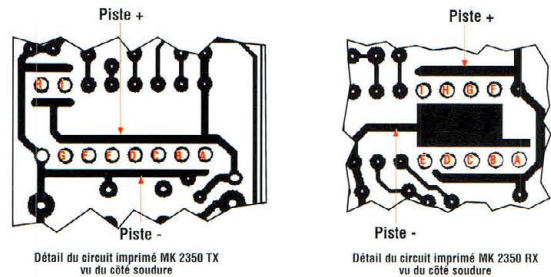
Les plots sont repérés par des lettres. A chaque pontage effectué sur l'émetteur doit correspondre un pontage identique sur le récepteur pour reproduire sur les deux entités le même code de sécurité.

Les pistes sur lesquelles seront effectués les pontages sont repérées par les signes + et -. La fig.5 montre un exemple de programmation du code de sécurité. Les codes de sécurité peuvent concerner un, plusieurs ou tous les plots. Il est évident que lorsqu'un plot est relié avec une goutte d'étain à la piste (+) il ne doit en aucun cas se voir également raccorder à la piste repérée par le signe (-).

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2350RX comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le module hybride, aux environs de **235,00 F**

Le kit complet télécommande référence MK 2350TX comprenant tous les composants, le boîtier transparent, aux environs de **189,00 F**



### EXEMPLE DE CODE

Correspondance code de sécurité		
	BROCHE M145026	BROCHE M145028
A	1	1
B	2	2
C	3	3
D	4	4
E	5	5
F	6	15
G	7	14
H	9	13
I	10	12

M145026	Broche	M145028	Broche	
MK2350 TX	↓	Mk 2350 RX	↓	
A	Piste -	1	A Piste -	1
B	Piste +	2	B Piste +	2
C	Libre	3	C Libre	3
D	Libre	4	D Libre	4
E	Libre	5	E Libre	5
F	Piste -	6	F Piste -	15
G	Libre	7	G Libre	14
H	Libre	9	H Libre	13
I	Libre	10	I Libre	12

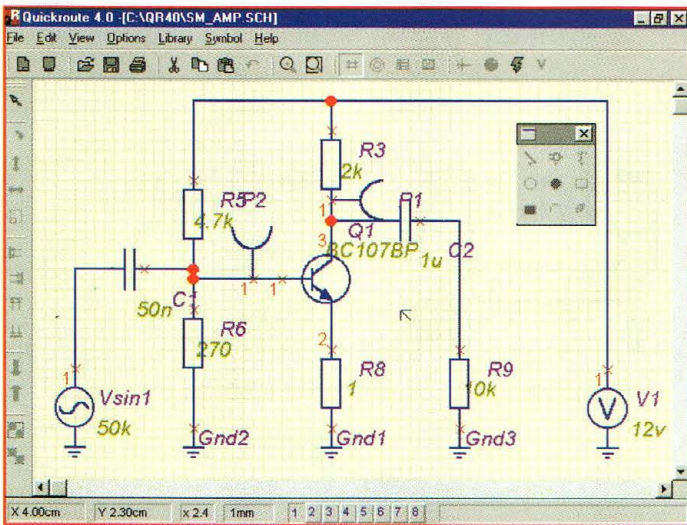
Fig.5 Exemple de programmation d'un code de sécurité avec les pontages correspondants.



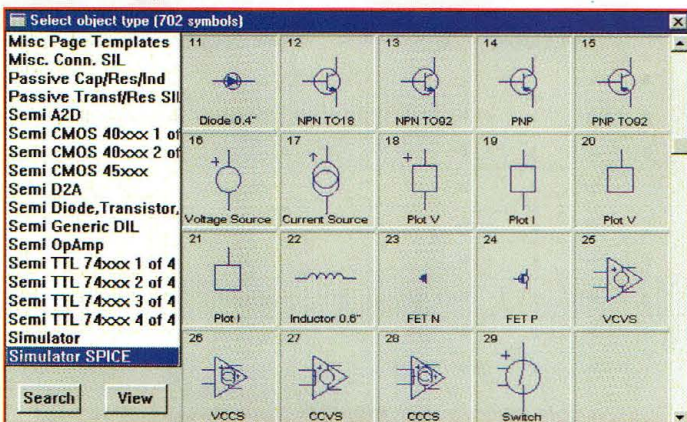
# Le logiciel

# de CAO électronique QUICKROUTE 4.0.

C'est à la suite d'une visite dans les méandres du réseau global que nous sommes arrivés sur ce site. De première apparence, rien n'indique qu'il contient des éléments intéressants. Et pourtant, nous y avons trouvé un logiciel de CAO électronique totalement fonctionnel et gratuit. Après quelques essais, nous nous sommes aperçus qu'il était intéressant à plus d'un titre. La prise en main se veut quasiment instantanée et il offre des petits plus pour l'amateur d'électronique. En tout cas, si cette version limitée de QUICKROUTE limite le nombre de nœuds à 40, il n'en reste pas moins vrai qu'il va garantir quelques bonnes soirées d'hiver au coin de la cheminée.



Fig,1-Un schéma simple pour faire les premiers pas dans Quickroute.



Fig,2-Les différentes bibliothèques à composants.

La suite logicielle QUICKROUTE ressemble bien plus à un mini laboratoire virtuel qu'à un simple centre de dessin de schémas et de cartes. En effet, grâce à son option de simulation « QUICKSIM », il devient possible de contrôler des montages directement sur l'écran de l'ordinateur. C'est bien cela qui donne à ce logiciel totalement gratuit son intérêt. Bien que le simulateur ne puisse fournir des résultats à 100 pour cent « incontestables », il n'en reste pas moins vrai qu'il permet de donner des indications intéressantes. Ces résultats de simulation peuvent être ensuite pris comme base de départ lors des mises au point finales. La véracité d'une simulation dépend exclusivement de la véracité des modèles des composants utilisés. Nous avons déjà vérifié ce fait lors de l'étude du logiciel DESIGN LAB CENTER de MICRO-SIM. Quoi qu'il en soit, pour ce qui concerne les calculs des points de repos en cou-

rant continu, on peut dire que les erreurs commises par le simulateur restent infimes. On peut donc vérifier un pont de résistances dans la base d'un transistor bipolaire. Même si l'on atteint pas les valeurs exactes, on aura déjà dégrossi une situation lorsque l'on se retrouvera devant son montage câblé. Si les tensions obtenues dans la pratique ne correspondent pas à celles délivrées par le simulateur, attention, une erreur a pu être commise lors du câblage. Ce genre d'erreur peut prendre des formes aussi diverses que variées, comme par exemple souder une résistance de 100 kilos ohms au lieu d'une autre de 1 ou 10 kilos ohms. Donc, on constate aisément qu'un simulateur n'est pas forcément là pour faire le travail du technicien mais bien pour l'aider à concevoir un produit électronique dans les meilleures conditions possibles. C'est bien pour cette raison qu'il porte le nom de CAD qui veut dire Conception Assistée par Ordinateur. Une autre chose

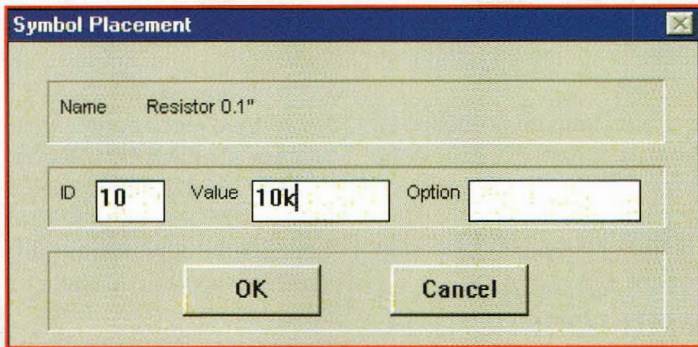


Fig.3-Les composants doivent avoir des valeurs déterminées pour faire fonctionner le montage.

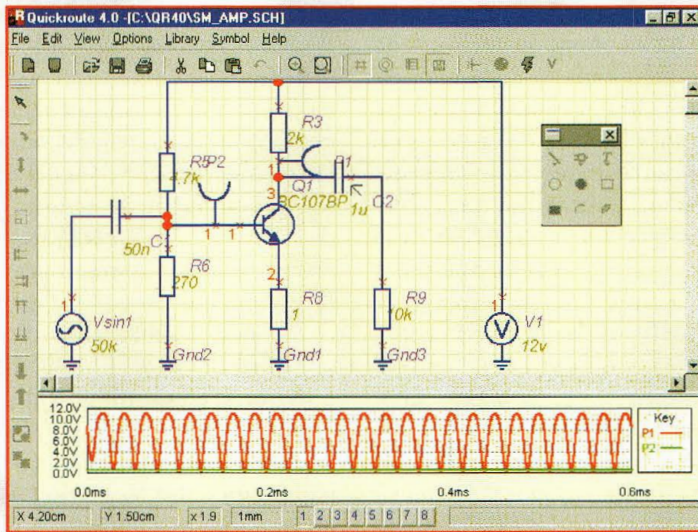


Fig.4-Une première simulation donne des résultats exploitables.

qui nous paraît essentielle dans l'intérêt de ces logiciels, il s'agit de la faculté de pouvoir forcer les limites de fonctionnement correct d'un montage. Cela veut dire qu'il est préférable de faire « claquer » le montage en virtuel que dans la pratique. En effet, certains montages comportent parfois des composants fort coûteux comme des transistors de puissance en très haute fréquence. En étudiant le comportement du transistor avec l'aide d'un simulateur, on pourra éviter le pire lors de la mise au point du montage. Vous l'aurez compris, le logiciel QUICKROUTE est donc un véritable petit laboratoire virtuel avec sa saisie de schémas et son simulateur mais aussi avec son autorouteur très performant et rapide. Nous verrons qu'il permet de

tracer automatiquement des pistes de circuit imprimé selon une mise en place manuelle des composants. Par ailleurs, la création des netlists (en anglais) ou des chevelus (en français) permet de limiter le nombre d'erreurs d'interconnexion sur le circuit imprimé.

## LA SAISIE DE SCHÉMA DE QUICKROUTE 4.0.

Dans la création d'un projet électronique, la première étape consiste à tracer un schéma. Pour ce faire, on utilise la boîte à composants disponible dans le logiciel. On commence par placer une résistance, puis une deuxième, un ou plusieurs condensateurs, un transistor et on relie ensuite tout ce petit monde à l'aide

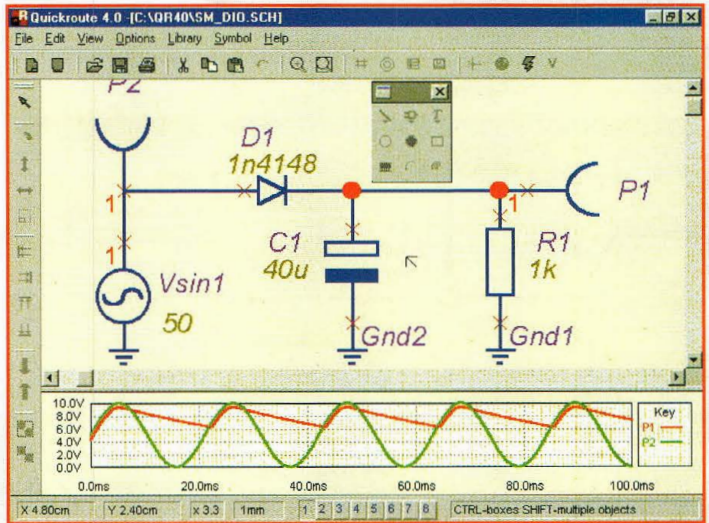


Fig.5-Avec Quicksim on constate tout de suite les résultats.

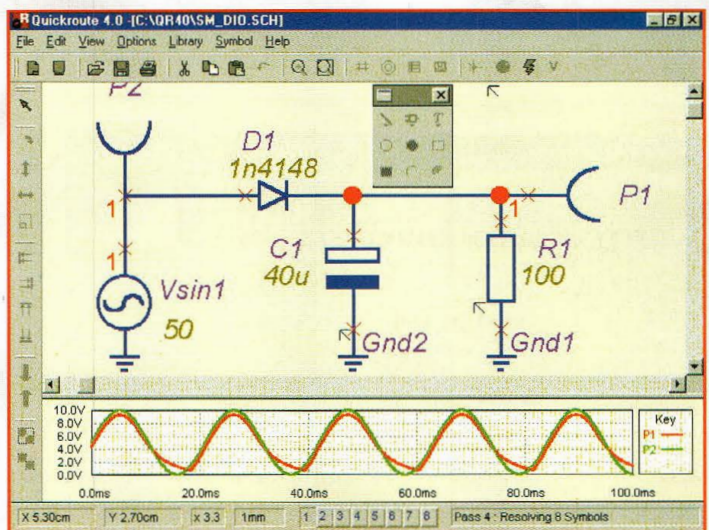


Fig.6-Dans un but pédagogique ou expérimental, le simulateur offre des possibilités inouïes.

des fils que l'on trouve dans la boîte à outils. Il y a deux sortes de bibliothèques dans lesquelles on trouve des composants. Celle qui permet de saisir un schéma qui offrira la possibilité de réaliser une simulation comportementale et celle qui ne donne accès qu'au tracé du schéma. Il faudra donc prendre garde pour éviter des messages d'erreurs lorsque l'on lance la simulation. La vue d'écran de la figure 1 montre un petit schéma destiné à être analysé. Sur cette figure, on peut voir un petit pavé sur la droite de l'écran. Il contient les différents tiroirs de rangement des composants. Pour accéder aux diffé-

rentes bibliothèques, il suffit d'aller cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'option désirée.

Le résultat de cette manœuvre nous entraîne vers la vue d'écran de la figure 2. On peut ainsi sélectionner le composant désiré dans la bibliothèque de son choix. Pour ce faire, il faut cliquer sur celui-ci afin de le ramener dans la saisie de schéma. Lorsqu'il se retrouve validé sur la grille de la feuille à dessin, on voit apparaître une fenêtre de dialogue. Elle permet de donner une valeur à ce composant. La figure 3 montre qu'une résistance de 10.000 ohms va être placée. Les références des compo-

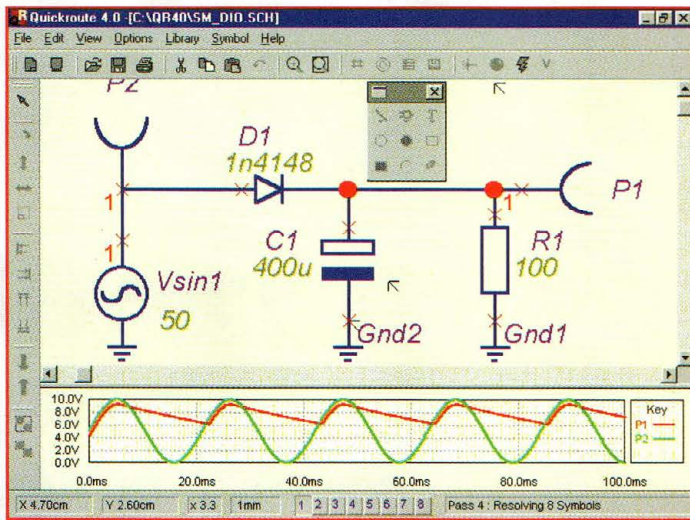


Fig.7-Un condensateur de valeur dix fois plus forte que le précédent permet de rétablir une tension de sortie plus stable.

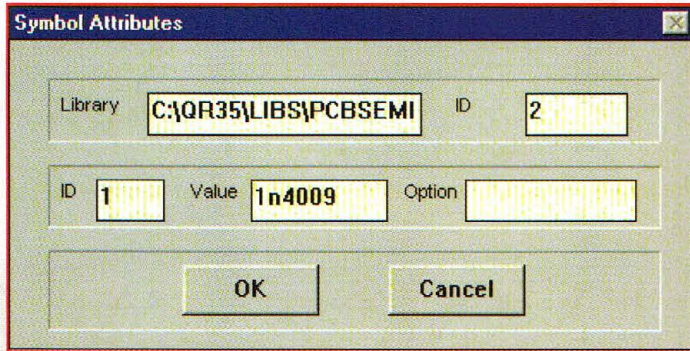


Fig.8-Changer un composant dans un schéma devient aussi simple que d'utiliser un traitement de texte.

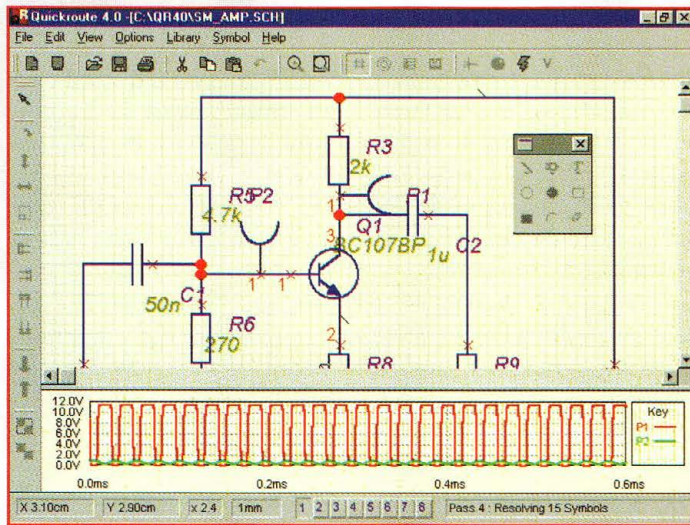


Fig.9-Le constat de la distorsion d'un amplificateur.

sants sont automatiquement marquées comme par exemple : R1, R2....ou C1, C2. En fait, la manipulation de cet-

te saisie de schéma est très aisée. On peut devenir fonctionnel en un temps record d'autant que la fonction « help »

est bien faite mais encore en anglais, le pays d'origine de ce logiciel.

## IL FAUT SAVOIR SI LE MONTAGE PEUT FONCTIONNER

Avec Quicksim il n'y a plus besoin d'attendre la réalisation d'un montage pour savoir si l'on a commi des erreurs de conception. Il suffit maintenant d'aller cliquer sur le bouton « simulate » pour s'en rendre compte instantanément. Cette action va produire un écran comme celui de la figure 4. La fenêtre inférieure montre en rouge, la courbe de sortie et en vert, celle appliquée sur l'entrée. la figure 5 montre un schéma bien connu puisqu'il s'agit d'un redresseur monoalternance. On voit bien sur la fenêtre de simulation que la tension appliquée sur l'anode de la diode (en vert) est redressée par celle-ci (en rouge). Si d'aventure, on cherche à augmenter le courant de sortie de ce redresseur, en plaçant par exemple une résistance de 100 ohms sur la sortie, on relance une simulation qui donne le résultat de la figure 6. Cela est pédagogiquement très intéressant. On peut continuer les manipulations virtuelles en disposant un condensateur de plus forte valeur comme le montre la figure 7. On constate qu'il fait office de réservoir par rapport au courant demandé en sortie.

## DU SCHÉMA FONCTIONNEL AU CIRCUIT IMPRIMÉ

On peut donc avec cette extension logicielle de Quicroute faire d'innombrables manipulations autour des montages. Les professeurs d'électronique y trouvent ici un excellent support de cours car, comme chacun le sait, rien ne vaut le visuel. En effet,

les cours d'électronique peuvent paraître souvent rébarbatifs avec leurs théories qu'on a du mal à mettre en pratique. Un simulateur permet de constater les faits de manière instantanée.

Les semiconducteurs peuvent être remplacés à tout moment par d'autres références. Il faut faire appel à l'explorateur de Windows pour aller visiter les différents modèles qui s'y trouvent. Pour remplacer un composant par un autre, nul besoin de faire appel au fer à souder, il suffit de cliquer deux fois de suite sur l'objet et d'écrire la nouvelle référence de la diode par exemple. C'est ce que nous montre la vue de la figure 8. On a vu un peu plus haut la simulation de l'amplificateur basse fréquences, nous allons maintenant augmenter le « swing » de l'amplitude d'entrée pour en constater les effets sur la sortie. On est passé d'une tension d'entrée de 100 millivolts crête à crête à une autre de 600 millivolts crête à crête. La vue d'écran de la figure 9 montre les résultats catastrophiques que cela vient de produire. Maintenant que le montage semble au point, il devient utile d'en réaliser le circuit imprimé.

Il s'agit d'opérations qui restent d'une grande simplicité. En partant du schéma définitif de la figure 9, il suffit d'aller cliquer sur le bouton « schematic capture » pour se retrouver sur la planche à dessin des cuivres. C'est ici que les choses deviennent également fort intéressantes. En effet, l'utilisateur n'a aucune

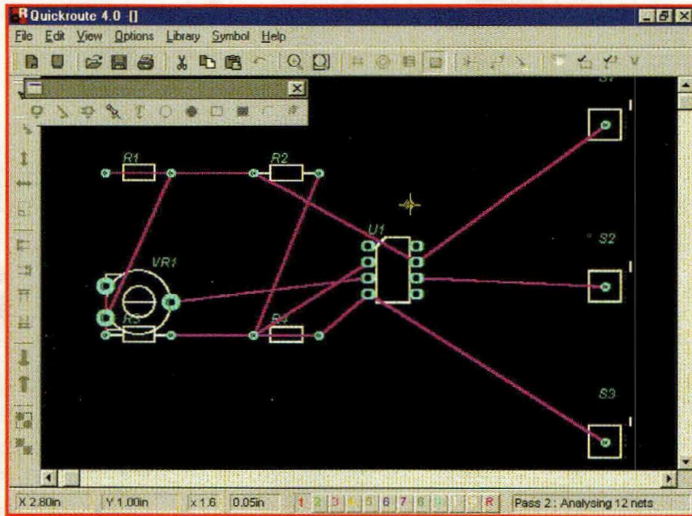


Fig.10-Le chevelu des pistes cuivrées évite bien des surprises.

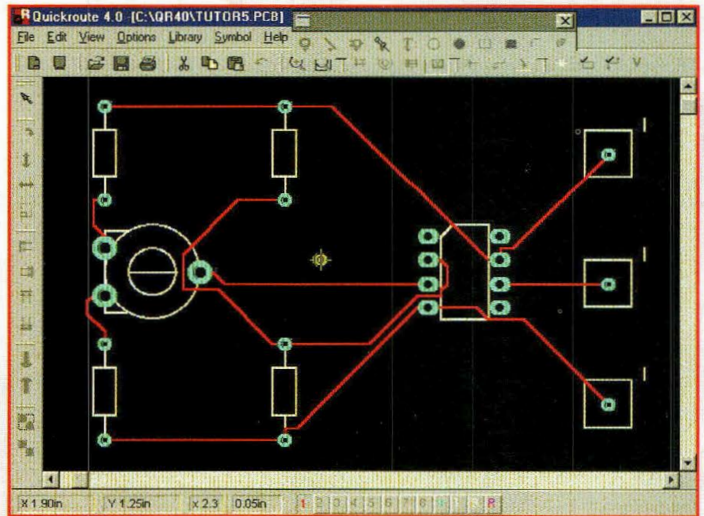


Fig.12-Un exemple d'autoroutage de cartes.

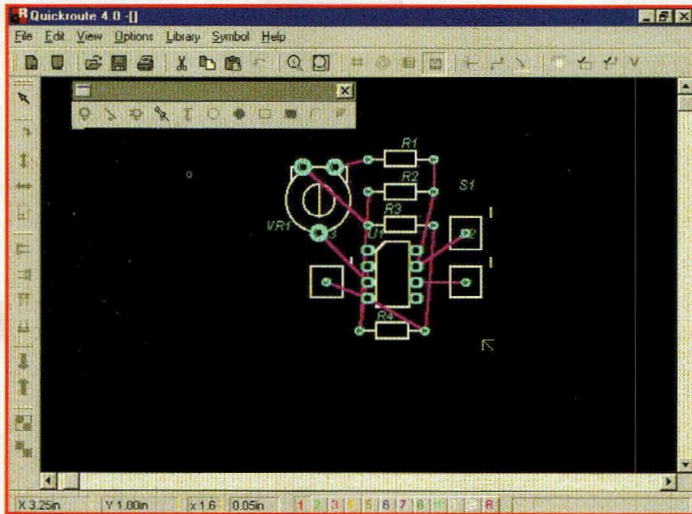


Fig.11-Le placement des composants reste manuel.

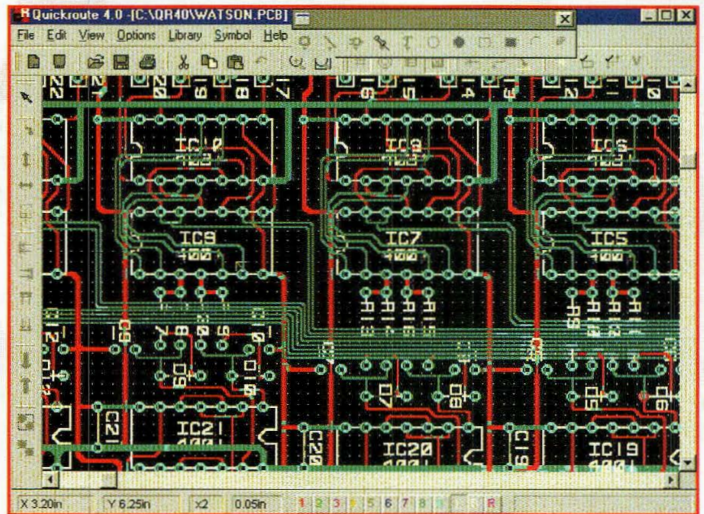


Fig.13-Une autre carte, bien plus compliquée celle-là.

chance de se tromper en reliant des pistes qui n'ont pas lieu de l'être. Pour varier les plaisirs, nous avons pris un autre schéma. Il comporte un amplificateur opérationnel, quatre résistances et quelques composants connexes. La première étape consiste à placer tous les composants selon un ordre déterminé et bien structuré. C'est l'objet de la figure 11 qui en montre un exemple. Avec le curseur de la souris, il ne reste plus qu'à appuyer sur le bouton marqué « autoroute » pour voir se dessiner les pistes automatiquement et en toute sécurité. Un exemple en est donné par la vue d'écran de la figure 12,

une implantation très aérée ! Pour se convaincre de la grande efficacité du logiciel, il suffit de regarder la vue d'écran représentée par la figure 13 qui ne montre qu'une toute petite partie d'une carte informatique.

## UN LOGICIEL COMPLET

Pour un prix tout à fait abordable, puisqu'il suffit de le télécharger via Internet, on se retrouve en présence d'un véritable petit laboratoire d'électronique. Son rôle pédagogique n'est certainement pas à démontrer puisqu'il est possible de mettre en évidence

des phénomènes électriques et électroniques. L'impact du visuel sur l'apprenti en électronique, qu'il soit amateur ou élève, n'a rien de commun sur l'efficacité d'un cours. De plus, lorsqu'il est possible de passer de la théorie à la pratique en réalisant ses cartes de circuits imprimés, c'est autant d'atouts pour former des personnes dans d'excellentes conditions.

Nous recommandons fortement ce logiciel qui présente tous les stigmates de ce qui se fait de mieux en ce moment. Toutefois attention à ne pas confondre avec des logiciels de tailles industrielles qui ne sont pas comparables ; ne se-

rait-ce qu'au niveau de la prise en main qui réclame des stages de formation pour rendre opérationnel ces coûteux produits. Quickroute 4.0 est un produit parfaitement adapté aux établissements scolaires et pour l'amateur désireux de se mettre au goût du jour. Quickroute apportera beaucoup de solutions et répondra visuellement à toutes les questions que se pose un bon nombre d'amateurs. A essayer au plus tôt. L'adresse Internet sur laquelle vous trouverez Quickroute 4.0 est la suivante :

<http://www.quickroute.co.uk>

**Philippe Bajcik.**

# Petites annonces

(13) Recherche logiciels MICROSCILLO et CANDI pour TO non Nanoréseau. Achète cordon lecteur disquettes TO 2 fois 14 broches mâles.

Tél.: 02 31 92 14 80.

(31) Vends appareil de mesure Metex 4 en 1 fréq. + alim. multimètre + générateur, valeur : 4 990 F, vendu : 3 000 F.

Tél.: 05 61 15 43 70, HB.

(38) Cherche notice et schémas oscillo metrix OX 712D.

M. J-Paul PACCAUD  
1 chemin de l'Eglise  
38100 GRENOBLE

(40) Contre seuls frais d'envoi, cède magnétophone à réparer (régulateur ?), moteur pas à pas de récup. pour expérience ou autre.

Tél.: 05 58 71 62 03.

(44) Recherche revue Nouvelle Electronique n°38. Frais remboursés.

Ecrire à : M. Michel BRUCY  
23 rue du Colonel Cooper  
44260 SAVENAY

Tél.: 02 40 58 48 82 après 20h00.

(50) Vends bandes magnétiques enregistrées certain document, chanson, opéra et autre inédit. Magnétophone AKAI GX630D révisé, pièces pour magnétophone à bande Philips ancien.

Ecrire à :  
M. Raymond GERARD  
le Calvaire les Perques  
50260 BRICQUEBEC

(57) Vends oscillo Hameg HM604 2x60 MHz dans carton avec notice (neuf) : 5 000 F. Mire Secam NBS FCT : 500 F.

Possibilité de livraison à domicile.  
Tél.: 06 62 73 50 01.

Appareils de mesures électroniques d'occasion.  
Oscilloscopes, générateurs, etc.

## HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe  
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

**TEL. : 03.89.45.52.11**

(63) Recherche le CD Rom «The Hacker Companion» en anglais.  
Tél.: 04 73 25 90 46.

(69) Association d'électronique et d'information, cherche don de matériel. Pour les passionnés, venez nous retrouver. Projet : robot, DCE.  
Tél.: 04 78 00 92 12 ou 06 07 14 75 08.

(77) Recherche pour trafic OM RX Collins S1S-2 S1S-3 S1S-3C. Faire offre.  
Tél.: 01 64 07 27 32

(80) Vends oscillo Enertec 5218 2x200 MHz Tektro 466 2x100 MHz, Prix : 1 500 F Recherche tiroir Tek 7L5.  
Tél.: 03 22 88 32 27 le samedi seulement.

(92) Recherche oscillo Tektronix T922 pour pièces.  
Tél.: 01 47 08 47 01  
ou E-mail :  
MDC@CURIE.FR

(93) Je recherche don récepteur ondes courtes en vue écoutes émissions en langue française. Je suis une personne handicapée, peu de ressources. Merci.  
M. Pascal SENCE  
16/20 rue Edouard Vaillant  
93140 BONOY

à expédier à PROCOM EDITIONS SA  
ESPACE JOLY - 225 RN 113  
34920 LE CRÈS - Fax : 04 67 87 29 65

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

Abonné  Non abonné

NE/46

Si vous le désirez, nous pouvons diffuser votre petite annonce sur notre site web.

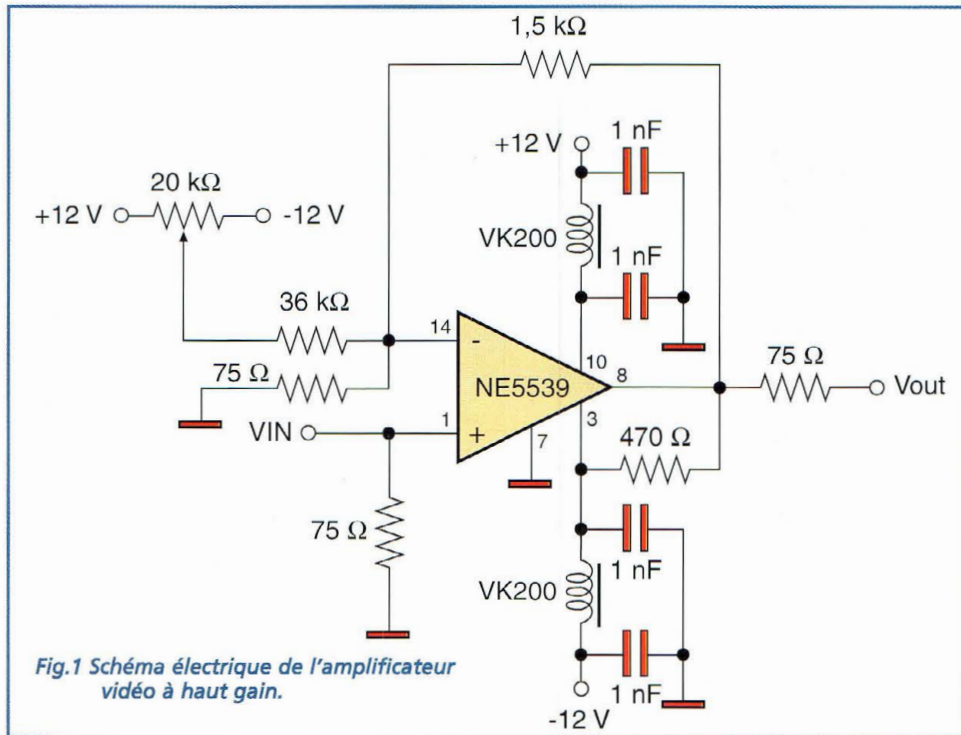
Cochez la case qui vous concerne :  oui  non

N'inscrivez pas votre numéro de téléphone, mais seulement votre e-mail



## AMPLI VIDEO

28 dB



**L**a large bande passante que comporte l'ampli opérationnel NE5539 produit

par PHILIPS, lui permet d'équiper sans problèmes tout amplificateur vidéo pour moniteur ou TV cou-

leur. La bande passante de ce chip est de 350 MHz ce qui le destine à une parfaite adaptation dans des

## CLASSEMENT FICHES PROJET

Pour faciliter leur classement, les différentes fiches projet sont classées suivant les rubriques décrites ci-après

Le bandeau en haut à droite comporte la lettre du classement ainsi que le numéro d'ordre de la fiche dans la rubrique concernée. Première du genre, la présente fiche porte la référence M1 (Mesure, Instrumentation).

Ces fiches sont prévues pour être insérées dans un classeur à anneaux, un dégagement suffisant étant laissé côté reliure.

**A** : Amplificateur de puissance RF

**B** : Circuit BF, AudioFréquence

**C** : Convertisseur de fréquence

**D** : Données et tableaux

**F** : Filtres, Traitement du signal

**E** : Energie, alimentation

**G** : Oscillateurs et Générateurs

**L** : LASER

**M** : Mesure, instrumentation

**O** : Optoélectronique, Infrarouge

**R** : Réception Radio

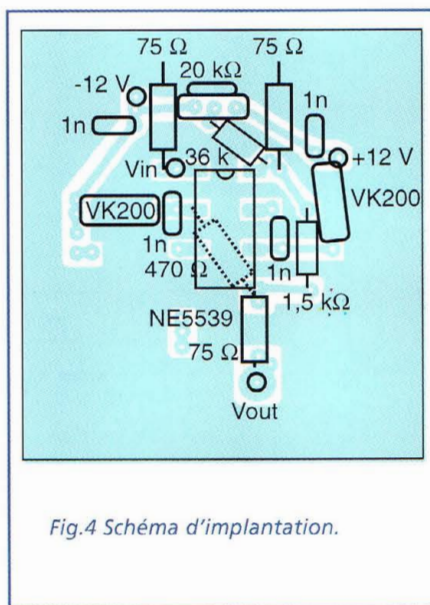
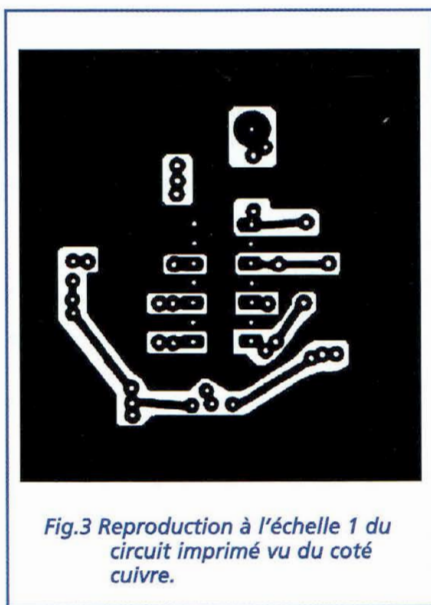
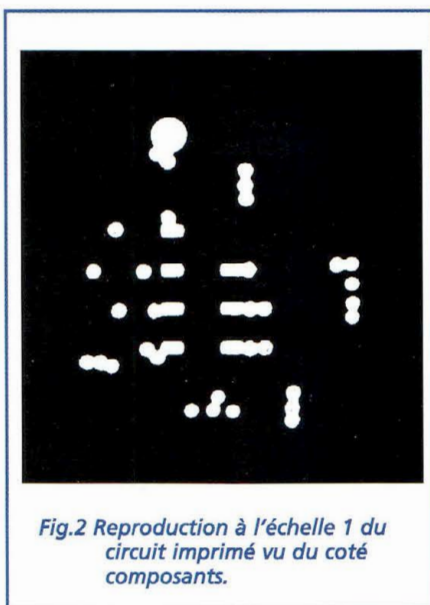
**T** : Transmission Radio

**V** : Vidéo, TV

**Z** : Appareillages divers

## AMPLI VIDEO

28 dB



applications de montage de communication à haute vitesse, communications par satellite, processeurs d'image, oscillateurs et instrumentation RF, mémorisation magnétique et communications militaires. Le schéma électrique de cet ampli vidéo est reproduit en fig.1. Pour un signal d'entrée de 200 mV, le signal de sortie atteint 2 volts avec une tension d'alimentation double de +/- 8 volts. Le montage est prévu pour des charges d'entrée et de sortie standard à 75 ohms et son gain avoisine normalement 10 dB. Dans l'application présentée ici, le gain est porté à 28 dB par l'emploi d'une

valeur élevée pour la résistance reliée entre la sortie broche 8 et l'entrée inverseuse broche 4. Le signal à amplifier atteint l'entrée non inverseuse et il est fermé à la masse par la résistance de 75 ohms qui détermine l'impédance d'entrée. L'ajustable de 20 Kohms dont les extrémités sont raccordées aux deux lignes opposées d'alimentation assure la remise à zéro de la tension d'offset sur la broche d'entrée inverseuse. Du fait de la valeur plutôt poussée de l'amplification et des fréquences en jeu, il convient de vouer une attention particulière dans le découplage des deux lignes d'alimenta-

tion qui convergent vers le circuit intégré; qui rend indispensables les deux filtres en p formés par les inductances VK200 et les condensateurs céramiques de 1 nF. En ce qui concerne la réalisation pratique, il convient de s'appuyer sur le schéma d'implantation reproduit en fig.4. Noter simplement que les broches qui sont reliées à la masse seront soudées sur les deux faces et que la résistance de 470 ohms est à souder directement côté cuivre en prenant soin de maintenir ses broches les plus courtes possibles.

# RADIOWORKS

## FILTRE CW

### A 80 Hz

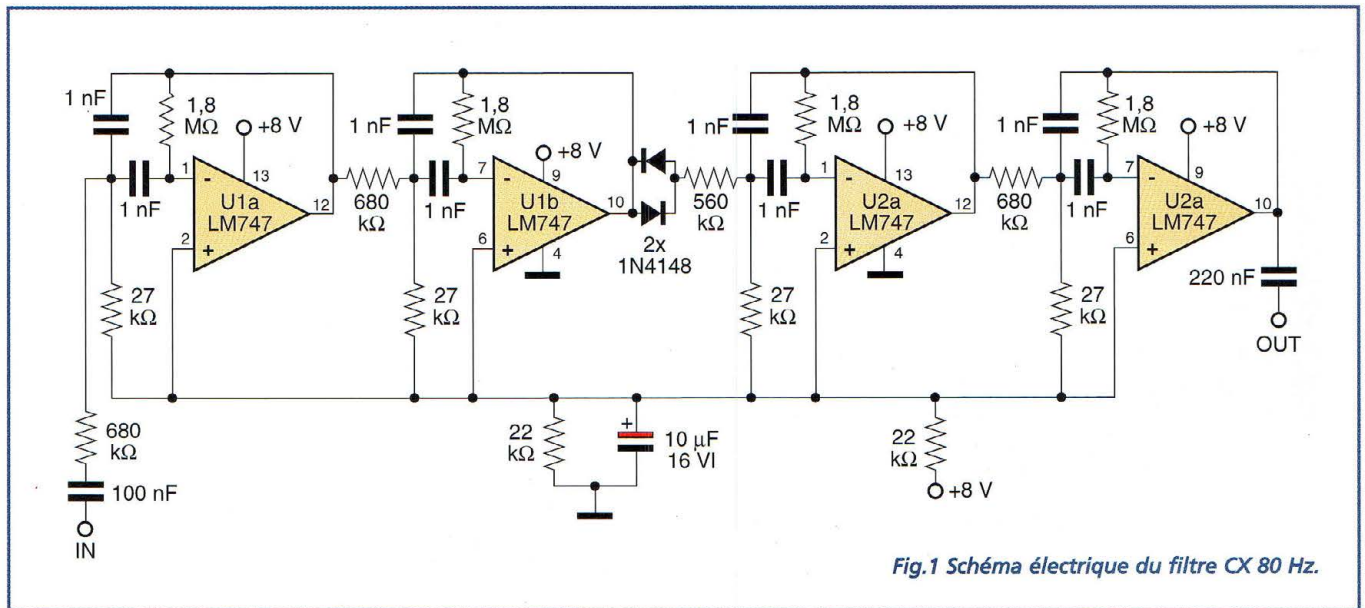


Fig.1 Schéma électrique du filtre CW 80 Hz.

La transmission en Morse (CW) est, pour de nombreux OM (de l'anglais Old Man, termes qui désigne les radioamateurs expérimentés), une activité vitale à laquelle il est impossible de renoncer. La CW (Carrier Wave) a en réalité un gros avantage sur les autres modes de transmission car ce système s'affranchit de circuits modulateurs, souvent problématiques et s'appuie sur une émission en tout ou rien de la fréquence porteuse. En réception, l'absence de modulation est à l'origine de quelques difficultés dérivant de l'étroitesse de la bande passante occupée par le signal émis. La bande passante du récepteur ou de la section réception du transceiver est toujours

bien supérieure. Dans cette portion de bande, discerner le signal utile parmi les autres signaux ou bruit de fond réclame alors une grande expérience et une oreille expérimentée de façon à ne focaliser l'attention que sur des signaux les plus faibles. Il est donc nécessaire quelquefois de réduire la bande passante du récepteur. La méthode la plus rigoureuse techniquement serait d'intervenir sur la sélectivité de l'étage moyenne fréquence, mais en pratique cette opération n'est ni facile ni opportune, surtout si le récepteur doit ensuite être utilisé avec des signaux modulés qui seraient intolérablement distordus par une chaîne MF avec une bande passante de quelques dizaines de Hz.

Il reste donc à intervenir au niveau de la sortie audio, en filtrant de manière adaptée le signal grâce à un circuit additionnel spécial, facilement déconnectable lorsque l'on ne souhaite plus recevoir en bande étroite. Le schéma électrique visible en fig.1 montre qu'il est possible de pousser la sélectivité pour resserrer la bande passante jusqu'à 80 Hz, valeur intéressante pour augmenter les performances de nombreux récepteurs. Les quatre étages sont des filtres passe-bande actifs dotés de deux double ampli opérationnels intégrés LM747. Entre le second et le troisième filtre se trouve un simple écrêteur formé par les diodes D1 et D2 placées tête-bêche ayant pour rôle de limiter

## RADIOWORKS

## FILTRE CW

## A 80 Hz

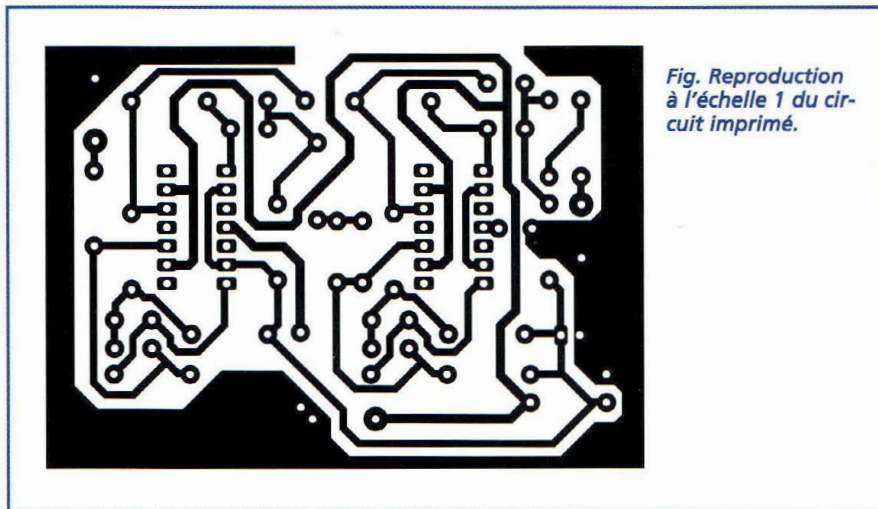


Fig. 1. Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé.

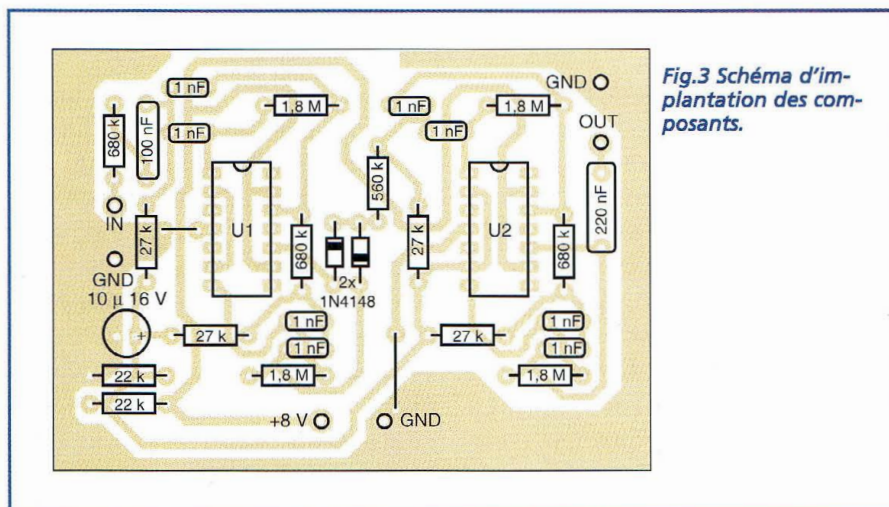


Fig. 3 Schéma d'implantation des composants.

au minimum la présence du bruit de fond.

Chacun des filtres passe bande est accordé sur la fréquence de 750 Hz avec les composants qui lui sont associés. Les signaux ayant

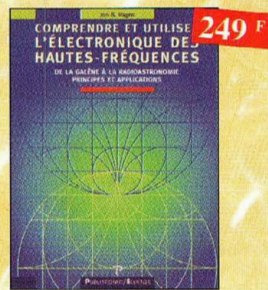
cette fréquence franchissent sans aucune atténuation les quatre amplis opérationnels, les autres sont éliminés au fur et à mesure de l'éloignement de cette valeur. En pratique, le filtre constitue une

barrière insurmontable pour les signaux inférieurs à 600 Hz et supérieurs à 900 Hz. Vérifiée en laboratoire, la bande passante à -3 dB est de 80 Hz.

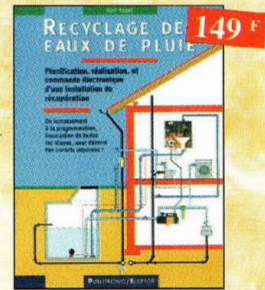
Les condensateurs sont au polycarbonate ou choisis parmi les modèles stables en température, surtout en ce qui concerne les 8 éléments de 1 nF employés dans le montage, qui doivent également présenter une tolérance serrée inférieure à 5%, ceci afin que les quatre étages opérationnels s'accordent sur les mêmes fréquences. Le schéma d'implantation est reproduit en fig. 3. Pour les essais, relier l'entrée du super filtre à la prise casques du récepteur et la sortie à un casque haute impédance. Alimenter le montage par une pile de 9 volts. Le récepteur s'accorde avec le BFO inséré, sur une porteuse ou un signal Morse. En agissant sur le BFO ou sur l'accord, vérifier l'action du filtre qui ne doit restituer qu'un signal de 750 Hz.

# Notre boutique spéciale ÉLECTRONIQUE

# Les nouveautés



**Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences** Ref. 113 P  
Ouvrage destiné aux lecteurs désirant concevoir et analyser des circuits hautes-fréquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.

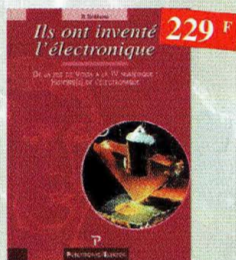


**Recyclage des eaux de pluie** Ref. 114 P  
Les techniciens, amateurs ou professionnels, artisans ou particuliers, trouveront ici des connaissances, des outils et des conseils pour réaliser une installation fonctionnelle de recyclage des eaux de pluie.



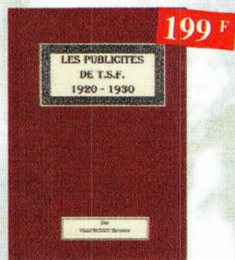
**Comprendre le traitement numérique de signal** Ref. 103 P

Vous trouverez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique de signal en établissant une passerelle entre théorie et pratique. Voilà le défi que relève ce livre, d'un abord agréable et facile.



**Ils ont inventé l'électronique** Ref. 104 P

Vous découvrirez dans ce livre l'histoire de l'électronique, de ses balbutiements à nos jours, en un examen exhaustif et précis de tous les progrès effectués depuis l'invention de la pile Volta.



**Les publicités de T.S.F. 1920-1930** Ref. 105 B

Découvrez au fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclames» d'antan.



**Électronique appliquée aux hautes fréquences** Ref. 106 D

Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéressera tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.



**Bruits et signaux parasites** Ref. 109 D

Cet ouvrage, qui s'accompagne du logiciel de calcul de bruit NOF développé par l'auteur, fournit tous les éléments pour permettre la conception de circuits à faible bruit.



**Réalisations pratiques à affichages Led** Ref. 110 D

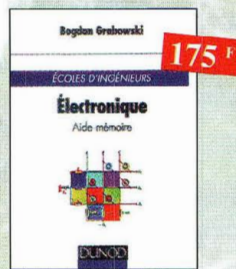
Cet ouvrage propose de découvrir, au travers de nombreux montages simples, les vertus des affichages LED : galvanomètre, vumètre et corrélateur de phase stéréo, chronomètre, fréquence-mètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé, etc.



**Guide Mondial des semi-conducteurs** Ref. 1 D  
Ce guide offre le maximum de renseignements dans un minimum de place. Il présente un double classement. Le classement alphabétique et le classement par fonctions. Les boîtiers sont répertoriés avec leurs dimensions principales et leur brochage.



**Aide-mémoire d'électronique pratique** Ref. 2 D  
Les connaissances indispensables aux techniciens, étudiants ou amateurs, s'intéressant à l'électronique et dernières évolutions techniques de ce domaine, rassemblées dans cet ouvrage.



**Électronique, aide-mémoire. Ecole d'ingénieurs** Ref. 3 D  
Cet aide-mémoire d'électronique rassemble toutes les connaissances de base sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**Oscilloscopes, fonctionnement, utilisation** Ref. 4 D  
Excellent ouvrage, ce livre est aussi le «répertoire des manipulations types de l'oscilloscope».



**La restauration des récepteurs à lampes** Ref. 5 D  
L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un «poste à lampes» et signale leurs points faibles.



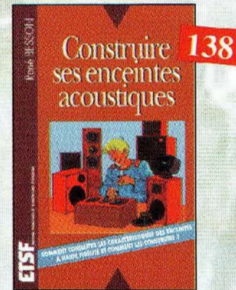
**Equivalences diodes** Ref. 6 D  
Ce livre donne directement les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricants.



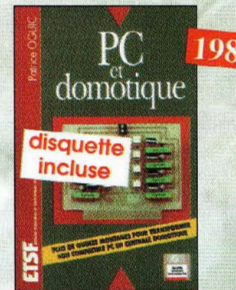
**Montages simples pour téléphone** Ref. 7 D  
Compléter votre installation téléphonique en réalisant vous-même quelques montages qui en accroîtront le confort d'utilisation et les performances. Découvrez entre autres le délesteur d'appels, la sonnerie musicale, la surveillance téléphonique de votre habitation...



**Guide pratique des montages électroniques** Ref. 8 D  
Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.



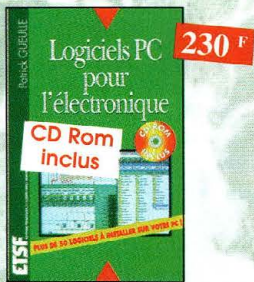
**Construire ses enceintes acoustiques** Ref. 9 D  
Connaître la constitution et les caractéristiques des enceintes haute fidélité est intéressant pour les utilisateurs de chaîne Hi-Fi. Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les tours de main pour l'ébéniste. Ce livre s'adresse à un très vaste public.



**PC et domotique** Ref. 10 D  
Les compatibles PC 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.

Photos non contractuelles

Pour commander, utilisez le bon de commande page 95



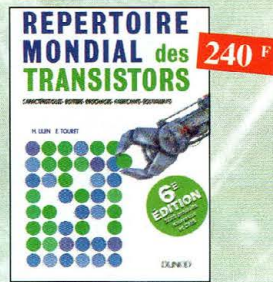
**Logiciels PC pour l'électronique**  
Ref. 11 D

Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.



**Pour s'initier à l'électronique**  
Ref. 12 D

Ce livre propose une trentaine de montages simples et attrayants, tous testés, qui ont été retenus pour leur caractère utile ou original. Les explications sont claires et les conseils pratiques nombreux.



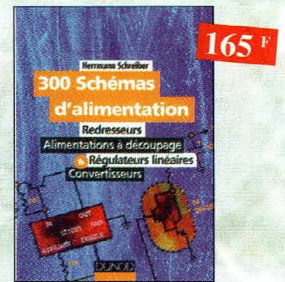
**Répertoire mondial des transistors**  
Ref. 13 D

Plus de 32 000 composants de toutes origines les composants à montage en surface (CMS). Retrouvez les principales caractéristiques électriques des transistors, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricants, les noms des équivalents et des transistors de substitution.



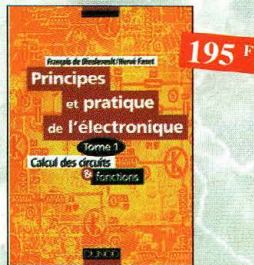
**Composants électroniques**  
Ref. 14 D

Ce livre constitue une somme de connaissances précises, concises, rigoureuses et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électronique, voire des amateurs qui veulent découvrir ou se familiariser avec la vaste famille des composants électroniques.



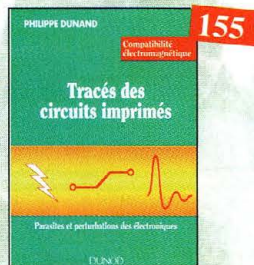
**300 schémas d'alimentation**  
Ref. 15 D

Cet ouvrage constitue un recueil d'idées de circuits et une bibliographie des meilleurs schémas publiés. Les recherches sont facilitées par un ingénieux système d'accès multiples.



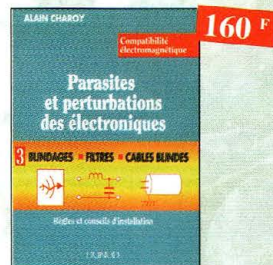
**Principes et pratique de l'électronique**  
Ref. 16 D

Cet ouvrage s'adresse à tout public : techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente de la manière la plus complète possible l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception de systèmes électroniques actuels.



**Tracés des circuits imprimés**  
Ref. 17 D

Ce manuel a pour objectif d'expliquer les différents modes de couplage sur une carte électronique. Des conseils simples et pratiques permettront aux personnes concernées par le routage des cartes de circuits imprimés de maîtriser les règles à appliquer dès le début de la conception d'une carte électronique.



**Parasites et perturbations des électroniques**  
Ref. 18 D

Ce troisième tome a pour objectif de présenter la façon de blinder un appareil, de le filtrer et de le protéger contre les surtensions. Il explique le fonctionnement des câbles blindés et définit leurs raccordements à la masse.



**Mini studio Midi studio**  
Ref. 19 D

Les mini-studios d'aujourd'hui n'ont rien à envier aux installations professionnelles et ils méritent bien qu'on leur consacre un ouvrage complet. Après un bref rappel des données indispensables en acoustique, l'auteur décrit les principaux équipements composant le mini-studio : l'art et la manière de choisir le matériel, installer et organiser le studio, etc.



**Techniques des haut-parleurs**  
Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques imposait une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en obliques et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.



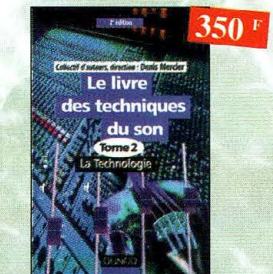
**Les haut-parleurs**  
Ref. 21 D

Voici retracée dans ses moindres détails, toute l'histoire du haut-parleur depuis son origine jusqu'à nos jours. De la présentation de l'évolution des principes théoriques jusqu'aux technologies en passant par les méthodes de mise en œuvre pour sa réalisation, cet ouvrage, par la somme extraordinaire d'informations qu'il rassemble, constitue une véritable encyclopédie du haut-parleur.



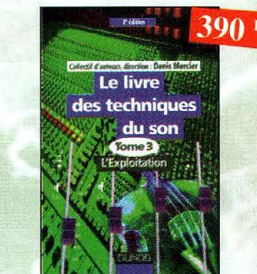
**Le livre des techniques du son**  
Tome 1. Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :  
• Acoustique fondamentale,  
• Acoustiques architecturales,  
• Perception auditive,  
• Enregistrement magnétique,  
• Technologie audio-numérique.



**Le livre des techniques du son**  
Tome 2. Ref. 23 D

Principaux thèmes abordés :  
• Les enceintes acoustiques,  
• Les consoles, les périphériques,  
• Les magnétophones,  
• La synchronisation,  
• Les sources électroniques.



**Le livre des techniques du son**  
Tome 3. Ref. 24 D

Principaux thèmes abordés :  
• La prise de son stéréophonique,  
• Le disque,  
• Le studio multipiste,  
• La sonorisation, le théâtre,  
• Le film, la télévision.



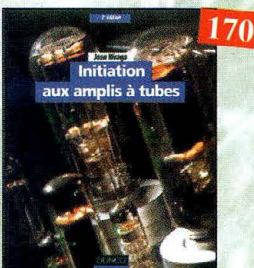
**La radio?.. mais c'est très simple!**  
Ref. 25 D

Ce livre, écrit de façon très vivante, conduit le lecteur avec sûreté à la connaissance de tous les domaines de la radio et explique en détail le fonctionnement des appareils.



**Jargonoscope. Dictionnaire des techniques audiovisuelles**  
Ref. 26 D

Véritable ouvrage de référence, le jargonoscope est à la fois une source de documentation et un outil de travail pour les professionnels des techniques vidéo, audio et informatique.



**Initiation aux amplis à tubes**  
Ref. 27 D

L'auteur offre au travers de cet ouvrage une très bonne initiation aux amplificateurs à tubes, qu'il a largement contribué à remettre à la mode à partir des années 70.



**Les antennes-Tome 1**  
Ref. 28 D

Tome 1 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre constitue un ouvrage de référence.



**Les antennes-Tome 2**  
Ref. 29 D

Tome 2 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre, tout comme le tome 1, constitue un ouvrage de référence.



**Lexique officiel des lampes radio**  
Ref. 30 D

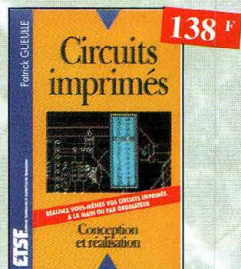
L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.



**Les magnétophones** Ref. 31 D  
Ce qui accroît l'intérêt de cet ouvrage est son aspect pratique ; les professionnels du son ainsi que les amateurs ont enfin à leur portée un livre complet.



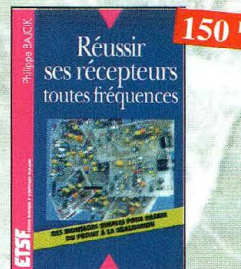
**Le téléphone** Ref. 32 D  
L'auteur ouvre au plus grand nombre, du spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les portes secrètes de l'univers mystérieux des télécommunications.



**Circuits imprimés** Ref. 33 D  
Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour véritablement comprendre ce que l'on fait.



**Formation pratique à l'électronique moderne** Ref. 34 D  
Peu de théorie et beaucoup de pratique. Faisant appel à votre raisonnement, l'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.



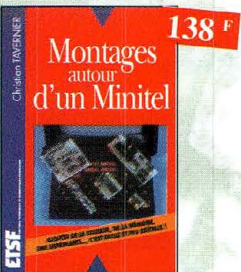
**Réussir ses récepteurs toutes fréquences** Ref. 35 D  
Cet ouvrage peut se considérer comme la suite logique du livre « Récepteurs *ondes courtes* ». En effet, ici nous abordons les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.



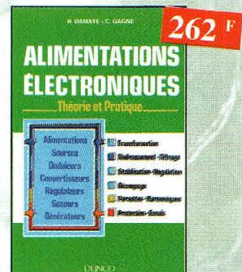
**Antennes pour satellites** Ref. 36 D  
Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, généralement parabolique, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. En effet, la diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.



**Les antennes** Ref. 37 D  
Cet ouvrage, reste, pour les radioamateurs, la « Bible » en la matière, s'adressant aussi bien au débutant, par ses explications simples et concrètes qu'au technicien confirmé. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les aériens.



**Montages autour d'un Minitel** Ref. 38 D  
Si l'utilisation classique d'un Minitel est simple, on peut se poser de nombreuses questions à son sujet. C'est pour répondre à ces questions, et à bien d'autres, que vous avancerez dans la connaissance du Minitel, qu'a été écrit cet ouvrage.



**Alimentations électroniques** Ref. 39 D  
Vous trouverez dans ce livre, les réponses aux questions que vous vous posez sur les alimentations électroniques, accompagnées d'exemples pratiques.



**Les amplificateurs à tubes** Ref. 40 D  
Réalisez un ampli à tubes et vous serez séduit par la rondeur de la musique produite par des tubes. Grâce aux conseils et schémas de ce livre, lancez-vous dans l'aventure.



**350 schémas HF de 10 kHz à 1 GHz** Ref. 41 D  
Un panorama complet sur tout ce qui permet de transmettre, recevoir ou traiter toutes sortes de signaux entre 10 kHz et 1 GHz.



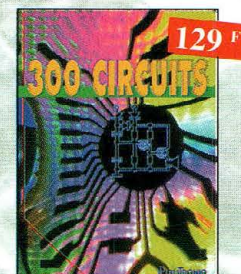
**Le manuel des microcontrôleurs** Ref. 42 P  
Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.



**Multimédia ? Pas de panique !** Ref. 43 P  
Assemblez vous-même votre système multimédia



**Traitement numérique du signal** Ref. 44 P  
L'un des ouvrages les plus complets sur le DSP et ses applications. Un livre pratique et compréhensible.



**300 circuits** Ref. 45 P  
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



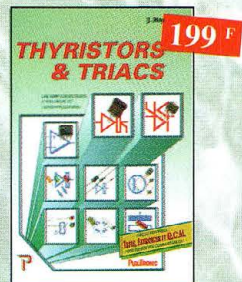
**301 circuits** Ref. 46 P  
Florilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.



**Le manuel des GAL** Ref. 47 P  
Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.



**Automates programmables en Basic** Ref. 48 P  
Théorie et pratique des automates programmables en basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs



**Thyristors & triacs** Ref. 49 P  
Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications.



**L'art de l'amplificateur opérationnel** Ref. 50 P  
Le composant et ses principales utilisations.

**Pour commander, utilisez le bon de commande page 95**



Répertoire des brochages des composants électroniques **Ref. 51 P**

Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.



Enceintes acoustiques & haut-parleurs **Ref. 52 P**

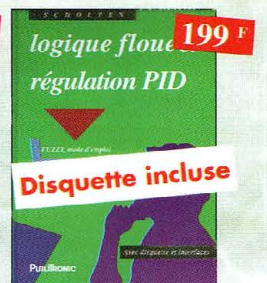
Conception, calcul et mesure avec ordinateur



Traité de l'électronique (version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")  
Volume 1 : Techniques analogiques **Ref. 53-1 P**  
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques **Ref. 53-2 P**



Travaux pratiques du traité de l'électronique  
Retrouvez les cours, séances et travaux dirigés:  
• de labo analogique. Volume 1 **Ref. 54-1 P**  
• de labo numérique. Volume 2 **Ref. 54-2 P**



Logique floue & régulation PID **Ref. 55 P**

Le joint sur la régulation en logique floue et en PID.



Amplificateurs à tubes pour guitare et hi-fi **Ref. 56 P**

Principe, dépannage et construction...



Amplificateurs hi-fi haut de gamme **Ref. 57 P**

Une compilation des meilleurs circuits audio complétée par des schémas inédits.



Le manuel bus I²C **Ref. 58 P**

Schémas et fiches de caractéristiques intégralement en français.



Pratique des lasers **Ref. 59 P**

Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques



Automate programmable MATCHBOX **Ref. 60 P**

Programmez vous-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Basic-Pascal) pour vos besoins courants.



Compilateur croisé PASCAL **Ref. 61 P**

Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.



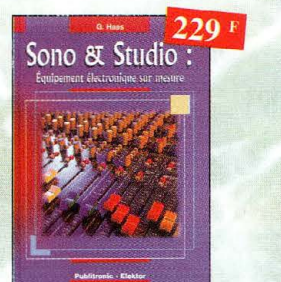
Je programme en Pascal les microcontrôleurs de la famille 8051 (80C537) **Ref. 62 P**

Livre consacré à la description d'un système à microcontrôleur expérimental pour la formation, l'apprentissage, l'enseignement.



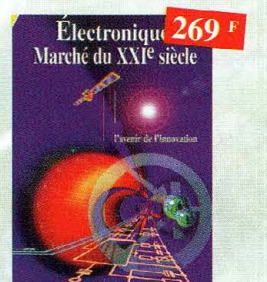
Un coup ça marche, un coup ça marche pas ! **Ref. 63 P**

Sachez détecter les pannes courantes, comment faire pour les éviter et tout savoir pour les réparer.



Sono & studio **Ref. 64 P**

Il existe bon nombre de livres sur les techniques de sonorisation, d'enregistrement de studio, les microphones et la musique électronique. Ils sont tombés dans l'à-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce vide que vient combler cet ouvrage.



Electronique Marché du XXIe siècle **Ref. 65 P**

Le transistor, ses applications... tout ce qui a évolué au cours de ce siècle et ce qui nous attend.



Apprenez la mesure des circuits électroniques **Ref. 66 P**

Initiation aux techniques de mesure des circuits électroniques, analogiques et numériques.



Microcontrôleurs PIC à structure RISC **Ref. 67 P**

Ce livre s'adresse aux électroniciens et aux programmeurs familiarisés avec la programmation en assembleur.

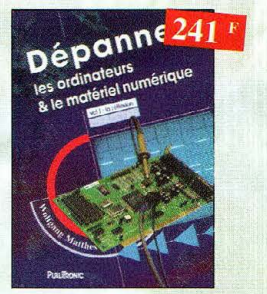


Apprenez la conception de montages électroniques **Ref. 68 P**

L'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les montages de base.



L'électronique ? Pas de panique !  
1<sup>er</sup> volume **Ref. 69-1 P**  
2<sup>ème</sup> volume **Ref. 69-2 P**  
3<sup>ème</sup> volume **Ref. 69-3 P**



Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 1) **Ref. 70 P**

Livre destiné aux utilisateurs de PC, aux responsables de l'informatique dans les entreprises, aux services après-vente et aux étudiants dans l'enseignement professionnel et technique.





Pratique des Microcontrôleurs PIC  
Ref. 71 P  
Application concrète des PIC avec l'assembleur PASM.



Le Manuel du Microcontrôleur ST62  
Ref. 72 P  
Description et application du microcontrôleur ST62.



Le Bus SCSI  
Ref. 73 P  
Les problèmes, les solutions, les précautions...



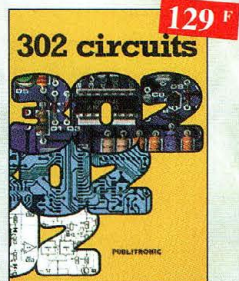
Apprenez à utiliser le microcontrôleur 8051  
Ref. 74 P  
Ce livre décrit aussi bien le matériel que la programmation en assembleur d'un système complet à microcontrôleur de la famille MCS-51.



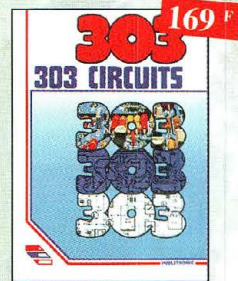
Electronique et programmation pour débutants  
Ref. 75 P  
Initiation aux microcontrôleurs et aux systèmes mono-carte.



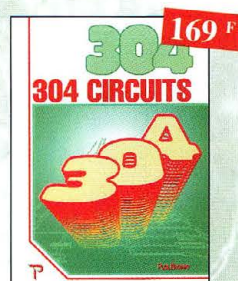
Réception des hautes-fréquences  
Démystification des récepteurs HF par la pratique.  
Tome. 1 Ref. 76-1 P  
Tome. 2 Ref. 76-2 P



302 circuits  
Ref. 77 P  
Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution toute faite à toutes sortes de problèmes.



303 circuits  
Ref. 78 P  
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



304 circuits  
Ref. 79 P  
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



305 circuits  
Ref. 80 P  
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 2)  
Ref. 81 P  
Cet ouvrage (second volume) entend transmettre au lecteur des connaissances théoriques, mais aussi les fruits précieux d'une longue pratique.



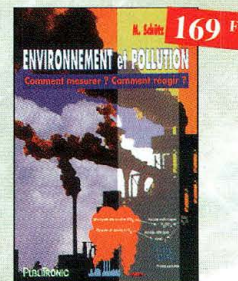
J'exploite les interfaces de mon PC  
Ref. 82 P  
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrée-sortie standard de mon ordinateur.



Je pilote l'interface parallèle de mon PC  
Ref. 83 P  
Commander, réguler et simuler en BASIC avec le port d'imprimante de mon ordinateur et un système d'interface polyvalent.



Le cours technique  
Ref. 84 P  
Cet ouvrage vous permettra de mieux connaître les principes régissant le fonctionnement des semi-conducteurs traditionnels.



Environnement et pollution  
Ref. 85 P  
Cet ouvrage parle d'écologie en donnant les moyens à chacun de se faire une opinion objective.

**BON DE COMMANDE LIVRES et CD-ROM à retourner à : PROCOM EDITIONS SA Boutique**  
225 RN 113, 34920 LE CRÈS TEL : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

Ref. article	Désignation	Prix unitaire	Quantité

NOM : ..... Prénom : .....

Nom de l'association : .....

Adresse de livraison : .....

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

Tél (recommandé) : .....

Ci-joint mon règlement de ..... F

Chèque postal     Chèque bancaire     Mandat     Carte Bancaire

Expire le : | | | | | Numéro de la carte : | | | | |

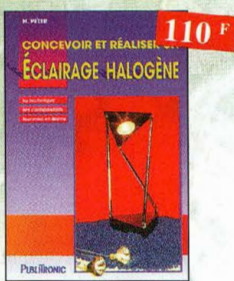
Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS SA     Abonné     Non Abonné

Possibilité de facture sur demande.

Livraison : 2 à 3 semaines.

Sous-Total	
+ Port	
<b>TOTAL</b>	
<b>Supplément Port de 20 Frs</b> <b>Pour "L'encyclopédie de la radioélectricité" Réf. 95 B</b>	
<b>TOTAL</b>	

**Frais d'expédition :**  
1 livre : 30 F ; 2 livres : 40 F  
3 livres : 50 F ; au-delà : 60 F  
CD-Rom : 15 F  
Pays autres que CEE, nous consulter



**Concevoir et réaliser un éclairage halogène**  
Ref. 86 F  
Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bricoleurs avertis.



**Créations électroniques**  
Ref. 87 P  
Ce livre présente des montages électroniques appréciés pour leur utilité et leur facilité de reproduction.



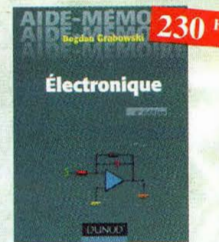
**Alarme ? Pas de panique !**  
Ref. 88 P  
Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.



**306 circuits**  
Ref. 89 P  
Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronique moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettront à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il combinera ensuite à sa guise avec d'autres circuits.



**La liaison RS232**  
Ref. 90 D  
Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. La progression est adaptée à tous les niveaux de connaissance. Du débutant au professionnel, tout le monde trouvera les informations qu'il désire.



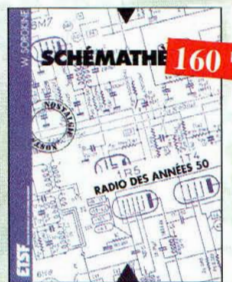
**Aides mémoires d'électronique (4ème édition)**  
Ref. 111 D  
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**Les microcontrôleurs PIC**  
Ref. 91 D  
Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.



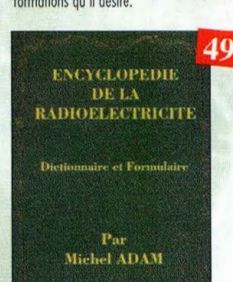
**Télévision par satellite**  
Ref. 92 D  
Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



**Shémathèque-Radio des années 50**  
Ref. 93 D  
Cet ouvrage constitue une véritable bible que passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.



**Catalogue encyclopédique de la T.S.F.**  
Ref. 94 B  
Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chères radios, de l'écran de base, au poste complet, en passant par les résistances, selfs, transformateurs, et... sans oublier le cadre et bien sûr l'antenne.



**Encyclopédie de la radio-électricité**  
Ref. 95 B  
Du spécialiste qui désire trouver la définition d'un terme ou d'une unité, à l'amateur avide de s'instruire, en passant par le technicien qui veut convertir en décibels un rapport de puissance, tous sont autant de lecteurs désignés pour cette œuvre. 620 pages



**Le Bus CAN-Applications**  
Ref. 112 D  
Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principales couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.



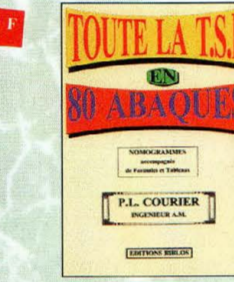
**Comment la radio fut inventée**  
Ref. 96 B  
Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participé à cette fabuleuse histoire.



**C++ un langage moderne**  
Ref. 97 P  
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achèvent sur un résumé des connaissances acquises.



**Magnétoscopes VHS pal et secam**  
Ref. 98 D  
Tout technicien, ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes, voire même tout amateur multi-tenant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.



**Toute la T.S.F. en 80 abaques**  
Ref. 108 B  
La nomenclature ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.



**Acquisition de données**  
Ref. 99 D  
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.

**Acquisition de données Du capteur à l'ordinateur**  
Ref. 99 D  
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.



**Datathèque**  
Ref. 200  
Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.



**The éléktor datasheet collection**  
Ref. 203  
CD ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).



**80 programmes pour PC**  
Ref. 205  
CD ROM contenant plus de 80 programmes pour PC.



**Switch !**  
Ref. 208  
Plus de 200 circuits + programme de CAO "Challenger Lite 500" inclus.



**Apprendre l'électronique fer à souder en main**  
Ref. 100 D  
Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques, il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.



**Guide des tubes BF**  
Ref. 107 P  
Caractéristiques, brochages et applications des tubes.



**300 circuits électroniques**  
Ref. 201  
volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**E-Router**  
Ref. 204  
CD ROM contenant une copie de la version 1.6 du programme EDWin NC, mise à jour version EDWin NC1.6...



**300 circuits électroniques**  
Ref. 207  
volume 2 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**300 fiches de caractéristiques**  
Ref. 209  
300 fiches de caractéristiques les plus utilisées (en anglais).



**Compatibilité électromagnétique**  
Ref. 102 P  
Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à fabriquer.



**L'audio numérique**  
Ref. 101 D  
Cet ouvrage amplement illustré de centaines de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens compositeurs.

# TSM

**LE SPECIALISTE DU TUBE  
VOUS PROPOSE  
DES PRODUITS  
DE QUALITE INEGALEE...**



**CHOPIN - Réf. 6C33**

2 x 28 W Stéréo

La nouvelle référence de la classe A.

Kit : 10850 F - Monté : 15500 F



**LA FAMEUSE TRIODE RUSSE**

Réf. 6C41C - 2 x 15 W Stéréo

Kit : 6900 F - Monté : 9800 F

Existe en 2 x 10 W - Réf. TE692

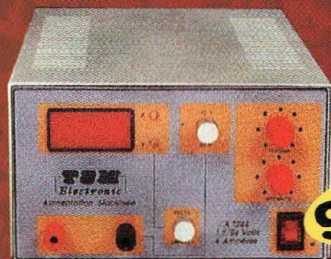
Kit : 5900 F - Monté : 8800 F



**AMPLIFICATEUR  
BLOC MONO A TUBES**

1 x 10 W - Sensibilité : 300 mV

Kit : 1000 F - Monté : 1600 F



**ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE**

220 V 50/60 Hz - Tension de sortie : 1,5 V à 24 V

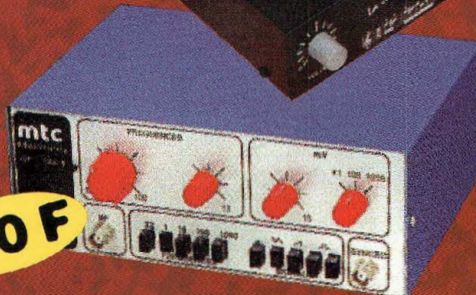
Courant de sortie maxi : 4 A - Affichage numérique 3 digits

Réglable en tension/courant - Variation charge +

Variation secteur ± 10 % = 1 % - Ondulation résiduelle eff. 20 mV

Dimensions (mm) : 170 x 285 x 98.

**PRIX  
TTC**



**GENERATEUR DE FONCTION**

Alimentation 220 V 50/60 Hz - Fréquence de 10 Hz à 200 kHz en 8 gammes

Tension de sortie BF réglable par pot et commutateur 3 positions

Distorsion inférieure à 0,5 % à 800 mV

Sorties sinusoïdales, triangulaires, dents de scie, rectangle +

Sortie impulsion TTL.

## TRANSFOS DE SORTIE POUR AMPLIS A TUBES

**TRANSFOS DE SORTIE  
ENROULEMENT MULTI-COUCHE  
TOLE A GRAINS ORIENTE (M3X)  
SORTIE 8 Ω POUR  
TOUS LES MODELES**

Pour 1EL34 ou 6L6 Triode classe (A) 10 / 30 Watts maxi Primaire multi-impédance 2100 - 2400 - 2700 - 3000 Ω temps de montée 3,8 µs à 20 kHz.....	<b>400,00 F</b>
Pour 2EL34 ou KT88 ou 6550 temps de montée 3,8 µs à 20 kHz 40 / 100 Watts.....	<b>750,00 F</b>
Pour 4EL34 ou KT88 ou 6550 temps de montée 5 µs à 20 kHz 80 / 200 Watts.....	<b>1400,00 F</b>
Pour 2EL 84 / 6 V 6 ultra linéaire temps de montée 3,7 µs à 20 kHz 17 / 34 Watts.....	<b>390,00 F</b>
Pour 18C33 - Temps de montée 2 µs à 20 kHz 40 / 100 Watts moulé en cuve.....	<b>1200,00 F</b>
Pour 1 - 5881 (2000 Ω) temps de montée 2,5 µs à 20 kHz 17 / 30 Watts.....	<b>390,00 F</b>
Pour 2EL 34 ou 6L6 ultra linéaire temps de montée 3 µs à 20 kHz.....	<b>800,00 F</b>
Pour 6C41 classe A temps de montée 3 µs.....	<b>870,00 F</b>
Pour dépannage ECL82 - ECL86 sur étrier.....	<b>48,00 F</b>
Pour dépannage EL84 sur étrier.....	<b>88,00 F</b>

## TRANSFOS D'ALIMENTATION HAUTE TENSION POUR AMPLIFICATEUR A TUBE - ENTREE 220 V SECONDAIRE

6 Volts / 6 Amp. - 400 Volts - 500 mA.....	<b>490,00 F</b>
6 Volts / 4 Amp. - 300 Volts - 300 mA.....	<b>280,00 F</b>
6 Volts / 2 Amp. - 300 Volts - 100 mA.....	<b>180,00 F</b>

## TRANSFOS TORIQUES - ENTREE 220 V

Transfo torique 200 VA S. 220 V + 220 V / 0,3 A - 60 V + 60 V / 0,2 A - 6 V + 6 V / 3A.....	<b>460,00 F</b>
Transfo torique 120 VA multi-tension S. 155 V / 0,285 A - 104 V / 0,285 A - 61 V / 0,285 A - 6,3 V + 6,3 V / 3 A - 120 V / 0,02 A.....	<b>380,00 F</b>
Transfo torique 170 VA 168 V, 35 V, 35 V / 0,6 A - 120 V / 0,04 A - 6 V / 3,6 A.....	<b>440,00 F</b>
Transfo torique 50 VA multi-tension P. 110 + 110 V S. 25 V / 0,5 A - 70 V 0,2 A - 2 + 9 V 0,6 A.....	<b>210,00 F</b>
Transfo torique 40 VA 150 V / 0,1 A - 70 V / 0,1 A - 6 V / 2 A.....	<b>160,00 F</b>
Transfo torique 40 VA 220 V + 50 V.....	<b>160,00 F</b>

## TUBES ELECTRONIQUES

ECC83 PH.....	<b>60,00 F</b>
ECC81 Zaerix.....	<b>60,00 F</b>
ECC82 Ultracon.....	<b>60,00 F</b>
ECC88 Siemens.....	<b>60,00 F</b>
ECC189 Siemens ou RTC.....	<b>60,00 F</b>
EL34 Tesla.....	<b>144,00 F</b>
EL84 Tesla ou PQL.....	<b>45,00 F</b>
EZ80 RTC.....	<b>45,00 F</b>
GZ32 RTC.....	<b>75,00 F</b>
12AX7 WA Sovtek.....	<b>60,00 F</b>
5T4 RCA = 5Z3.....	<b>90,00 F</b>
5Y3GB RTC.....	<b>80,00 F</b>
6AS7G RCA.....	<b>85,00 F</b>
6V6 Mazda militaire.....	<b>60,00 F</b>
6L6 Wgc Sovtek.....	<b>80,00 F</b>
6C33 Sovtek.....	<b>400,00 F</b>
6N7 RCA.....	<b>60,00 F</b>
6AQ5 RTC.....	<b>60,00 F</b>
6F6 RCA.....	<b>80,00 F</b>
6SN7GT RCA.....	<b>85,00 F</b>
6C41.....	<b>220,00 F</b>
TE692 PH.....	<b>220,00 F</b>
EL33 Mazda.....	<b>120,00 F</b>

## HAUT-PARLEURS SUPRAVOX

17 cm LB ferrite 45-12000 Hz.....	<b>1100,00 F</b>
21 cm LB ferrite bi-cône 96 dB 45-18000 Hz.....	<b>1100,00 F</b>
28 cm ferrite 35-8000 Hz-97 dB.....	<b>1403,00 F</b>
28 cm néodyme 35 - 6000 Hz 97 dB.....	<b>2370,00 F</b>

## SUPPORTS ET CONNECTIQUES

Noval à câbler.....	<b>12,00 F</b>
Noval stéatite pour C.I.....	<b>8,00 F</b>
Noval stéatite châssis pour blindage.....	<b>45,00 F</b>
Octal stéatite châssis.....	<b>50,00 F</b>
Support 6C41.....	<b>45,00 F</b>
Support 6C33.....	<b>45,00 F</b>
RCA châssis doré noir.....	<b>22,00 F</b>
RCA châssis doré rouge.....	<b>22,00 F</b>
RCA mâle doré noir.....	<b>22,00 F</b>
RCA mâle doré rouge.....	<b>22,00 F</b>
RCA femelle doré noir.....	<b>22,00 F</b>
RCA femelle doré rouge.....	<b>22,00 F</b>
Bornier HP doré.....	<b>22,00 F</b>

## CONDENSATEURS HAUTE TENSION CHIMIQUE A FIXATION PAR VIS (sans écrou)

Pour dépannage (modèles anciens)	
15 + 15 mF 450 V.....	<b>30,00 F</b>
32 + 32 mF 450 V.....	<b>40,00 F</b>
50 + 50 mF 350 V.....	<b>35,00 F</b>
100 mF 450 / 550 V.....	<b>45,00 F</b>

## CONDENSATEURS CHIMIQUES A FIXATION A PICOTS RADIAUX

10 mF 385 V.....	<b>10,00 F</b>
10 mF 485 V.....	<b>11,00 F</b>
22 mF 385 V.....	<b>10,00 F</b>
33 mF 250 V.....	<b>15,00 F</b>
33 mF 350 V.....	<b>20,00 F</b>
47 mF 400 V.....	<b>20,00 F</b>
68 mF 400 V.....	<b>16,00 F</b>
100 mF 400 V.....	<b>18,00 F</b>
220 mF 385 V.....	<b>48,00 F</b>
390 mF 400 V.....	<b>38,00 F</b>
400 mF 385 V.....	<b>30,00 F</b>
470 mF 450 V.....	<b>45,00 F</b>
22 mF 385 V Axial.....	<b>7,00 F</b>
8 mF 900 V Radial Polypropylène.....	<b>65,00 F</b>

## CONDENSATEURS TYPE BOUTEILLE

470 mF 350 V.....	<b>120,00 F</b>
2400 mF 200 V.....	<b>160,00 F</b>
3200 mF 350 V.....	<b>180,00 F</b>
3300 mF 400 V.....	<b>185,00 F</b>

## CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAL

2200 mF 50 V.....	<b>18,00 F</b>
4700 mF 50 V.....	<b>27,00 F</b>
4700 mF 100 V Boutelle.....	<b>84,00 F</b>
4700 mF 63 V Boutelle.....	<b>45,00 F</b>
6800 mF 63 V Boutelle.....	<b>68,00 F</b>
22000 mF 40 V Boutelle.....	<b>80,00 F</b>

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE AXIAL MKP

1 nF 630 V.....	<b>3,00 F</b>
3 nF 1200 V.....	<b>5,00 F</b>
4,7 nF 1600 V.....	<b>5,00 F</b>
7,5 nF 1200 V.....	<b>4,50 F</b>
10 nF 630 V.....	<b>4,50 F</b>
15 nF 1600 V.....	<b>6,00 F</b>
22 nF 1600 V.....	<b>6,50 F</b>
33 nF 400 V.....	<b>3,00 F</b>
68 nF 400 V.....	<b>4,00 F</b>
220 nF 630 V.....	<b>8,00 F</b>
470 nF 630 V.....	<b>12,00 F</b>
1 mF 250 V MKT.....	<b>5,00 F</b>
1 mF 5 400 V MKT.....	<b>5,50 F</b>
3 mF 3 250 V MKT.....	<b>7,50 F</b>
4 mF 7 160 V MKP.....	<b>12,00 F</b>
10 mF 100 V MKP.....	<b>22,00 F</b>

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE RADIAL MKP

22 nF 2000 V.....	<b>10,00 F</b>
33 nF 2000 V.....	<b>10,00 F</b>
39 nF 400 V.....	<b>9,00 F</b>
47 nF 2000 V.....	<b>9,00 F</b>
68 nF 400 V.....	<b>4,50 F</b>
220 nF 250 V.....	<b>4,00 F</b>
470 nF 400 V.....	<b>4,00 F</b>
820 nF 400 V.....	<b>7,00 F</b>

# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

**ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE**

66, rue de Montreuil 75011 Paris Métro Nation

Tel: 01 43 72 30 64

Fax: 01 43 72 30 67

Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 19h

**ECLAIRAGE**

Lampe de poche extra plate. Livrée avec batterie. ZLP1 35.00 F  
Jeu de lumière disco. Contient: projecteur par 36 disque 5 couleurs et boule à facettes 20 cm avec moteur. VDLPROM1 459.00 F  
Lumière atrobe.

Cadence réglable. VDL60ST 399.00 F  
Lentilles couleurs pour VDL60ST. Bleu VDLCDL 39.00 F  
Vert VDLCDG 39.00 F  
Jaune VDLCDY 39.00 F  
Rouge VDLCDR 39.00 F

Demi-boule à facettes 20 cm. Avec moteur. VDL20HMB 130.00 F  
Lampe loupe professionnelle. Idéal pour tout travail. VTLAMP 349.00 F  
Doigt lumineux. Livrée avec batteries. VDLFL 35.00 F  
Mini moonflower couleurs. Réagit à la musique. VDL50MF 439.00 F

Mini stroboscope 20Watt. Cadence réglable. STROBO20 99.00 F  
Variateur de lumière télécommandé. Contrôle l'éclairage avec une télécommande infrarouge. DWR1000 130.00 F  
Lampo de secours portable 60W. Eclairage mobile. ZL50TL 199.00 F  
Superlaser portable. Pour vos soirées disco, plus de 100 effets à créer. LC6 390.00 F  
Module super laser 5mW avec télécommande IR. Plus de 1000 effets. LC5MT 369.00 F

Ceinture fluorescence. Viable à 300 m. BLBELT 109.00 F  
Flexible lumineux. 4 couleurs. VDL5ROL 219.00 F  
Mushroom

Effets de lumière spectaculaire dirigé par la musique. VDL50ZMR 499.00 F

**ALARME / TELESURVEILLANCE**  
Système de télésurveillance N/B à 2 canaux. Installation facile. Moniteur + caméra IR micro incorporé + support. 20 mètres de câble. CAMSET2 1199.00 F  
Caméra N/B optionnelle pour CAMSET2. Livrée avec câble et support. CAM3 769.00 F  
CAM4 799.00 F

Portier vidéo complet. Caméra IR + moniteur. Installation facile. CAMSET3 1799.00 F  
Alarme de voiture protection optimale 4 zones + sirène 115dB auto-alimentée, détecteur de vibrations. SP500B 599.00 F  
Système d'entrée vidéo avec sonnette et fonction mémoire. Caméra IR 40 images peuvent être enregistrées en cas d'absence. CAMSET4 2899.00 F  
Système de télésurveillance N/B à 4 canaux - commutateur sortie alarme. Moniteur haute résolution + caméra IR et 15 m de câble. CAMSET6 2899.00 F  
Kit alarme maison 4 zones avec accu de sauvegarde. Installation simple. HAM84TK 995.00 F

Sirène piezo miniature. 107dB, 6-12VCC. SV/PS1 35.00 F  
Sirène puissante électronique. 125dB, 12VCC. SV/PS5 89.00 F

**OUTILS**  
Pince fine à bécards ronds. VT-046 22.00 F  
Pince plate à bécards demi-ronds. VT-056 22.00 F  
Pince universelle. VT-03 29.00 F  
Pince coupante. VT-09 29.00 F  
Pince dénuder. VT-STRIIP 79.00 F  
Pince dénuder pour câbles ronds coaxiaux et câbles plats. VT-COAXF 69.00 F  
Pince à sertir professionnelle modulaires. Pour RJ11, RJ12, RJ45. VT-M6/8 199.00 F  
Pince à sertir coaxiale. Pour connecteurs BNC/TNC/NF. VT-BNC 169.00 F  
Pince à sertir 6 pour connecteurs "fast on". Pour sertir des cônes isolées de 0,5 à 6mm. VT-FCT 149.00 F

Pince à sertir avec 80 connecteurs. L=205mm. BL/FCT 29.00 F  
Jeu de 6 tournevis pour tout travail électronique. 4 plats ; 2 cruciformes. VTSET2 49.00 F  
Jeu de 16 tournevis à tête tournante ; 4 cruciformes, 3 crocots, 3 hex, 6 lames droites. VTSET5 36.00 F  
Jeu de pinces universelles. 5 pièces. VT-SET 65.00 F  
Jeu de tournevis spéciaux pour téléphone portable 11 pièces. Forme U, courbe, pointe, 1x cruciforme, 1x lame droite... VTSET8 119.00 F  
Jeu de 3 tournevis "électronique". 4 droites, 3 cruciformes. 1 testeur 11C/500 V. VTSCRSET 126.00 F  
Tournevis 10 pointes. VTSET2 16.00 F  
Outil multiple fonction: couteau, pince, tournevis... Livré avec étui. VTMP 129.00 F  
Coffret d'outils compact : 8 tournevis, 1 pince bec rond, 1 pince coupante, 10 pointes. 4 clés plates, 1 pincette... VTTS 59.00 F  
Jeu de 4 pinces brucelles. Plate, coudées droite, inversées. VTWSET 26.00 F  
Troisième main avec loupe. VT-HH 29.00 F  
Pompe à dessouder. VTD 19.00 F  
Etau standard à ventouse. PV381 469.00 F  
Etau universel pour tout travail de précision. PV201 169.00 F  
Perceuse de précision. VTHC 75.00 F  
Livré avec 4 accessoires. VTHC 75.00 F

**APPAREILS DE MESURE**

Multimètre numérique 3 1/2 avec rétro éclairage et mémoire. Livré avec gaine anti-choc et batterie. DVM850BL 119.00 F  
Multimètre afficheur LCD 3 1/2 digits. Livré avec gaine protection et batterie. DVM92 169.00 F  
Automatique ou manuel. DVM68 339.00 F  
Multimètre 30 plages 3 1/2 digits, capacimètre, fréquence, sonde de température. Livré avec gains et sonde. DVM890 269.00 F

Alimentation stabilisée 1.5 A. Multitension. PS2122L 149.00 F  
Alimentation laboratoire stabilisée. 0-30V/2.5A réglable. PS613 779.00 F  
Alimentation réseau stabilisée 1A. Multitension de 1.5 à 9 VCC. PSU10R 69.00 F  
Alimentation réseau 1A. Multitension de 1.5 à 12 VCC. PSU10 49.00 F

**SOUDAGE**  
Station de soudage 48 W. Lecture numérique. VT-SS30 599.00 F  
Station de soudage 48 W. Lecture analogique. VT-SS20 489.00 F  
Station de soudage 48 W. Réglage manuel de la température. VT-SS10 419.00 F

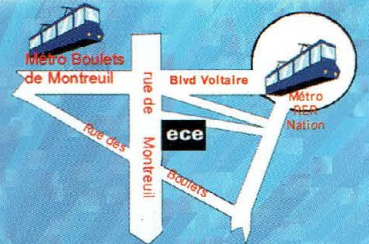
Fer autonome à gaz PORTASOL. Livré avec 4 accessoires. GAS/SET 339.00 F  
Fer à souder 25 W. VTS25 69.00 F  
Fer à souder 20W. Avec élément céramique. VTS20 139.00 F  
Support pour fer à souder. STANDLC 19.00 F

Kit pour débrûtant en électronique. Contient: un fer à souder de la soudure, support pour fer, une pince coupante et 2 minikits. KSTART 189.00 F  
Chalumeau piezo à gaz. Petit et puissant. (1300C)GASPT1 49.00 F  
Gaz "NEWPORT". GAS 13.00 F

**CAMÉRA**  
Caméra N/B avec détecteur PIR. Micro incorporé. CAMZWMP/PIR 879.00 F  
Caméra N/B dissimulée dans un boîtier détecteur PIR. Micro incorporé. CAMZWMP/IR 699.00 F  
Caméra N/B CMOS. CAMZWCM 589.00 F  
Caméra d'observation N/B imperméable et IR. Image haute résolution, livré avec pied et 17 m de câble. Micro incorporé. CAMZWEXT2 599.00 F  
Caméra factice de surveillance. Livré avec pied et led incorporé. 12VCC. CAMD1 249.00 F

**ACCESSOIRES**  
Calculateur euro avec double affichage. Double alimentation: Batteries fournies + cellules solaires. EC168 49.00 F  
Calculatrice euro. Livrée avec batterie. EC8 16.00 F  
Horloge DCF avec indication de température et de l'humidité. Grands digits. WC30TH 399.00 F  
Horloge DCF avec projection de l'heure (mur ou plafond). Livré avec bloc réseau. WT318 339.00 F  
Station météorologique avec thermomètre. Prévisions du temps. Calendrier, horloge, alarme. WS312 329.00 F  
Station météorologique avec horloge et date DCF. Livré avec capteur sans fil. WS112 589.00 F  
Hygromètre/thermomètre/horloge. Livré avec batterie. WS241 169.00 F  
Horloge murale avec date et température. Diamètre: 26cm. WC26DTF 299.00 F  
Thermomètre intérieur/extérieur. Livré avec batterie. TA5 89.00 F  
Thermomètre intérieur/extérieur + horloge avec rétro éclairage bleu. Livré avec batterie. TA2 135.00 F  
Thermomètre + alarme de verglas. Fiche allume cigare ou batterie AAA fournie. TA7 119.00 F  
Set de nettoyage pour ordinateur. Livré avec aspirateur, disquette, CD-ROM, liquide, chiffons, Broses... CPNM1 119.00 F  
Jeu de nettoyage pour CD. Livré avec liquide. CPD3 35.00 F  
Cassette de nettoyage. Cassette + liquide. CPAT1 16.00 F  
Casque de sport "JOGGER" stéréo avec étrier. Livré avec pochette. HPES1 35.00 F  
Casque de luxe stéréo. Pliable. HPLD1 26.00 F  
Ecouteurs stéréo modèle clip. Réglage de volume. HPEV1 46.00 F  
Ecouteurs stéréo. Modèle économique. HPL2 9.00 F  
Casque écouteur hifi stéréo. Réglage volume et fiche 6.35mm stéréo livrés. HPD3 139.00 F  
Ensemble casque / micro multimédia. Sorre tête réglable. HSM1 46.00 F  
Réglage de volume pour casque. L=61 cm. HPA2 19.00 F

Dictaphone numérique compact. 3 positions de 20 secondes. Livré avec piles. MK320 79.00 F  
Enregistreur personnel: 15 minutes pour 117 messages. Bonne qualité auditive et contrôle du son. Livré avec piles. MK1900 459.00 F  
Porte clé siffleur avec lumières. Livré avec piles. KF21 35.00 F  
Chronomètre imperméable. Livré avec batterie. SW2 39.00 F  
Interphone moto. INTERCOM 265.00 F  
Réglage de volume. VIBRAUR pour téléphone portable universel. OSVIB2 159.00 F  
Télécommande universelle préprogrammées à apprentissage. Remplace 4 télécommandes: télévision, vidéo, audio, satellite. Rétro éclairage. VRC2 279.00 F  
Télécommande ultra-plate. Fonction télétexte. VRC6 129.00 F  
Pointeur laser de poche 1mW classe II avec 4 gobos. Livré avec piles. LPP6/6LC 99.00 F  
Pointeur laser 1mW, classe III. Livré avec batterie. MP2000 119.00 F  
Récepteur de fréquence radio. 12VCC. AM6621 265.00 F  
Emetteur avec code programmé. Livré avec piles. 600-1B 99.00 F  
Journal lumineux : 2 vitesses de défilement, mémoire jusqu'à 3 mois, 600 caractères max. 12VCC/500mA. MML10 959.00 F  
Pied de micro avec perche chromée. H=98-168cm. MICS2 169.00 F  
Prise peritel à 3 entrées. L=1 mètre. SCARTB 35.00 F  
Détecteur de monoxyde de carbone. Alarme 85 dB. HAA77 269.00 F  
Manomètre numérique de pression. Livré avec batterie. DP8 69.00 F  
Chargeur déchargeur rapide. Pour batterie AA (R6) ou AAA (R3). Déchargeur automatique. VL3798 99.00 F  
Chargeur accus NiCd & NiMH avec déchargeur. Pour batteries R3, R6, R14, R20, 9V. Charge 1-4 pièces. VL9680 139.00 F  
Table de mixage 4 voies 10 entrées. Équipée du système -26dB bass extermiator. PROMIX400 1199.00 F  
Rouleaux adhésifs isolant 20 m. Rouge. T20R 7.90 F  
Noir. T20BK 7.90 F  
Vert. T20G 7.90 F  
Blanc T20W 7.90 F  
Jaune. T20Y 7.90 F  
Bleu. T20B 7.90 F



**Programateur de PIC en kit**  
12 C 508/509 et 16 F84 avec affichage digital livre complet avec notice de montage et programme sur disquette  
Exclusif... 249 F  
Option insertion mille 90 F  
Revendeurs nous consulter



Commandez sur [www.ibctrance.fr](http://www.ibctrance.fr)

Vente demi-gros et détail

**Plus de 22000 références en stock**

Notre prix sont d'origine à être appliqués, peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les frais de port s'élevent à 40 F (FRANCE) au dessus de 1000 F (hors de la France) et de 22 F (hors de la France). Contre remboursement forfaitaire de 72 F. Chronopost possible au tarif en vigueur.