

# ELECTRONIQUE

N° 47 - 15 décembre 1999 / 15 février 2000

## Montages spécial Noël

- ✓ BOTTILLON DE PERE NOËL
- ✓ BOUGIE ELECTRONIQUE
- ✓ NŒUD PAPILLON
- ✓ PSYCHEDELIQUE
- ✓ ANGELOT MUSICAL
- ✓ PERE NOËL MUSICAL

# 2

## Autres montages

- ✓ RECEPTEUR ULTRASONIQUE
- ✓ ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION
- ✓ BRUITAGE VAPEUR DES TRAINS
- ✓ SYNTHETISEUR FERROVIAIRE
- ✓ GIROUETTE DIGITALE
- ✓ SYSTEME DE RADIODIFFUSION FM BANDE UHF
- ✓ SERRURE A TOUCH MEMORY

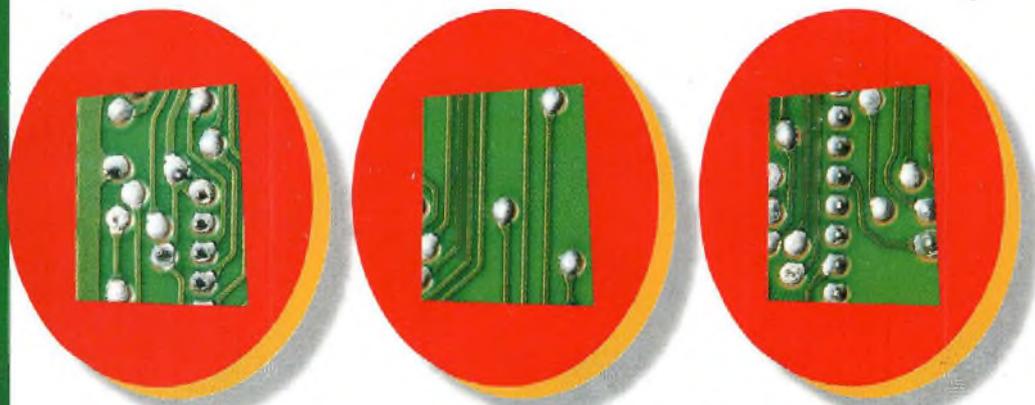


### RECEPTEUR 40 METRES avec BFO



### HYGROSTAT ELECTRONIQUE

*Bonne année*



### CONTRÔLEUR DE QUALITE D'AIR



### GENERATEUR POUR LA IONOPHORESE



**19**  
montages  
à réaliser



# elc

la qualité au sommet



DV 932  
315 F  
(48,02 €)



DV 862  
225 F  
(34,30 €)



DM 871  
200 F  
(30,49 €)



MOD 55  
89 F  
(13,57 €)



MOD 52 ou 70  
265 F (40,40 €)



TSC 150  
67 F (10,21 €)



S110 1/1 et 1/10  
180 F (27,44 €)



BS220  
59 F (8,99 €)



**AL 841 B**  
3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A  
**260 F** (39,64 €)



**AL 890 N**  
+ et - 15V / 400mA  
**300 F** (45,73 €)



**AL 925**  
6 ou 12V / 5A en = et -  
**820 F** (125,01 €)



**AL 843 A**  
6 ou 12 V / 10A ou 24V / 5A en = et -  
**1600 F** (243,92 €)



**AL 923 A**  
1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V  
**990 F** (150,92 €)



**AL 901 A**  
1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V  
**650 F** (99,09 €)



**AL 942**  
0 à 30V / 0 à 2A et charg. de Bat.  
**990 F** (150,92 €)



**AL 941**  
0 à 15V / 0 à 3A et charg. de Bat.  
**950 F** (144,83 €)



**AL 924 A**  
0 à 30V / 0 à 10A  
**2750 F** (419,23 €)



**AL 781 NX**  
0 à 30V / 0 à 5A  
**2100 F** (320,14 €)

NOUVEAU



**AL 991 - 1500 F** (228,67 €)  
0 à + et - 15V / 1A et 2V à 5V / 3A  
et -15 à +15V / 200mA



**AL 936**  
2 x 0 à 30V / 0 à 2,5A ou 0 à 60V / 0 à 2,5A ou  
0 à 30V / 0 à 5A et 5V / 2,5A ou 1 à 15V / 1A  
**3600 F** (548,82 €)

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:

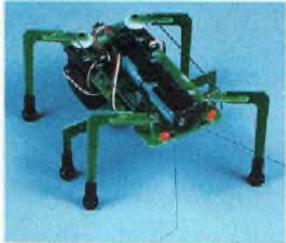
Nom.....  
Adresse.....  
Ville.....Code postal.....

# 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** 18,29 €

## CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"



www.ferretronics.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 I<sup>2</sup>C



RMS 20

À partir de **1.975F00** 301,09 €

## BASIC STAMP

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



### BASIC Stamp I

493.9200 **1.225F00** 197,42 €

### BASIC Stamp II

493.9210 **1.490F00** 227,15 €

## AFFICHEUR LCD

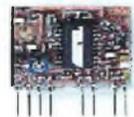
### À ENTRÉE SÉRIE

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

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](http://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° 47**  
**15 décembre 99/15 février 2000**  
**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 :**

Bénédicte 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 réuser 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. Il est 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 & Bénédicte CLEDAT

**Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter du 15 février 2000**

**Ce numéro inclus un encart jeté (15 x 10,5 cm) pour la société Conrad Electronic**

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

# SOMMAIRE 47

## MONTAGES - RÉALISATIONS

### MÉTÉO

PAGE 12 - GIROUETTE DIGITALE



### ULTRASON

PAGE 18 - RECEPTEUR ULTRASONIQUE

### DOMOTIQUE

PAGE 21 - HYGROSTAT ELECTRONIQUE

### MODELISME

PAGE 25 - ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION

### MODELISME

PAGE 38 - BRUITAGE VAPEUR DES TRAINS

### MODELISME

PAGE 41 - SYNTHETISEUR FERROVIAIRE

### DOMOTIQUE

PAGE 43 - REGULATEUR DE QUALITE D'AIR

### RADIO

PAGE 46 - RECEPTEUR 40 METRES AVEC BFO

### NOËL

PAGE 51 - BOTTILLON DE PERE NOËL

PAGE 53 - PERE NOËL MUSICAL

PAGE 55 - ANGELOT MUSICAL

PAGE 57 - NŒUD PAPILLON PSYCHEDELIQUE

PAGE 59 - BOUGIE ELECTRONIQUE

### BIOELECTRONIQUE

PAGE 61 - GENERATEUR POUR  
LA IONOPHORESE



### RADIO

PAGE 65 - SYSTEME DE RADIODIFFUSION  
FM BANDE UHF

### SECURITE

PAGE 70 - SERRURE A TOUCH MEMORY

## DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

### TELECOMMUNICATIONS

PAGE 30 - LES ONDES  
ELECTROMAGNETIQUES

### LASER

PAGE 33 - OPTIQUES POUR LASER



### PIC

PAGE 35 - L'EXEMPLE TOMBE À PIC (4E PARTIE)

### INFORMATIQUE

PAGE 74 - QUICKROUTE 4.0 ET TINA

PAGE 78 - LA RÉALISATION  
DES CIRCUITS IMPRIMÉS PAR  
L'AMATEUR ÉLECTRONICIEN

### SPECIAL EDUCATION

PAGE 83 - L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE  
LES PORTES NOT NAND NOR

### PAGE 85 - FICHES RADIOWORKS

### BROCANTE ET ELECTRONIQUE

PAGE 89 - COLLECTION RADIO  
HISTOIRE ET TECHNIQUE

## PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS

PAGE 37 - ABONNEMENT

PAGE 82 - ANCIENS NUMÉROS

PAGE 92 - PETITES ANNONCES

PAGE 93 - BOUTIQUE





## WaveMemory V90/K56 d'Olitec, le 1er modem Internet sans fil !

WaveMemory est le premier modem sans fil qui permet une utilisation en toute liberté, partout dans la maison, jusqu'à 50 mètres de la prise téléphonique.

Sa liaison radio supprime toutes les barrières matérielles : plus de câble contraignant entre le micro-ordinateur et le modem, et plus d'installation matérielle à effectuer ! WaveMemory permet de transmettre les informations dans toutes les pièces de la maison. Dans ces conditions, le choix de l'emplacement de l'ordinateur n'est plus un problème.

### Fonctionnement

La transmission radio s'effectue entre les deux modules : la base et le mobile.

- La base doit être branchée à la prise téléphonique.
- Le mobile est à relier à l'ordinateur.

La portée typique entre la base et le mobile est d'environ 50



mètres à l'intérieur d'une structure. Cela vous permet d'avoir votre ordinateur distant de votre prise téléphonique et de franchir planchers et cloisons facilement. (Jusqu'à 7 mobiles en option)

### Installation

1. Branchez votre Base WaveMemory à la prise téléphonique
2. Installez ordinateur et mobile là où vous le souhaitez
3. Sans fil, surfez et communiquez immédiatement avec le monde entier
4. 24H/24 ordinateur éteint ! WaveMemory est un véritable fax répondeur

## Lucent présente un circuit USB à quatre contrôleurs qui quadruple la bande passante totale disponible pour les périphériques connectés à un micro-ordinateur

Lucent Technologies Microelectronics annonce un circuit intégré USB (Universal Serial Bus) regroupant sur une même puce quatre contrôleurs de bus USB 1.1, afin de faire face à la multiplication rapide du nombre de périphériques connectés à chaque micro-ordinateur. Il en résulte un quadruplement de la bande passante USB totale disponible, soit 48 Mbit/s.

Ce nouveau circuit intégré apporte aux fabricants d'ordinateurs et de cartes d'extension une solution économique leur permettant de fournir ne capacité suffisante aux périphériques gros consommateurs de bande passante, tels que les caméras vidéo ou les en-

ceintes USB, sans pour autant pénaliser les performances des autres équipements USB (imprimantes, scanners, modem ou disques externes).

Le circuit USS-344 Quadrabus™ gère 12 Mbits indépendamment sur chaque port, soit une bande passante totale de 48 Mbits/s à la disposition des périphériques USB. Il s'interface directement avec tout bus PCI 32 bits à 33 MHz, fonctionnant sous 3 ou 5 V. Dan Devine, chef produit USB au sein de Lucent Microelectronics, observe qu'alors que de nombreux micro-ordinateurs possèdent deux ports USB, voire davantage, ces différents ports partagent un seul contrôleur de

bus USB à 12 Mbits/s. Or, si ce dernier permet de connecter jusqu'à 127 périphériques, il peut voir l'essentiel de sa bande passante monopolisée par des équipements tels que des caméras de vidéoconférence ou des enceintes USB. Cela a pour effet de ralentir le fonctionnement des imprimantes, scanners, modems ou disques externes. L'USS-344 remédie à ce problème.

Les fabricants d'ordinateurs et de cartes d'extension incorporant le circuit USS-344 Quadrabus à leurs produits bénéficieront d'une voie d'évolution toute tracée vers les capacités USB 2.0 de Lucent.

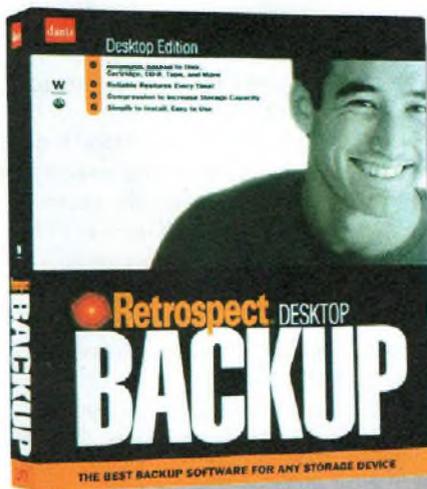
## Biennale du Savoir

du jeudi 27 au dimanche 30 janvier 2000  
Palais des Congrès de Lyon (69)

Pour sa deuxième édition, la Biennale du Savoir propose d'établir un panorama d'ensemble des savoirs du monde et des nouvelles technologies de gestion et de transmission de l'information. Rencontre professionnelle unique entre éditeurs, fournisseurs de solutions dans le domaine des NTIC et utilisateurs de documentations et d'informations spécialisées, elle présente également les œuvres et nouveautés technologiques dans le cadre d'ateliers et de stands. Grande fête de la connaissance, elle aborde tous les aspects d'un enjeu déterminant à l'aube du troisième millénaire : la transmission des savoirs dans la future société de l'information. Plus de 250 acteurs du monde de l'information et de l'édition spécialisée seront rassemblés pour présenter leurs produits et leur savoir-faire.

**Journées tous publics,  
le samedi 29 et le dimanche 30 janvier 2000.**

La Biennale du Savoir sera le cadre d'une rencontre unique entre les professionnels, les auteurs et leurs publics, venus approfondir leurs connaissances dans tous les domaines ou découvrir les derniers ouvrages parus et les utilisations des nouvelles technologies d'information et de communication.



- Nouveau logiciel de sauvegarde pour Windows
  - Rapidité d'installation et de sauvegarde
- Restauration parfaite, simplicité d'utilisation
- Livré en standard pour 20 licences clients
  - Gère les ordinateurs portables

LaCie propose désormais Retrospect NT Server, version Windows NT du logiciel de backup renommé de Dantz, en association avec les systèmes de sauvegarde LaCie. LaCie démontre ainsi sa confiance en Dantz Corporation, qui a basé cette nouvelle version pour Windows, sur 12 ans d'expérience auprès des utilisateurs Macintosh réputés pour exigences. Depuis sa première version de Retrospect en 1989, Dantz a perfectionné son logiciel, qui est désormais reconnu comme le logiciel de sauvegarde le plus efficace et le plus facile d'utilisation pour les PME.

Retrospect NT Server est disponible dès aujourd'hui auprès des revendeurs agréés LaCie.

**Programmateurs : universel, autonome, portable...**



TOPMAX



ALL-07C - ALL-11



LEAPER III

**Kit de dev. de cartes à puce**



Chipi intern et extern



**Cartes d'évaluation**



CPU Intel / Motorola

**Cartes DSP**



TMS 320Cx / C5x

**Compilateur C Dunfield**

Assembleur - Débogueur  
Simulateur pour CPU :  
• Intel 80 C51 / 52 / 552 / C196  
• Motorola 68HC11 / 12 / 16

**Aussi disponibles**

- Kit de dev. pour application VHDL
- Emulateur de ROM
- Emulateur de microcontrôleur
- Analyseur logique
- Simulation logique-analogique
- Effaceur UV
- Cartes I/O
- Carte d'application pour Bus I<sup>2</sup>C
- Carte PC-104

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

27, rue Voltaire  
72000 LE MANS

Tél. 02 43 28 15 04

Fax 02 43 28 59 61

E-mail : info@hitechtools.com

<http://www.hitechtools.com>

## LES SOLUTIONS DE SAUVEGARDE LACIE LIVRÉES AVEC LE NOUVEAU RETROSPECT NT SERVER

# NEWS NEWS

## Haute disponibilité des serveurs réseaux APC présente Le Redundant Switch

En réponse à la forte demande en systèmes hautement disponibles, American Power Conversion présente le Redundant Switch, une solution de secours redondante qui permet aux entreprises de renforcer leur alimentation électrique et d'assurer ainsi un fonctionnement sans faille de leurs systèmes.



- Le Redundant Switch permet de rendre redondants l'un de l'autre, deux onduleurs Smart-UPS d'APC de même puissance, pour l'alimentation électrique d'un serveur dans les environnements Microsoft Windows NT, Microsoft Cluster Server sous Windows NT, Novell NetWare et Sun Solaris.

- Ces deux onduleurs pouvant être branchés sur deux circuits électriques différents, le Redundant Switch contrôle la qualité de l'alimentation délivrée par chacun d'eux.

- Lors d'une perturbation électrique (coupure de courant, surtension), si la source primaire devient défaillante (panne interne), le Redundant Switch passe automatiquement sur l'autre onduleur pour alimenter la charge critique. Cette technique permet d'obtenir une tolérance de panne en toute simplicité.

La Redundant Switch permet aussi aux administrateurs réseaux de sortir l'un ou l'autre des onduleurs du circuit d'alimentation sans avoir à clôturer l'application protégée (by-pass).

- Le Redundant Switch communique également le statut de l'onduleur et les messages d'alerte au logiciel de gestion PowerChute@plus, qui prévient le service informatique de la détection d'un problème et de l'activation proactive de l'onduleur redondant. Il s'agit d'un niveau de protection supplémentaire qui assure la protection du serveur par une configuration miroir de l'onduleur et étend la redondance à la protection de l'alimentation électrique pour les installations critiques.

- Compact, le Redundant Switch n'occupe qu'une unité de rack.

## Cypress lance de nouveaux émetteurs/récepteurs intégrés HOTLink™

Destinés aux applications série point-à-point, ces émetteurs/récepteurs CMOS avec FIFO intégrée offrent encombrement et consommation réduits.

Cypress Semiconductor enrichit sa famille d'émetteurs/récepteurs série point à point intégrés HOTLink™ avec plusieurs nouvelles

solutions mono-circuit permettant des débits de données de 50 à 200 Mb/s (5 à 20 Mo/seconde). Baptisés HOTLink TX/RX, ces nouveaux circuits permettent une réduction sensible de l'encombrement, du coût et de la consommation, par rapport aux solutions traditionnelles à quatre circuits.

Le CY7C924DX, destiné aux applications ESCOM et point à point propriétaires, intègre une logique supplémentaire pour faciliter l'utilisation et accroître la performance du système.

Le CY7C954DX est une extension UTOPIA destinée aux applications ATM. Il utilise des blocs fonctionnels similaires au circuit CY7C924DX, mais y ajoute une interface conforme aux normes UTOPIA I et II pour accroître la souplesse de conception et réduire le délai de mise sur le marché.

Le CY7C9689DX, lancé récemment par Cypress, est un émetteur/récepteur faible

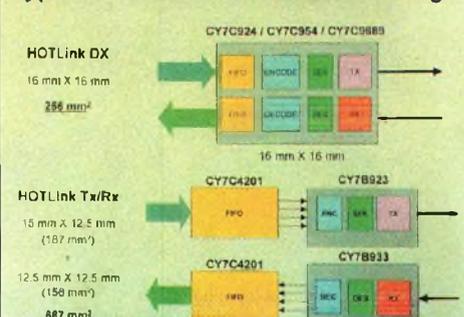
consommation compatible avec le jeu de circuits TXIchip™, fabriqués par AMD.

### Caractéristiques techniques

- 256 octets de mémoire FIFO sur les canaux d'émission et de réception,
- Compatibilité avec les médias standards (fibre optique, paire torsadée et câble coaxial),
- Circuit CY7C9689DX : support des normes d'interface 4B/5B et 5B/6B TAXIchip et FD-DI,
- Synchronisation d'horloge à boucle à verrouillage de phase (PLL) qui élimine le recours à des condensateurs et résistances externes,
- Auto-test intégré pour faciliter les diagnostics de boucles et d'intégrité de liaison.

Les circuits HOTLink DX sont proposés en boîtiers TQFP 100 broches.

### Cypress HOTLink™ DX Board Savings



# NEWS NEWS

## ON Semiconductor lance un nouveau MOSFET P-CHANNEL à très faible Rds(on)

*Ce circuit innovant accroît la durée de vie des batteries pour équipements mobiles*

ON Semiconductor lance le MMDF4207, qui offre une technologie de pointe et rapproche les performances p-channel Rds(on) des performances n-channel. Le MMDF4207, un circuit dual MOSFET en boîtier SO-8, vient enrichir la gamme MOSFET p-channel de ON Semiconductor.

On Semiconductor a récemment lancé le MMSF4205 un circuit single MOSFET p-channel en boîtier SO-8. Le MMDF4207 et le MMSF4205 offrent une des plus faibles valeurs Rds(on) p-channel du marché. La faible valeur du Rds(on) accroît

l'efficacité ce qui permet d'augmenter l'autonomie des batteries des produits portables.

Le MMDF4207 appartient à une famille de composants MiniMOST™, spécialement conçue pour une utilisation des applications faible tension pour lesquelles la gestion de la puissance est essentielle. Ce circuit MOSFET est capable de gérer l'élément d'amplification de puissance (PA) dans les téléphones cellulaires. Ses applications typiques incluent les interrupteurs de charge de batteries, les convertisseurs DC-DC, les régulateurs linéaires, et les régulateurs à faible tension déchet (LDO). Le MMDF4207 offre des fonctionnalités de gestion de puissance pour les camé-

scopes, les appareils photo numériques et les téléphones cellulaires. En outre, le MMDF4207 est idéal pour la régulation de diverses tensions dans cartes mères et les équipements informatiques où plusieurs niveaux logiques peuvent être requis.

*Avantages du circuit MOSFET p-channel MMDF4207 :*

- Avantages de la communication high side.
- Comportement en commutation et tenue en avalanche optimisés.
- Encombrement réduit grâce au boîtier SO-8.



**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 DJS-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

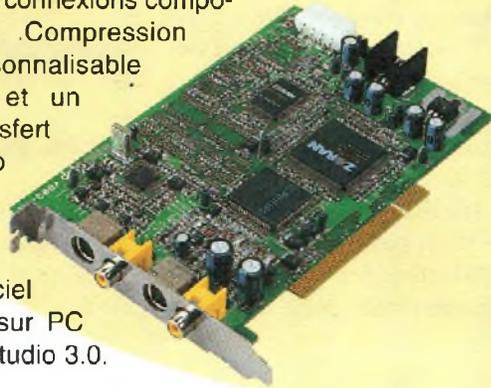


Agriculture

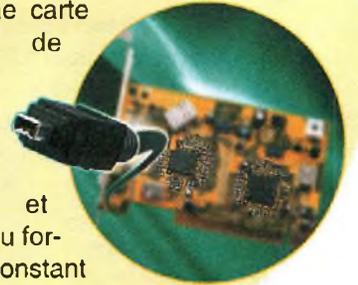
# NEWS NEWS

Rollmaster entre dans le monde du montage virtuel et du DV grâce à deux ensembles de montage vidéo sur PC qui permettent un montage d'une grande facilité en quelques minutes.

• La **MJ-600** est une carte PCI Plug n' Play dotée de connexions composite et Y/C. Compression MJPEG personnalisable jusqu'à 3:1 et un taux de transfert jusqu'à 5 Mo par seconde. Elle est fournie avec le logiciel de montage sur PC Ulead VideoStudio 3.0.



• La **DSE-100** est une carte d'acquisition dotée de connexions DV pour ceux qui disposent d'un caméscope DV Sony, JVC, Vanon, Panasonic et Sharp. Compression au format DV-5:1 et débit constant de 3,6 Mo par seconde. Elle est fournie avec le logiciel de montage sur PC Ulead VideoStudio 3.0 DV.



## Lattice propose la première famille de circuits logiques programmables ISP™ haute densité alimentés sous 2,5 V

**L**attice Semiconductor annonce la disponibilité de la famille ispLSI® 2000VL, première famille de circuits logiques programmables complexes (CPLD) disponibles sur le marché. Cette nouvelle famille comprend le plus grand nombre de circuits logiques faible tension ISP™ comptant de 32 à 192 macrocellules.

S'appuyant sur l'architecture avancée des circuits logiques programmables complexes SuperFAST™ de Lattice, ces nouveaux circuits offrent des temps de propagation logiques broche à broche compris entre 5 et 6 ns, ainsi que des fréquences de fonctionnement comprises entre 180 et 150 MHz, avec à la clé une économie d'énergie d'au moins 50 %. La famille ispLSI 2000VL se compose de cinq cir-

cuits disponibles en densité de 32, 64, 96, 128 et 192 macrocellules avec des entrées/sorties d'usage général comptant de 32 à 128 broches.

Les références ispLSI 2192VL et ispLSI 2128VL affichent un temps de propagation (T<sub>dp</sub>) de 6 ns broche à broche et d'une fréquence d'horloge maximale (F<sub>max</sub>) de 150 MHz. Les références ispLSI 2064VL et ispLSI 2096VL affichent pour leur part un temps de propagation de 5,5 ns pour une fréquence F<sub>max</sub> de 165 MHz.

Enfin, la référence ispLSI 2032VL affiche un temps de propagation T<sub>dp</sub> de 5 ns pour une fréquence F<sub>max</sub> de 180 MHz.

Alimentés sous une tension de cœur logique de 2,5 V et délivrant une tension de sortie de 2,5 V, les

produits de la famille ispLSI 2000VL disposent de broches d'entrée et d'entrée/sortie acceptant une tension de 3,3 V, ce qui facilite le passage de 3,3 à 2,5 V.

Les circuits de la famille ispLSI 2000VL sont disponibles en boîtier comptant de 44 à 128 broches : PLCC, TQFP, PQFP et BGA.

La nouvelle famille de circuits logiques programmables ispLSI 2000VL de Lattice bénéficie d'une grande bibliothèque d'outils de conception comprenant les systèmes ispEXPERT™ dernièrement annoncés par la société. Ces systèmes sont disponibles sur plates-formes PC et stations de travail et supportent l'implémentation de projets logiques dans les principaux environnements de conception électronique.

## SONY et PALM Computing collaborent au développement d'une nouvelle génération de la plate-forme Palm Computing

Palm Computing, Inc. (filiale de 3Com) et Sony Corporation, annoncent un accord de partenariat dans le but d'élargir les fonctionnalités de la plate-forme Palm Computing®. Cette coopération aboutira à la création d'une plate-forme de nouvelle génération, encore plus puissante, destinée aux produits électroniques de poche grand public dotés de fonctions audio et vidéo. Selon les termes de cet accord, Sony utilisera sous licence le système d'exploitation Palm OS et Palm intégrera le Memory Stick, tech-

nologie de stockage et d'échange de données de Sony, à la plate-forme Palm Computing.

Sony envisage d'intégrer la plate-forme Palm Computing dans une nouvelle ligne de produits électroniques de poche qui ne serait pas limitée aux organisateurs de poche, mais devrait inclure des produits grand public associant des fonctions audio, vidéo et informatiques ainsi que la téléphonie mobile.

En outre, Palm Computing et Sony ont signé un accord portant sur le déve-

loppement conjoint d'une future version du système d'exploitation Palm OS qui devrait non seulement intégrer la technologie Memory Stick, mais également un certain nombre d'autres technologies audio et vidéo de Sony. Cette nouvelle version du système d'exploitation Palm OS permettra de développer une nouvelle génération de produits d'électronique grand public mobiles sur la plate-forme Palm Computing, dont la licence pourra être concédée à des entreprises tierces.

## National Semiconductor annonce une source d'alimentation complète pour la commande des amplis de puissance à FET GaAs

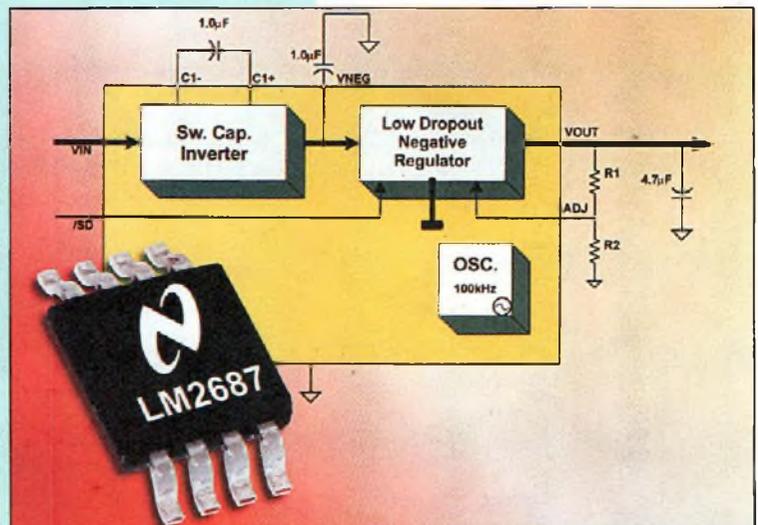
*Avec seulement 1mV d'ondulation résiduelle, le LM2687 génère une tension négative régulée à très faible bruit pour les téléphones cellulaires*

Les téléphones cellulaires utilisent de plus en plus les FET GaAs (Transistors à effet champ en arséniure de gallium) dans les amplis de puissance. La tension de polarisation négative sert à commander la puissance de sortie et toute perturbation sur cette tension se répercute sur le signal de sortie qui risque alors de ne plus être conforme aux standards de qualité de la téléphonie cellulaire. C'est pour répondre à une large demande que National Semiconductor a conçu le LM2687, un régulateur inverseur de tension à capacités commutées, qui fournit une tension négative à très faible bruit.

Le LM2687 génère une tension régulée de -1,5 V à -4,5 V à partir d'une tension comprise entre +2,7 V et 5,5 V. Il peut fournir jusqu'à 10 mA avec seulement 1mV d'ondulation résiduelle, soit une valeur bien inférieure au seuil à partir duquel apparaît une distorsion du signal de sortie. En outre, ce régulateur a un temps de démarrage inférieur à 1 msec qui lui permet d'être utilisé dans des protocoles de

communication TDMA tels que GSM et PDC.

Le LM2687 est une solution monolithique très compacte proposée en boîtier miniature MSOP à 8 broches.

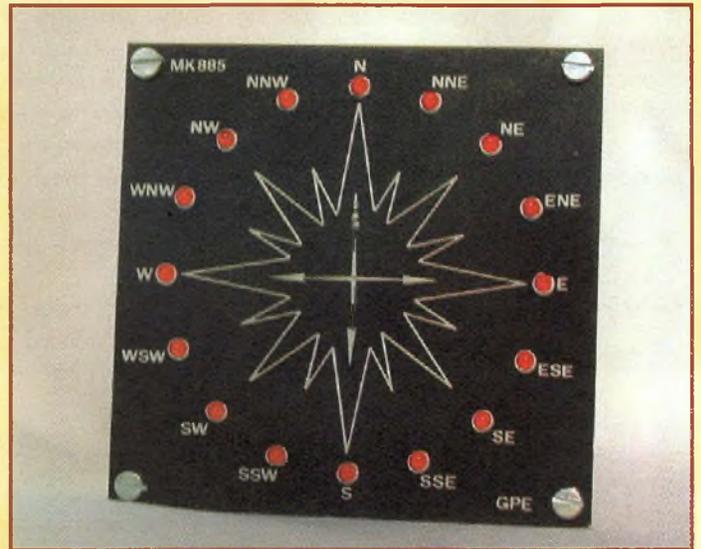




# GIROUETTE DIGITALE

## Va où le vent te mène !

Ce premier montage inaugure une rubrique qui sera désormais régulièrement alimentée par des réalisations évoluées permettant à tout un chacun de composer une station météorologique complète performante et moderne. Comme premier élément de cette station nous avons choisi de vous présenter une girouette électronique dotée d'un microcontrôleur qui lui confère une fiabilité optimale et une bonne précision.

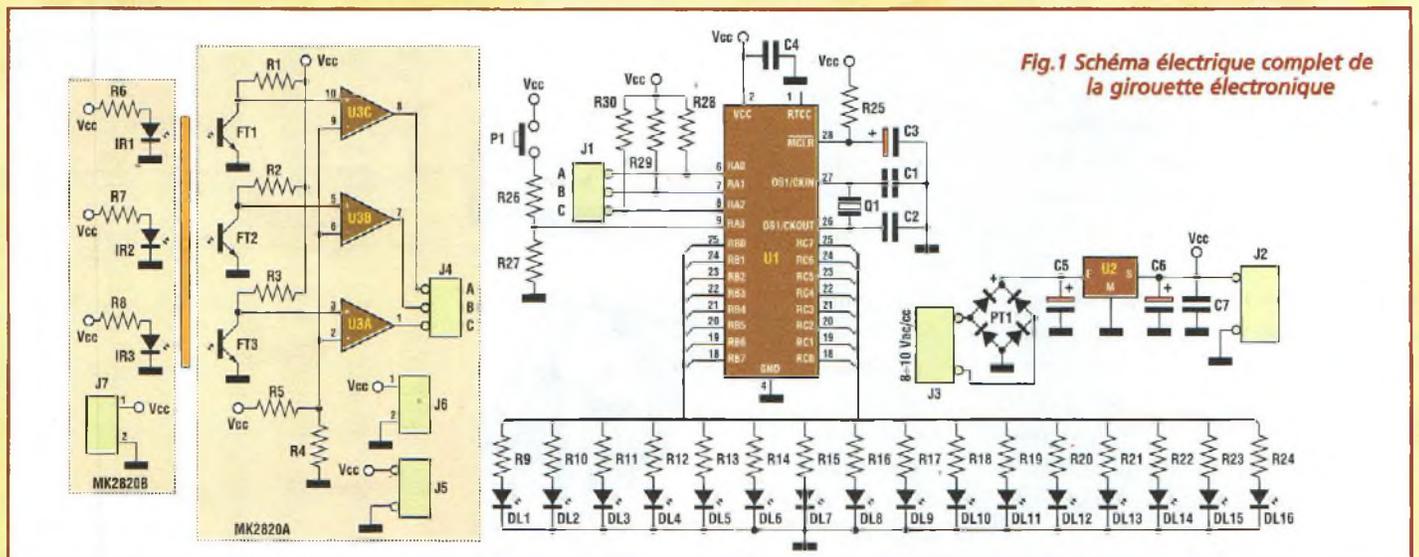


En matière de prévisions météorologiques, la connaissance de la direction du vent est d'une importance fondamentale. En effet, ce paramètre indique l'arrivée d'une dépression ou au contraire d'une

haute pression et annonce en tous cas un changement soudain de temps par rapport à certaines données initiales. L'une des règles fondamentales pour la météorologie de proximité édicte que lorsque le temps est installé au beau,

le vent souffle toujours dans la direction opposée à celle où se trouve le soleil. Pour la côte atlantique par exemple, le lever du soleil s'accompagne d'une brise de mer qui doit laisser sa place à un vent de terre au coucher du soleil.

Tout au long de la journée, de l'aube au crépuscule, la direction du vent doit donc varier d'Ouest en Est de 180 degrés. Dans nombre de régions, les observateurs attentifs savent déterminer avec une bonne



approximation les tendances météorologiques en fonction de la direction des vents et peuvent s'avancer à pronostiquer la météo pour les heures à suivre sans vraiment se tromper.

Ces constatations sont valables non seulement sur les régions côtières, mais également en zones plus accidentées où les gens du cru livrent avec une bonne fiabilité une prévision météo simplement en regardant d'où vient le vent.

A cet effet, la girouette digitale MK2820 permet de connaître instantanément et précisément la direction dans laquelle souffle le vent sans mettre le nez dehors, grâce à un circuit d'affichage réalisé à l'effigie de la rose des vents dont les 16 LED sont commandées par un microprocesseur qui obtient ses informations d'un encodeur de position à 16 points placé à l'extérieur.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique reproduit en fig.1 peut à première vue sembler complexe mais se trouve grandement simplifié par l'identification de quatre sous-ensembles principaux. Il se compose de quatre modules réalisés sur trois circuits imprimés :

L'affichage et l'alimentation prennent place sur la platine MK2820 alors que les deux autres platines MK2820A et MK2820B reçoivent les éléments nécessaires au capteur de position.

Le schéma électrique comprend deux circuits séparés, encodeur de position et platine de visualisation, reliés entre eux par un câble à cinq fils.

Compte tenu du coût exorbitant des transducteurs de type

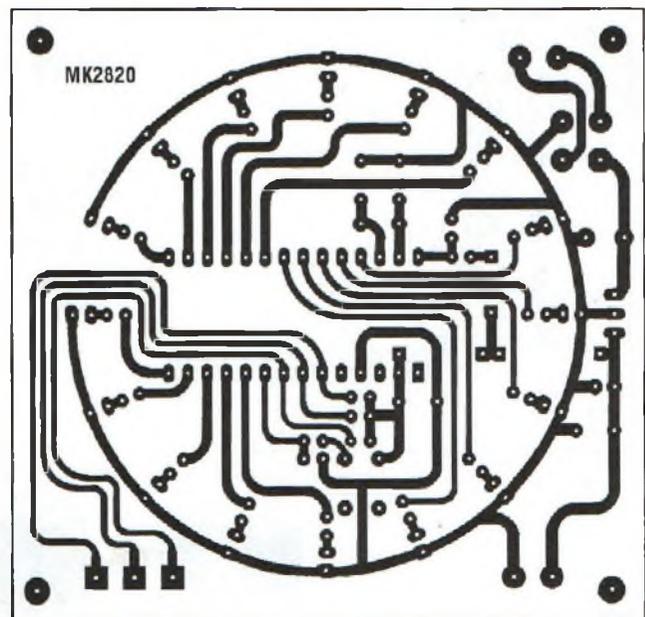
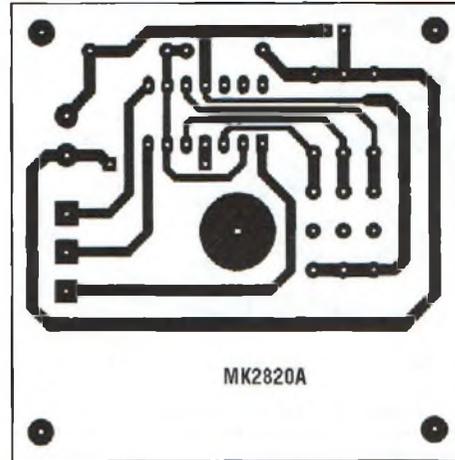
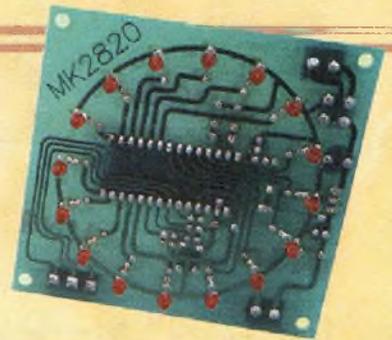
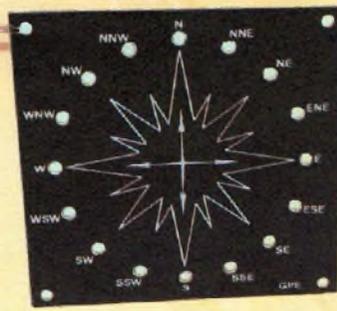
industriel, nous avons opté pour la réalisation d'un dispositif utilisant un disque encodé à seize positions, trois LED à infrarouge (platine MK2820B) et trois phototransistors (MK2820A) capables de réagir à la présence d'un trou sur la surface du disque métallique codeur.

Le fonctionnement de l'encodeur est très simple. Les LED IR1, IR2 et IR3 émettent continuellement un faisceau de lumière infrarouge. Chaque fois qu'un trou du disque laisse passer le rayon de lumière, chaque phototransistor associé à une LED se polarise en ramenant à la masse l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel, ce qui a pour effet de porter la sortie à l'état bas. Bien que le phototransistor soit capable de fournir un niveau logique correct en sortie, un ampli opérationnel configuré comme comparateur est ajouté pour éliminer d'éventuelles incertitudes et pour disposer d'un signal amplifié en courant compte tenu de la forte probabilité que les deux platines soient éloignées l'une de l'autre, la limite devant toutefois se situer à 30 m environ.

Intéressons nous maintenant à la solution retenue pour effectuer la reconnaissance des seize positions différentes avec seulement trois bits de codage repérés sur les connecteurs J4 et J1 par les lignes A, B, C..

Ceci est possible par l'emploi d'un microcontrôleur comme décodeur et par l'adoption de quelques astuces dans le codage sur le disque.

Le disque comprend trois séquences binaires qui se succèdent alternativement cinq fois, plus un trou de synchronisation. Tous les trous de codage réalisés sur le disque ont un diamètre de 0,8 mm, sauf ceux de la couronne extérieu-





re dont le diamètre est de 0,5 mm. Cette couronne extérieure comporte un trou en correspondance de chacune des 16 positions. En plus de participer activement à la formation du codage, ce système prévient le microprocesseur qu'un code complet et valide est disponible en sortie de l'encodeur. Ainsi la lecture correcte de tous les trous est assurée puisque les autres perforations du disque sont d'un diamètre supérieur.

Le fonctionnement diffère légèrement des habituels encodeurs, qui émettent en sortie un code binaire différent pour chaque position, par l'adoption d'un système de comptage de positions dont la cohérence est maintenue par le microprocesseur qui vérifie la validité du codage.

Le schéma électrique se trouve également complété de la partie alimentation et visualisation.

Les fonctions de décodage et de visualisation de la direction du vent sont développées par le microprocesseur, un PIC16C55. A chacun des seize codes émis par le capteur de position correspond l'une des 16 LED de sortie.

Le poussoir P1 sert pour accéder à une routine particulière du programme implanté dans le microprocesseur qui permet de contrôler la succession correcte des codes en phase d'essais et de réglage.

La partie alimentation se compose du régulateur 7805, d'un pont de diodes PT1 et de trois condensateurs de filtrage C5, C6, C7.

Le circuit est alimenté à l'aide d'une tension alternative de 8-10 V alternatif ou une tension continue de 12-14 V.

Lorsque le montage est alimenté par un transformateur, ce dernier doit avoir une puissance de 6VA. Soumis à une tension continue, il convient

de disposer d'une source capable de fournir au moins 100 mA, la consommation maximum avoisinant 60 mA.

## REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Le schéma d'assemblage des trois platines est reproduit en fig.2.

Leurs montages ne présentent pas de difficultés particulières. Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (1 mm maxi) comportant une âme désoxydante.

Monter les deux platines de l'encodeur MK2820A et MK2820B. Avec une queue de résistance, effectuer l'unique strap présent sur la platine MK2820A placé à côté du circuit intégré, repéré par un trait continu sur la sérigraphie.

Implanter ensuite tous les composants en commençant par les plus petits (résistances, diodes, supports etc...) pour continuer par les plus encombrants (condensateurs, borniers, LED etc...)

La platine MK2820A prévoit les trous pour les phototransistors, pour l'axe en nylon sur lequel tourne la girouette et les 4 trous de fixation assurant la superposition exacte de la platine MK2820B. Ainsi l'alignement entre phototransistors et diodes émettrices est-il parfait.

Lors du montage du MK2820A, engager les phototransistors à la même profondeur dans le trou (voir fig.3 dessins 4 et 5). En ce qui concerne la platine MK2820B positionner les LED à infrarouge à la même hauteur (voir fig.3) et les protéger avec un morceau de gaine thermo-rétractable. A cet ef-

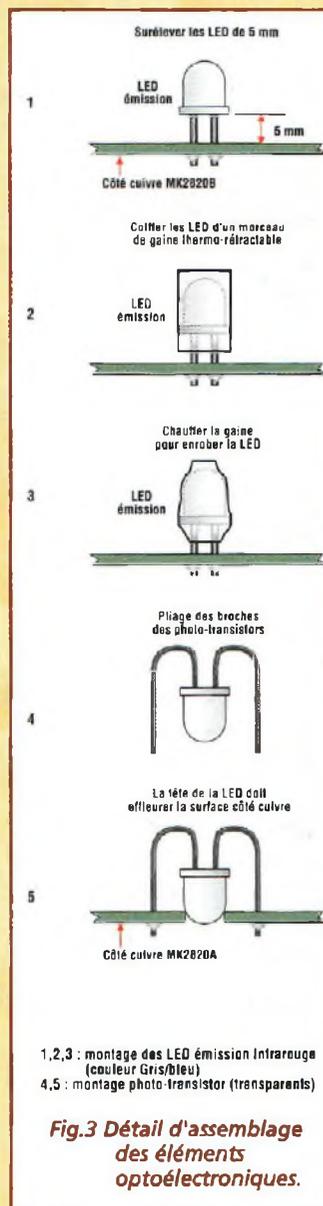


Fig.3 Détail d'assemblage des éléments optoélectroniques.

fet, tailler trois longueurs de 10 mm et coiffer les trois LED jusqu'à toucher la surface du circuit imprimé. Chauffer ensuite avec une source d'air chaud (sèche-cheveux ou briquet) jusqu'au rétrécissement partiel du tube comme le détaille la fig.3, dessins 1, 2 et 3). Contrôler que les LED soient parfaitement perpendiculaires au circuit imprimé et parfaire leur alignement. Ainsi le rayonnement latéral de lumière n'influence pas les phototransistors voisins. Le coté cuivre de la platine MK2820A se trouve face au disque codeur. Pour cette raison ses soudures doivent être parfaites et les pattes des

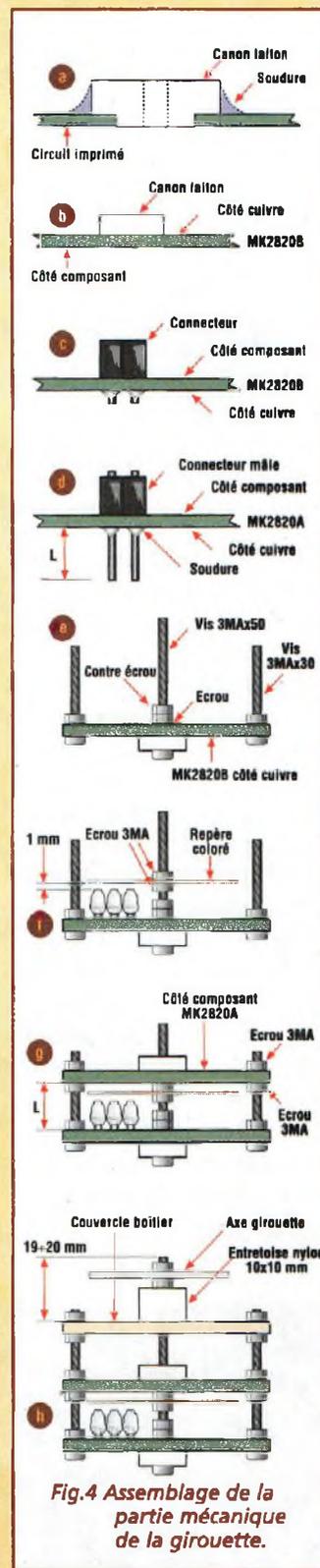


Fig.4 Assemblage de la partie mécanique de la girouette.

composants doivent être coupés au plus court après soudure de façon à ne pas entraver le mouvement du disque codeur.

Une méthode infallible pour égaliser le niveau des soudures consiste à poser une feuille de papier de verre sur

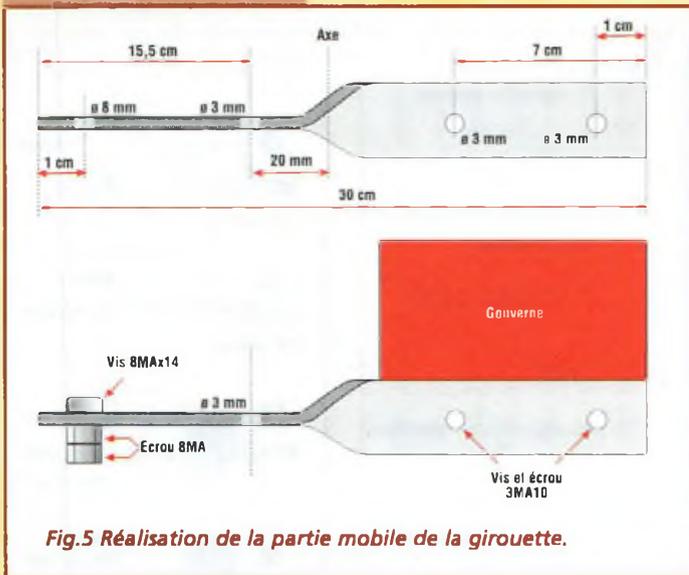


Fig.5 Réalisation de la partie mobile de la girouette.

une surface plane et à poncer avec un mouvement rotatif la platine jusqu'à atteindre une hauteur des soudures d'environ 1 mm.

Attention à ne pas abîmer la tête des phototransistors ni le vernis épargne soudure qui protège les pistes de cuivre du circuit imprimé. La couleur foncée de ce vernis évite la diffusion latérale de la lumière infrarouge.

Effectuer ensuite l'assemblage mécanique de l'encodeur, en suivant scrupuleusement les schémas et instructions mécaniques fournies avec le montage.

Loger l'ensemble dans un boîtier spécial étanche (GEWISS mod. GW44204) vu que l'encodeur ne peut fonctionner en présence de lumière même de

faible intensité et qu'il est destiné à être exposé aux intempéries.

Avant de fixer l'encodeur au boîtier, réaliser les liaisons électriques avec un câble à 5 fils. Pour éviter des erreurs durant le raccordement de l'encodeur à la platine de visualisation, il convient de noter les couleurs des fils et leur affectation. La longueur maximale du câble est de 30 mètres.

Passer ensuite à l'assemblage de la platine de visualisation MK2820.

Avec des queues de résistances, réaliser tout d'abord les trois straps matérialisés par des traits continus sur la sérigraphie.

Monter les 16 LED côté cuivre et les positionner à la même hauteur.

Terminer les liaisons électriques entre la girouette et l'ensemble principal.

Mettre le montage sous tension. La LED qui indique le Nord commence alors à clignoter avec une fréquence de 1 Hz. Cet affichage indique que l'encodeur n'a pas encore transmis l'impulsion de synchronisation, impulsion qui doit coïncider avec l'indication du Nord sur la partie mobile de la girouette. Cette condition se vérifie à chaque retrait de l'alimentation au montage.

Tourner la girouette jusqu'à ce que la LED cesse de clignoter.

Après quelques instants d'interruption de l'alimentation, la LED indiquant le Nord commence de nouveau à clignoter, appuyer alors sur P1. Le microprocesseur visualise directement via les trois premières LED les codes transmis par l'encodeur.

Chaque LED indique la position sur l'une des 3 couronnes de trous. Ainsi, la première LED (nord) est le miroir de la couronne externe, la seconde LED (nord, nord-est) visualise l'état de la couronne suivante, la troisième (nord-est) indique la position de la couronne interne.

Tourner l'axe de l'encodeur jusqu'à trouver l'unique code qui provoque l'allumage de la première LED. Maintenir l'axe de l'encodeur fermement et avec une boussole, amener le bras de la girouette dans la même position que l'aiguille. Maintenir fermement l'axe de l'encodeur pendant le serrage des vis de fixation. Contrôler qu'avec la girouette dans la même position que l'aiguille de la boussole, la LED Nord s'allume bien.

Pour l'utilisation quotidienne et la formulation des pronostics, remettez-vous en aux anciens, à votre grenouille préférée ou essayez tout simplement au fur et à mesure de vos constatations de rapprocher les grandes tendances météo de vos propres observations.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2820 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, la façade percée et sérigraphiée, le bras de support avec la flèche et le boîtier étanche aux environs de

**545,00 F**

## LISTE DES COMPOSANTS MK2820

- R9 à R24 = 220 ohms
- R25 = 22 Kohms
- R26 = 220 ohms
- R27 = 10 Kohms
- R28 = 22 Kohms
- R29 = 22 Kohms
- R30 = 22 Kohms
- C1 = 33 pF céramique
- C2 = 33 pF céramique
- C3 = 1 µF elec.
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 220 µF elec.
- C6 = 47 µF elec.
- C7 = 100 nF multicouche
- Q1 = 3.58 MHz résonateur céramique

- P1 = poussoir TS6
- DL1 à DL16 = LED rouge 3 mm
- U1 = PIC16C55xt programmé pour MK2820
- U2 = 7805
- PT1 = pont de diodes 1A50V
- J1 = bornier 3 plots
- J2 = bornier 2 plots
- J3 = bornier 2 plots

## LISTE DES COMPOSANTS MK2820/A

- R1 = 82 Kohms
- R2 = 100 Kohms
- R3 = 100 Kohms
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 56 Kohms
- FT1 = L932P3C

- FT2 = L932P3C
- FT3 = L932P3C
- U3 = LM324
- J6 = connecteur mâle 2 plots
- J5 = bornier 2 plots
- J4 = bornier 3 plots

## LISTE DES COMPOSANTS MK2820/B

- R6 = 330 ohms
- R7 = 330 ohms
- R8 = 330 ohms
- IR1 = L934F3BT LED infrarouge
- IR2 = L934F3BT LED infrarouge
- IR3 = L934F3BT LED infrarouge
- J7 = connecteur femelle 2 plots





# RÉCEPTEUR ULTRASONIQUE

## L'ultra-oreille

*Né d'une étroite collaboration avec I3ZJV, Carlo Tiveron, un radioamateur dont le principal pôle d'intérêt consiste en l'étude des rayonnements associables aux phénomènes naturels comme les tremblements de terre, son expérience en la matière étant des plus intéressantes, ce montage permet l'exploration du monde fascinant qu'est la bande des ultrasons, bande de fréquences qui paraît si proche et si calme mais qui recèle pourtant de nombreuses manifestations aussi inattendues qu'inconnues de nos sens.*



L'utilisation de ce récepteur MK3290 couvre deux aspects différents. Le premier est incité par une pure curiosité car l'écoute des ultrasons est très surprenante. Avez-vous déjà entendu le "bruit" produit par un doigt qui effleure une feuille de papier ? Ou les (ultra)sons qui proviennent d'un objet frotté sur une table ? Ou encore ceux émis par de petits animaux comme les insectes ou les rongeurs pour ne pas parler de l'infinité de bruits qui nous entourent sans que l'on puisse les écouter ni même en soupçonner la présence.

La seconde utilisation du montage est plus directement liée à la collaboration avec I3ZJV.

Citons quelques considérations issues des recherches de Carlo Tiveron et soutenues par des chercheurs dans le

domaine sismique. Avant le tremblement de terre, le phénomène est bien connu des spécialistes, il est notoire que les animaux ressentent des manifestations annonciatrices d'une catastrophe imminente. Les chiens, par exemple, se mettent à aboyer sans raisons apparentes et manifestent une nervosité hors du commun. Or, il s'avère, d'après les observateurs qui ont vécu ces terribles épreuves, que les premières secousses apparaissent généralement quelques minutes seulement après l'agitation qu'extériorisent les animaux. Les jours suivants, les secousses secondaires s'accompagnent également des alertes préalables des animaux.

Or, il découle de la recherche des causes de cette observation, que dans certains cas, des ultrasons font partie des signes avant-coureurs des

tremblements de terre. Le cas échéant, un récepteur à ultrasons peut donc éventuellement servir à donner l'alerte.

Cependant, tous les tremblements de terre ne sont pas précédés d'ultrasons. Pour s'en tenir aux catastrophes les plus proches qui ont pu être analysées, il est possible de cataloguer le récent tremblement de terre du Frioul en Italie comme un événement qui comportait des émissions ultrasonores préliminaires.

Dans les autres cas de tremblement de terre pourtant, même si la présence des ultrasons n'a pu être mise en évidence, il n'en reste pas moins que les manifestations de nervosité inhabituelle sont tout de même exprimées par les animaux.

Cette considération amène à penser que les animaux perçoivent physiologiquement

d'autres manifestations du phénomène qu'il est difficile de mettre en évidence à ce jour.

Dans ce projet qui vous est présenté maintenant, nous nous contenterons donc de mettre à profit notre connaissance de la présence de ces signaux ultrasonores pour réaliser un appareil en mesure de les détecter et de donner l'alerte le cas échéant.

L'hypothèse émise pour expliquer la présence de ces ultrasons lors de certains types de séismes semble liée à une caractéristique également employée par les générateurs à ultrasons de caractère industriel, qui se basent sur la faculté de certains matériaux à engager des oscillations mécaniques et donc sonores et ultrasonores sous l'action d'une stimulation comme l'action de champs électriques ou magnétiques. Les zones de

friction sont le siège de phénomènes croisés de piézo-électricité (apparition de charges électriques sur certains cristaux soumis à des contraintes mécaniques) et de magnétostriction (déformation d'un matériau par un champ magnétique).

Il est connu que les ondes longitudinales d'une secousse sismique ont une vitesse de 8 kilomètres /seconde, les transversales 5,5 Km/seconde et les superficielles de 3,5 Km/seconde alors que les ondes ultrasonores issues de ces phénomènes combinés ont une vitesse bien plus élevée ce qui explique leur détection plus précoce.

Ainsi, il est établi qu'à l'occasion de certains types d'événements sismiques, pendant les 100 à 120 secondes qui précèdent l'effet destructeur, se produisent de fortes émissions ultrasoniques mises en évidence par le comportement anormal des animaux et notamment par les chiens.

A titre expérimental, il est donc tout à fait loisible d'utiliser le MK3290 pour écouter les mouvements du sous-sol.

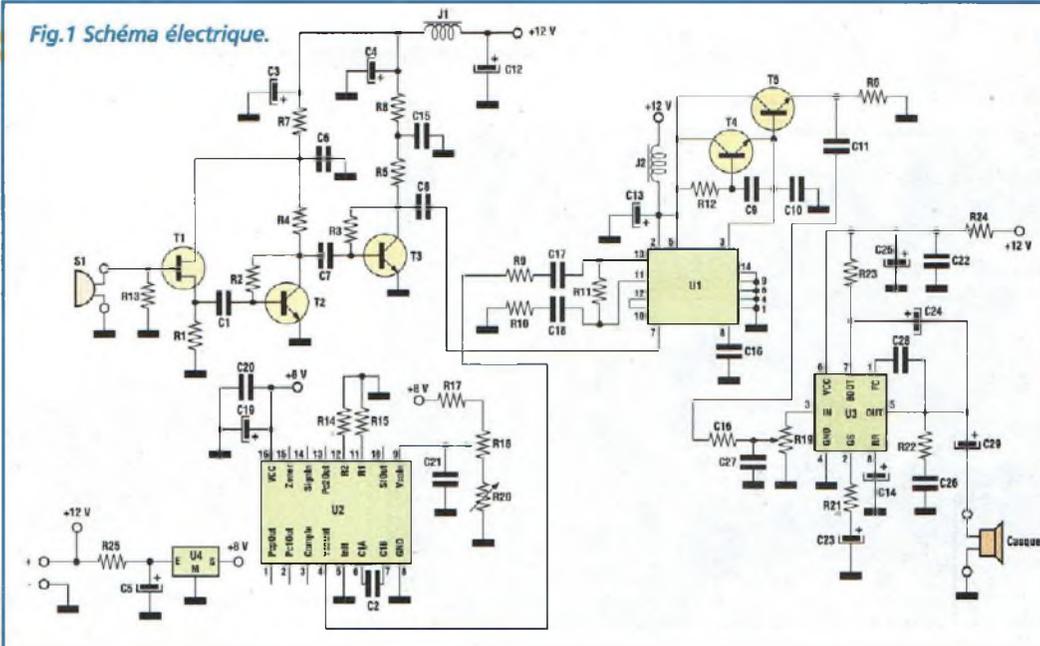
## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du récepteur à ultrasons est reproduit en fig.1.

Le signal capté par la capsule ultrasonique S1 est amplifié par le FET T1 et par les deux transistors T2 et T3. Ce signal est appliqué, via C8 sur l'entrée du mélangeur U1. L'autre signal variable de l'oscillateur local réalisé par U2 est injecté sur les entrées 11 et 13 du mélangeur.

Le produit de conversion des deux signaux est donc un signal de 60 KHz relevé par S1, évidemment non audible par

Fig.1 Schéma électrique.



l'oreille humaine, qui se trouve mélangé avec un signal à 55 KHz provenant de U2 et réglable via R18 et R20. Le produit du mélange de ces deux signaux résulte donc de la différence de ces deux fréquences soit : 60 KHz - 55 KHz = 5 KHz, signal cette fois parfaitement audible par l'oreille

humaine. Ce signal délivré par U1, est filtré et amplifié par la cellule regroupant T4 et T5, puis il est appliqué à l'entrée de l'amplificateur de basse fréquence U3 et rendu parfaitement audible sur la sortie HP.

Ce signal amplifié peut donc attaquer directement un

casque d'écoute pour éviter l'effet Larsen, phénomène qui n'est pas l'apanage des seules basses fréquences et qui se manifeste également dans le domaine des ultrasons. L'alimentation délivre une sortie 12 volts et une autre de 8 volts procurées par le régulateur U4.

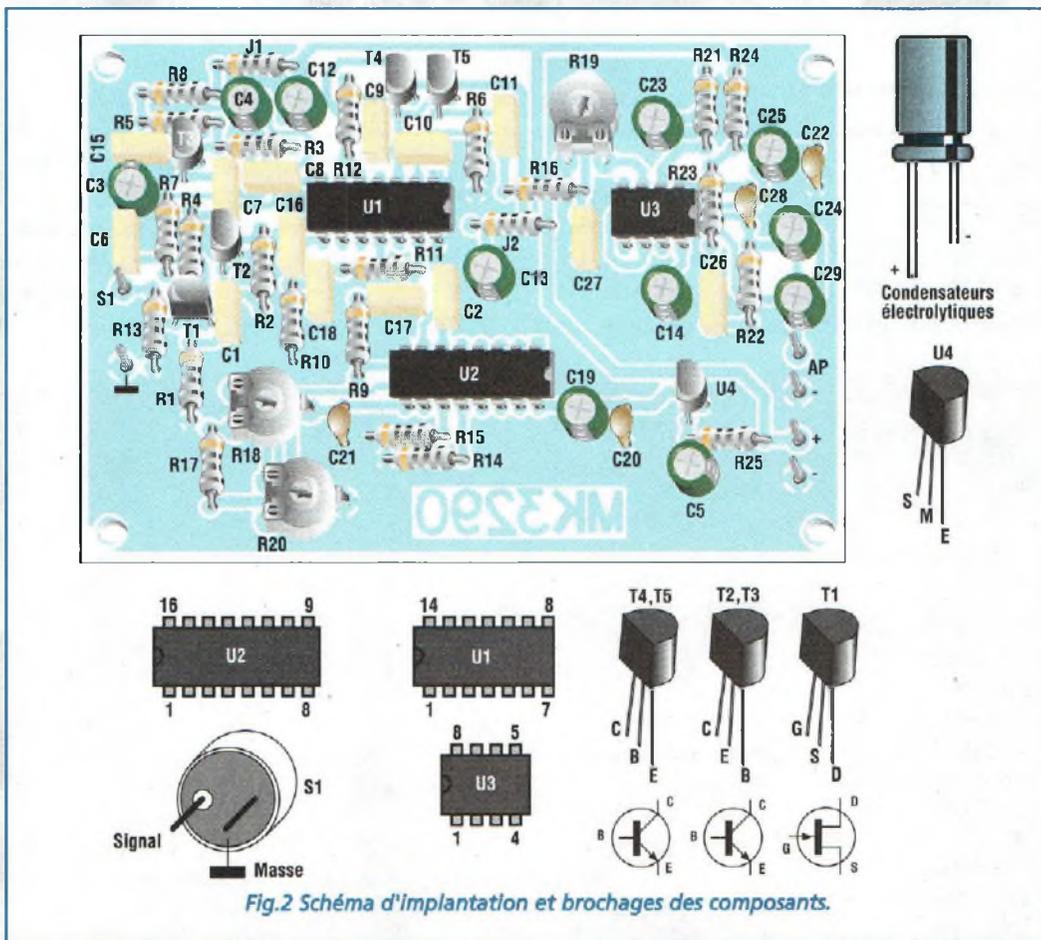


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

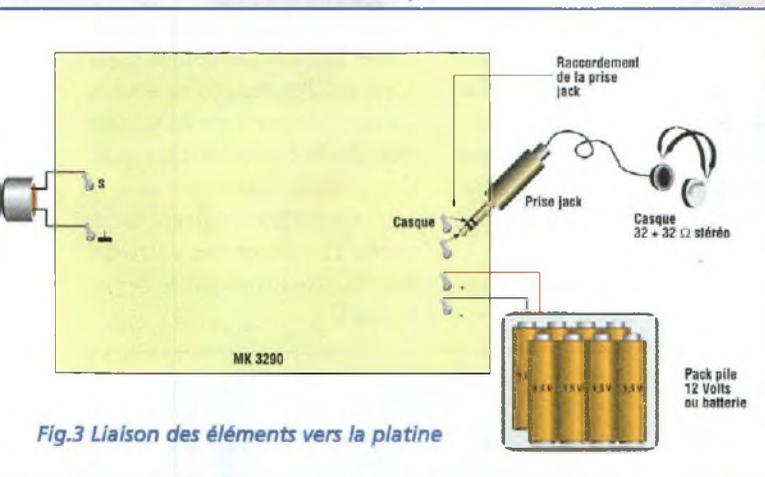
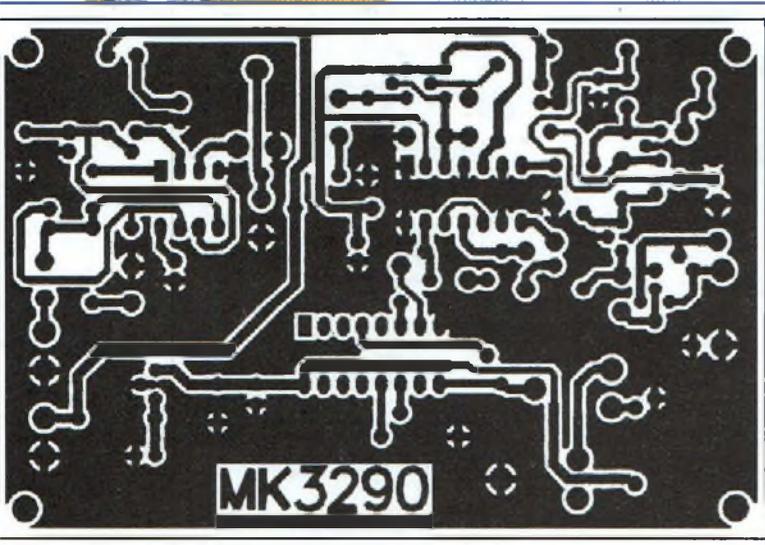


Fig.3 Liaison des éléments vers la platine

## REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Sur le circuit imprimé MK3290, placer les compo-

sants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. La réalisation pratique du récepteur est extrêmement simple. Respecter

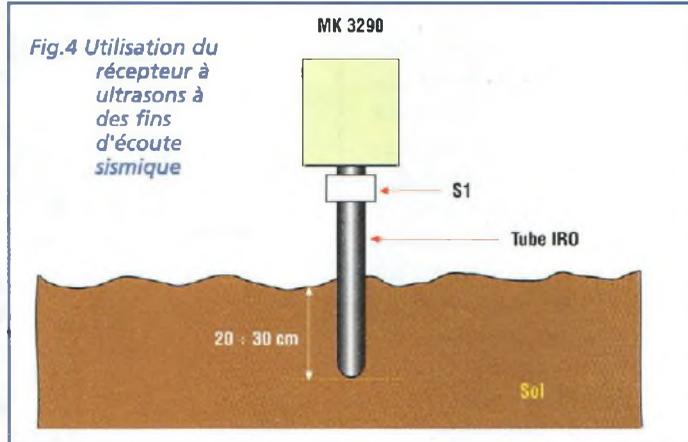


Fig.4 Utilisation du récepteur à ultrasons à des fins d'écoute sismique

l'orientation des composants polarisés, soit condensateurs électrolytiques, les circuits intégrés U1, U2, U3, U4, et les transistors T1, T2, T3, T4 et T5. Avec une goutte d'étain, relier à la masse la pastille correspondant à la broche 5 de U2. Vérifier la soudure des composants puis passer aux essais.

Placer la platine sous tension (12 volts tension continue). R19 est affecté au réglage du volume alors que R18 et R20 sont respectivement destinés à l'accord grossier et fin.

La fig.3 montre le placement de tous les éléments qui composent le montage.

Le casque pour l'écoute peut être le traditionnel casque à coquille ou un mini casque stéréo pour walkman.

Le domaine des fréquences audibles grâce à cet appareil s'étend dans un spectre compris entre 10 et 120 KHz.

Pour l'écoute des ultrasons préliminaires à un éventuel séisme, positionner le MK3290 comme illustré en fig.4. Le tube utilisé est un tube rigide IRO pour installations électriques.

La consommation moyenne du récepteur est de 25 mA à 12 volts.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant tous les composants, circuit imprimé, mini écouteurs stéréo avec boîtier renrouleur aux environs de 325,00 F

## LISTE DES COMPOSANTS MK3290

R1 = 1,5 Kohm  
R2 = 100 Kohms  
R3 = 100 Kohms  
R4 = 3,3 Kohms  
R5 = 3,3 Kohms  
R6 = 3,3 Kohms  
R7 = 220 ohms  
R8 = 220 ohms  
R9 = 5,6 Kohms  
R10 = 5,6 Kohms  
R11 = 560 ohms  
R12 = 220 Kohms  
R13 = 1 Mégohm  
R14 = 150 Kohms

R15 = 10 Kohms  
R16 = 10 Kohms  
R17 = 1 Kohm  
R18 = 10 Kohms ajustable horizontal  
R19 = 10 Kohms ajustable horizontal  
R20 = 1 Kohm ajustable horizontal  
R21 = 120 ohms  
R22 = 1 ohm  
R23 = 56 ohms  
R24 = 4,7 ohms  
R25 = 22 ohms  
C1 = 1 nF pol.  
C2 = 1 nF pol.  
C3 = 10 µF/16V elec.  
C4 = 10 µF/16V elec.  
C5 = 10 µF/16V elec.

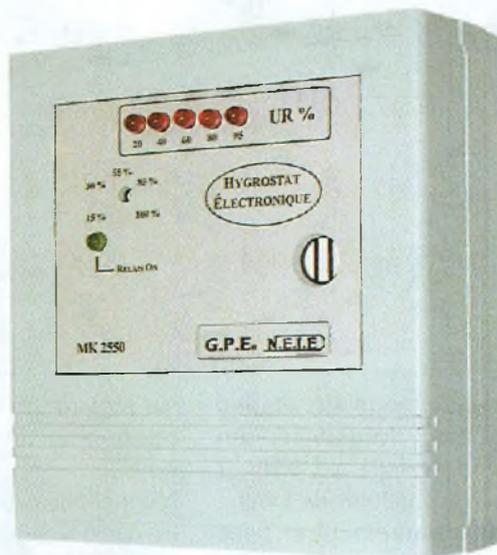
C6 = 330 nF pol.  
C7 = 10 nF pol.  
C8 = 10 nF pol.  
C9 = 10 nF pol.  
C10 = 10 nF pol.  
C11 = 10 nF pol.  
C12 = 47 µF/16V elec.  
C13 = 47 µF/16V elec.  
C14 = 47 µF/16V elec.  
C15 = 100 nF multicouche  
C16 = 100 nF multicouche  
C17 = 10 nF pol.  
C18 = 10 nF pol.  
C19 = 2,2 µF/16V elec.  
C20 = 100 nF multicouche  
C21 = 100 nF multicouche  
C22 = 100 nF multicouche  
C23 = 100 µF/16V elec.  
C24 = 100 µF/16V elec.

C25 = 100 µF/16V elec.  
C26 = 220 nF pol.  
C27 = 8,2 nF pol.  
C28 = 220 pF céramique  
C29 = 220 µF/16V elec.  
T1 = BF245 FET NPN  
T2 = BF240 NPN  
T3 = BF240 NPN  
T4 = BC550 NPN  
T5 = BC550 NPN  
U1 = TDA6130  
U2 = CD4046 PLL  
U3 = TBA820M  
U4 = 78L08  
J1 = 10 µF self axiale  
J2 = 10 µF self axiale  
S1 = capsule réceptrice pour ultrasons  
1 casque de 32 ohms

# HYGROSTAT ÉLECTRONIQUE

## Anti-sèche vertueux

*Aujourd'hui, la multitude des techniques maîtrisées permet d'accéder au confort le plus parfait qui soit. Ainsi, parmi les systèmes de climatisation très en vogue de nos jours, et après la banalisation de cette technologie qui régule, été comme hiver, la température intérieure de nos maisons ou de nos voitures, voici que tend à se développer une nouvelle branche de la climatisation qui concerne la maîtrise du taux d'humidité de l'air.*



Que ce soit par soucis de santé ou de bien-être ou pour assurer le fonctionnement d'un processus industriel ou agricole quelconque, l'hygromètre est un appareil de climatisation très utile. Il régule avec précision le taux d'humidité de l'air ambiant des locaux fermés, comme l'intérieur de votre maison, d'un four, d'une étuve ou encore de serres. Cet appareil très précis permet de tenir constamment sous contrôle l'humidité relative d'une atmosphère.

Par rapport à un hygromètre qui assure seulement la mesure du taux d'humidité relative, dispositif plus connu ayant déjà fait l'objet de description dans ce magazine, l'hygromètre dispose, en plus d'un dispositif de mesure et d'affichage du taux d'humidité, d'un système

de déclenchement par rapport à une valeur de consigne préfixée.

Le même type de différence existe d'ailleurs entre un thermomètre et un thermostat et l'on reconnaît aisément les différents suffixes qui départagent le sens de ces mots.

L'hygromètre est doté d'un bargraph à LED pour visualiser le taux d'humidité, d'un réglage pour ajuster la valeur d'humidité désirée, et il dispose bien entendu de sorties à relais pour commander humidificateurs et/ou déshumidificateurs.

Couplé à des humidificateurs (à vapeur, ultrasons, cooling etc...) ou à des déshumidificateurs (ventilateurs, condenseurs etc...), il peut exercer la régulation du taux d'humidité UR% d'une atmosphère quelconque.

Pour qualifier une atmosphère de saine sur le plan de l'hygrométrie, la valeur d'humidité relative (UR%) doit être comprise entre 40 et 50 %. Les valeurs d'humidité trop faibles (25%) ou trop élevées (60%) causent une multitude de troubles comme des céphalées, des irritations des voies respiratoires, une sudation anormale etc...

Dans le développement de certains procédés du domaine industriel, il convient par contre de respecter certaines valeurs d'humidité de manière très précise. Ainsi, les cellules de levage pour la pâte à pain, réclament une humidité relative de 80 à 90%, alors que l'air chaud pour le séchage de cette même pâte nécessite un degré d'humidité de 30%.

Dans les serres de culture, le contrôle de l'hygrométrie est

un facteur important qui joue sur la luxuriance des fleurs comme des autres plantes en fonction de leurs caractéristiques spécifiques.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'hygromètre est reproduit en fig.1. La sonde S1, portant les références CGS-H14-DL, est un nouveau modèle spécialement conçu pour les capteurs destinés aux relevés de mesure sur l'air ambiant. Ce capteur comporte un circuit de compensation des variations de la température. Ses performances sont excellentes pour des mesures d'humidité s'étalant de 25 à 95 UR%, ceci pour une plage de température comprise entre 0 et 50 degrés. La sonde doit être alimentée

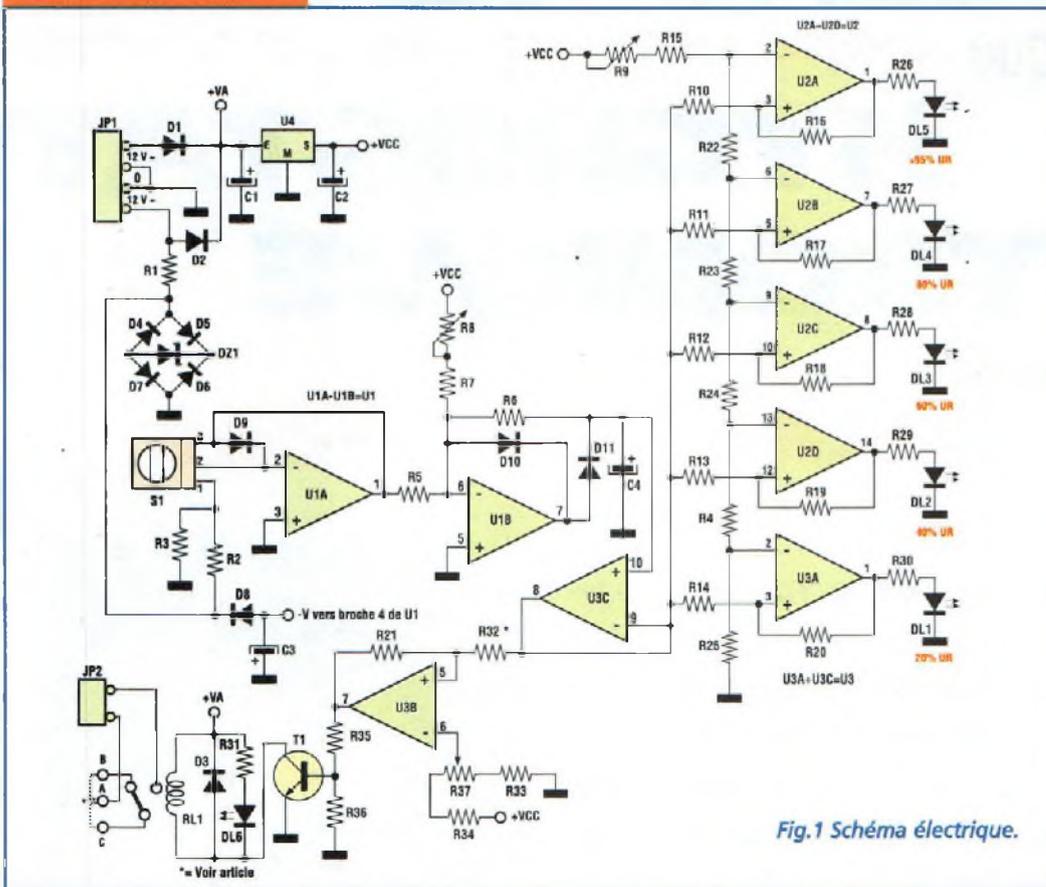


Fig.1 Schéma électrique.

par une tension alternative avec une fréquence qui s'étend de 0,01 à 1 KHz et avec une amplitude de 1 volt. Le fonctionnement se base

sur les variations d'impédance ohmique de son élément sensible. L'impédance caractéristique est de 60 Kohms à une tempé-

rature de 25°C pour une valeur d'humidité relative de 50%. Le temps de réponse total de la sonde pour passer de 30 à

90% et inversement est de 15 minutes environ. Cependant en 5 minutes seulement, la mesure délivrée atteint 90% de la variation totale attendue. La sonde est alimentée avec la tension alternative à 100 Hz prélevée du pont de diodes D4, 5, 6, 7 limitée en amplitude par la diode zener DZ1 et réduite par le pont diviseur formé par R2 et R3. L'amplitude de la tension à la sortie de la sonde (broche 2 de S1) est amplifiée par U1A.

U1B et les composants alentours (D10, D11 etc...) forment un redresseur de précision avec sortie inverseuse. La broche positive de C4 présente alors une tension continue directement proportionnelle au signal alternatif issu de S1.

Le signal ainsi obtenu est envoyé, via un ampli opérationnel en configuration de sui-

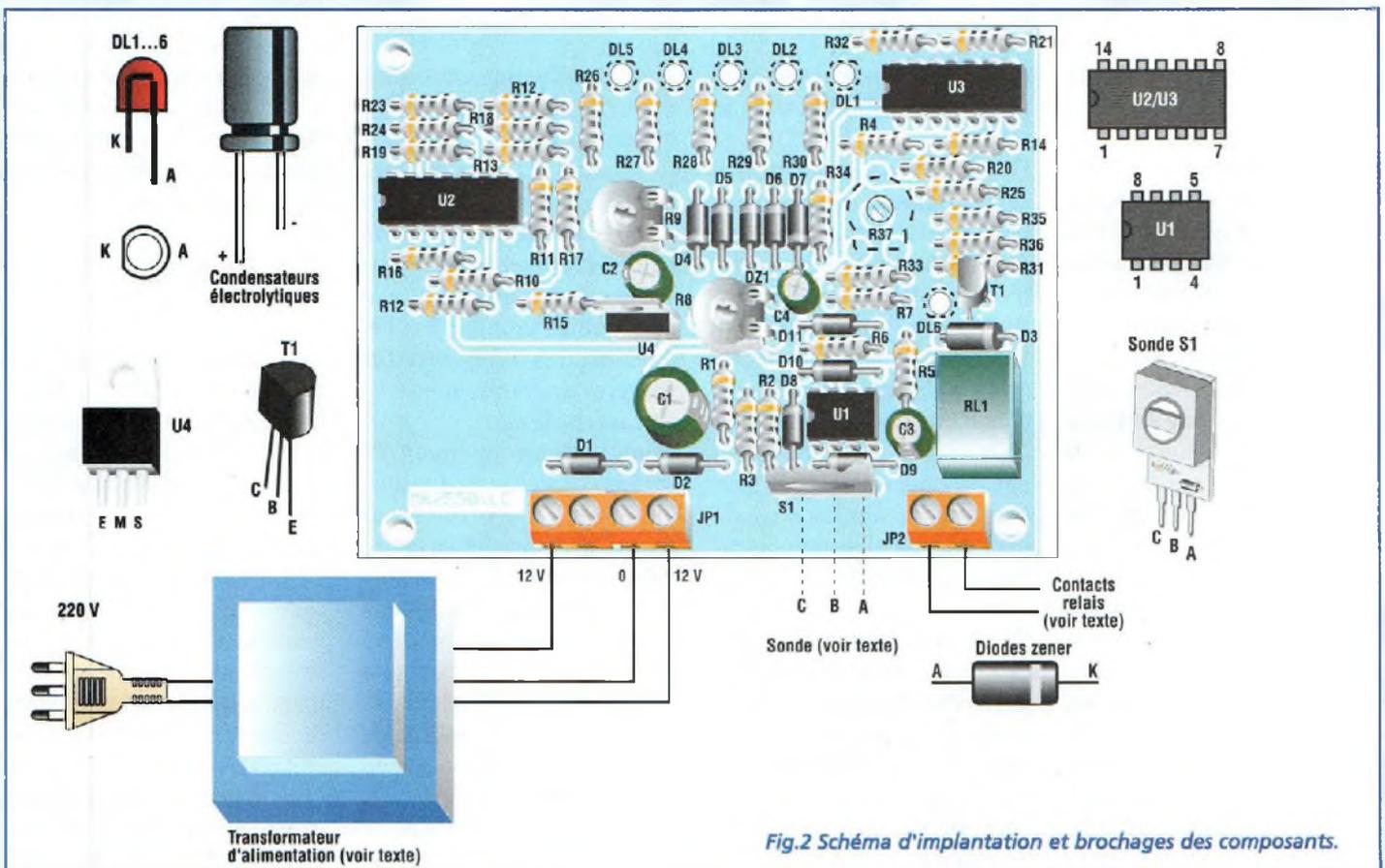


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

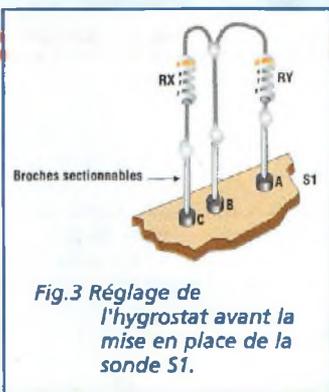
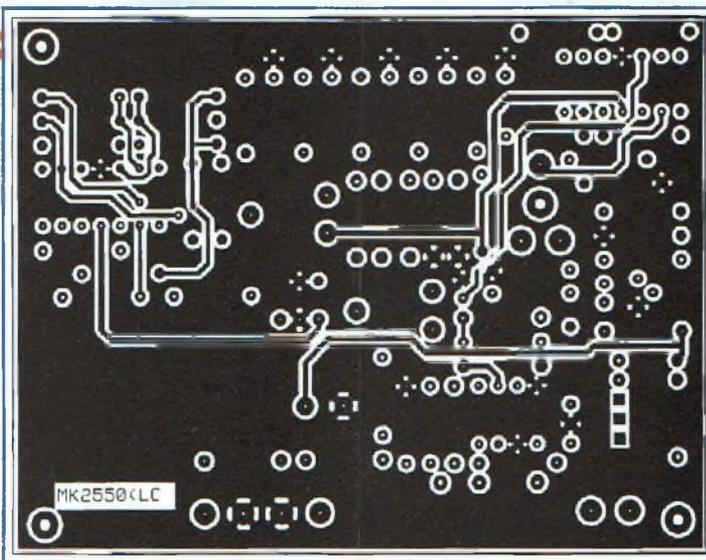


Fig.3 Réglage de l'hygromètre avant la mise en place de la sonde S1.

veur de tension (U3C), vers deux sous-ensembles électroniques différents. Le premier est formé par une série de comparateurs (U2A...U3A) et les LED associées (DL1 à DL5) qui assurent l'affichage en fonction de la tension relevée aux bornes de C4 et permettent ainsi la lecture de la valeur d'humidité relative relevée par la sonde S1. Le second ensemble contrôle le relais RL1 pour l'activation de dispositifs humidificateurs ou déshumidificateurs. U3B compare la valeur de consigne assignée par l'ajustable R37 avec celle issue de la charge de C4, ce qui détermine ou non l'activation du relais RL1 commandé par le transistor T1.



Lorsque ce dernier est activé, la LED verte DL6 est allumée. Le circuit intégré U4, délivre la tension stabilisée nécessaire aux points notés +Vcc. La résistance R32, placée à l'entrée du comparateur U3B détermine l'hystérésis de fonctionnement du comparateur. Donnons un exemple pratique pour expliquer le principe de fonctionnement d'un hystérésis. Si la valeur de la résistance R32 est de 10 Kohms et que R37 fixe une valeur d'humidité de 80%, le relais stoppe l'ap-

pareil humidificateur lorsque l'humidité aura atteint cette valeur de 80UR% et remet l'appareil en fonctionnement lorsque l'humidité sera descendue à 75%. Ainsi l'hystérésis de fonctionnement est de 5 points de l'échelle UR% (80 - 75). En augmentant la valeur de R32 à 47 Kohms, l'hystérésis monte à 15 points de l'échelle UR%. L'humidificateur stoppe lorsque la valeur de 80% est atteinte et ne reprend son fonctionnement que lorsque le taux d'humidité descend en dessous de 65%. Au contraire, en ramenant la

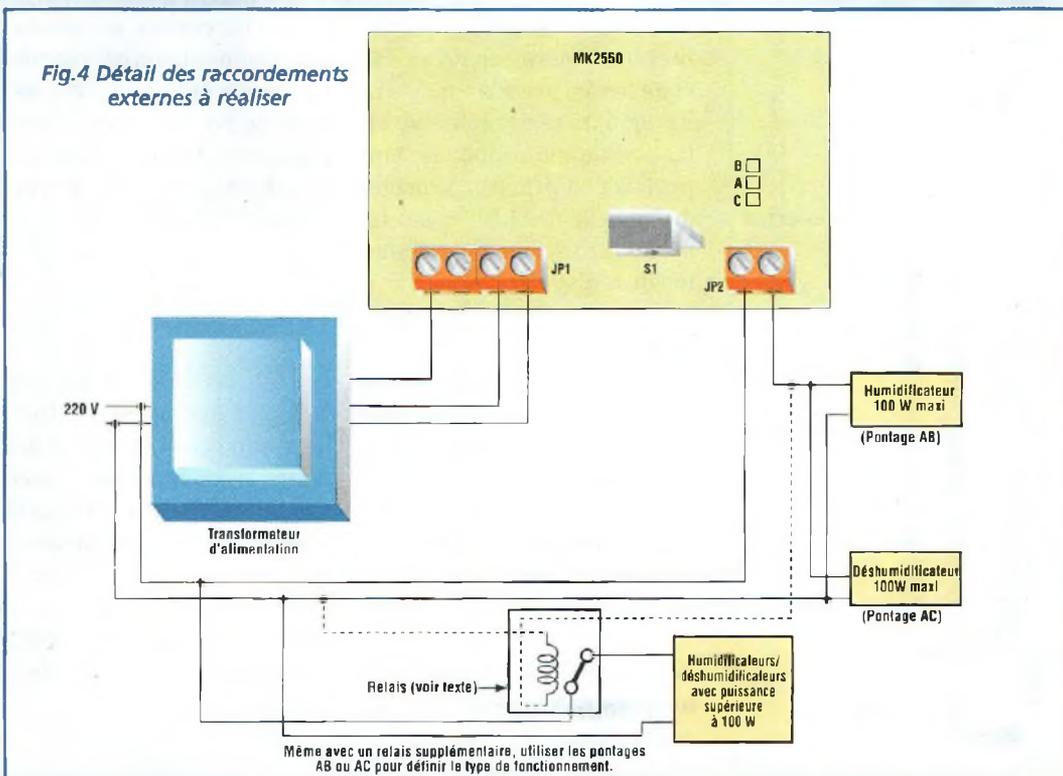


Fig.4 Détail des raccordements externes à réaliser

## LISTE DES COMPOSANTS MK2550

- R1 = 220 ohms
- R2 = 6,2 Kohms 1%
- R3 = 1,2 Kohm
- R4 = 1,2 Kohm
- R5 = 20 Kohms 1%
- R6 = 100 Kohms
- R7 = 470 Kohms
- R8 = ajustable 470 Kohms
- R9 = ajustable 10 Kohms
- R10 = 10 Kohms
- R11 = 10 Kohms
- R12 = 10 Kohms
- R13 = 10 Kohms
- R14 = 10 Kohms
- R15 = 10 Kohms
- R16 = 10 Mégohms
- R17 = 10 Mégohms
- R18 = 10 Mégohms
- R19 = 10 Mégohms
- R20 = 10 Mégohms
- R21 = 10 Mégohms
- R22 = 365 ohms 1%
- R23 = 560 ohms
- R24 = 715 ohms 1%
- R25 = 1 Kohm
- R26 = 1 Kohm
- R27 = 1 Kohm
- R28 = 1 Kohm
- R29 = 1 Kohm
- R30 = 1 Kohm
- R31 = 1 Kohm
- R32 = 10 Kohm
- R33 = 2,2 Kohms
- R34 = 39 Kohms
- R35 = 10 Kohms
- R36 = 100 Kohms
- R37 = ajustable 10 Kohms
- C1 = 470 µF elec.
- C2 = 22 µF elec.
- C3 = 47 µF elec.
- C4 = 47 µF elec.
- DZ1 = zener 5,6V/1/2W
- D1 = 1N4004
- D2 = 1N4004
- D3 = 1N4004
- D4 à D11 = 1N4148
- DL1 à DL5 = LED rouge 5mm
- DL6 = LED verte 5 mm.
- U1 = TL072
- U2 = LM324
- U3 = LM324
- U4 = 7808
- T1 = BC237 ou BC 547
- S1 = capteur CGSN14DL
- RL1 = relais MZ12D
- J1 = bornier 4 plots
- JP2 = bornier 2 plots
- RX = 22,1 Kohms 1%
- RY = 51 Kohms 1%

valeur à 4,7 Kohms l'hystérésis est ramené à 2 points de UR%.

Il est intéressant de pouvoir agir sur la valeur de l'hystérésis afin d'éviter des démarrages trop fréquents des installations.

En fonction des utilisations pratiques de l'hygrostat, R32 peut varier entre 2,2 (1 point UR%) et 68 Kohms (20 points UR%).

Ce raisonnement vaut également pour les appareils de déshumidification qui ont pour rôle de rendre l'air plus sec.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés MK2550, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Toutefois, la sonde S1 ne sera pas montée avant le réglage.

Utiliser un fer à souder à pointe fine de faible puissance (30 W maxi) et de l'étain de faible diamètre avec âme désoxydante.

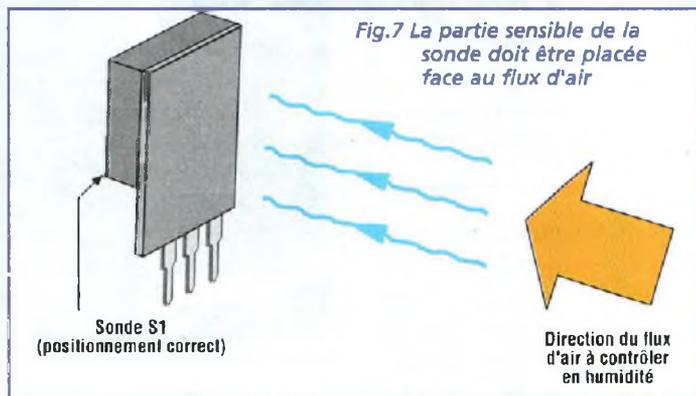
L'implantation des composants ne pose pas de difficultés particulières (voir fig.2).

Vérifier toutes les soudures qui doivent être propres et bien brillantes.

Brancher le transformateur d'alimentation doté d'un primaire de 220 volts et d'un secondaire à point milieu 12-0-12 volts avec puissance de 10 VA minimum.

Avant de placer le montage sous tension, insérer provisoirement à la place de la sonde S1 les trois broches sectionnables sur lesquelles seront soudées les deux résistances RX (22,1 Kohms) et RY (51 Kohms) comme le montre la fig.3

Utiliser ensuite un multimètre digital positionné sur le calibre 2 volts pleine échelle tension continue.



Amener la pointe de touche noire (masse) sur la broche 3 de U1 et la pointe de touche rouge (positive) sur la broche 8 de U3.

Régler ensuite R8 pour lire sur le multimètre une tension de 1,4 volt.

Pour la seconde opération de réglage, laisser la pointe de touche noire (masse) sur la broche 3 de U1 et raccorder la pointe de touche rouge (positif) sur la broche 9 de U2.

Régler l'ajustable R9 jusqu'à affichage d'une tension de 1,355 volt.

Une fois le réglage achevé, retirer les résistances RX et RY et mettre en place la sonde S1. En fig.5, la sérigraphie de la face avant est proposée. On peut voir en haut le marquage de l'échelle des LED et sur la droite l'emplacement du bouton de réglage fixé sur R37.

Installer enfin le montage dans le boîtier

Pour l'utilisation, il suffit d'amener le curseur du bouton de réglage sur le taux d'humidité voulu.

Les pontages AB/AC liés à la sortie contacts du relais RL1 peuvent être effectués avec une simple goutte de soudeure.

Pour commander un appareil humidificateur, effectuer le pontage AB et pour un déshumidificateur pointer les points

AC (voir fig.4). Le relais présent sur la platine supporté des courants maximums de 0,5 ampère à 220 volts alternatifs, et des charges inférieures à 100 W sous 220V. Pour commander des charges de puissance supérieure, utiliser un relais de puissance placé à l'extérieur du boîtier (voir fig.4).

La sonde S1 peut être déportée comme le montre la fig.6 à condition de ne pas dépasser une longueur de 2 mètres. Dans ce cas, les deux câbles blindés verront leur tresse de masse raccordée seulement côté platine et non côté sonde. La liaison de la broche C est assurée par un câble normal non blindé. Positionner la sonde S1 en face du flux d'air comme l'indique la fig.7.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2550 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, la sonde, le boîtier avec façade sérigraphiée, sans le transformateur, aux environs de **550,00 F**

Le transformateur seul référence MKT 2550 aux environs de **60,00 F**

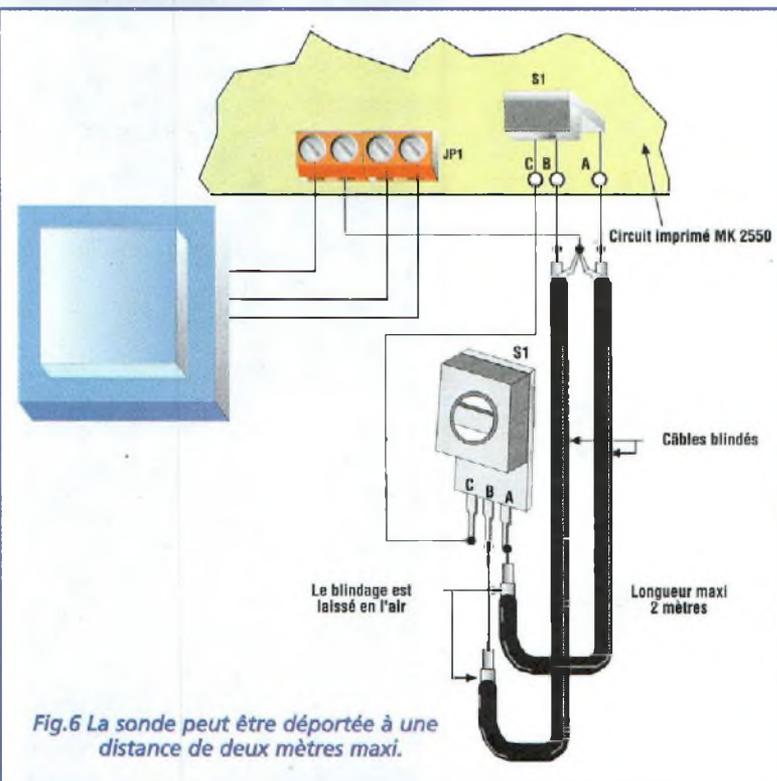


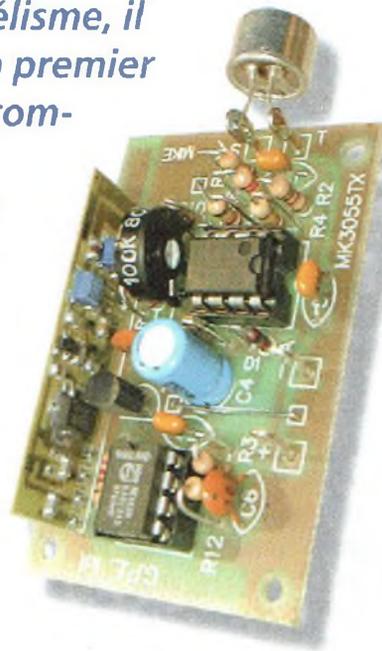
Fig.6 La sonde peut être déportée à une distance de deux mètres maxi.



# ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION

## Balise sous les cieux !

*A l'occasion des meetings d'aéromodélisme, il est fréquent de constater que dans un premier temps, les pilotes, aidés de leur radiocommandes, s'adonnent avec dextérité à faire évoluer leur appareil favori dans les airs pour passer ensuite à des activités plus terrestres et moins récréatives quand il s'agit de partir à la recherche de l'appareil qui vient de tomber en panne et qui s'est abîmé quelques part à bonnes distances de la piste d'atterrissage au milieu des hautes herbes ou bien d'épais buissons.*



**P**our aider tous les passionnés d'aéromodélisme dans la recherche de leur modèle réduit égaré dans la nature après un atterrissage forcé, cet ensemble de radiolocalisation assure l'économie de nombreuses heures de recherche. Le système est composé d'un émetteur et d'un récepteur équipés de modules radiofréquence LPD spécialement dévolus aux applications de radiocommandes et qui opèrent sur la fréquence de 433,9 MHz. Les dimensions du module émetteur à placer sur le modèle réduit sont de 55x35x16 millimètres pour un poids (sans pile) de 18 grammes. En pratique, l'avion se voit équipé d'un émetteur qui déclenche la diffusion automatique d'un signal

continu après l'atterrissage afin de diriger les équipes de recherches. Moyennant un ou

plusieurs petits récepteurs portables, il suffit ensuite ni plus ni moins que d'appliquer une mé-

thode de radiogoniométrie. La recherche de l'appareil disparu est orientée par l'écoute au

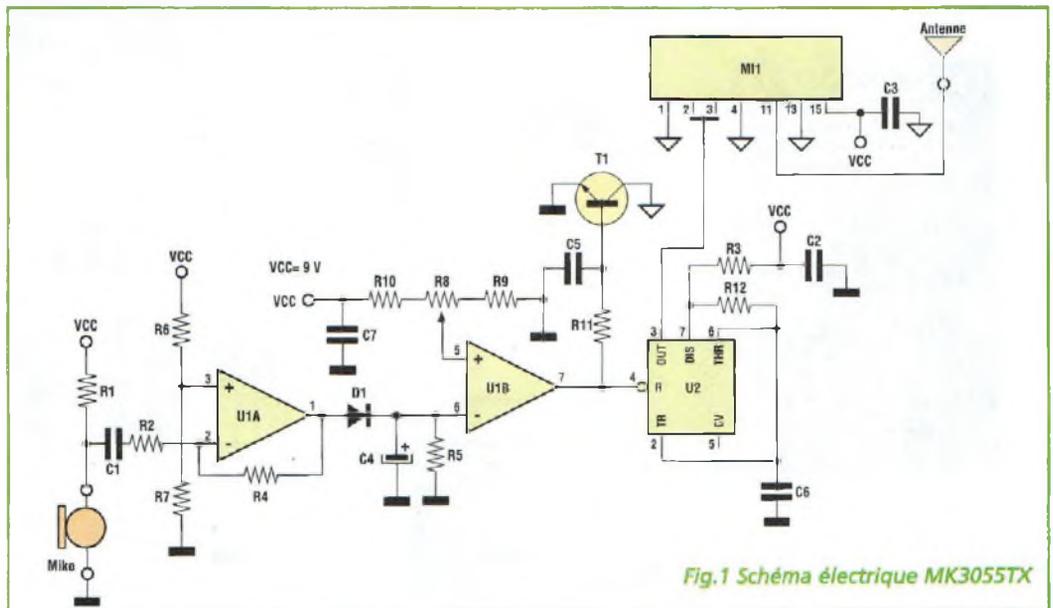


Fig.1 Schéma électrique MK3055TX

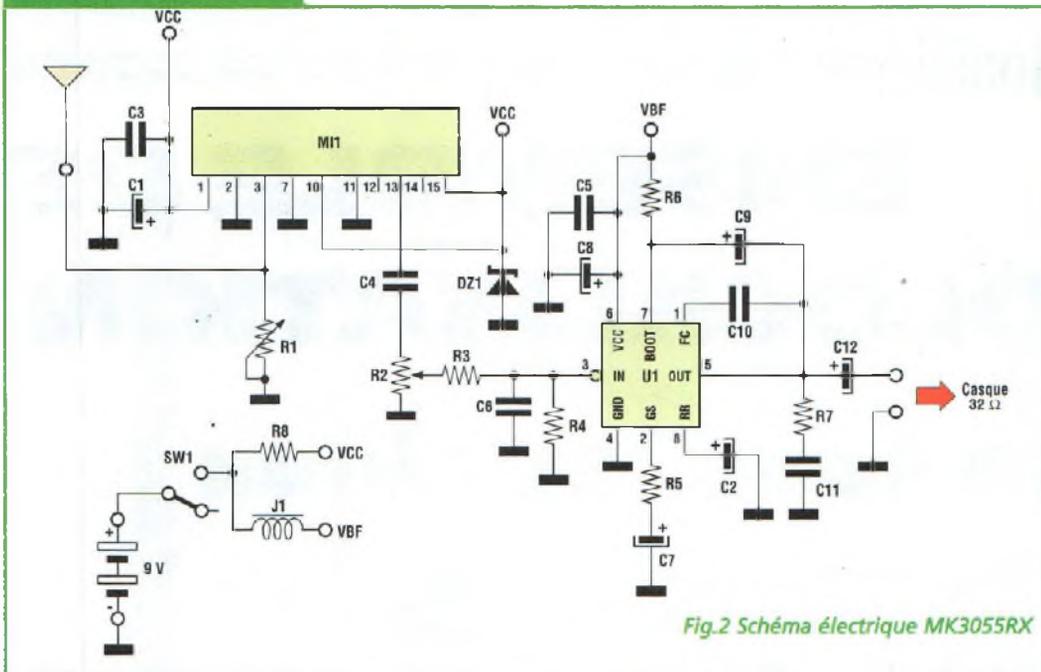


Fig.2 Schéma électrique MK3055RX

casque et l'identification d'un signal acoustique dont le volume augmente à mesure de l'approche. Les dispositifs électroniques similaires distribués par les enseignes spécialisées souffrent à notre goût de plusieurs défauts majeurs que nous avons corrigés. Ainsi, la plupart fonctionnent de façon permanente et émettent continuellement une porteuse radio modulée ou non. Ce concept induit une consommation supérieure sur la batterie embarquée qui peut être de nature à réduire l'autonomie du modèle réduit

avec l'inconvénient supplémentaire de présenter une source de parasites et de brouillages perpétuels pour les équipements de radiocommande présents à bord de l'appareil. Ces derniers se voient désensibilisés, ce qui implique directement une très nette diminution de performance en matière de portée utile pour la radiocommande. En ce qui concerne la partie radio embarquée (émetteur MK3055TX placé dans l'avion), nous avons donc pour notre part opté pour une alimentation autonome et pour

une activation de type "noiseless". Ce dispositif entre en action seulement lorsque le modèle réduit est inactif, c'est à dire lorsque pour une raison quelconque l'appareil est au sol ou a effectué un atterrissage de fortune le plus souvent dans un champ de blé ou de hautes herbes folles qui le cachent totalement de la vue de son propriétaire. Un microphone sensible placé à bord de l'avion, soit à l'intérieur de l'aéronef pour les modèles équipés de moteurs, soit à l'extérieur de la carlingue pour les planeurs ou

les modèles électriques très silencieux, capte les bruits provenant du moteur ou des turbulences d'air s'écoulant sur les cotés de l'appareil. Tout pendant que du bruit est présent, l'émetteur de localisation reste inhibé et n'émet aucun signal radio. Lorsque l'appareil est immobile (atterrissage terminé, extinction moteur ou incident) le microphone ne capte plus aucun bruit et déclenche alors l'émetteur de radiolocalisation en permettant ainsi la découverte rapide de l'aéroplane perdu par un opérateur équipé d'un récepteur idoine.

## SCHEMAS ELECTRIQUES

Les fig.1 et 2 montrent respectivement les schémas électriques du module émission MK3055TX et réception MK3055RX.

Abordons la description par la partie émission à installer sur l'aéroplane. Un microphone sensible de type électret détecte les bruits environnants issus du moteur, flux d'air etc....

Un ampli opérationnel (U1A) amplifie en tension les signaux

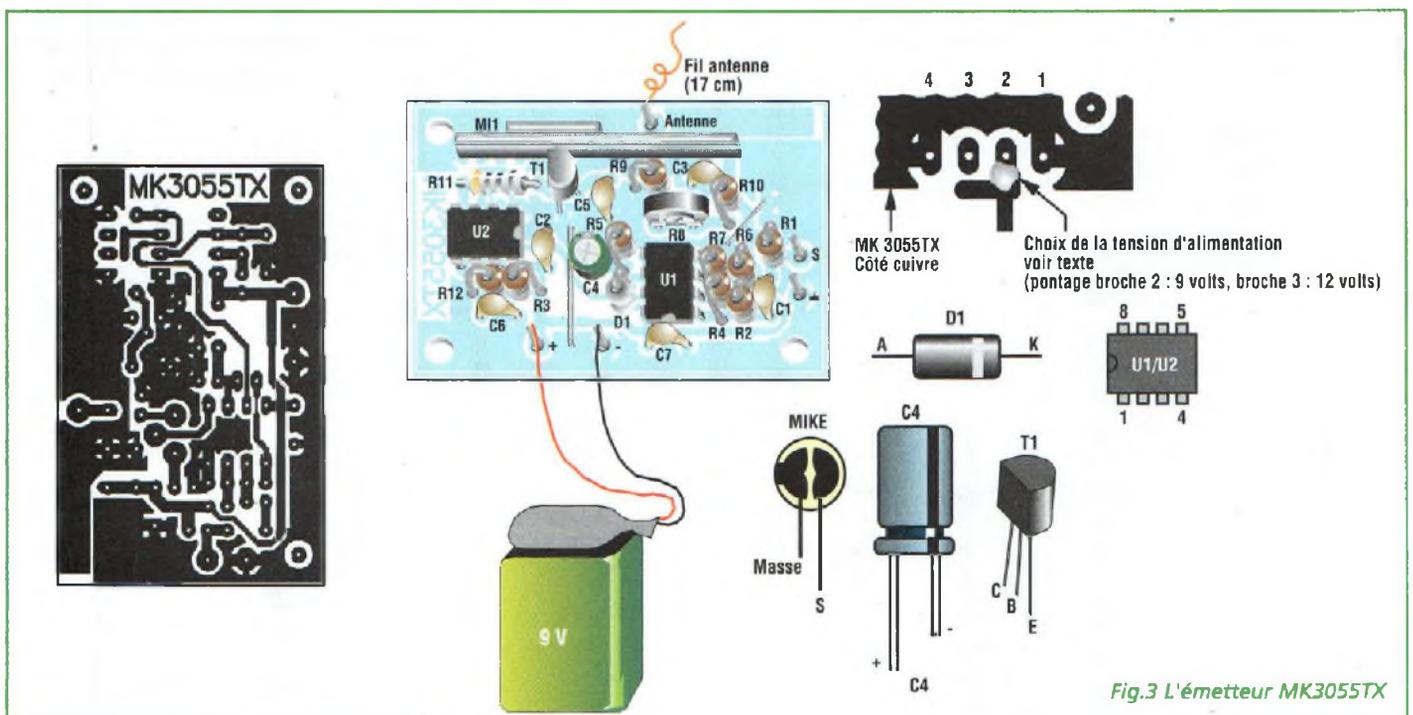
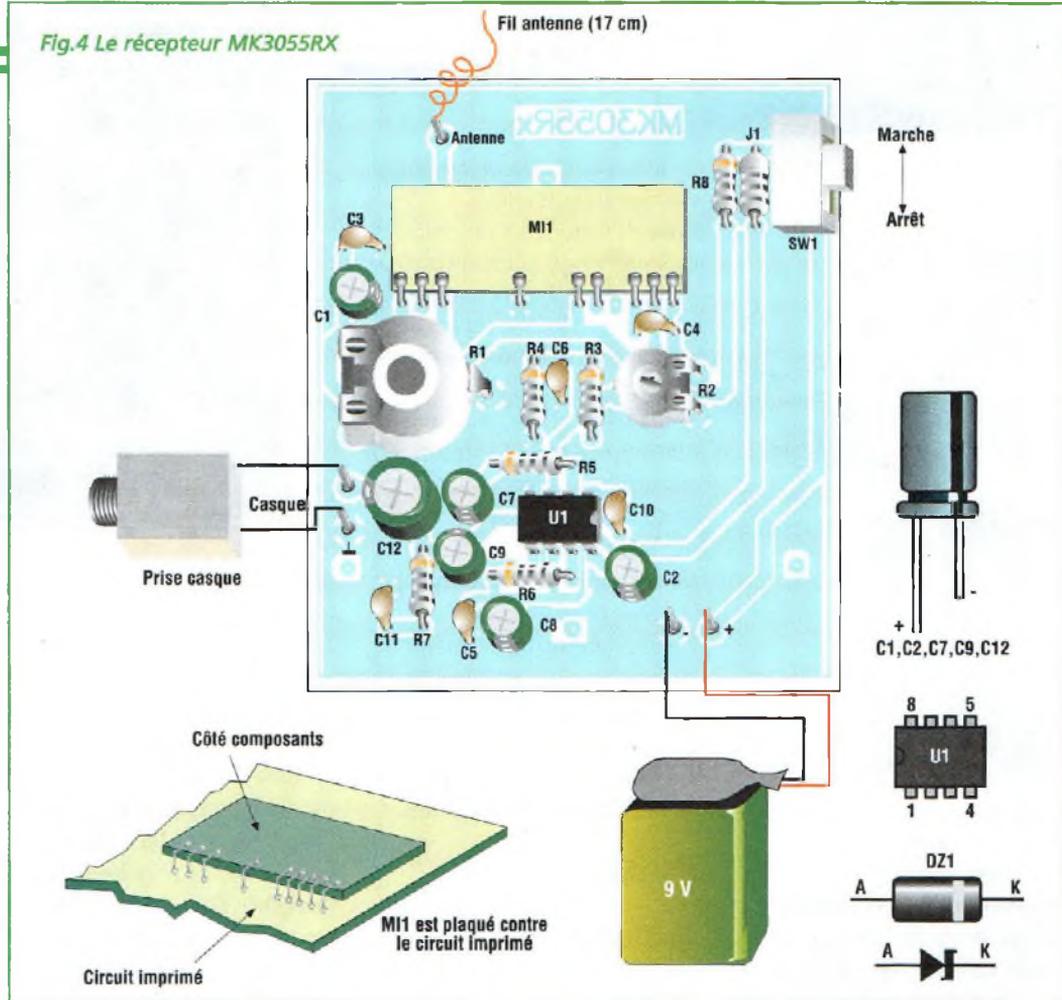


Fig.3 L'émetteur MK3055TX

Fig.4 Le récepteur MK3055RX



du microphone (MIKE) avec un gain de 120 environ fixé par le rapport  $R4/R2$ . Nous sommes en présence de signaux de forme alternative qui sont redressés par D1 qui charge le condensateur C4 proportionnellement au niveau de bruit capté par le micro. Un ampli opérationnel (U1B) en configuration de comparateur teste continuellement le niveau de tension présent aux bornes de C4 (broche 6). Lorsque ce niveau devient inférieur à la valeur fixée par R8, sa sortie passe à un niveau logique haut (tension d'alimentation). Cette situation se vérifie lorsque le microphone ne capte plus de sons soit quand l'appareil est immobile, moteur à l'arrêt. Il s'ensuit l'activation du multivibrateur astable U2 (NE555) et la mise en conduction du transistor T1. Ce dernier ramène à la masse la ligne d'alimentation négative du module hybride émetteur MI1 qui se voit alors modulé par un signal carré à 1 KHz généré par U2.

Le MK3055TX commence alors à émettre une porteuse modulée à 1 KHz à une fréquence d'émission de 433,92 MHz +/-250 KHz.

Etudions maintenant la description du récepteur MK3055RX (voir fig.2)

Un module hybride récepteur MI1, capte les signaux émis par l'émetteur de radiolocalisation MK3055TX. Sa sortie analogique (broche 14) est amplifiée par le circuit intégré U1, un amplificateur audio. En conséquence, le signal de radiolocalisation est restitué par le récepteur. Grâce à l'emploi d'un casque de 32 ohms, l'opérateur peut ainsi déterminer la direction de la source du signal et progresser à la rencontre du modèle réduit.

R2 est affecté au réglage du volume d'écoute et R1 sert à atténuer le signal reçu par MI1 au fur et à mesure de la progres-

sion vers la source d'émission afin de conserver une plage auditive correcte d'évaluation de l'intensité du signal pour déterminer de manière optimale la direction à suivre. L'alimentation, pour les deux modules est assurée par une pile alcaline de 9 volts type radio.

## RÉALISATION PRATIQUE

Tant le montage du MK3055TX que celui du MK3055RX reste d'une simplicité déconcertante du fait de l'emploi de modules hybrides LPD (Low Power Devices) pour les parties radio qui sont les plus délicates sur ce type de réalisation. Placer les composants conformément aux schémas d'implantation reproduits en fig.3 et 4. Avant de commencer le montage des composants proprement dit, effectuer les straps nécessaires (deux sur l'émetteur, un seul sur le récepteur). Prendre garde à l'orientation des com-

posants polarisés : condensateurs électrolytiques, transistor, circuits intégrés, micro et diodes. Les deux modules hybrides MI1 disposent d'un brochage différent, ce qui évite toute erreur d'insertion.

Le module MI1 de l'émetteur MK3055TX est tout de même facilement repérable par sa partie céramique blanche comportant le résonateur à onde de surface qui se présente comme un transistor métallique avec profil bas. Le module MI1 du récepteur sera monté selon la sérigraphie des composants présentée en figure 4. L'assemblage des deux platines achevé, effectuer un pontage avec une goutte de soudure côté cuivre de la platine MK3055TX. Comme le montre la fig.1, la broche 3 de U2 peut être raccordée à la broche 2 ou 3 de MI1. La raccorder à la broche 2 si la platine est destinée à une alimentation de 9 volts. Lorsque la platine est soumise à une tension d'alimenta-

tion de 12 volts, la relier à la broche 3 du MI1.

Installer le récepteur MK3055RX dans le boîtier et le doter d'une antenne (voir fig.5). Sur le fond du boîtier percer un trou de 6,5 mm pour la sortie du casque, sur le couvercle un trou de 2,5 mm pour la fixation de l'antenne et un de 8 mm pour laisser passer l'axe de réglage de R1 (voir fig.5). Mettre les deux montages sous tension.

Positionner les trois ajustables des deux platines à mi-course (R8, R1 et R2). Dans un silence absolu, écouter dans le casque la note de 1 KHz.

En soufflant sur le micro du MK3055TX, celle-ci doit cesser. Régler R8 du MK3055TX pour intervenir sur la sensibilité du dispositif.

Tourné en sens antihoraire, même les bruits les plus forts ne parviennent pas à déclencher la transmission. Tourné en sens horaire, celui-ci reste en émission permanente ce qui



# Modélisme

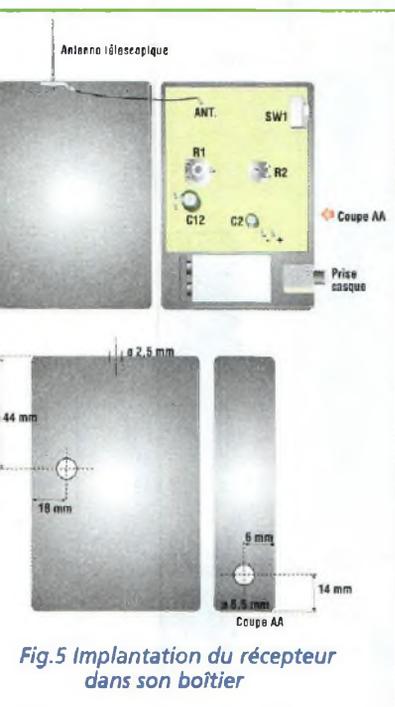


Fig.5 Implantation du récepteur dans son boîtier

peut être utile pour l'adapter à des activités de "chasse au renard" comme nous le verrons plus loin. La position centrale

de R8 répond à l'immense majorité des utilisations.

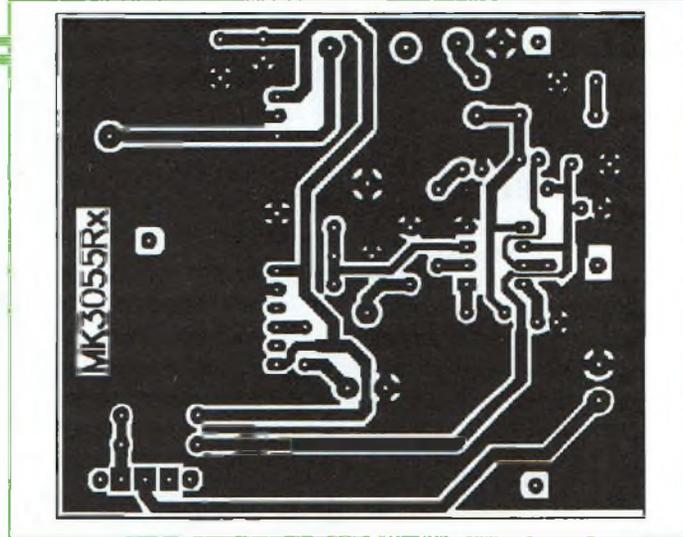
Pour des modèles électriques très silencieux, planeurs ou moto planeurs, il convient de placer le micro le long du fuselage afin de rendre le micro sensible au bruit des flux d'air.

Si le micro est placé loin de la platine MK3055TX (maxi 50 cm) utiliser un câble blindé type audio. Pour le raccordement du micro, utiliser l'âme du câble pour véhiculer le signal et la tresse pour la masse.

L'autonomie du dispositif est de 20 heures environ à partir du moment où l'émetteur est déclenché, délai normalement suffisant pour faire aboutir les recherches les plus difficiles.

## ESSAIS

Positionner le récepteur MK3055RX à 10 mètres de l'émetteur MK3055TX. Régler



R2 pour améliorer l'écoute au casque.

L'ajustable R1 est utilisé pour régler la sensibilité qui est maximale lorsque le bouton est tourné à fond en sens antihoraire. Essayer ensuite de vous rapprocher et de vous éloigner de l'émetteur pour bien vous familiariser avec le principe de la recherche. Tenir verticalement l'antenne du récepteur. Au fur et à mesure que l'on s'approche de la balise de radiolocalisation, le signal augmente.

La portée utile du dispositif peut varier considérablement pour de nombreux facteurs : perturbations électriques, situations atmosphériques etc... Normalement elle varie entre 50 et 100 mètres, distance suffisante lorsque l'on dispose de quelques éléments sur la direction initiale de chute. L'emploi d'une antenne directive taillée pour cette fréquence permet bien sûr d'augmenter de façon très significative la distance de détection. Pour cet usage particulier, fixer une poignée type pistolet sous l'antenne de réception type YAGI par exemple afin de faciliter l'orientation de l'antenne en phase de recherche.

## CHASSE AU RENARD

Par ailleurs, si l'un de vos autres passe-temps favoris vous pousse à participer de temps à autre à des "chasses au renard", activité très ludique et

conviviale qui a pour objet de cacher une balise et de la rechercher ensuite avec des récepteurs. Que ce soit dans le cadre de rassemblement de cibistes ou pour la pratique de radiogoniométrie sportive au sein des clubs radioamateurs, il est tout à fait envisageable de dériver cet ensemble de sa vocation première. Réglé sur la sensibilité maximale, le dispositif offrira en plus un peu de piment supplémentaire à votre quête, puisqu'il stoppera son émission à toute tentative d'approche trop bruyante.

## REMARQUE

La présence d'une forte auto-oscillation dans le casque, lors de la mise sous tension du récepteur seul, indique que la pile du récepteur MK3055 RX est bonne à changer.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet émetteur référence MK 3055TX, comprenant tous les composants, module hybride, circuit imprimé, aux environs de **265,00 F**

Le kit complet récepteur référence MK 3055RX, comprenant tous les composants, boîtier avec façade sérigraphiée, circuit imprimé, antenne, mini écouteurs stéréo avec boîtier enrouleur aux environs de **349,00 F**

## LISTE DES COMPOSANTS MK3055RX

- R1 = pot. 2,2 Kohms
- R2 = ajustable 22 Kohms
- R3 = 10 Kohms
- R4 = 1,8 Kohm
- R5 = 120 ohms
- R6 = 56 ohms
- R7 = 1 ohm
- R8 = 470 ohms
- C1 = 47 µF elec.
- C2 = 47 µF elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 100 nF multicouche
- C6 = 1 nF céramique
- C7 = 100 µF elec.
- C8 = 100 µF elec.
- C9 = 100 µF elec.
- C10 = 1 nF céramique
- C11 = 220 nF multicouche
- C12 = 220 µF elec.
- U1 = TBA820M
- MI1 = Module LPD récepteur 433,9 MHz
- J1 = 10 µH axial
- DZ1 = zener 5,1 V.
- 1 casque de 32 ohms

## LISTE DES COMPOSANTS MK3055TX

- R1 = 15 Kohms
- R2 = 1 Kohm
- R3 = 1 Kohm
- R4 = 120 Kohms
- R5 = 120 Kohms
- R6 = 220 Kohms
- R7 = 220 Kohms
- R8 = ajustable pot. 100 Kohms
- R9 = 22 Kohms
- R10 = 22 Kohms
- R11 = 2,2 Kohms
- R12 = 47 Kohms
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 47 µF elec.
- C5 = 1 nF céramique
- C6 = 10 nF céramique
- C7 = 100 nF multicouche
- D1 = 1N4148
- T1 = BC337
- U1 = LM358
- U2 = NE555
- MI1 = Module LPD 433,9 MHz émetteur

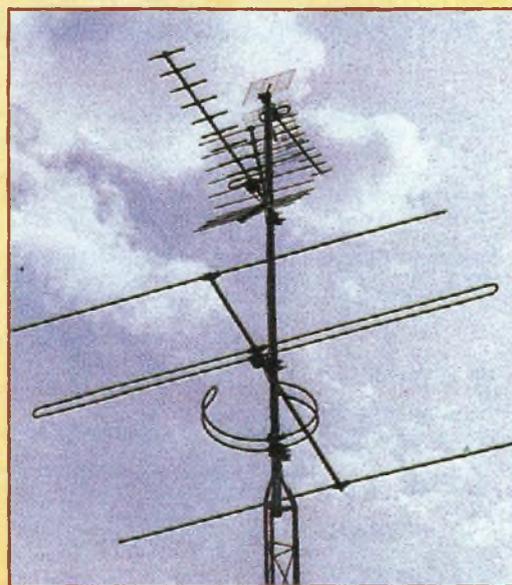




# Les ondes électromagnétiques

## Voyage au centre de l'Ether IV

*Les phénomènes de propagation et autres effets mis en lumière dans les articles précédents vous ont éclairé sur les caractéristiques physiques des ondes électromagnétiques (NE46). Ce nouveau chapitre aborde quelques principes régissant la capture de ces ondes et le transport du signal dans les lignes jusqu'au récepteur.*



**Fig.1** La longueur d'un dipôle est en étroite relation avec la longueur d'onde du signal reçu. Pour une fréquence de 203 MHz par exemple, la longueur d'onde exprimée par la lettre grecque "lambda" est de 1,47 m.

Les ondes électromagnétiques sont omniprésentes dans l'environnement terrestre. De nombreux émetteurs diffusent ces ondes dans toutes les directions à partir de nombreux

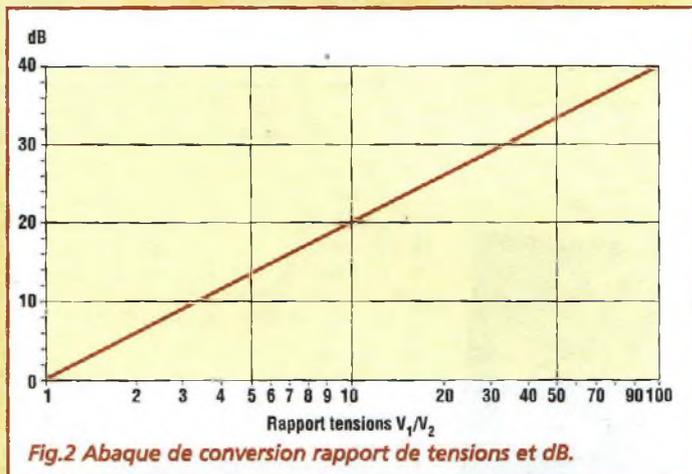
points. En fonction de l'information recherchée, il est fait appel à différentes antennes pour extraire le signal de l'Ether. Ces antennes disposent elles-mêmes de caractéristiques adaptées en terme de gain, de directivité, de bande passante ou de fréquence. Élément essentiel de l'antenne, le dipôle constitue le premier élément impliqué dans la chaîne de réception.

### LE DIPOLE

L'antenne doit satisfaire certaines caractéristiques physiques qui permettent d'obtenir un signal d'intensité suffisante pour la fréquence à recevoir. L'élément principal de l'antenne est le dipôle qui comme son nom l'indique est un dispositif électrique qui ne comporte que deux bornes. Cet élément permet de transposer une onde électroma-

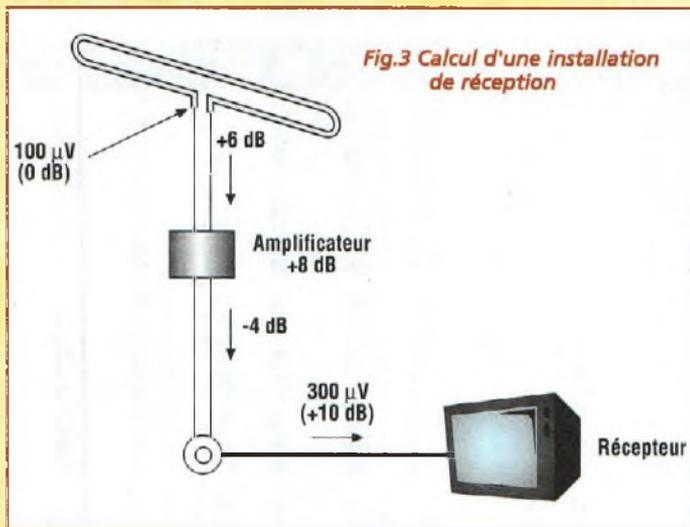
gnétique en une grandeur électrique proportionnelle à toutes ses caractéristiques originelles. Le dipôle possède généralement une longueur qui correspond exactement à la moitié de la longueur d'onde recherchée (dipôle à

demi-onde). Pour restituer l'intensité maximum, il doit être placé perpendiculairement à la direction de la source du signal et être positionné sur le même plan que l'antenne



**Fig.2** Abaque de conversion rapport de tensions et dB.





fonction de sa sophistication. Ainsi, par rapport à un radiateur isotrope, expression qui désigne un élément rayonnant dans toutes les directions de l'espace et qui sert de référence, une antenne directive possède un gain plus élevé dans une certaine direction et affiche par contre une sensibilité pratiquement nulle dans la direction opposée (rapport avant/arrière).

## UNITE DE MESURE DU GAIN

Les concepts de gain et d'atténuation sont applicables à toutes les branches de l'électronique. Appliqué à une installation d'antenne, le gain fait référence à chaque élément de l'installation qui est en mesure d'augmenter le signal comme par exemple un amplificateur tandis que pour l'atténuation, il convient de s'intéresser aux différents composants de l'installation qui provoquent des chutes de niveau soit une réduction du niveau du signal.

Gains et atténuations ne sont pas simples à calculer, surtout si l'installation comporte de nombreux éléments.

Dans le domaine des télécommunications, pour évaluer le changement de niveau d'un signal entre un point et un autre d'un système, il est fait appel à une formule utilisant les logarithmiques en base décimale appelés décibels (dB). Si ce terme paraît très souvent rébarbatif aux plus inexpérimentés, il est pourtant intéressant de connaître cette règle d'emploi qui est par ailleurs fort simple. La maîtrise de cette unité de mesure offre ensuite une grande souplesse d'emploi pour calculer les installations les plus complexes. Pour passer d'un rapport de gain en tension à l'expression de ce même gain en décibel adopter la formule suivante :

$$G_{dB} = 20 \log V_s/V_e$$

$V_s/V_e$  = rapport de gain en tension.

$V_s$  = tension en sortie

$V_e$  = tension en entrée

Par exemple, si l'entrée d'un amplificateur présente une tension de 0,1 mV et sa sortie une tension de 1,5mV le gain de l'ampli est alors égal à :

$$G_{dB} = 20 \log 1,5/0,1 = 20 \times 1,17 = 23,4 \text{ dB.}$$

Il est important de souligner que pour une valeur de "0dB" la sortie n'est pas nulle, mais

comme le calcul le confirme, cette valeur indique qu'il n'y a pas de variation du niveau du signal entre l'entrée et la sortie. En effet, si les tensions sont semblables  $V_s=V_e$  donc  $V_s/V_e = 1$  soit

$$G_{dB} = 20 \log V/V = 20 \log 1 = 0$$

En pratique, pour une évaluation rapide, il existe des valeurs refuges facilement mémorisables. Ainsi, le signal se trouve doublé en tension pour un gain de 6 dB environ, triplé pour un gain de 10 dB environ et décuplé pour un gain de 20 dB tout juste. L'emploi du graphique reproduit en fig.2 facilite la conversion entre gain (et naturellement atténuation) de tension et décibel. Ce graphique permet de remonter du rapport entre les tensions existantes en deux points d'un circuit à la valeur du gain ou respectivement d'atténuation qui existe entre eux. Si par exemple, la sortie d'une antenne offre une tension  $V_s = 24 \text{ mV}$  alors que la tension relevée à la prise est  $V_e = 950 \text{ µV}$ , le rapport est  $2400/950 = 2,51$  et le graphique montre une atténuation de 9 dB. Noter que les unités de gain et d'atténuation dérivent du rapport entre deux tensions et sont exprimées par un nombre entier en général éventuellement suivi d'une décimale.

Il est désormais plus facile de deviner l'avantage considérable procuré par l'utilisation des décibels quand le calcul d'une installation complexe est abordé. Les différents

gains s'additionnent entre eux, alors que les atténuations se soustraient. Comme l'indique le tableau 1, lorsqu'un dipôle seul capte 100 µV et qu'il est décidé de le remplacer par une antenne avec gain de 6 dB suivie d'un amplificateur avec gain de 8 dB et d'un câble de descente qui comporte une atténuation de 4 dB, en entrée du récepteur l'on obtient  $6+8-4=10$  dB. Le signal disponible à la prise correspond à 3 fois environ celui d'origine et est donc de 300 µV (voir fig.3). L'évaluation du gain obtenu avec un type déterminé d'antenne est très importante puisqu'elle permet d'utiliser le matériel le mieux adapté : gain élevé pour les signaux faibles, gain moyen ou faible pour les signaux forts.

A ce sujet, il convient d'observer qu'une amplification surdimensionnée peut engendrer des phénomènes perturbants. Un signal excessif provoque en effet, le phénomène de surmodulation qui donne une distorsion des images avec formations de zones circulaires concentriques claires et obscures qui prend le nom d'effet de moirage. Dans les catalogues des constructeurs d'appareillages pour installations d'antenne, le gain ou l'atténuation des différents composants est toujours indiqué.

## SERVICE LECTEURS

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

TÉL : 04 67 71 10 90 · FAX : 04 67 71 43 28



# OPTIQUES POUR LASER

## Gros plan sur l'objectif

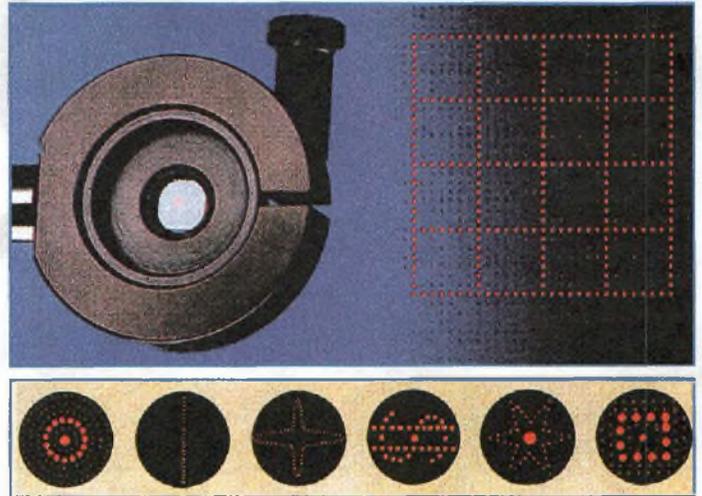
Les LASER d'animation sont bien évidemment plus connus que leurs homologues scientifiques ou industriels et il nous est apparu intéressant de présenter cet aspect de la technique pour compléter notre série d'articles sur les LASER. Nous allons donc aborder cette fois la description des principes à mettre en oeuvre pour générer la projection des dessins ou des figures diverses dans le ciel ou sur les parois des édifices comme les spectacles divers nous y habituent désormais.

Nombre d'effets lumineux en mouvement obtenus avec le laser sont générés par des systèmes rotatifs munis de miroirs tournant rapidement afin de dévier le rayon qui dessine des motifs et des trames particulières. Voisins de ces dispositifs, que l'on peut définir comme étant dynamiques vu qu'ils possèdent des parties en mouvement, il existe d'autres procédés optiques qui exploitent la diffraction du rayon et géné-

rent des dessins fixes bien définis. La combinaison de ces deux méthodes est en mesure d'offrir des motifs encore plus diversifiés comme nous allons le découvrir.

### PRINCIPE

La lumière, comme toutes les autres ondes électromagnétiques, est sujette au phénomène de diffraction lorsqu'elle doit traverser une fente très étroite. Au delà de la fente elle même, le faisceau ne continue pas dans la direction initiale, mais se disperse en rayons secondaires comme le schématise la fig.1. Cet effet établit à la position de la fente, la présence de nouvelles sources ponctuelles. La présence d'une deuxième fente produit de nouvelles sources de lumières ponctuelles avec le résultat reproduit en fig.2. Les rayons qui s'échappent de ces deux fentes



ne circulent pas parallèlement entre eux et leur rencontre donne alors lieu à des interférences.

L'interférence est dite constructive lorsque les ondes se rencontrent en concordance de phase et destructive lorsqu'elles sont en discordance de phase, avec pour corollaire toute une gamme de valeurs intermédiaires en intensité lumineuse entre la zone claire et la zone foncée.

Puisqu'il n'y a pas deux sources différentes de lumière, mais une unique source LASER commune placée en amont des fentes, les ondes disposent au départ d'une parfaite concordance de phase. Le fait d'atteindre un certain point de l'espace en concordance de phase ou non dépend exclusivement de la longueur du parcours, vu que chaque onde revient dans la même phase après chaque période, ceci

après avoir parcouru une longueur d'onde entière. Si les deux rayons ont parcouru la même distance ou si leur parcours diffère d'un nombre entier de longueur d'onde, ils se comportent de la même façon et sont donc en concordance

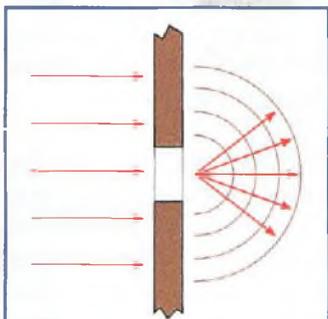


Fig.1 Diffraction d'un rayon à travers une fente.

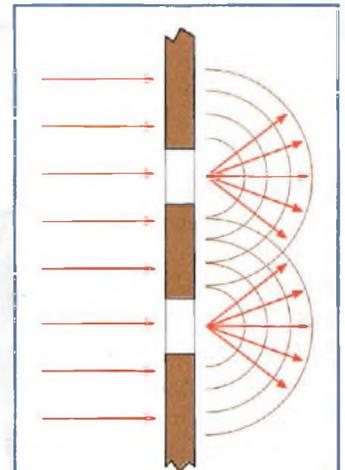


Fig.2 La diffraction d'un rayon à travers deux fentes provoque une série d'interférences.

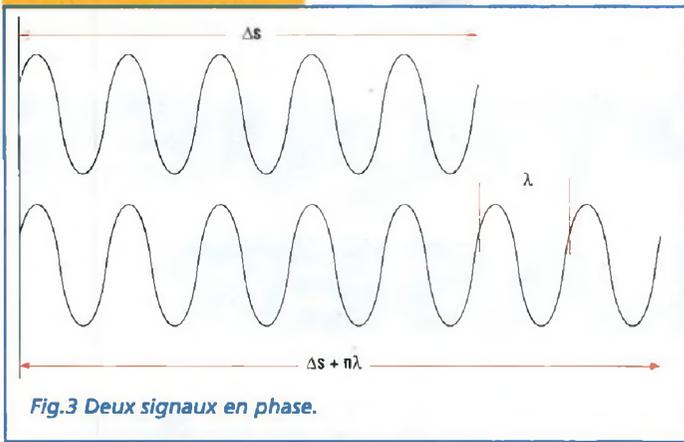


Fig.3 Deux signaux en phase.

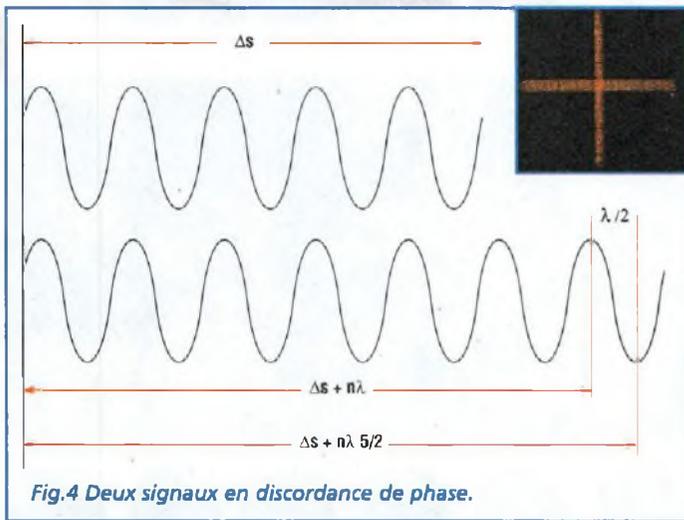


Fig.4 Deux signaux en discordance de phase.

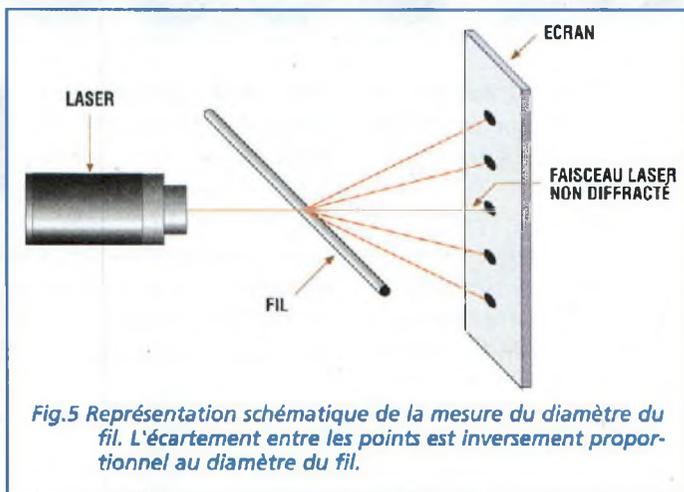


Fig.5 Représentation schématique de la mesure du diamètre du fil. L'écartement entre les points est inversement proportionnel au diamètre du fil.

de phase (voir fig.3). A l'opposé, les deux rayons se retrouvent en discordance de phase si la différence de parcours se traduit par un nombre impair de demi-ondes  $\lambda/2$  comme l'atteste la fig.4. Le visionnement sur un écran de la lumière issue des deux fentes montre en effet les franges d'interférence, c'est à dire des bandes alternées claires et obscures qui sont l'image répétée de la fente correspondant aux deux types

d'interférences. Lorsque la lumière utilisée est blanche, les bandes sont colorées différemment alors qu'une source de lumière monochromatique donne une alternance de bande de cette couleur unique avec des bandes noires.

## APPLICATIONS

Les mesures des objets de petites dimensions peuvent être effectuées avec une précision

élevée en utilisant la figure de diffraction générée par un faisceau laser dirigé sur l'objet à mesurer.

Un exemple spécifique de cette technique est représenté par la mesure du diamètre des fils. La figure de diffraction générée par un fil tendu en travers du parcours d'un faisceau laser dont le diamètre est supérieur à celui du fil est constituée par une série de points lumineux qui s'étend en aval le long d'une ligne perpendiculaire au fil. Une tache centrale non diffractée apparaît au centre de la figure projetée sur l'écran tandis que dans la direction perpendiculaire à l'axe du fil se trouvent les taches diffractées. La distance séparant les taches varie de façon inversement proportionnelle au diamètre  $D$  du fil, selon l'équation suivante :

$$\sin \phi_n = n\lambda/D$$

$\phi_n$  = l'angle que la  $n$  ième tache forme avec la direction du faisceau laser mesuré à partir de la position du fil

$\lambda$  = longueur d'onde de la radiation laser.

Cette équation permet d'obtenir le diamètre  $D$  du fil. La fig.5 montre la figure de diffraction pour un fil d'un certain diamètre et la fig.6 montre, en fonction du diamètre du fil, les variations de la figure de diffraction qui présente les taches diffractées plus éloignées les unes des autres à mesure que le diamètre du fil diminue. En pratique, cette technique permet la mesure des fils ou fibre de diamètre de 0,00025 cm avec une précision de 0,5%. Ce type de mesure présente quelques caractéristiques intéressantes : aucun contact ne s'établit avec le fil et le mouvement d'un fil défilant n'influence pas la figure de diffraction. Il est même possible de mesurer le diamètre des fils alors qu'ils sont en mouvement, par exemple, durant le processus

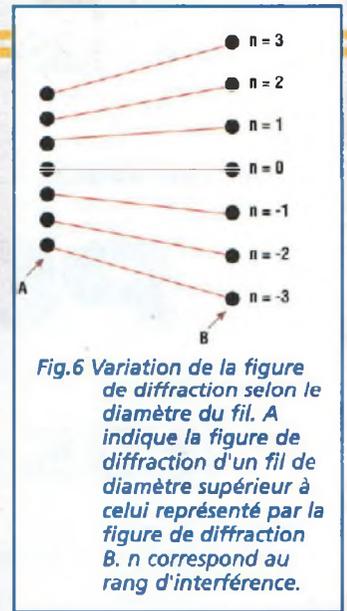


Fig.6 Variation de la figure de diffraction selon le diamètre du fil. A indique la figure de diffraction d'un fil de diamètre supérieur à celui représenté par la figure de diffraction B.  $n$  correspond au rang d'interférence.

d'extrusion. Il est également possible d'effectuer une mesure en temps réel sur le fil alors qu'il est extrudé ou tiré. Un mouvement du fil en direction perpendiculaire à sa longueur, à condition toutefois que le fil reste à l'intérieur du faisceau laser, n'influence pas la distance de séparation entre les taches.

Cette méthode de mesure est principalement employée pour les fils fins. Quelques applications possibles des mesures par diffraction sont les suivantes : mesures de diamètre ou de largeur de produits extrudés et tréfilés ou de pièces usinées, mesure d'épaisseur de feuille de plastique, caoutchouc ou papier, mesure de planéité ou d'ondulation de surfaces comme dans le cas de joints d'étanchéité ou de joints de culasse pour les moteurs, mesures concentriques des pièces usinées, d'écartement de pale de turbine ou de pièces de compresseurs et mesures d'orientation angulaires des parties de pièce.

Dans les prochains articles nous utiliserons quelques lentilles notamment des lentilles de diffraction qui mettent en œuvre le principe de la diffraction et permettent d'obtenir des formes et des motifs extrêmement complexes. ■

# L'exemple tombe à PIC

## Partie n°4

Après avoir présenté le programmeur in-circuit YAPP, abordons maintenant l'analyse de l'architecture interne du PIC16F84.

L'exemple reporté dans la seconde partie (NE45) et le programmeur YAPP décrit dans la dernière revue, nous ont permis de programmer et de voir fonctionner un programme sur PIC16F84. Avant de poursuivre avec d'autres expériences pratiques, il convient de revenir quelque peu sur certains aspects théoriques pour mieux comprendre les exercices présentés par la suite. La fig.1 montre le schéma simplifié de l'architecture interne du PIC.

### LA MEMOIRE PROGRAMME

Pour pouvoir faire exécuter un programme au PIC, il convient d'implanter, grâce à un appareil appelé programmeur, une séquence correcte de codes opératoires (opcode) à l'intérieur de la mémoire réservée à cet effet et dénommée mémoire programme qui dispose d'une capacité totale de 1 024 instructions, chacune pouvant contenir un opcode à exécuter. Cette mémoire de type flash est une mémoire spéciale qui ne perd pas les données qu'elle contient même lorsqu'elle est privée d'alimentation. Le PIC peut effectuer les instructions contenues dans la mémoire programme mais ne peut en aucune façon en effectuer la lecture ou l'écriture. Ceci est dû à l'architecture particulière adop-

tée par Microchip pour implémenter les PIC. Nous avons ici affaire avec une architecture de type Harvard qui prévoit la séparation nette entre les données et les programmes. La mémoire programme commence à l'adresse 0000H et finit à l'adresse 03FFH. L'adresse 0000H est dénommée Reset Vector. L'exécution d'un programme commence immédiatement à partir de cette adresse, après le reset du PIC qui peut intervenir de différentes manières :

- à la mise sous tension du PIC,
- en mettant à zéro pendant un instant la broche MCLR,
- en activant le Watch dog timer.

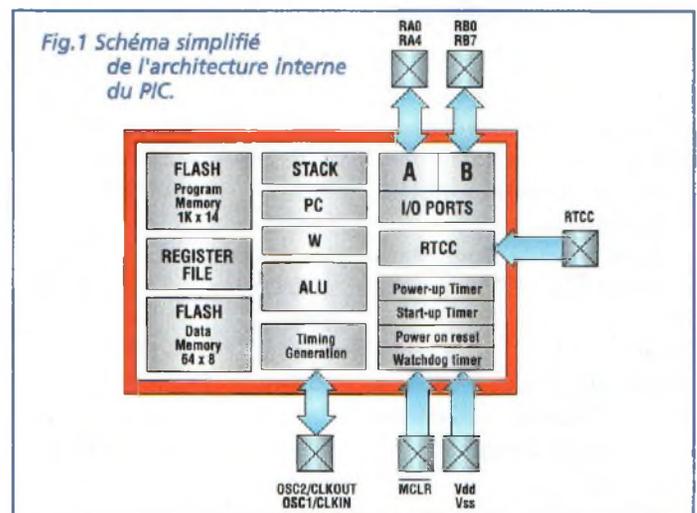
Dans tous les cas, le PIC commence à exécuter le code présent dans sa mémoire programme à partir de l'emplacement 0000H. Dans la seconde partie (page 62 NE45), dans le programme source LED.ASM était insérée comme première directive :

```
ORG 00H
```

de façon à forcer le début du programme à partir de l'emplacement 0000H.

### MEMOIRES DE DONNEES

Le PIC16F84 dispose de deux différents types de mémoire de données : le register file et la mémoire flash de données. Le register file est un ensemble d'emplacements de mémoire



banc 0 de l'adresse 00H à 0BH et du banc 1 de l'adresse 80H à 8BH, soit 24 emplacements au total, sont réservés et ne peuvent donc pas être utilisés par notre programme si ce n'est pour contrôler le fonctionnement du PIC.

Les 36 adresses restantes du banc 0 logées de 0CH à 2FH sont les uniques emplacements disponibles pour les données de nos programmes. Les 36 emplacements correspondants sur le banc 1 adressés de 8CH à AFH coïncident avec ceux du banc 0. En pratique, si on va lire ou écrire quelque chose à l'adresse 0CH, on le retrouve également à l'adresse 8CH et ainsi de suite.

Dans la seconde leçon, dans l'exemple LED.ASM la directive :

```
ORG 0CH
```

indique l'adresse de début de la zone de données utilisables dans notre programme. La directive qui suit :

```
Count RES 2
```

réserve au contraire un espace de deux emplacements utilisés par le programme pour mémoriser les valeurs des compteurs de la sous-routine. Delay. Les registres spécialisés du PIC sont utilisés très fréquemment dans les programmes.

Par exemple, il est fréquemment fait appel au couple de registres spécialisés TRISA et TRISB, pour définir parmi les lignes d'entrée/sortie (I/O) celles qui sont en entrée et celles qui sont en sortie. Le même état logique des lignes I/O dépend de la valeur des deux registres PORT A et PORT B. Quelques registres comportent l'état de fonctionnement des dispositifs internes au PIC ou le résultat d'opérations arithmétiques et logiques. Il est donc nécessaire de connaître exactement quelle fonction développe chaque registre spécialisé et quels effets sont obtenus

lorsque l'on en manipule le contenu. Pour faciliter les opérations sur les registres spécialisés, dans le fichier "p16f84.inc" (inclus dans la source "led.asm" avec la directive INCLUDE) Microchip a inséré une liste de noms qui identifie de façon unique chaque registre spécialisé et à laquelle sont associées les adresses correspondantes dans la zone des register file.

Si, par exemple, l'on veut définir toutes les lignes du Port B du PIC en sortie en agissant sur le registre TRISB, l'on peut choisir d'appeler directement le registre avec son adresse :

```
Movlw 0000000B
Movwf 06H
```

Ou, de faire appel à ce même registre avec son nom symbolique :

```
Movlw 0000000B
Movwf TRISB
```

En ayant soin d'insérer la directive INCLUDE "P16F84.INC" dans le programme source.

## L'ALU ET LE REGISTRE W

Analysons maintenant deux autres composantes fondamentales de l'architecture du PIC, l'ALU et le registre W ou accumulateur. L'ALU (Arithmetic and Logic Unit soit unité arithmétique et logique) est la composante la plus complexe du PIC car elle contient toute la circuiterie liée au développement des fonctions de calcul et de manipulation des données durant l'exécution d'un programme. L'ALU est une composante présente dans tous les microprocesseurs qui détermine directement la puissance de calcul du micro lui-même. L'ALU du PIC16F84 est capable d'œuvrer sur des valeurs à 8 bits, soit des valeurs numériques hexadécimales jusqu'à FF (255). Il existe des microprocesseurs avec ALU à 16, 32, 64 bits et

plus. La famille Intel 80386, 486 et Pentium dispose par exemple d'une ALU à 32 bits. Les puissances de calcul atteintes par ces microprocesseurs sont considérablement supérieures à comparer à celle d'un PIC. L'ALU est intimement liée au registre W appelé accumulateur. Ce registre consiste en une simple adresse mémoire capable de contenir une seule valeur de 8 bits. La différence substantielle entre le registre W et les autres registres consiste dans le ménage d'un accès direct au registre W et à son contenu. L'ALU ne doit fournir aucune adresse de mémoire et pointe automatiquement sur cet emplacement mémoire. Le registre W est utilisé dans les programmes PIC pour accumuler les valeurs qui seront utilisées dans les instructions successives, d'où le nom d'accumulateur. Donnons un exemple pratique. Pour insérer dans l'emplacement de mémoire 0CH du register file la valeur 01H, il n'existe pas d'instruction capable d'effectuer cette opération. Il convient nécessairement de recourir à l'accumulateur et d'utiliser deux instructions.

```
Movlw 01H; Ecriture dans l'accumulateur 01H
Movwf 0CH; Ecriture dans le registre à l'adresse 0CH de la valeur de l'accumulateur.
```

Ce transfert en deux temps s'explique par le fait que l'opcode d'une instruction ne peut être supérieur à 14 bits. Ici, 8 bits décrivent la valeur à insérer dans l'emplacement de mémoire, 7 bits sont utilisés pour spécifier dans quel emplacement de mémoire l'on souhaite insérer notre valeur, et 6 bits supplémentaires indiquent quelle instruction est à appliquer soit un total de 8+7+6= 21 bits qui évidemment ne peuvent pas être intégrés en une

	PAGE 0	PAGE 1	
00			80
01	RTCC	OPTION	81
02	PCL	PCL	82
03	STATUS	STATUS	83
04	FSR	FSR	84
05	PORTA	TRISA	85
06	PORTB	TRISB	86
07			87
08	EEDATA	EECON1	88
09	EEADR	EECON2	89
0A	PCLATH	PCLATH	8A
0B	INTCON	INTCON	8B
0C	36 REGISTRES		8C
2F			FF

Fig.2 Structure du register file.

seule passe dans les 14 bits d'un opcode.

## POUR LE YAPP

Signalons ici quelques corrections à apporter au schéma du YAPP publié dans NE46. Ces modifications sont nécessaires pour pouvoir programmer avec le YAPP également les PIC de la famille 16C6X/7X/9XX comme le prévoit la dernière version 2.4 de ce programme. Les modifications sont les suivantes :

R9 de 1Kohm doit être remplacée par une résistance de 220 ohms.

R3 et R4 de 100 Kohms doivent être remplacées par des résistances de 10 Kohms.

R5 et R6 de 1 Kohm doivent être remplacées par des résistances de 220 ohms.

Les broches 1, 2 et 13 de U1 (le PIC) doivent être reliées à la masse (cette modification n'est pas forcément nécessaire mais conseillée par Microchip pour réduire la consommation de courant du PIC).

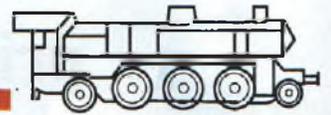
Dans la prochaine leçon nous réaliserons le second exercice pratique.





# Bruitage vapeur des trains

## Au rythme du rail...



Le modélisme ferroviaire compte beaucoup de passionnés et la reproduction, tant des décors que des miniatures, par rapport aux modèles grandeur nature est souvent stupéfiante de réalité. Lorsque la dimension sonore des machines est ajoutée à l'ensemble par l'emploi de bruitages réalistes, c'est cette fois toute la réalité qui se trouve transposée à l'échelle des maquettes et chacun se surprend à visiter du regard ce monde de Gulliver.



Ce petit gadget peut servir autant aux collectionneurs d'effets sonores (MK3125) qu'aux pas-

sionnés de modélisme ferroviaire (MK3125A). En effet, si le premier reproduit les sons synthétisés de la locomotive à

vapeur qui accélère et décélère ou diffuse le bruit de roulement typique des trains sur simples sollicitations des dif-

férents poussoirs, le second en version MK3125/A est plus miniaturisé (18 x50 mm) et peut être dissimulé à bord d'une locomotive ou d'un wagon et dispose d'un fonctionnement indexé automatiquement avec la tension des rails sur la vitesse du train. Le rythme et l'intensité du son des pistons à vapeur (le "tchou-tchou") diminue ou augmente selon la tension présente sur la voie ferrée.

Ce synthétiseur est composé d'un composant DSP (Digital Speech Processor) spécialement développé et programmé pour l'émission de séquences sonores spécifiques. La programmation qu'il contient lui fait diffuser le son

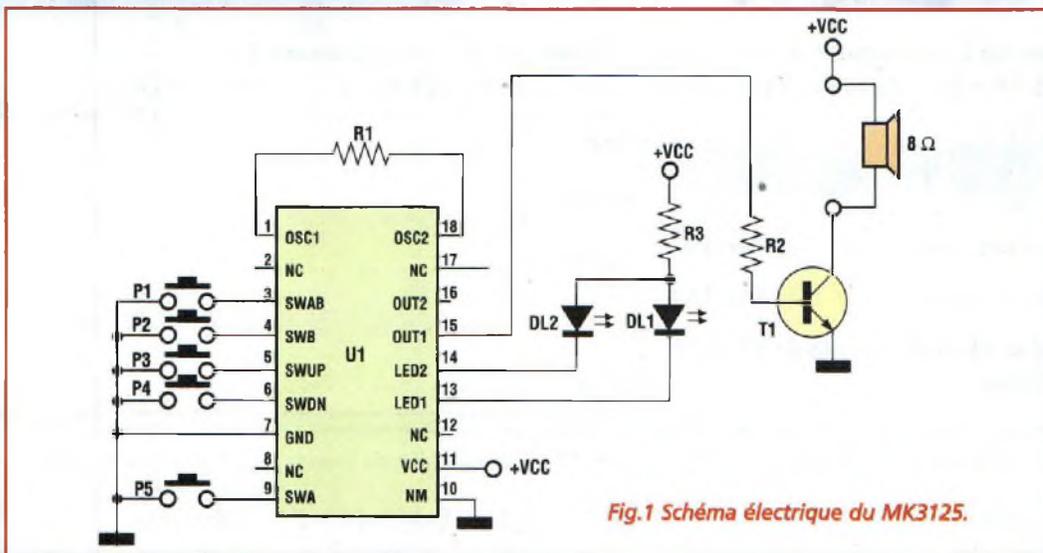


Fig.1 Schéma électrique du MK3125.

d'une locomotive à vapeur en mouvement et son souffle typique.

Les fig.1 et 2 montrent respectivement les schémas électriques du MK3125 et MK3125/A.

Dans la première version, une série de poussoirs de P1 à P5 sélectionnent les différentes fonctions sonores et deux LED rouges, DL1 et DL2, s'allument au rythme des différents sons. Par contre, destiné à être dissimulé dans le modèle réduit, le MK3125/A ne comporte ni LED ni poussoirs.

Le pont de diodes D1, D2, D3, D4 est disposé de façon qu'en inversant le sens de marche du train (inversion de polarité) le dispositif fonctionne également.

Un régulateur de tension U2 et une diode zener DZ1 limitent la tension d'alimentation respectivement à 8 volts pour le haut-parleur HP1 et à 3 volts pour le circuit intégré synthétiseur U1.

L'ajustable R1 règle le rythme maximum pour s'adapter à la tension d'alimentation maximale utilisée sur le réseau.

## REALISATION PRATIQUE

Sur les platines MK3125 et MK3125/A placer les composants conformément aux schémas d'implantation reproduits respectivement en fig.3 et fig.4.

Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante.

Prendre garde à l'implantation des composants polarisés. Monter le condensateur

C1 (voir fig.4 MK3125/A) du côté cuivre sous le circuit intégré U1. La version MK3125 requiert le circuit intégré référencé MK2630.

Après avoir assemblé l'un ou l'autre de ces montages, il est temps de procéder aux essais. Pour la version MK3125 dotée de poussoirs et LED, installer deux piles bâton de 1,5 volt (type LR6) dans le dispositif d'auto extinction.

Utiliser un petit haut-parleur de diamètre compris entre 5 et 20 centimètres dont l'impédance est de 8 ohms.

Aucun interrupteur n'est nécessaire puisque le circuit comporte un dispositif d'auto extinction.

Placer le montage sous tension puis tester les poussoirs P1 à P5. Un premier appui sur P1 livre un son double d'échappement tandis qu'un second appui impose un son d'un ton plus aigu. Un appui sur P2 donne également un son double d'échappement avec une tonalité plus grave cette fois. Un appui sur P3 procure le son normal de la locomotive. Le maintien d'un

poussoir enfoncé assure une augmentation du rythme. Un appui sur P4 provoque une diminution de la fréquence des échappements jusqu'à l'extinction totale. Enfin P5 donne un sifflement aigu. Durant l'émission des bruits d'échappements caractéristiques des trains à vapeur, l'appui sur P1, P2 ou P5 intercale les bruitages pour traduire toutes les configurations sonores possibles.

Etudions maintenant le fonctionnement de la version MK3125/A.

La mise en place à bord du convoi ferroviaire est très simple. Il suffit de brancher l'ensemble en parallèle sur le moteur de la locomotive ou sur l'éclairage d'un wagon doté d'une alimentation pour assurer une illumination (voir fig.6).

Positionner R1 à mi-course, son réglage sert à accélérer

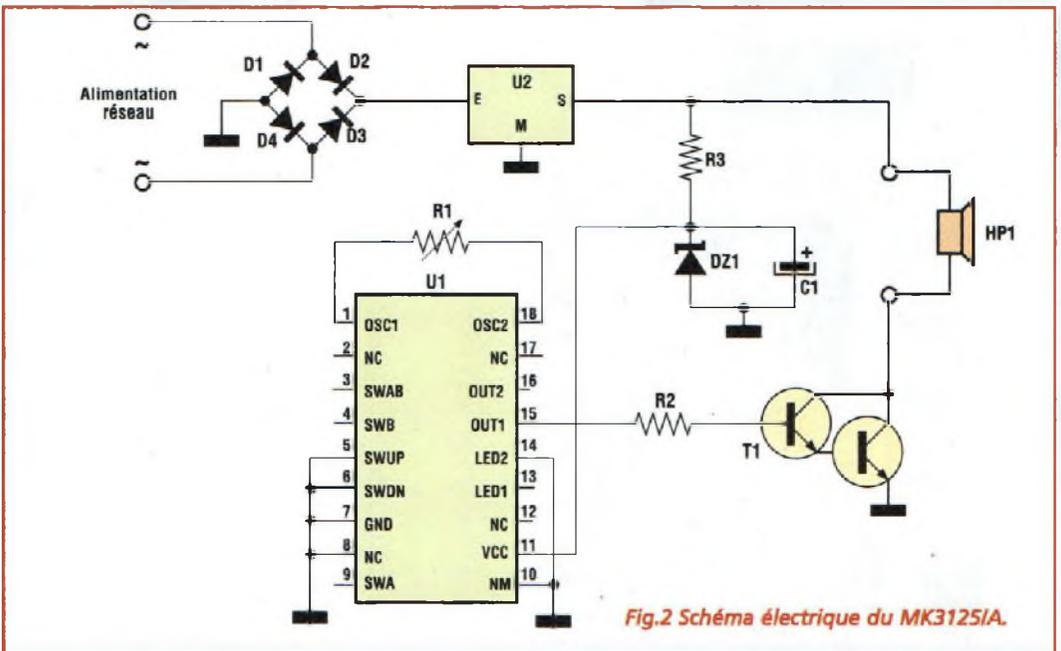


Fig.2 Schéma électrique du MK3125/A.

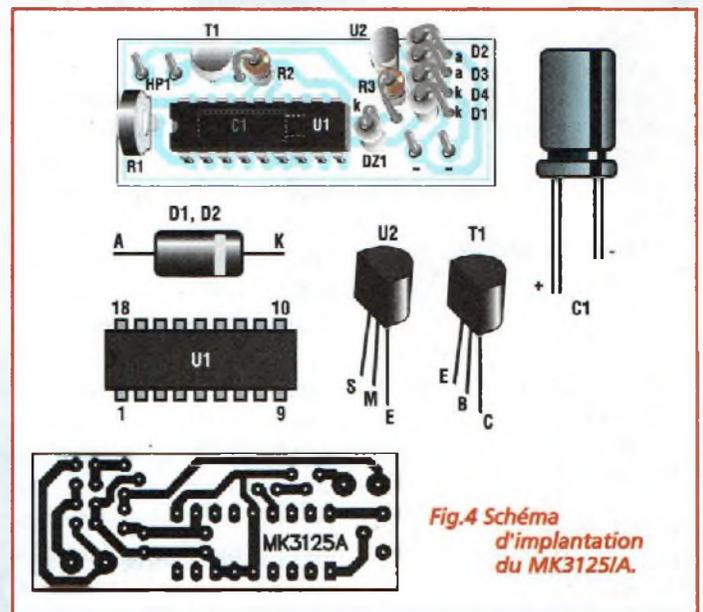
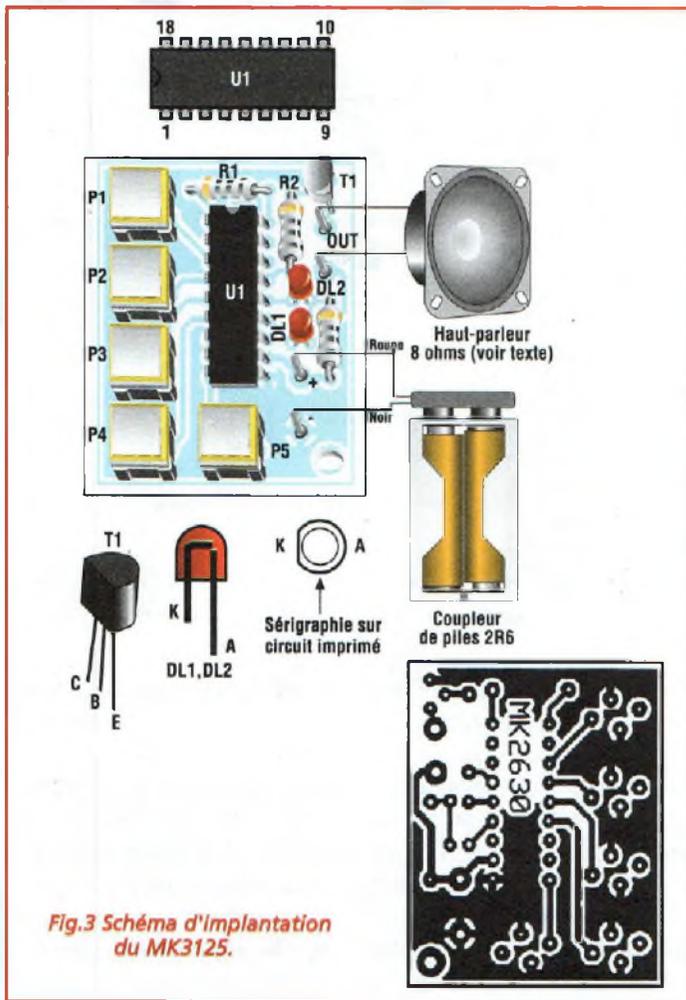


Fig.4 Schéma d'implantation du MK3125/A.



## LISTE DES COMPOSANTS MK3125/A

- R1 = 220 Kohms ajustable vertical
- R2 = 470 ohms
- R3 = 470 ohms
- C1 = 100 µF elec.
- D1 à D4 = 1N4007
- DZ1 = zener 2,7V 1/2 watt
- T1 = 2N6725
- U1 = HT2830C
- U2 = 78L08
- HP1 = Haut-parleur miniature 32 ohms

## LISTE DES COMPOSANTS MK3125

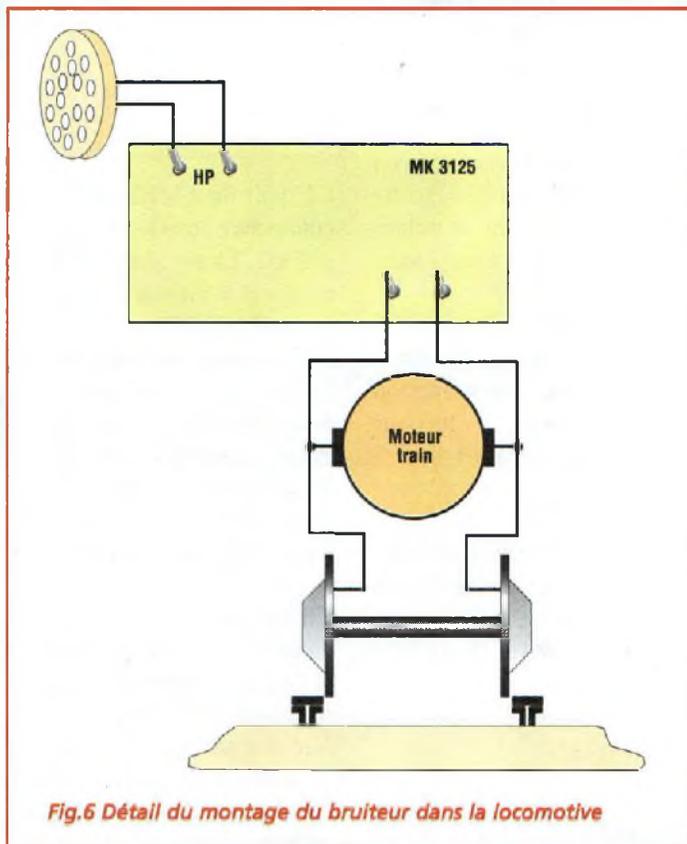
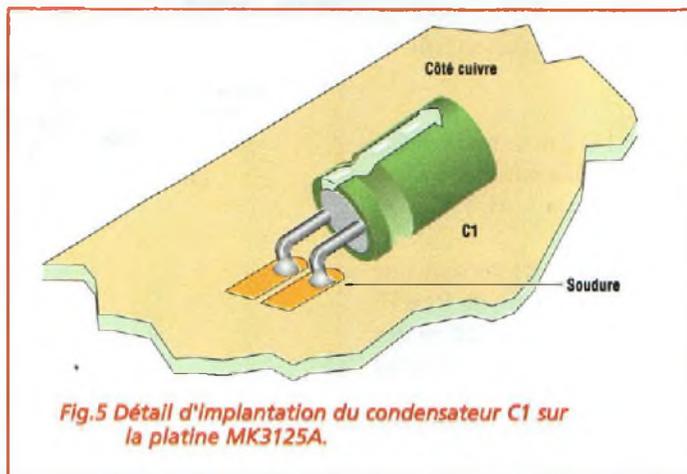
- R1 = 62 Kohms
- R2 = 470 ohms
- R3 = 470 ohms
- T1 = BC337
- DL1-DL2 = LED rouge
- P1 à P5 = poussoir type P500
- U1 = HT2830C

ou diminuer le rythme sonore.

A partir d'une tension de 4 volts sur le réseau, il commence à émettre un faible et lent "tchou-tchou". Au fur et à mesure de l'augmentation de la tension, le volume et la fréquence du bruitage d'échappement de la vapeur augmentent en conséquence.

Volume et rythme du son produit dépendent également de la charge du condensateur C1.

Lorsque ce dernier est déchargé, en appliquant une tension haute (12 à 15 volts) instantanément le volume et le rythme augmentent de manière progressive. Lorsque C1 est chargé, la transition est plus rapide.



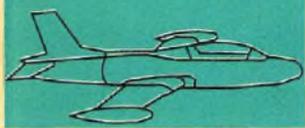
Le petit haut-parleur réclame un emplacement à l'intérieur de la carrosserie de la locomotive à vapeur ou du wagon à déterminer expérimentalement en cherchant à obtenir le meilleur son possible.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3125 comprenant tous

les composants, le circuit imprimé, aux environs de **119,00 F**

Le kit complet référence MK 3125A comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **119,00 F**



# SYNTHÉTISEUR FERROVIAIRE

## Gare aux oreilles !

*Pour tous, le train exerce sans conteste une fascination hors du commun qui débute chez les enfants par des jouets puis des maquettes et qui trouve son prolongement pour les plus anciens avec la pratique du modélisme ferroviaire, activité dont l'ampleur n'a de pareil dans aucun autre domaine. Les bruits d'origine ferroviaire ont donc souvent besoin d'être retraduits pour rehausser le réalisme des modèles réduits ou des jouets. A cet effet, les fabricants de circuits ont développé toute une panoplie de composants spécifiques qui restituent avec une fidélité excellente le bruit du train, le sifflet d'une locomotive ou le carillon de la gare.*



La production de bruitage par voie électronique, sans disque ni bande et donc sans encombre-

ment constitue un avantage indéniable, surtout lorsque le son obtenu est fidèle au son réel.

Le circuit intégré synthétiseur utilisé dans ce montage est destiné à donner vie aux jouets, jeux et autres modèles réduits, et convient à toutes les applications nécessitant la reproduction des bruits typiques d'un convoi ferroviaire.

La platine développée est de dimensions réduites (35x35 mm) et comprend un circuit reproduisant à la perfection les bruits typiques d'un train en marche. Ce synthétiseur électronique est utilisable en mille occasions : animation d'un jouet, maquettes de trains, création d'effets vidéos ou sonores lors de fêtes et

concerts ou pour faire de l'animation avec l'aide de jingle. Les 4 échantillons sonores contenus au sein du circuit intégré peuvent être écoutés une seule fois ou en boucle pour assurer un bruitage permanent. A tout moment, dès la fermeture d'un contact la séquence repart au début. Les quatre séquences sonores disponibles sont les suivantes :

- 2 sifflements de locomotive à vapeur
- moteur à vapeur qui souffle
- carillon de gare annonçant l'arrivée du train
- bruit typique de roulement du train qui circule sur les rails.

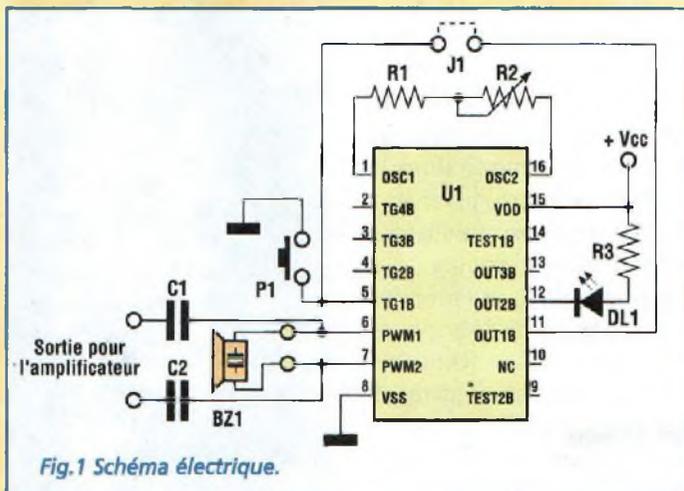


Fig.1 Schéma électrique.

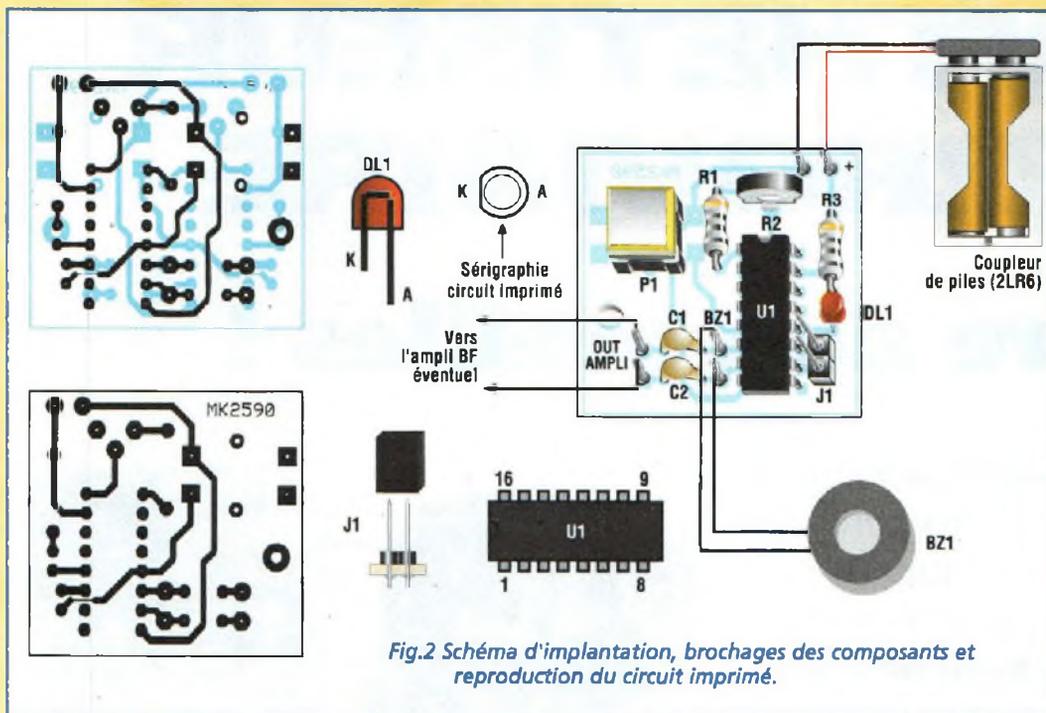


Fig.2 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

Si le contact de lancement est fermé pendant l'exécution d'une séquence sonore, la séquence est répétée avec ajout de deux à six sifflements de la locomotive à vapeur.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du synthétiseur ferroviaire est reproduit en fig.1.

Le cœur du montage est le circuit U1, qui renferme les sons échantillonnés. Un appui sur le poussoir P1 déclenche tout

le processus de synthèse sonore.

U1 est capable d'attaquer directement un buzzer piézo-céramique (broches 6,7) ou un amplificateur basse fréquence. La LED DL1 clignote au rythme et avec une luminosité proportionnelle aux sons produits.

L'ajustable R2 est affecté au réglage de la cadence des sons.

Le strap J1 sert pour déterminer le mode de fonctionnement, en mode normal (one shot) ou en boucle (loop).

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2590 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Prendre garde à l'orientation des composants polarisés DL1 et U1.

Le cavalier (Jumper J1) est à engager sur les deux broches mâles dans l'emplacement repéré par J1 sur la platine.

L'alimentation est assurée par un coupleur de piles (2 LR6).

Positionner l'ajustable R2 à mi-course. Oter le cavalier du jumper J1. Le transducteur sonore de type piézo-céramique à haute dynamique dont le diamètre doit être supérieur à 40 millimètres assure une parfaite diffusion sonore. Appuyer sur P1 pour entendre toute la séquence de bruitage. A la fin de chaque séquence, U1 s'arrête automatiquement. Lorsque le cavalier J1 est présent, l'appui sur P1 lance l'exécution des sons en

boucle à l'infini. Pour l'arrêter, retirer l'alimentation ou enlever le cavalier J1. Dans les deux cas, lorsque P1 est sollicité pendant l'exécution sonore, de deux à six sifflements sont superposés.

La platine MK2590 est dotée d'un dispositif d'auto extinction. Ainsi, aucun interrupteur de mise en marche n'est nécessaire. En pratique, l'allumage s'effectue via P1 pour s'éteindre automatiquement à la fin de la reproduction sonore.

Pour coupler le bruiteur à un amplificateur de basse fréquence, ajouter un potentiomètre de 47 Kohms en série dans la ligne de liaison comme le montre la figure 3. Lorsque la platine est utilisée avec un ampli de basse fréquence, ne pas monter BZ1.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2590 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **130,00 F**

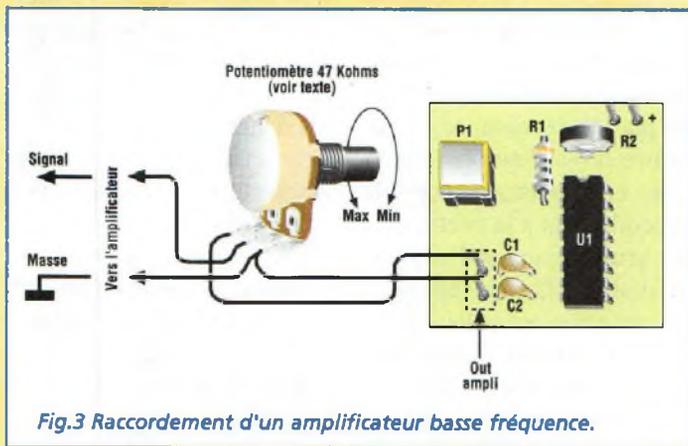


Fig.3 Raccordement d'un amplificateur basse fréquence.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2590

- P1 = poussoir TS12
- R1 = 22 Kohms
- R2 = ajustable 22 Kohms
- R3 = 150 ohms
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 100 nF multicouche
- DL1 = LED rouge
- U1 = HT82502
- J1 = Cavalier
- BZ1 = transducteur sonore piézo-céramique



# RÉGULATEUR DE QUALITÉ D'AIR

## Un nouveau-né pour le flair !

*Après le considérable essor des techniques de climatisation et de conditionnement d'air, l'accession progressive au confort climatique total voit émerger des concepts nouveaux comme celui qui est lié à la pureté de l'air que nous respirons. Ainsi, les extracteurs d'air et autres VMC deviennent-ils intelligents et assurent-ils désormais en permanence une régulation du renouvellement de l'air alliant économie d'énergie et bien-être.*

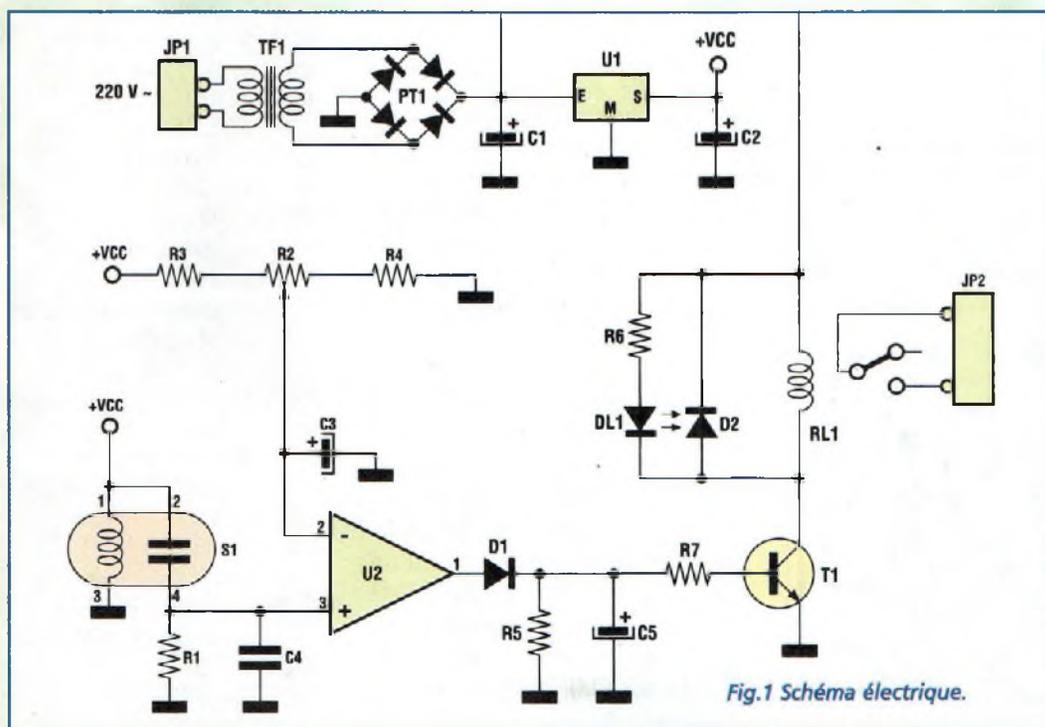
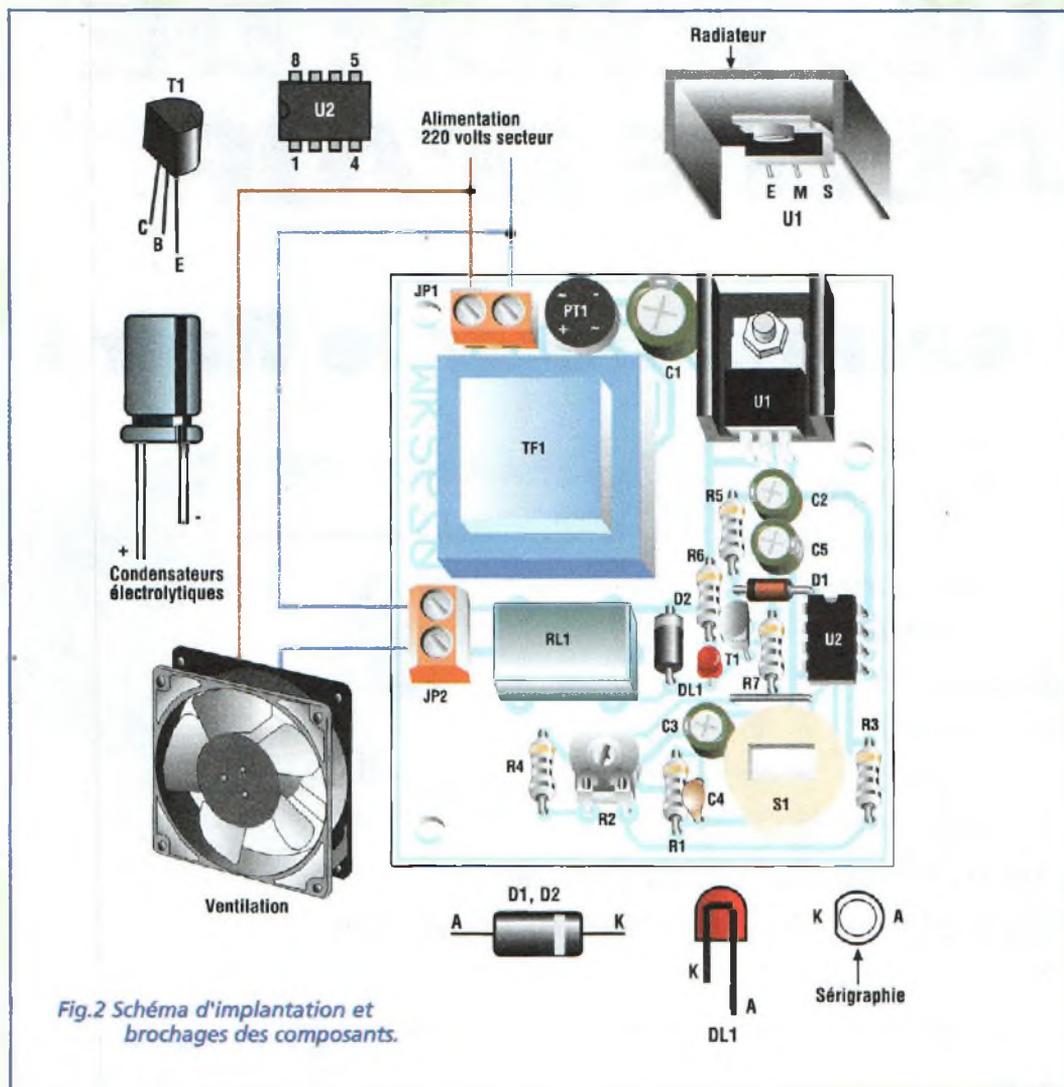
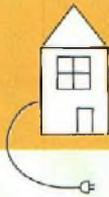


Fig.1 Schéma électrique.

**L**a fumée, qu'elle provienne des cigarettes ou qu'elle soit le résultat des activités domestiques telle la cuisine ou le chauffage au feu de bois, envahit rapidement l'espace vital et pollue l'atmosphère. En plus de la nocivité avérée pour les voies respiratoires, les différentes particules en suspension dans l'air vicié sont également de nature à engendrer l'apparition de tâches sur les murs, à noircir les tentures ou les voilages ou même à imprégner une odeur tenace dans les vêtements des personnes qui évoluent dans ces atmosphères malsaines. Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) équipant maisons indivi-



duelles, bars, cinémas, magasins ou parkings souterrains disposent pour la plupart d'un

système de déclenchement manuel qui est toujours lié au "nez" de l'utilisateur à moins

qu'il ne soit soumis à un fonctionnement permanent nécessairement surdimensionné qui engendre une dépense inutile et non négligeable d'électricité et un gaspillage du chauffage en hiver, et de la climatisation en été.

Le dispositif que nous vous présentons est assimilable à un "nez électronique" qui mesure le taux de fumée et assure le déclenchement automatique d'un système de ventilation mécanique ou d'un extracteur d'air dès lors que le besoin d'un changement d'atmosphère se fait sentir.

La sensibilité du capteur est particulièrement ajustée pour

des mélanges réducteurs, soit tous ces gaz qui en se combinant avec l'air tendent à en soustraire l'oxygène.

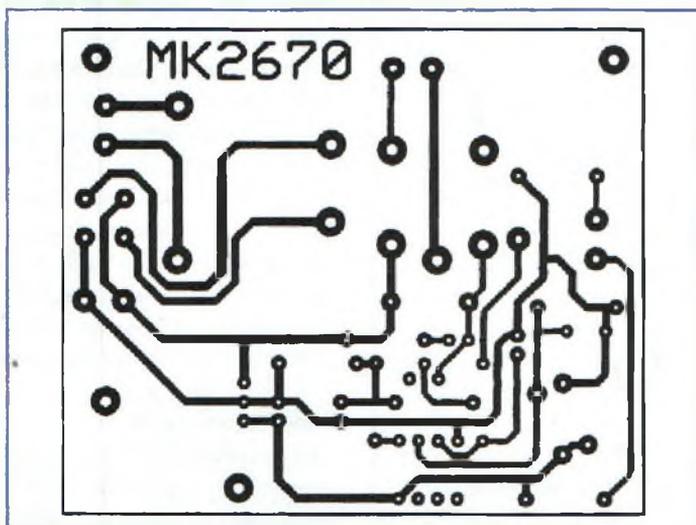
L'exemple le plus représentatif est celui de la fumée de cigarettes sans oublier les émanations de cuisines ou autres exhalaisons d'huile chaude qui réduisent la quantité d'oxygène dans une pièce. Ce dispositif est également intéressant pour surveiller les locaux borgnes et exigus propices au confinement de l'air.

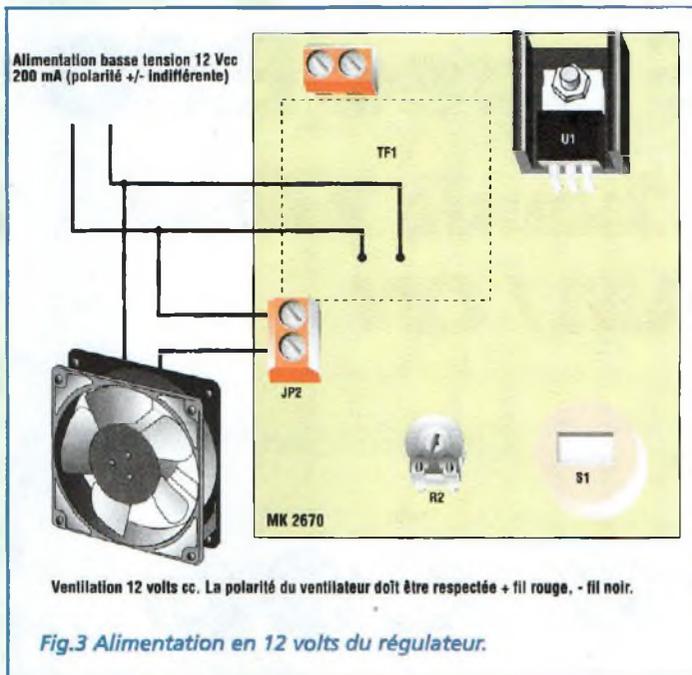
Ainsi, la dégradation de la qualité de l'atmosphère est rapidement détectée par le capteur du MK2670.

Pour démontrer la sensibilité du détecteur, des essais ont été établis que lorsque le dispositif est programmé pour la sensibilité maximum (R2 positionné entièrement en sens anti-horaire), il est capable de dé-

## LISTE DES COMPOSANTS MK2670

- R1 = 909 ohms 1%
- R2 = ajustable 1 Kohm
- R3 = 3,3 Kohms
- R4 = 270 ohms
- R5 = 2,2 Kohms
- R6 = 330 ohms
- R7 = 4,7 Kohms
- C1 = 470 µF
- C2 = 100 µF elec.
- C3 = 1 µF elec.
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 10 µF elec.
- D1 = 1N4148
- D2 = 1N4004
- DL1 = LED
- JP1-JP2 = bornier à vis
- PT1 = pont diodes. 1A 100V
- RL1 = relais 12 volts
- S1 = capteur AF30
- T1 = BC337
- TF1 = transfo; MKT14 (220-14V-200mA)
- U1 = 7805
- U2 = LM358





tecter la présence d'une seule cigarette se consommant dans une pièce de 25 mètres carrés ce qui représente un volume approximatif de 70 mètres cube.

Le dispositif peut être rendu moins sensible, en réglant la position de l'ajustable R2 de façon que la ventilation démarre pour une atmosphère beaucoup plus enfumée.

Même s'il n'existe pas de système de ventilation mécanique dans les locaux à surveiller, le MK2670 peut tout bonnement signaler la nécessité d'ouvrir les fenêtres pour changer l'air, par l'allumage d'une LED, action éventuellement renforcée par le déclenchement d'une sonnerie actionnée par le même relais qui commande normalement la ventilation.

Ce type de capteur, produit par différentes firmes spécialisées dans la réalisation de PAD (Purity Air detector), fonctionne suivant les mêmes principes que les détecteurs de gaz. Un élément semi-conducteur interne au cap-

teur, voit sa conductivité varier au contact de certains gaz. Ce changement est accentué par le réchauffement du semi-conducteur lui-même, qui est régulé par un élément chauffant interne. Le semi-conducteur et son contrôle thermique sont contenus dans un boîtier plastique qui dispose d'un conduit qui permet le passage de l'air à analyser. La conductivité du semi-conducteur varie de façon inversement proportionnelle à la pollution de l'air.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2670 est reproduit en fig.1.

Un ampli opérationnel (U2) en configuration de comparateur analyse la tension produite par le pont formé par le capteur S1 et la résistance R1, par rapport à la tension fixée par le pont formé de R2, R3 et R4. L'ajustable R2 fixe une tension de 1500 mV sur l'entrée inverseuse broche 2 de U1.

Lorsque la valeur présente sur l'entrée non inverseuse de U2 franchit ce seuil, la sortie 1 de U2 change d'état et commande la conduction de T1 qui contrôle l'allumage de la LED DL1 et l'activation du relais RL1.

RL1, à travers ses contacts (JP2) active un système d'extraction d'air ou une alarme lumineuse ou sonore suivant l'utilisation envisagée.

La tension sur la broche 3 de U1 croît avec l'augmentation du niveau de pollution de l'air. L'alimentation est confiée à un régulateur de tension de 5 volts (U1).

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2670 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Avant de procéder au montage des composants sur la platine, il convient d'effectuer un strap entre R7 et S1.

Le circuit intégré U1 est à équiper d'un dissipateur thermique.

Positionner le capteur S1 sur la façade en le maintenant par deux gouttes de colle au silicone, encoche de référence orientée selon la fig.2.

Après avoir installé tous les composants, amener l'alimentation 220 volts secteur sur le connecteur JP1.

L'alimentation du montage peut également être assurée à partir d'une tension de 12 volts dans le cas d'utilisation à bord d'un véhicule, camping-car etc...

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de monter le transformateur T1 et l'alimentation sera appliquée sur les pistes menant au secondaire de TF1 re-

pérées par les signes ~ du pont de diodes PT1. Dans ce cas la polarité + ou - est indifférente (voir fig.3).

Après la mise sous tension, patienter 15 minutes, délai nécessaire au capteur S1 pour se stabiliser en température.

Positionner R2 à mi-course et envoyer un peu de fumée en direction du capteur. RL1 s'active et DL1 s'allume conjointement.

Pour lutter contre la pollution tabagique ou pour détecter la fumée dégagée par une cheminée dont le tirage n'est pas parfait, il suffit de régler R2 pour un déclenchement à partir d'un seuil donné.

Le relais reste activé et l'éventuel système de renouvellement de l'air continue d'évacuer l'air vicié tout pendant que la valeur mesurée par le capteur S1 ne descend pas au-dessous de la valeur de consigne.

Les contacts du relais peuvent supporter directement les courants suivants : 120V-10Ac.c., 220V-5A c.a. et 24V-10A c.c.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2670 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le transformateur, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **579,00 F**



# RÉCEPTEUR

# 40 MÈTRES avec BFO

## A l'écoute de la bande 7 MHz en SSB / AM / CW

Ce récepteur en modulation d'amplitude assure la couverture de la bande radioamateur sur 40 mètres, comprise entre 7 et 7,1 MHz. Un BFO permet d'étendre ses possibilités à la réception des émetteurs qui modulent en SSB et CW.



Compte tenu de la demande croissante formulée par de nom-

breux lecteurs pour des récepteurs radio simples couvrant la bande radio amateur

décamétrique, l'équipe de Nouvelle Electronique a été amenée à étudier différents

projets, mettant en oeuvre divers types de mélangeurs ou basés sur des composants discrets ou intégrés.

D'emblée, les récepteurs simples à conversion directe ont été écartés de notre sélection puisqu'ils disposent d'un inconvénient majeur difficilement surmontable qui réside en une trop faible sensibilité.

Malgré l'utilisation de mélangeur à haute dynamique et de gain élevé, ou l'adjonction de préampli RF disposant d'un gain compris entre 10 et 15 dB, il s'avère impossible de capter des signaux inférieurs à 7 microvolts environ. Cette piètre performance ne destine donc pas ce type d'appareil à être utilisé pour débiter dans le monde de l'écoute radio sous peine de rallier peu d'engouement pour cette activité qui réclame l'assurance de performances honorables

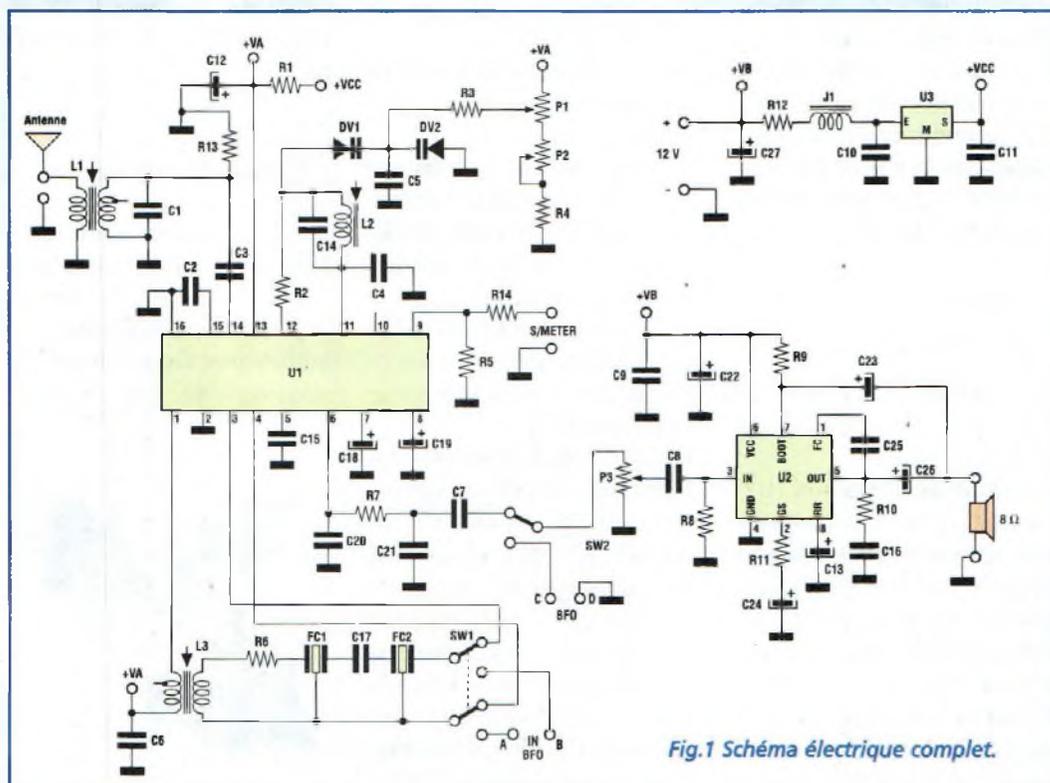
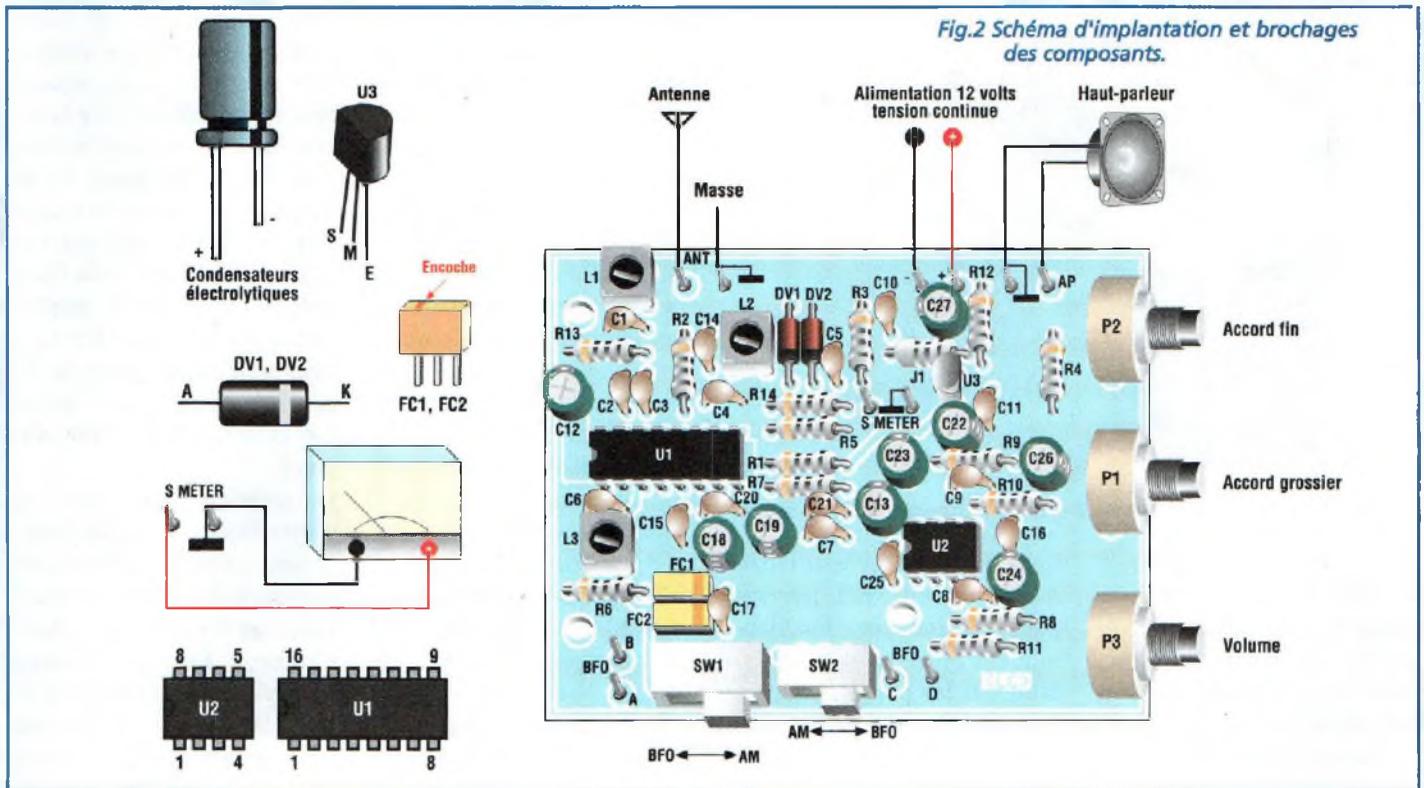


Fig.1 Schéma électrique complet.



pour recevoir des correspondants lointains .

## LE RECEPTEUR

Pour ces deux raisons nous avons préféré porter notre choix sur un récepteur superhétérodyne classique que nous avons baptisé MK2745. Il allie de bonnes prestations à une réalisation simple. Ses

caractéristiques techniques relevées en laboratoire avec l'aide du banc test MOTOROLA R 2600 B sont les suivantes :

- sensibilité supérieure à  $0,4 \mu\text{V}$  pour 12 dB SINAD avec signal modulé à 99% en AM à 1 KHz
- sélectivité qui est ramenée à 3 dB SINAD avec un déplacement de fréquence de

$\pm 5$  KHz par rapport à la fréquence de test (7,1500 MHz) avec signal d'entrée 0,7 microvolt et sortie 19 dB SINAD

Comme pour tous les récepteurs radio superhétérodyne à simple conversion, la réception des signaux s'effectue en utilisant le traitement des produits du mélange avec conversion à  $\pm 455$  KHz.

## SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

Le schéma électrique du récepteur est reproduit en fig.1. Le cœur du montage est le circuit intégré U1, un TDA 1072A, produit par PHILIPS et TEMIC. Il s'agit d'un récepteur AM complet, capable de travailler avec des fréquences

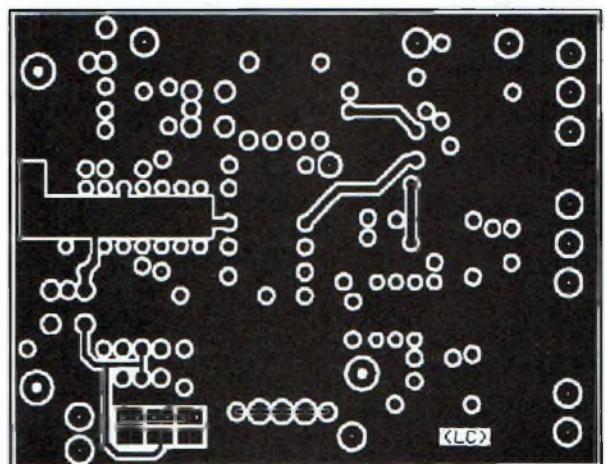
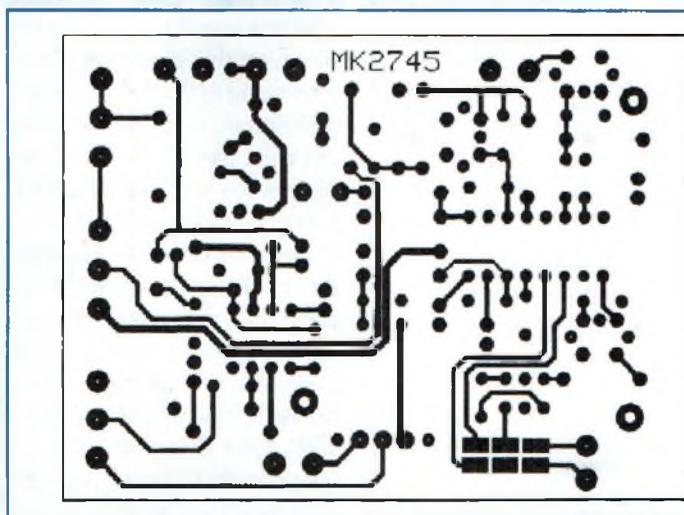




Fig.3 Le BFO est monté sur un petit circuit additionnel, en bas à droite.

allant de 300 KHz jusqu'à 50 MHz. Il renferme un préamplificateur de radiofréquence, un oscillateur local, un mélangeur équilibré, un démodulateur AM, un préampli basse fréquence, un système interne pour assurer le contrôle automatique de gain et une sortie S-mètre. Le signal capté en antenne est couplé, via la bobine L1 à l'entrée radiofréquence, broche 14 de U1. Là, il se trouve mélangé avec le signal généré par l'oscillateur local interne à U1. A ce processus sont associés les composants externes L2, DV1, DV2 P1 et P2. La fré-

quence de l'oscillateur local, inférieure de 455 KHz par rapport au signal reçu, (fonctionnement infradyne) est ajustable par les potentiomètres d'accord P1 et P2 et détermine la fréquence de réception. Si par exemple, l'oscillateur local est réglé à 6,745 MHz, la fréquence de réception est de  $6,745 + 0,455 = 7,2$  MHz.

Le produit de la conversion vers 455 KHz est injecté sur la bobine L3 et le double filtre céramique FC1, FC2.

SW1 permet ensuite de l'aiguiller directement vers les broches 3 et 4 de U1 pour y être démodulé. Ensuite, le si-

gnal basse fréquence disponible sur la broche 6 de U1 est appliqué via le filtre passe bas C20, C21, R7 et le potentiomètre de volume P3 à l'ampli audio U2. Ainsi l'écoute s'effectue en modulation d'amplitude.

En basculant SW1 dans l'autre position, le signal est traité par un BFO que nous avons choisi de décrire séparément pour permettre de mieux comprendre le fonctionnement. Avec le BFO présent, le signal de conversion basse fréquence revient par SW2 dans le montage pour subir l'amplification de U2.

La stabilité de la tension d'alimentation pour U2 et celle du groupe d'accord à varicap (DV1, DV2) est assurée par le régulateur de tension 8 volts U3.

## LE BFO

Destiné aux passionnés d'écoute radio ce module permet de recevoir les transmissions CW et SSB.

Etudié et réalisé sur une platine individuelle, il peut être utilisé avec tout autre récepteur.

Les systèmes BFO (Beat frequency Oscillator = oscillateur à battement de fréquence), sont utilisés pour la réception des transmissions SSB (Single Side Band) les fameuses bandes latérales uniques (BLU) qui regroupent la USB (Upper Side Band = BLU+) et la LSB (Lower Side Band = BLU-). Le BFO est également utilisé pour la réception du morse en mode CW (Carrier Wave = télégraphie).

La réception de ces modes de transmission n'est pas directement accessible avec des récepteurs traditionnels n'offrant que la modulation d'amplitude. Les premières utilisent un déplacement latéral de la fréquence d'émission par rapport à la fréquence centrale, supérieur de 1500 Hz avec la bande USB ou inférieur de 1500 Hz avec la bande LSB. Dans le cas de la SSB, l'oscillateur de battement est mélangé avec la sortie de conversion à 455 KHz de façon à opérer un déplacement de +/- 1500 Hz.

Ce déplacement permet de démoduler correctement le signal de transmission et rendre audibles les voix transmises.

Pour le mode CW, nous avons affaire à une émission simple non modulée d'une porteuse hachée au rythme de la manipulation du code morse émis qui n'est pas directement audible sinon par la présence ou l'absence de bruit de fond.

Dans le cas de la CW, la sortie de conversion à 455 KHz est mélangée avec un signal déplacé d'environ 800 Hz. Ainsi le produit de conversion obtenu est parfaitement audible :  $455 - 455,8 \text{ KHz} = 800 \text{ Hz}$

Grâce au BFO, la présence de cette porteuse se transforme

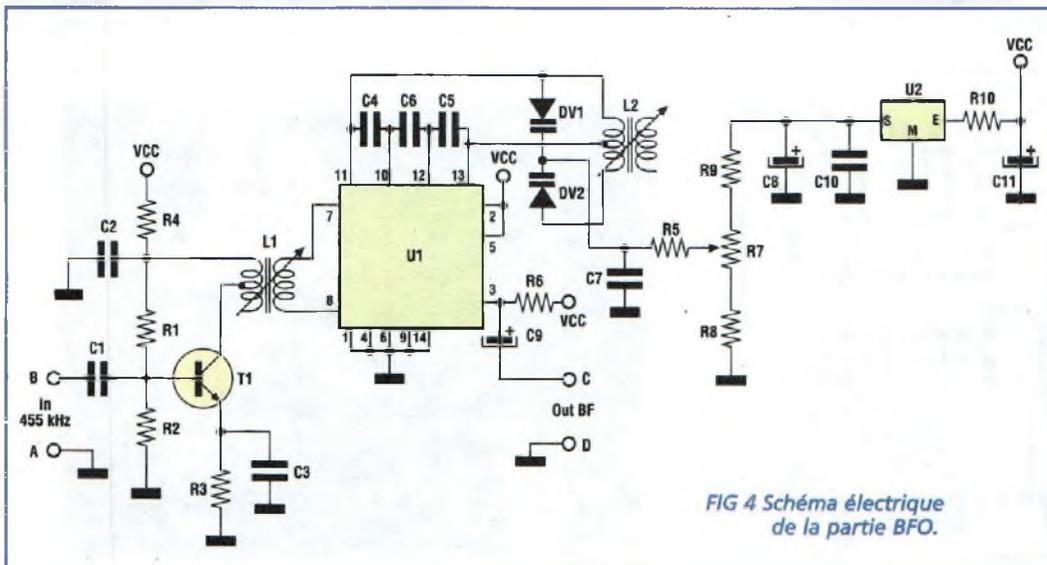


FIG 4 Schéma électrique de la partie BFO.

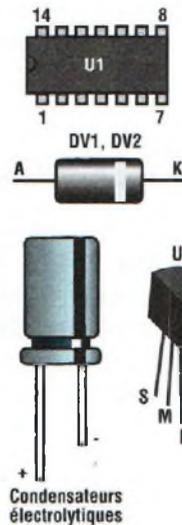
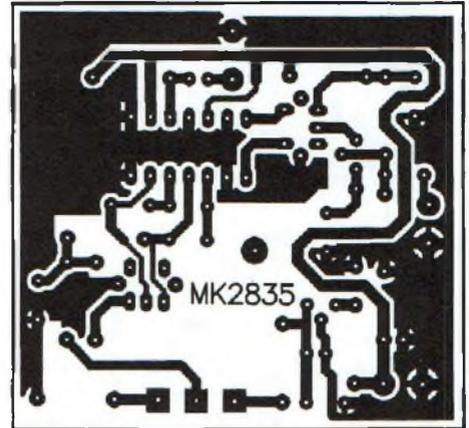


FIG 5 Schéma d'implantation des composants de la partie BFO.



en note audible caractéristique des transmissions télégraphiques.

## SCHEMA ELECTRIQUE DU BFO

Le schéma électrique du BFO MK2835 est reproduit en fig.4.

Le cœur du montage est constitué d'un mélangeur à haute dynamique capable de travailler jusqu'à des fréquences de 200 MHz, le TDA 6130 SIEMENS.

Le signal d'entrée à 455 KHz est amplifié par le transistor T1 puis injecté sur l'entrée du mélangeur U1 via une bobine L1 résonnant à la même fréquence. La fréquence de l'oscillateur local du mélangeur est contrôlée avec deux diodes varicap DV1 et DV2.

L'amplitude de la course du potentiomètre R7 donne une déviation de la fréquence centrale (455 KHz) d'environ +/- 2,5 KHz. Le fruit de la conversion issu du mélange de ces 455 KHz d'entrée avec la fréquence de l'oscillateur local est disponible comme signal de basse fréquence à la sortie OUT BF et varie de 0 à

2,5 KHz selon la position de R7. Le régulateur de tension U2 délivre une tension de régulation très stable à destination des diodes varicap. La consommation du montage est de 10 mA avec une alimentation à 12 volts.

## REALISATION PRATIQUE DU RECEPTEUR

Sur le circuit imprimé MK2745, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Lors de l'installation des composants, veiller à l'orientation des différents éléments polarisés. Les deux filtres FC1 et FC2 portent sur le dessus un repère qui doit être dirigé comme l'indique le schéma d'implantation ou la sérigraphie des composants. La self J1 dispose d'un aspect identique à celui d'une résistance. Seule sa couleur permet de la différencier puisqu'elle est habituellement bleue ou verte. Après avoir vérifié toutes les soudures procéder au réglage.

Positionner SW1 et SW2 sur la position AM (réception si-

gnaux modulés en amplitude). Relier un haut-parleur de diamètre compris entre 10 et 20 centimètres ayant une impédance de 8 ohms aux broches HP. Positionner les trois potentiomètres à mi-course. Equiper le récepteur d'une antenne qui peut être réalisée avec un simple fil de 10 à 20 mètres de longueur tendu à une hauteur minimale de 1 mètre par rapport au sol. Bien évidemment, si vous disposez d'une antenne plus performante, la réception n'en sera que meilleure. Relier l'antenne au récepteur avec un câble blindé de 50 ohms (RG58, RG174 ou autres) en utilisant la broche de masse en supplément de la broche ANT si le câble est blindé.

Alimenter ensuite le récepteur avec une tension continue de 12 volts. Une alimentation par piles avec un coupleur de piles 8LR6 est également possible sachant que la consommation est inférieure à 100 mA avec volume d'écoute au maximum. Dès la mise sous tension, un bruit de fond est livré par le haut-parleur, bruit de fond qui doit augmenter ou diminuer selon le

réglage de P3. Raccorder un petit voltmètre en tension continue aux broches prévues pour le S-mètre. La pleine échelle peut être comprise entre 1 et 2 volts cc. Régler L3 pour obtenir la valeur maximum sur l'instrument. Cette valeur peut être très variable suivant les cas. Elle doit toutefois être comprise entre 50 et 500 mV. Ne pas toucher la bobine L2 fournie pré-réglée. Agir maintenant sur les deux potentiomètres P2 et P1 pour s'accorder sur un émetteur, puis régler L1 pour améliorer la qualité d'écoute.

Le potentiomètre P2 assure une variation de l'accord qui s'étend de 6,9 à 7,35 MHz. Le potentiomètre P1 est affecté au réglage fin de l'accord et procure une excursion en fréquence d'environ 20 KHz par rapport à la position centrale.

## REALISATION PRATIQUE BFO MK2835

Sur le circuit imprimé MK2835 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit

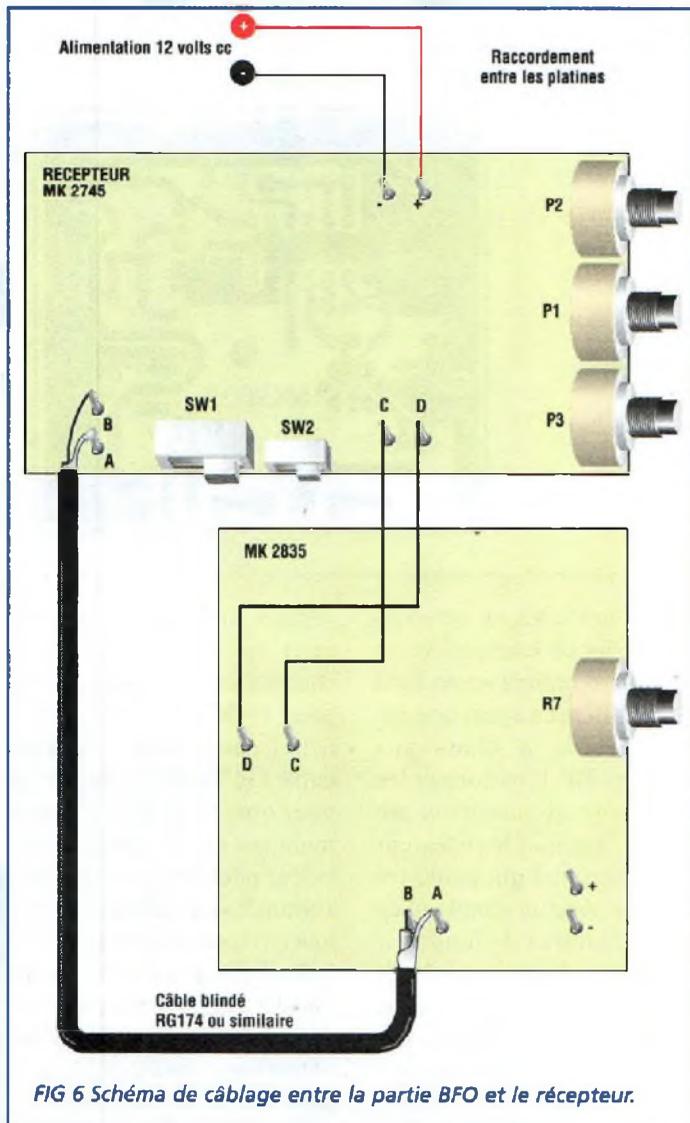


FIG 6 Schéma de câblage entre la partie BFO et le récepteur.

en fig.5. Le montage ne pose pas de difficultés particulières.

Comme d'habitude, veiller à la bonne orientation des composants polarisés. : U1, T1, DV1, DV2, U2, C8, C9, C11. Vérifier les soudures et procéder au réglage de l'appareil. En plus d'une alimentation avec tension de 12 volts, un générateur non modulé pouvant délivrer une fréquence de 455 KHz est nécessaire.

Envoyer le signal à 455 KHz sur l'entrée (IN 455 KHz) du MK2835 et relier sa sortie (OUT BF) à un petit amplificateur basse fréquence.

Positionner le potentiomètre R7 à mi-course puis régler le noyau de L2 pour obtenir le battement zéro entre le signal en entrée et celui de l'oscillateur local.

En agissant sur R7, la note émise monte de 0 à un sifflement aigu (2,5 KHz) dès que R7 quitte la position centrale dans un sens comme dans l'autre.

Fixer ensuite la note pour la meilleure écoute, et régler L1 pour l'intensité maximale du signal reçu.

Noter en fig.6 les raccordements à réaliser entre les deux platines.

Pour utiliser le BFO sur le récepteur, n'oubliez pas de positionner SW1 et SW2 du récepteur sur BFO.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2745 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, le kit BFO référence MK 2835, les boutons, connecteurs, le support pile, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **635,00 F**



## LISTE DES COMPOSANTS MK2835

- R1 = 15 Kohms
- R2 = 4,7 Kohms
- R3 = 680 ohms
- R4 = 120 ohms
- R5 = 82 Kohms
- R6 = 5,6 Kohms
- R7 = 10 Kohms pot.lin.
- R8 = 5,8 Kohms
- R9 = 10 ohms
- R10 = 10 ohms
- C1 = 47 nF céramique
- C2 = 47 nF céramique
- C3 = 470 pF céramique
- C4 = 1 nF céramique
- C5 = 1 nF céramique
- C6 = 2,2 nF céramique
- C7 = 100 nF multicouche
- C8 = 1 µF élec.
- C9 = 1 µF elec.
- C10 = 10 nF céramique
- C11 = 100 µF elec.
- U1 = TDA6130
- U2 = 78L08
- T1 = BC547
- DV1-DV2 = BB405 varicap
- L1 = Toko MF blanc 7x7
- L2 = Toko MF noir 7x7

## LISTE DES COMPOSANTS RECEPTEUR MK2745

- R1 = 22 ohms
- R2 = 22 ohms
- R3 = 47 Kohms
- R4 = 10 Kohms
- R5 = 2,7 Kohms
- R6 = 2,2 Kohms
- R7 = 12 Kohms
- R8 = 10 Kohms
- R9 = 56 Oms
- R10 = 1 ohm
- R11 = 120 ohms
- R12 = 10 ohms
- R13 = 1 Mégohm
- R14 = 22 ohms
- C1 = 47 pF céramique
- C2 à C11 = 100 nF multicouche
- C12 = 47 µF elec
- C13 = 47 µF elec
- C14 = 68 pF elec.
- C15 = 220 nF multicouche
- C16 = 220 nF multicouche\*
- C17 = 56 pF céramique
- C18 = 2,2 µF elec.
- C19 = 22 µF/25V
- C20 = 10 nF céramique
- C21 = 220 pF céramique
- C22 = 100 µF elec.
- C23 = 100 µF elec.
- C24 = 100 µF elec.
- C25 = 1 nF céramique
- C26 = 100 µF elec.
- C27 = 100 µF elec.
- P1 = 10 Kohms pot.lin.
- P2 = 1 Kohm pot.lin.
- P3 = 2,2 Kohms pot.lin.
- L1 = Toko MF 7x7 Noir 10.7 KHz
- L2 = bobine 5739
- L3 = Toko MF 7x7 Noir 10.7 KHz
- J1 = 10 µH self axiale
- FC1-FC2 = SFU 455A filtre céramique
- DV1-DV2 = BB405 varicap
- U1 = TDA 1072A
- U2 = TBA 820M
- U3 = 78L08

4 boutons

3 inverseurs

1 RCA châssis

1 pression 9 volts

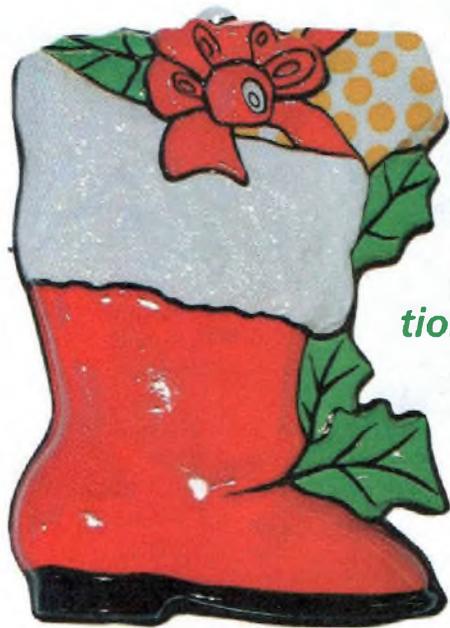
1 support pile LR6

1 jack châssis

1 Dc châssis

## BOTTILLON DE PERE NOËL

### La botte secrète



*Le temps de Noël est avant tout un instant privilégié dont l'avent est à envisager en étroite collaboration avec les enfants. La préparation des fêtes est ainsi l'occasion de parfaire ou de renouveler la décoration du sapin qui trône près de la cheminée. Nous avons donc rassemblé dans les pages qui suivent quelques montages aux vocations décoratives qui vous permettront d'ajouter encore un peu de plus de magie à cette fête.*

Il s'agit ici de présenter une petite animation lumineuse électronique composée de LED. En guise de support décoratif, nous avons choisi pour notre part de l'implanter dans le revers d'un bottillon de père Noël. Particularité, l'animation lumineuse réagit à la présence des bruits ambiants pour la rendre plus attrayante.

#### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de la platine MK2520 est reproduit en fig.1.

Le microphone MIC1 capte les sons présents alentour qui sont ensuite amplifiés par le circuit intégré U1A, un ampli opérationnel configuré en inverseur. Le facteur d'amplification est déterminé par le

rapport entre la valeur ohmique de l'ajustable R3 et celle de la résistance R2.

Le signal en tension alternative présent à la broche 1 de U1A est redressé par la diode D1. Ainsi le condensateur C4 présente une tension continue dont le niveau est proportionnel à la quantité de bruit détectée par le micro MIC1.

U1B, U2A, U2B et les composants annexes composent trois amplificateurs opérationnels configurés en VCO (Voltage Controlled Oscillator) c'est à dire des oscillateurs contrôlés en tension. La fréquence des signaux carrés ainsi générés sur les trois sorties (broches 7,1,1 et 7) est proportionnelle à la tension de charge du condensateur C4. Plus la tension est importante, plus la fréquence est élevée.

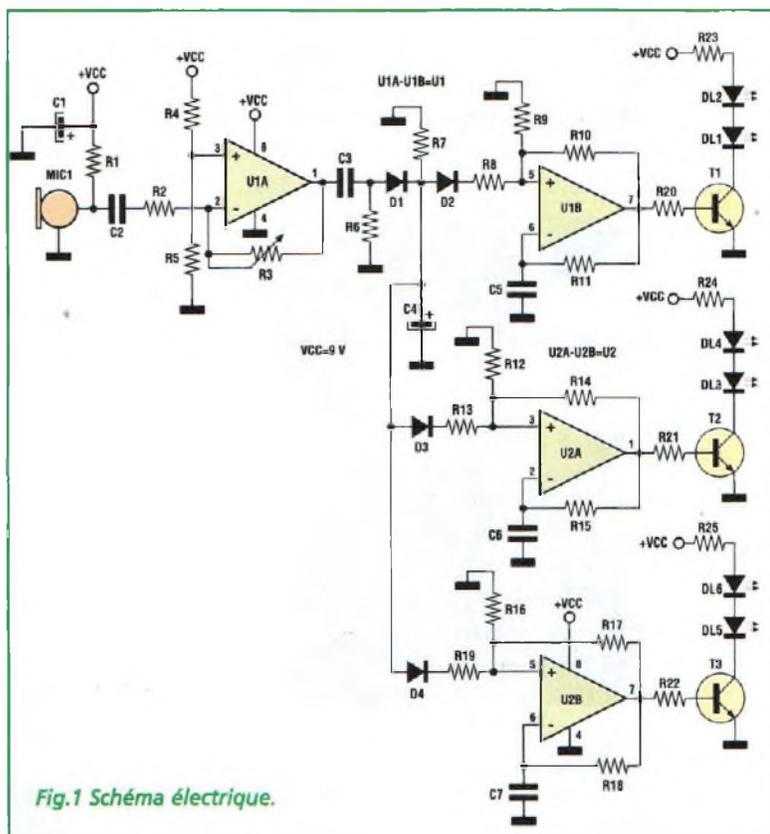


Fig.1 Schéma électrique.

# Spécial Noël

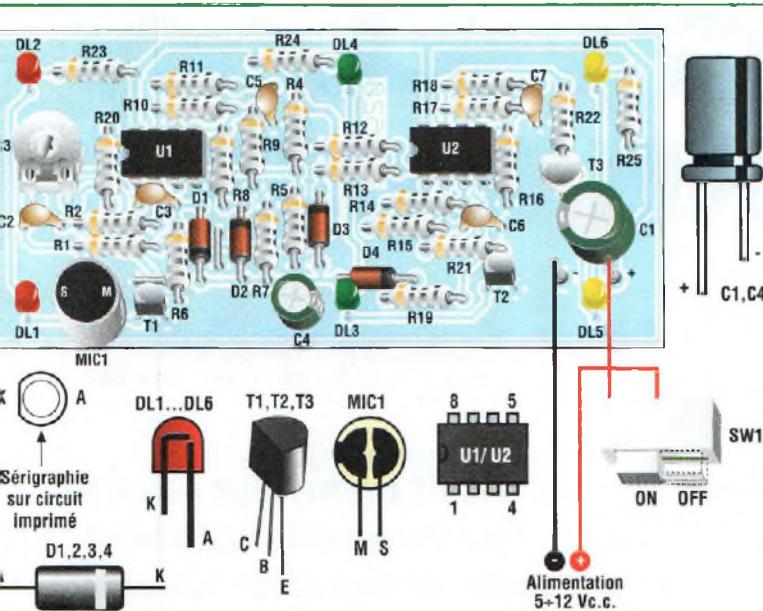


Fig.2 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

Les 6 LED DL1 à DL6 clignent donc plus ou moins rapidement selon la tension de charge de C4.

Compte tenu de la tolérance des composants des trois VCO, C5, C6, C7, R9, R10, R11 etc... leurs fréquences de sortie ne sont jamais égales et les clignotements des 3 couples de LED sont toujours déphasés les uns par rapport aux autres.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2520, il suffit de placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Le montage ne présente pas de difficultés particulières. Avant toute chose, effectuer les deux straps pour ne pas les oublier : l'un est situé derrière du transistor T1 et l'autre entre D1 et D2. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés.

L'alimentation de l'animation lumineuse est assurée par une pile radio de 9 volts. Le montage peut toutefois se satisfaire d'une tension continue comprise entre 5 et 12 volts.

Positionner l'ajustable R3 à mi-course. Les trois paires de LED, doivent cli-

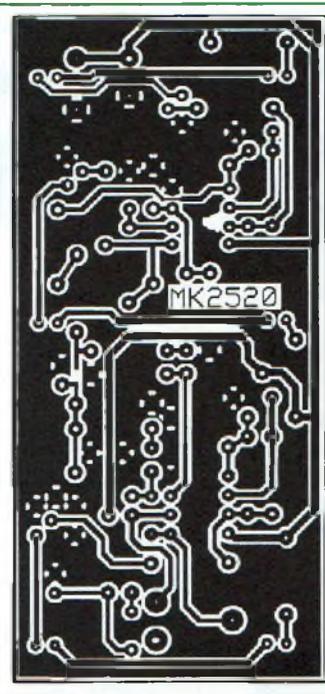


Fig.3 Surélever les LED pour permettre leur insertion dans le décor.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2520

- R1 = 10 Kohms
- R2 = 1 Kohm
- R3 = 2,2 Mégohms ajustable
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 100 Kohms
- R6 = 47 Kohms
- R7 = 1 Mégohm
- R8 = 120 Kohms
- R9 = 120 Kohms
- R10 à R19 = 120 Kohms
- R20 = 2,2 Kohms
- R21 = 2,2 Kohms
- R22 = 2,2 Kohms
- R23 = 330 ohms
- R24 = 330 ohms
- R25 = 330 ohms
- C1 = 220 µF elec.
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 10 nF céramique
- C4 = 4,7 µF elec.
- C5 = 220 nF multicouche
- C6 = 220 nF multicouche
- C7 = 220 nF multicouche
- D1 à D4 = 1N4148
- DL1-DL2 = LED rouge
- DL3-DL4 = LED verte
- DL5-DL6 = LED jaune
- MIC1 = micro electret
- T1-T2-T3 = BC547 ou BC237
- U1-U2 = LM358
- 1 pression 9 volts
- 1 inverseur
- 1 décor bottillon

gnoter proportionnellement au niveau du bruit ambiant. Pour augmenter la sensibilité au bruit du dispositif, tourner le curseur de l'ajustable R3 en sens antihoraire. Positionner R3 de façon qu'en absence de bruit les LED restent éteintes. Placer la platine MK2560 derrière le support de décoration qui est ici représenté par le bottillon du père Noël mais le montage peut très bien être installé sur n'importe quel autre support. Le plan de perçage est reproduit en fig.4. Pour fixer le tout, utiliser de la colle à chaud (avec un pistolet) ou de la colle type néoprène ou similaire.

Ce montage ne manquera pas de laisser stupéfait votre entourage en dévoilant une facette artistique du véritable magicien de l'électronique qui sommeille en vous.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2520, comprenant tous les composants, le circuit im-

primé et le décor bottillon, aux environs de **125,00 F**

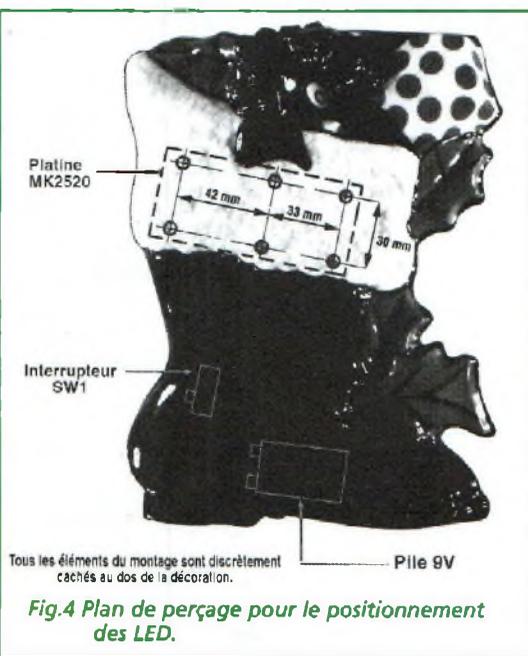


Fig.4 Plan de perçage pour le positionnement des LED.



## PÈRE NOËL MUSICAL

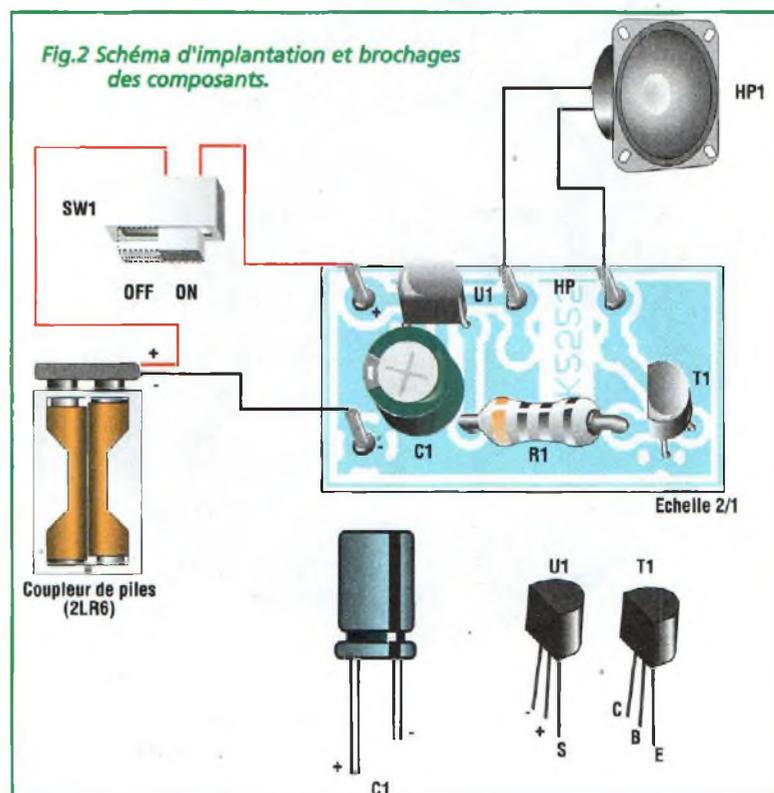
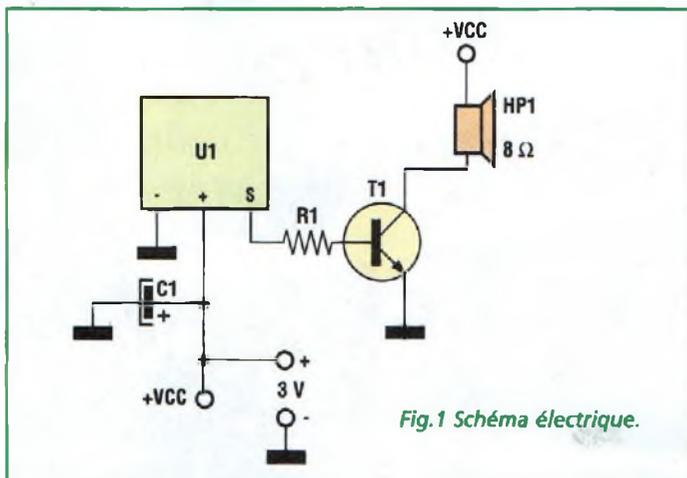
### Eternoëlle mélodie !

Pour parfaire la décoration de Noël, décoration qui reste avant tout une affaire de couleurs chaleureuses et vives, rien ne vaut le complément d'une dimension sonore pour ajouter un peu plus de ferveur à cette fête. Derrière le décor jovial du bonhomme le plus populaire qui soit, se cache un dispositif livrant les notes jouées de Jingle.Bell.

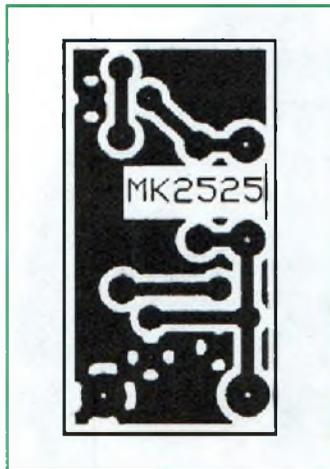


Décoration fort sympathique que ce père Noël au bonnet rouge et à la barbe blanche qui dissimule en réalité un montage équipé d'un circuit intégré musical dont le rendu sonore

est excellent. Ses dimensions de l'ordre de 26x19 centimètres le rendent suffisamment visible pour occuper une place de choix dans la panoplie décorative déployée à cette divine occasion.



# Spécial Noël



du signal musical est réalisée très simplement via le transistor T1. Ce dernier pilote directement le haut-parleur HP1.

La résistance R1 sert à limiter le courant de base pour T1. Le condensateur C1 sert de réserve de courant pour l'ensemble du montage.

L'activation du montage est de type ARP (Auto Reset Power). Chaque fois que U1 est alimenté, il se réinitialise automatiquement et entonne le morceau musical.

watts et de l'étain de faible diamètre (max 1 mm) comportant une âme désoxydante.

L'alimentation du montage est confiée à deux piles bâton de 1,5 volts à loger dans le coupleur prévu à cet effet.

Fixer la platine à l'arrière du père Noël à l'aide de colle à chaud ou de colle néoprène.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2530

- R1 = 470 ohms
- C1 = 10  $\mu$ F elec.
- T1 = BC547 ou BC237
- U1 = HT 3813A
- HP1 = Haut-parleur 50 mm
- 1 coupleur pile 2LR6
- 1 inverseur à glissière
- 1 décor père Noël

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2530 est reproduit en fig.1.

Le synthétiseur musical U1 génère la mélodie de Jingle Bell à chaque fois qu'il est mis sous tension. L'amplification

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2530 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2530 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de **99,00 F**

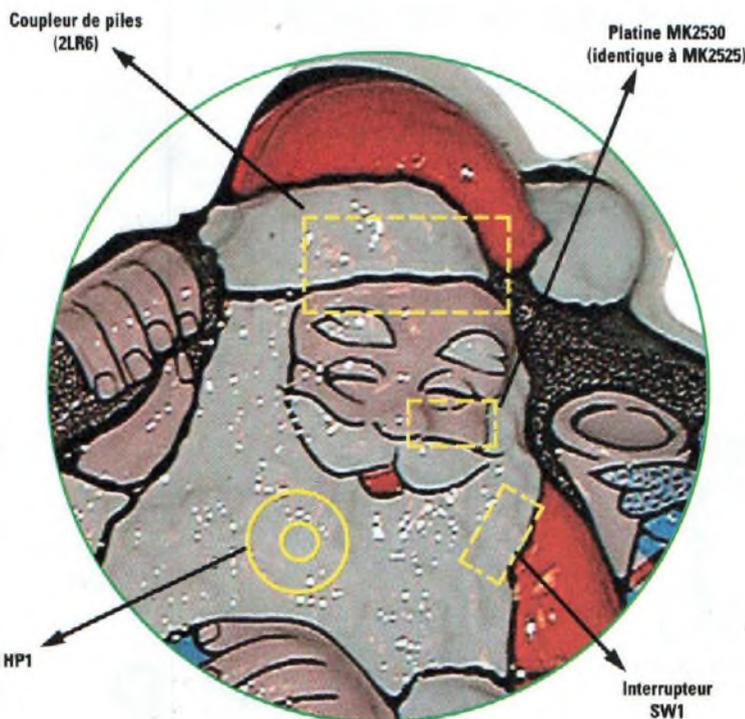
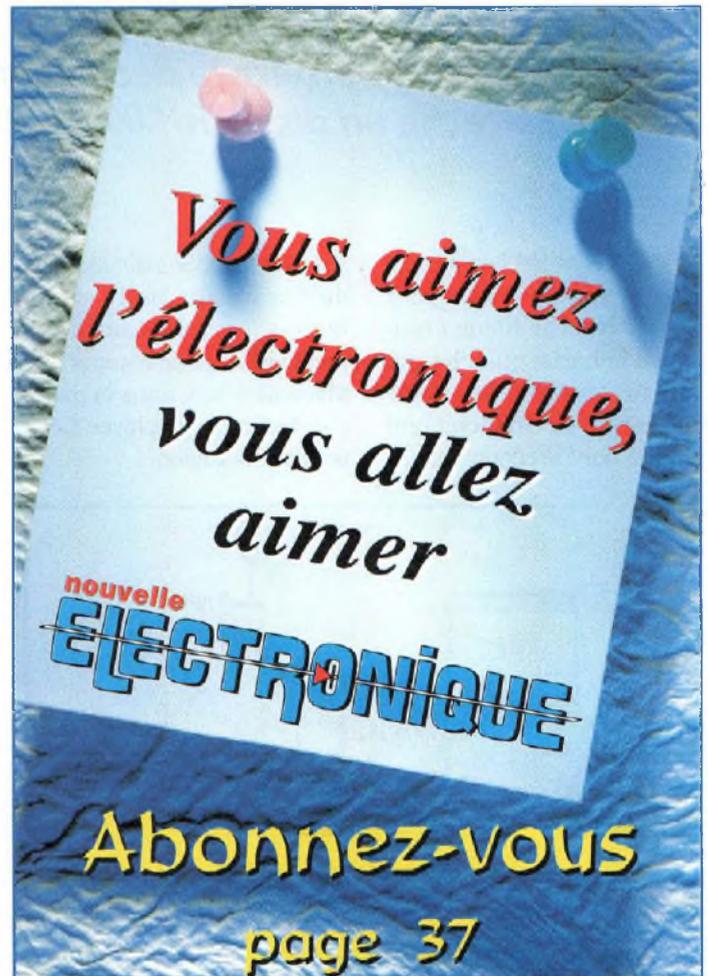


Fig.3 La décor d'un père Noël jovial cache les éléments de cette animation musicale.



## ANGELOT MUSICAL

### Et un ange passa !

Accompagné de la musique de *Silent Night*, cet angelot tenant en ses mains un cierge dont la flamme luit au rythme de la mélodie saura trouver bonne place au sein de votre décor de Noël, pour la plus grande joie des plus petits.



Musicale et lumineuse, cette décoration de Noël dispose de dimensions appréciables de l'ordre de 20x26 centimètres. Réalisée dans un matériau coloré avec soin, l'arrière de la figurine comporte un petit montage électronique doté d'une LED rythmée par la mé-

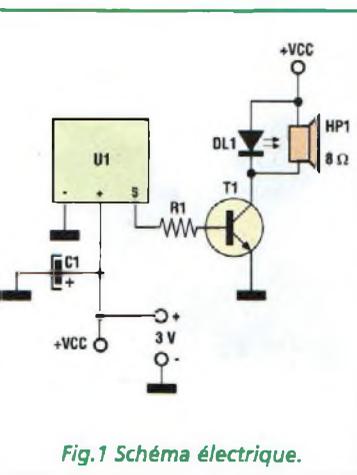
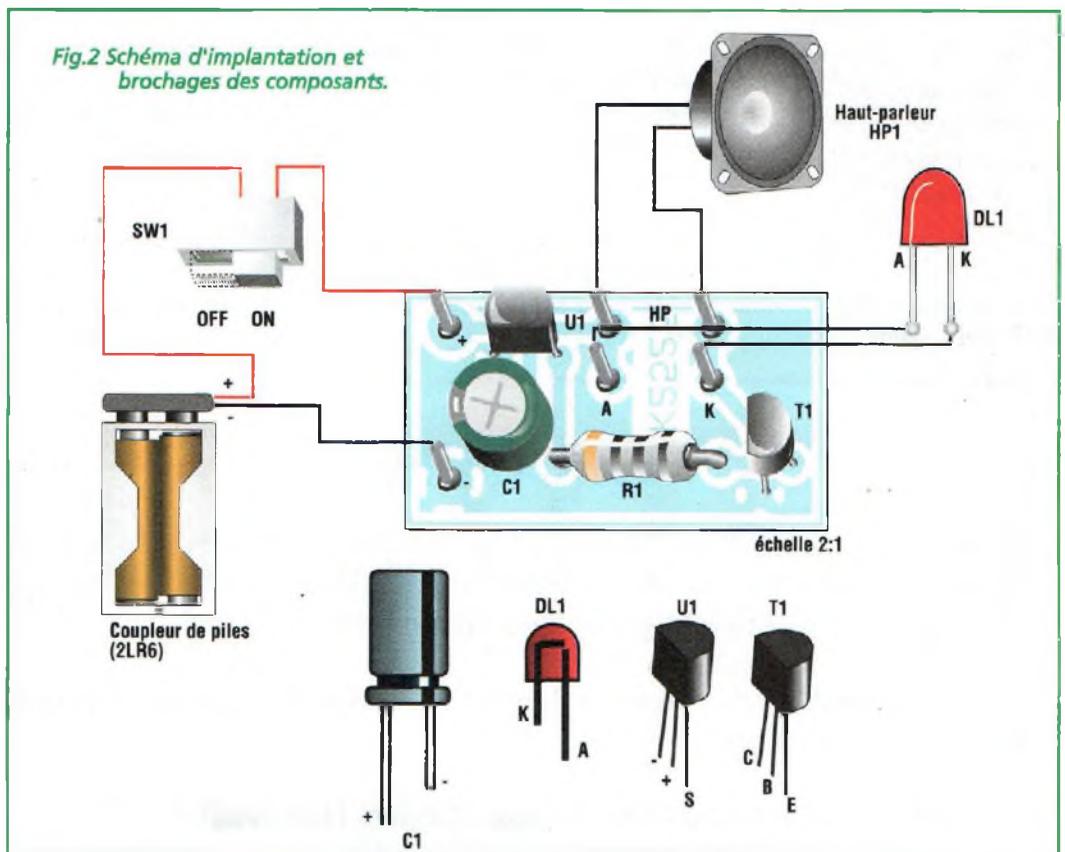


Fig.1 Schéma électrique.



# Spécial Noël



## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage MK2525 est reproduit en fig.1.

Le synthétiseur sonore U1 génère la mélodie de Silent Night dès qu'il est soumis à une alimentation.

L'amplification du signal musical est réalisée simplement par le transistor T1. Ce dernier commande directement le haut-parleur HP1 et la LED DL1. La résistance R1 est affectée à la limitation du courant de base par T1 et le condensateur C1 sert de réserve de courant pour l'ensemble du circuit.

L'activation du montage est de type ARP (Auto Reset Power).

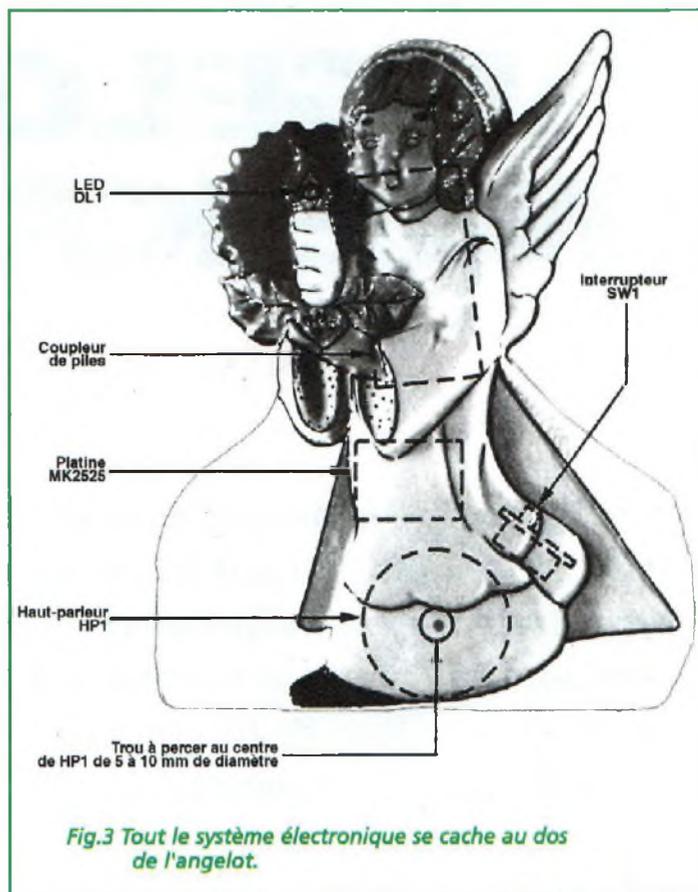


Fig.3 Tout le système électronique se cache au dos de l'angelot.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2530

- R1 = 470 ohms
- C1 = cond. Elec. 10  $\mu$ F
- T1 = Transistor BC237 ou BC547
- DL1 = LED jaune diam. 3mm
- U1 = Synthétiseur musical HT 3813D (Silent Night)
- HP1 = haut-parleur 50 mm
- Coupleur pile 2LR6
- Interrupteur à glissière
- Circuit imprimé MK 2525
- Décor angelot

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2525 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Ce montage peut être l'occasion d'une initiation à l'électronique et à la soudure compte tenu du faible nombre de composants.

Cette réalisation ne présente aucune difficulté particulière dès lors que l'on suit scrupuleusement le schéma d'implantation proposé en figure.2.

Fixer la platine à l'arrière de l'angelot à l'aide de colle à chaud (pistolet) ou de colle néoprène liquide ou en tube.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2525 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de **115,00 F**

lodie qui assure un effet lumineux très attrayant.

## ERRATUM

Dans le dernier numéro de Nouvelle Electronique (numéro 46) le dessin du circuit imprimé du transmetteur téléphonique (MK2680) côté composants n'avait pu, pour des raisons techniques, être imprimé.

Les personnes désirant obtenir ce dernier, peuvent se le procurer sur simple demande en contactant la rédaction.

Nouvelle Electronique - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRES  
Tél : 04 67 16 30 40 - Fax : 04 67 87 29 65



## NŒUD PAPILLON PSYCHÉDÉLIQUE

### Simple gadget pour beau cou,

*ce montage arrive à point nommé pour ajouter un peu de fantaisie à ces fêtes de fin d'année.*

*En fonction du son de votre voix capté par un microphone sensible, les LED s'éclairent et cette*

*animation vous assure un auditoire attentif suspendu aux effets éminemment éclairés de vos interventions.*



Réalisé en polyvinyle, deux rangées de 5 LED sont disposées symétriquement de part et

d'autre du nœud papillon. Sensible aux bruits ambiants comme à la musique ou à votre voix, ce dispositif éton-

nant ne manquera pas d'intriguer tous vos interlocuteurs. Son alimentation est assurée par une pile de 9 volts facile à dissimuler.

d'autre du nœud papillon créent un intrigant effet lumineux psychédélique qui s'anime en fonction du niveau du bruit ambiant.

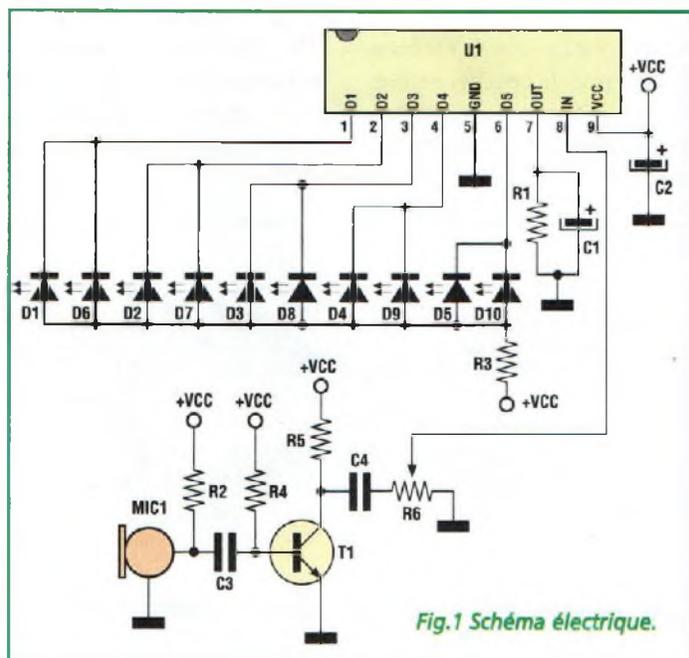


Fig.1 Schéma électrique.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage MK2290 est reproduit en fig.1.

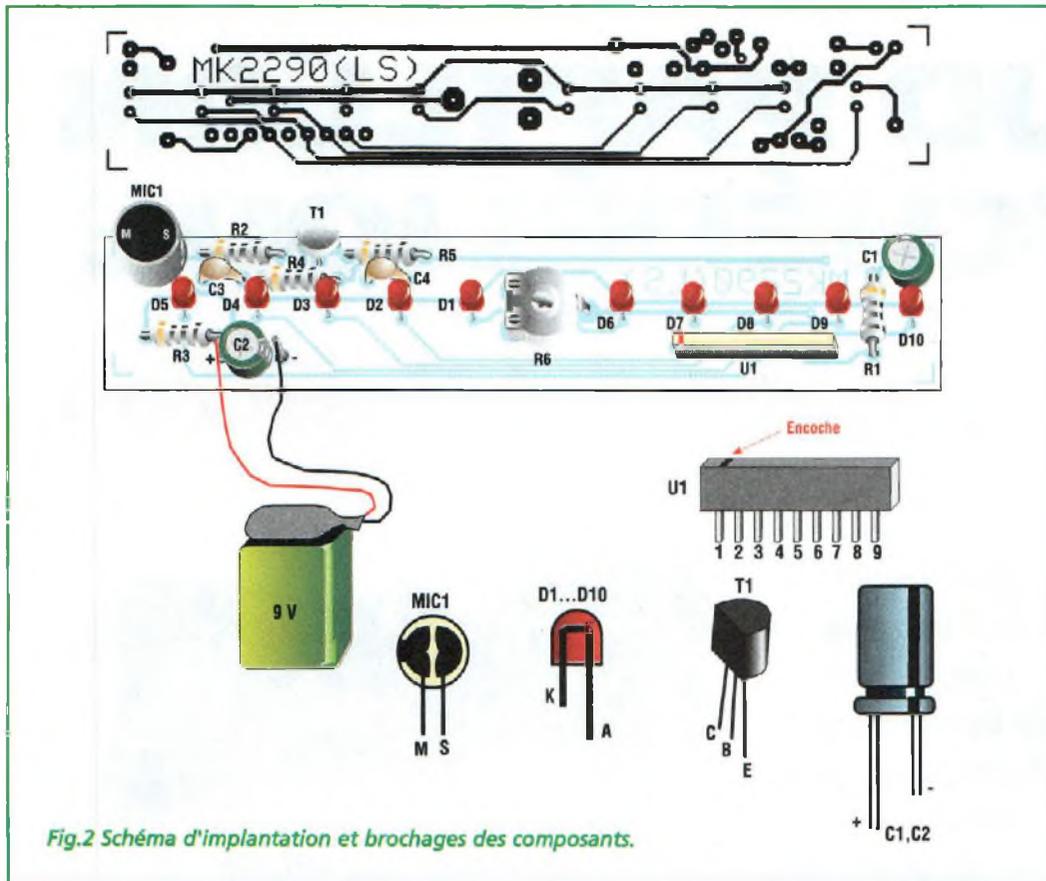
Le microphone est un modèle avec préamplificateur à FET interne. Il capte chaque son émis à proximité. Le transistor T1 amplifie ensuite le signal provenant de MIC1. Le signal prélevé du curseur de l'ajustable R6 est appliqué à l'entrée d'un vu-mètre à 5 niveaux (U1) capable de commander 2 LED par sortie.

Les 10 LED, positionnées symétriquement de part et

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2290, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Le montage des composants est d'une extrême simplicité et reste à la portée de tout débutant. Installer tous les éléments côté composant repéré LC sur la sérigraphie du circuit imprimé à l'exception des 10 LED qui viennent prendre place du côté cuivre portant la référence LS. Monter les deux condensa-

# Spécial Noël



## LISTE DES COMPOSANTS MK2290

- R1 = 10 Kohms
- R2 = 10 Kohms
- R3 = 47 ohms
- R4 = 180 Kohms
- R5 = 1 Kohm
- R6 = 10 Kohms ajustable
- C1 = 10  $\mu$ F elec.
- C2 = 47  $\mu$ F elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF multicouche
- D1 à D10 = LED rouge diam 3 mm.
- T1 = BC237
- U1 = BA6154
- MIC1 = micro préamplifié

patienter le temps d'assurer un séchage définitif de la colle.

La pile sera cachée sous la chemise ou dans la poche intérieure d'une veste si l'on prend soin d'allonger les fils du connecteur.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2290 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le nœud papillon, aux environs de **125,00 F**

teurs électrolytiques C1 et C2 selon la fig.3 et le micro MIC1. Monter ensuite les 10 LED.

Alimenter ensuite le montage avec une petite pile 9 volts type radio puis régler l'ajustable R6 à mi-course. En présence de bruit, les deux rangées de

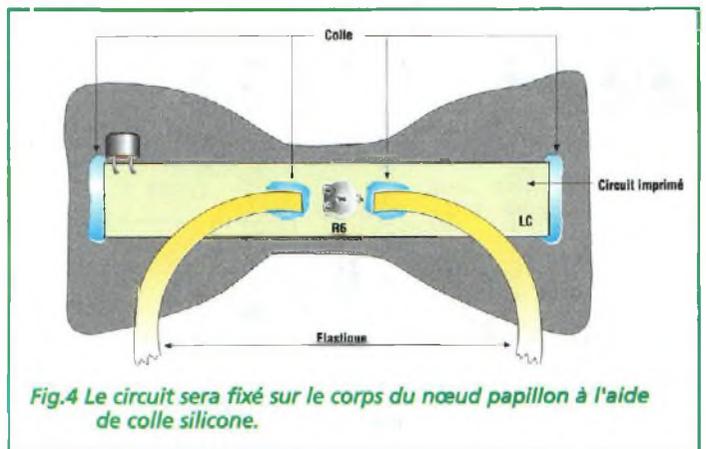
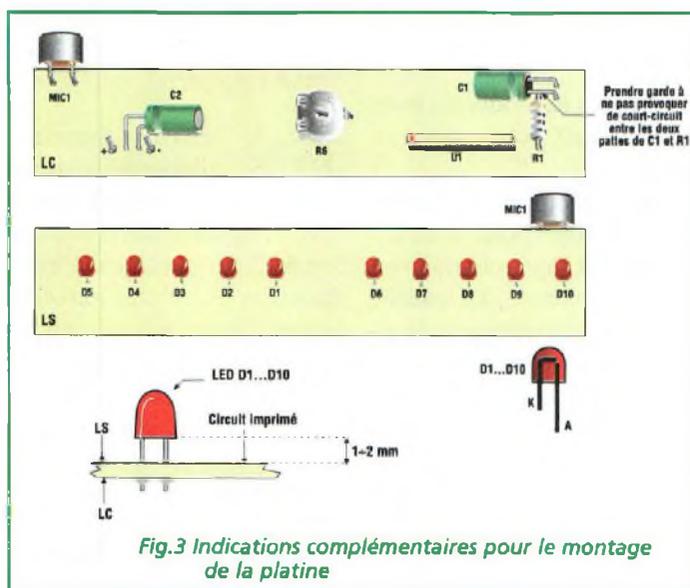
5 LED doivent s'allumer symétriquement.

Le réglage de R6 en sens horaire provoque une diminution de la sensibilité du micro. Une fois que tout fonctionne parfaitement, immobiliser la platine électronique au dos du nœud papillon à l'aide de colle

au silicone souple et transparente (fig.4).

Aux côtés de R6, faire l'apport de colle silicone en quantité suffisante pour fixer les élastiques nécessaires pour attacher le nœud papillon autour du col.

A l'extrémité des deux élastiques, fixer le crochet idoine. Avant d'agrémenter votre chemise de cet élégant nœud,



## BOUGIE ÉLECTRONIQUE



### A vous couper le souffle !

*Pour compléter votre panoplie de décoration de Noël, voici un dispositif qui permet de rendre l'illusion d'une flamme de bougie, symbole de la paix. Sans danger pour le sapin réputé pour être des plus inflammables, cette bougie électronique pourra équiper sans risque votre arbre de Noël.*



Cette décoration originale représente deux bougies richement décorées. Parure classique pour le sapin de Noël, cette figure est constituée d'un moulage réalisé en polyvinyle. Les flammes de la bougie prennent vie dans une parfaite imitation, grâce à la platine fixée à l'arrière de la maquette. L'effet lumineux est réglable grâce à un ajustable qui permet de doser les différents effets visuels.

#### SCHEMA ELECTRIQUE

Une source de signal discontinue et entièrement aléatoire est nécessaire pour imiter parfaitement le vacillement d'une flamme de bougie. Pour cela nous avons exploité le bruit produit par la configuration en oscillateur des portes U1A et

U1B dont les signaux sont rassemblés par U1C.

Ce bruit est amplifié une première fois de manière constante (gain fixe) par la porte U1D une seconde fois

par le transistor Darlington T1 qui commande directement les lampes luciole branchées sur le connecteur J2.

L'ajustable R2 permet de doser l'intensité du scintillement

aléatoire de l'ampoule raccordée au bornier JP2.

Le circuit d'alimentation est réalisé par un pont redresseur PT1 qui fournit directement la tension d'éclairage alors

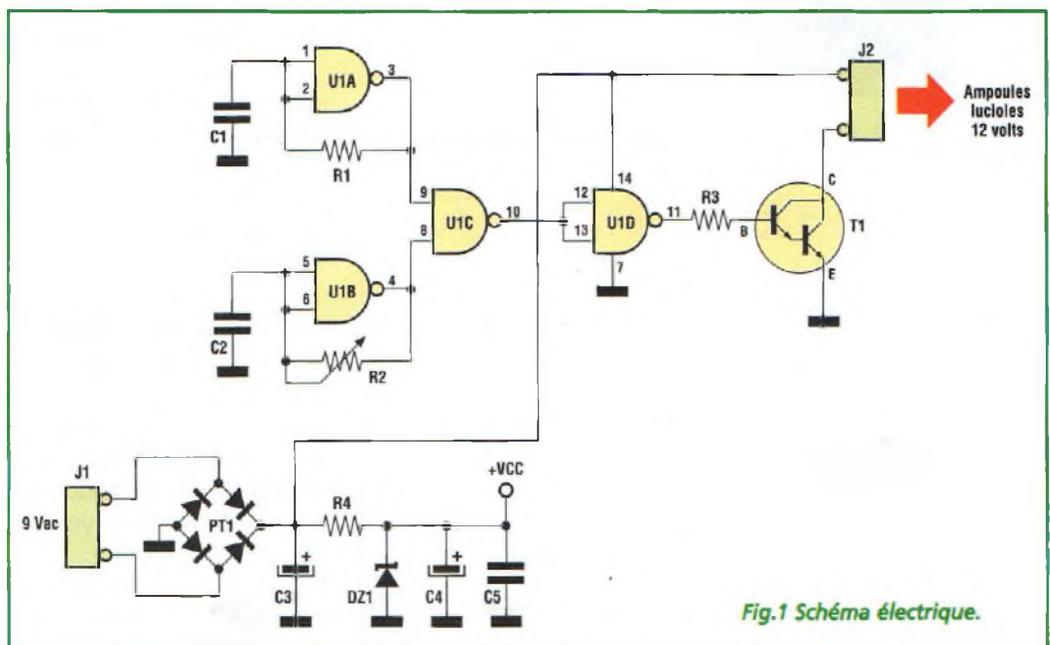
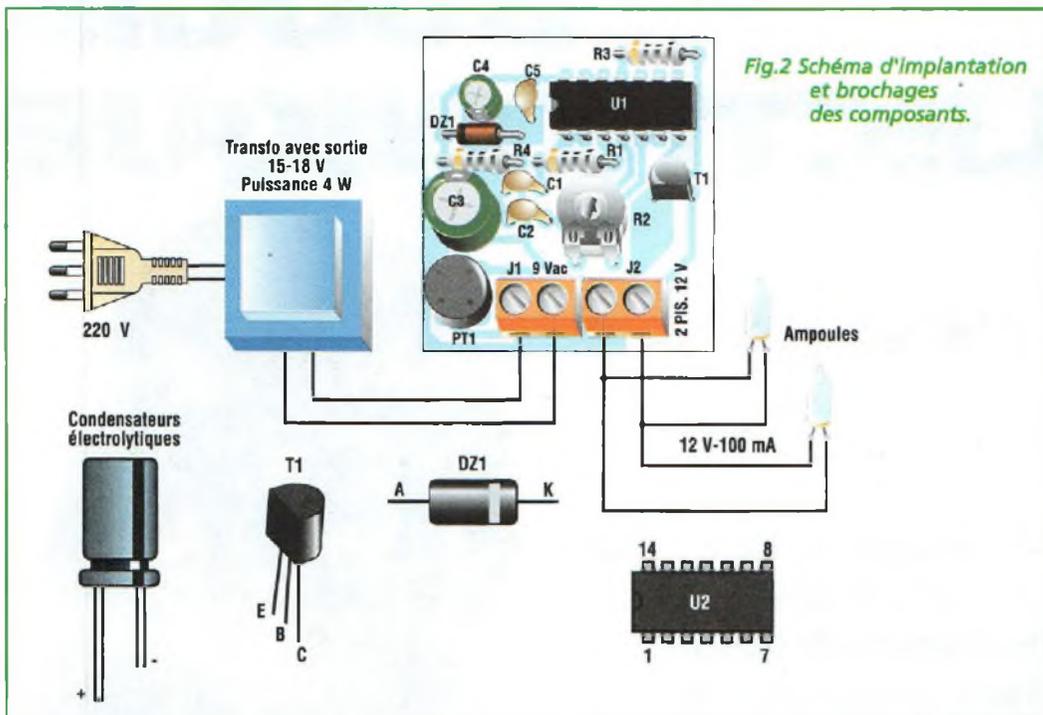


Fig.1 Schéma électrique.

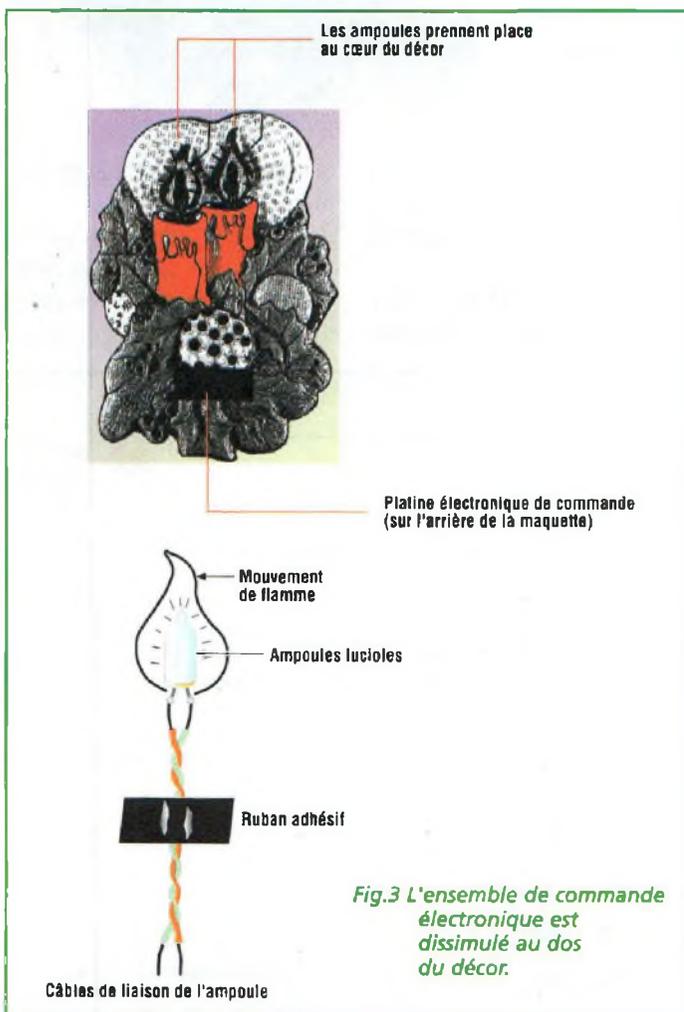
# Spécial Noël



ce que les deux ampoules vacillent légèrement. Noter en fig.3 le positionnement des deux ampoules type lucioles et de la platine vue par transparence. Immobiliser les deux lucioles et la platine avec du ruban adhésif.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2260S comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de **125,00 F**



qu'une diode zener DZ1 assure un minimum de régulation à l'attention du circuit intégré U1 et des condensateurs de filtrage (C3, C4).

## REALISATION PRATIQUE

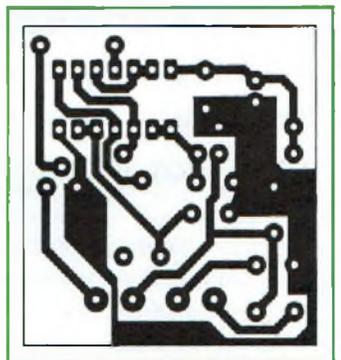
Sur le circuit imprimé MK2260 S placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. L'assemblage ne présente aucune difficulté. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 Watts et de l'étain comportant une âme désoxydante.

Veiller à la bonne orientation des composants polarisés (condensateurs électrolytiques, diodes, transistor et circuit intégré).

Vérifier toutes les soudures puis passer aux essais.

Utiliser un transformateur de 12 volts 5 watts ou un bloc secteur universel.

Les deux ampoules doivent s'allumer immédiatement. Tourner R2 lentement jusqu'à



## LISTE DES COMPOSANTS MK2260 S

- R1 = 680 Kohms
- R2 = trimmer 1 Mégohms
- R3 = 12 Kohms
- R4 = 1 Kohms
- C1 = 100 nF
- C2 = 100 nF
- C3 = 470 µF elec.
- C4 = 1 µF elec.
- C5 = 100 nF
- T1 = PU45
- U1 = CD4093
- PT1 = pont de diode
- DZ1 = zener 5,1 volts 1/2 watt
- 2 bornier 2 plots
- 1 support CI 14 broches
- 2 ampoules lucioles 12 volts
- 1 décor bougie



# GÉNÉRATEUR DE IONOPHORÈSE

## A des ions sans réserve

*Sous le vocable "ionophorèse" se cache véritablement une technique assez confidentielle qui fait appel à un courant faible pour entraîner les ions d'une substance chimique à travers l'épiderme afin d'accéder très précisément à proximité directe des zones douloureuses.*

Comme dans bien des disciplines, sous des noms aussi étranges qu'inconnus se cachent bien souvent des concepts simples et logiques, pour ne pas dire élémentaires. Ainsi, le terme ionophorèse provient de "ion", soit une particule dotée d'une charge électrique et "phore" qui indique l'action de porter. Ainsi, ce terme désigne-t-il tout simplement une technique biophysique consistant à assurer l'acheminement de substances actives dans le corps humain en utilisant un courant continu de faible intensité.

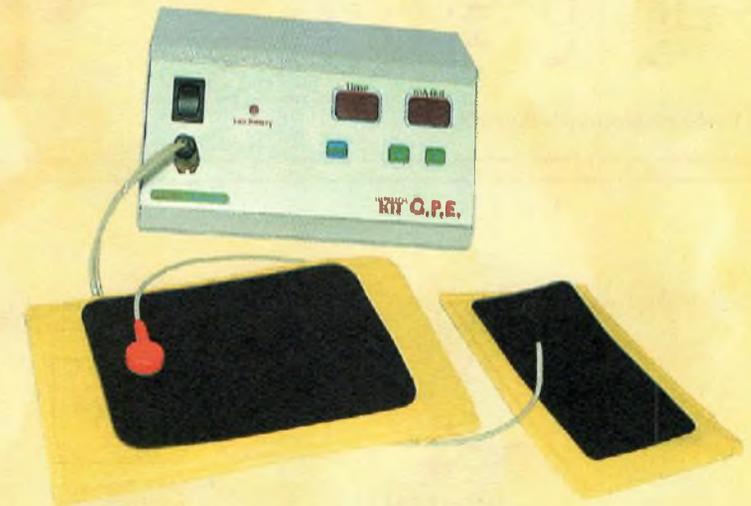
Largement décrite dans les revues 35 et 41, la ionophorèse semble faire son chemin si

l'on en juge par le vif intérêt que suscite cette technique.

Le générateur de ionophorèse proposé ici est des plus modernes qui soient et a pu encore être amélioré.

En effet, il est basé sur un microprocesseur qui exerce un contrôle constant sur les valeurs de courant et de temps. L'affichage des paramètres fait appel à deux afficheurs numériques à LED de couleur rouge.

Son alimentation est assurée par une série de piles ou de batteries excluant tout appel direct au 220 volts secteur pour des raisons évidentes de sécurité. Le montage est habillé d'un élégant boîtier en métal, avec façade inclinée et sérigraphie couleur. Côté gauche se trouvent l'interrupteur général et la prise coaxiale dorée recevant les électrodes. Un peu plus à droite noter la présence d'une LED rouge



affectée à la signalisation de défaut batterie, ainsi que les deux fenêtres rectangulaires s'ouvrant sur les afficheurs numériques décomptant le délai d'exposition (Time) et mesurant le courant de sortie (mA Out). Sous les afficheurs se tiennent les commandes manuelles MODE, "+", et "-". L'utilisation de l'appareil est très simple, comme nous le verrons en détail lors des essais. Signalons encore dans ce préambule que l'appareil dispose d'un système automatique de compensation des faibles variations dues aux mouvements et au processus normal de sudation de la peau.

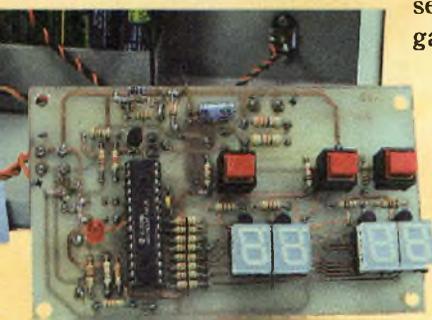
### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du générateur est reproduit en

fig.1. Il se compose de trois sections distinctes :

- l'unité de gestion du système centrée sur le microcontrôleur U1 un PIC16C72A
- l'interface utilisateur comprenant l'affichage et les différentes commandes,
- l'étage de stimulation électrique basé sur les transistors T5 et T6.

L'établissement et la vérification de paramètres d'administration du système comme la stabilisation automatique des valeurs de courant, ainsi que la détermination du temps d'exposition sont assurées par la programmation interne du microcontrôleur. Les lignes de sorties activées par U1 sont utilisées de façons bien différentes, toutes aussi intéressantes sur le plan éducatif. Ainsi, les broches de RB0 à RB6 pilotent en parallèle les segments des 4 afficheurs via



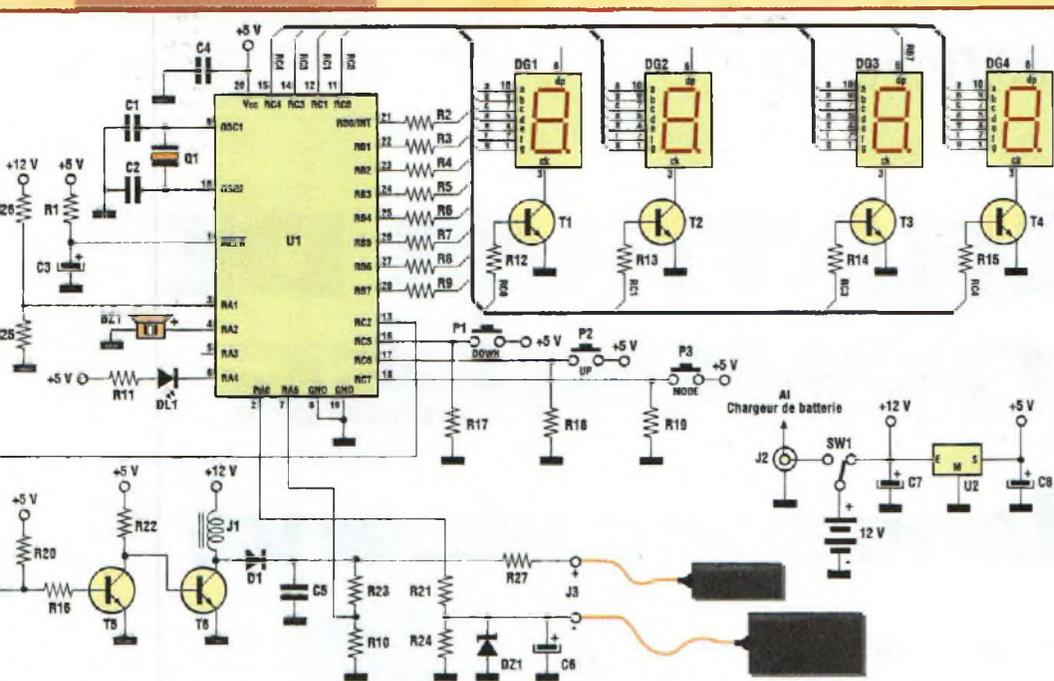


Fig.1 Schéma électrique du MK3525.

les résistances de R2 à R8. La broche RB7 est destinée à la commande du point décimal DG3 par la résistance R9. Les transistors T1 à T4 sont affectés au multiplexage des afficheurs numériques et sont pilotés par les sorties RC0, 1, 3, 4 et les résistances R12 à R15. La méthode d'activation des chiffres repose sur le balayage cyclique séquentiel connu sous l'appellation de Time division multiplex ou multiplexage. En réalité, les chiffres affichés ne sont pas tous allumés en même temps. En effet, le microprocesseur gère les signaux de façon que seul l'un des afficheurs soit activé alors que les autres restent éteints. La mise à jour complète de l'affichage est donc développée en quatre phases successives. L'intervalle est très bref, de l'ordre du centième de seconde, délai imperceptible à l'œil.

Examinons maintenant la partie réservée à l'acquisition des commandes et à la distribution du courant vers les électrodes. Les touches P1, P2 et P3 sont le prolongement des broches RC5, RC6, RC7. Ces trois lignes sont normalement au repos et donc au potentiel zéro grâce aux résistances de rappel R17, R18 et R19. La broche RC2 agit sur la base du transistor T5, élément chargé de piloter T6 utilisé comme interrupteur électronique placé en série avec la self J1. Cette configuration simple assure la mise en oeuvre de la modulation par largeur de l'impulsion, plus connue sous le sigle PWM (Pulse Width Modulation). Les signaux électriques en jeu sont reportés sous forme graphique dans la fig.2A qui montre les signaux présents sur les électrodes pour un courant faible. La fig.2B montre des signaux d'intensi-

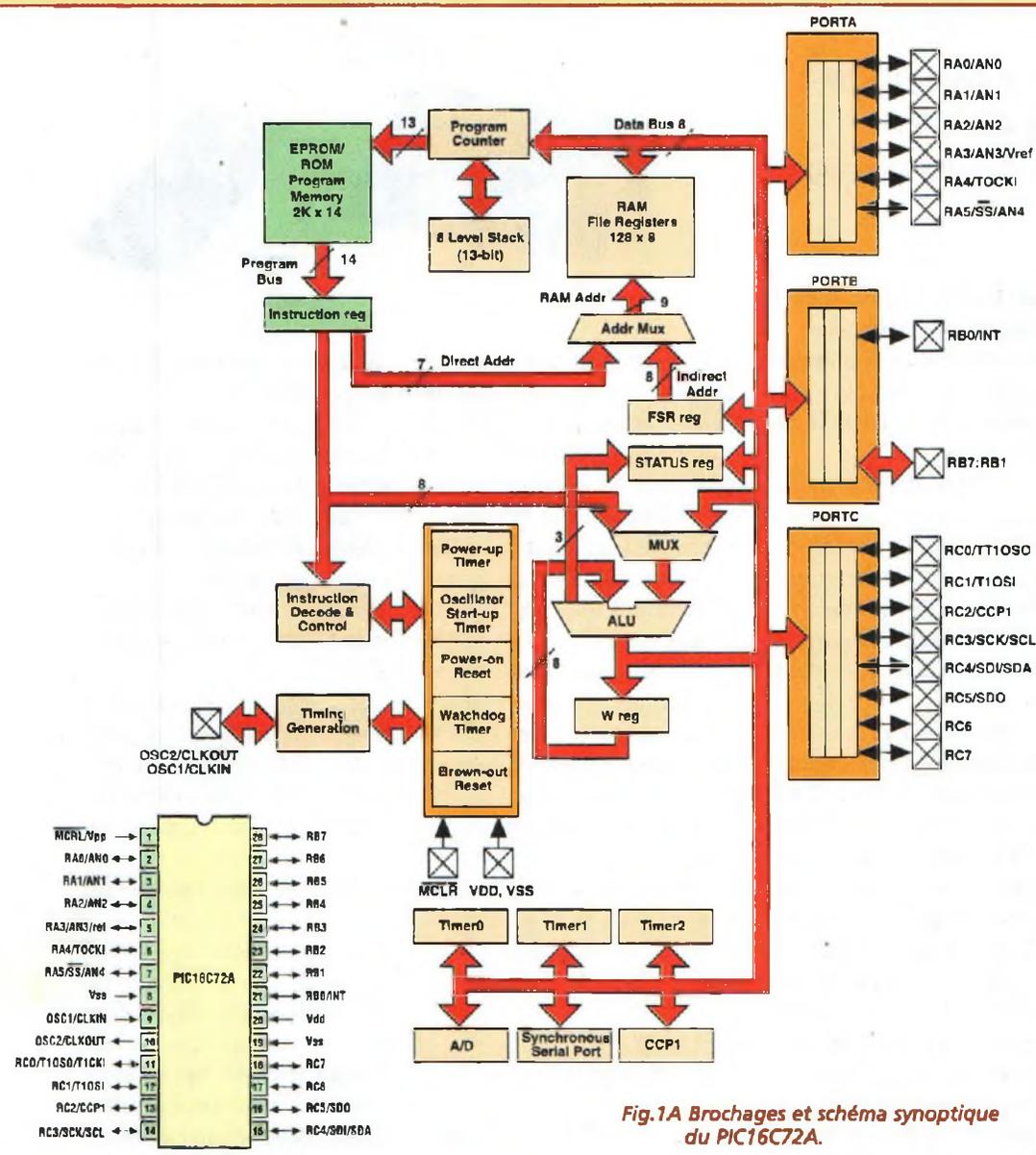
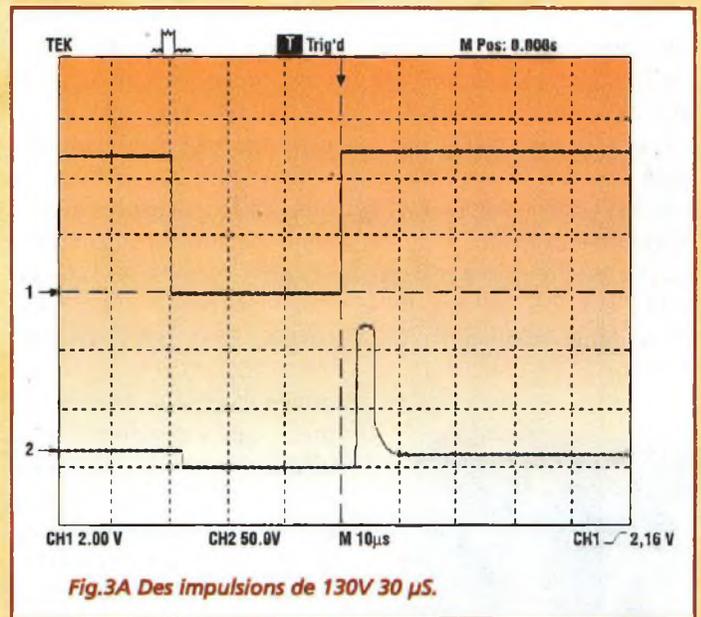
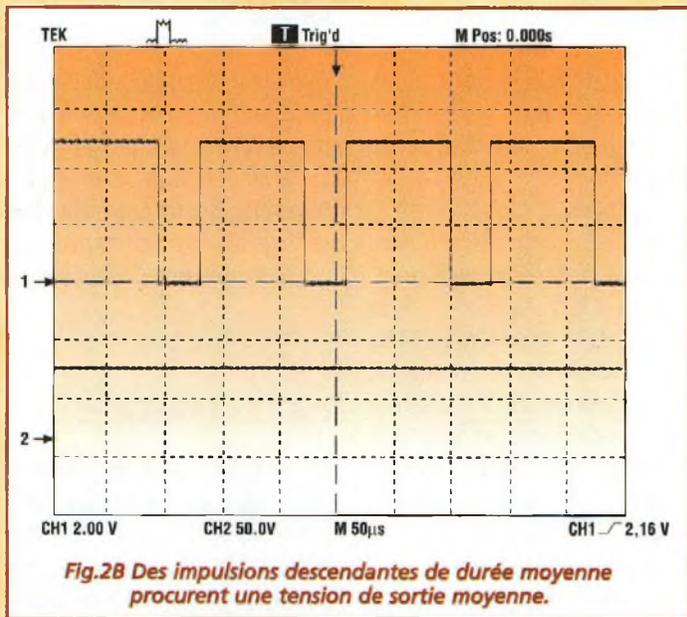
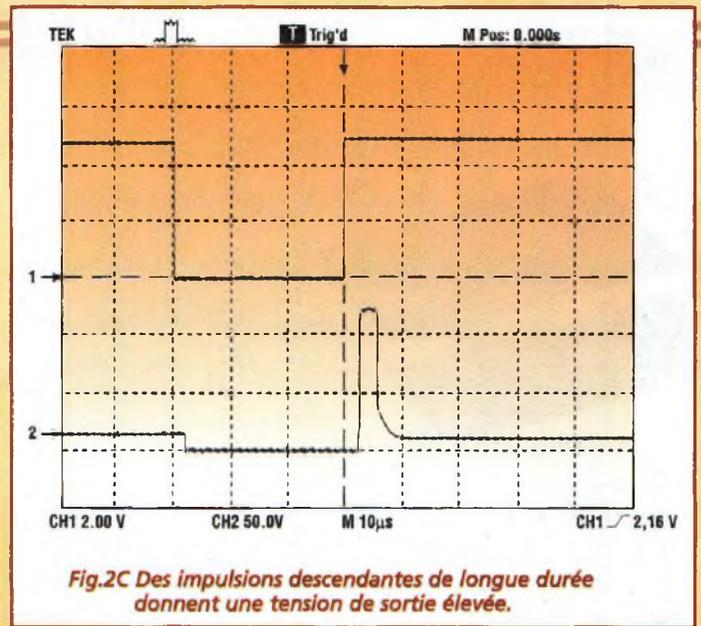
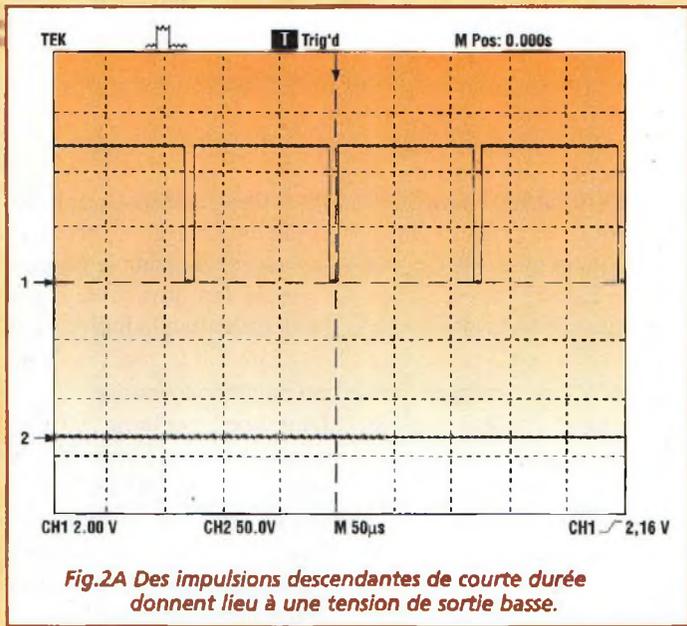
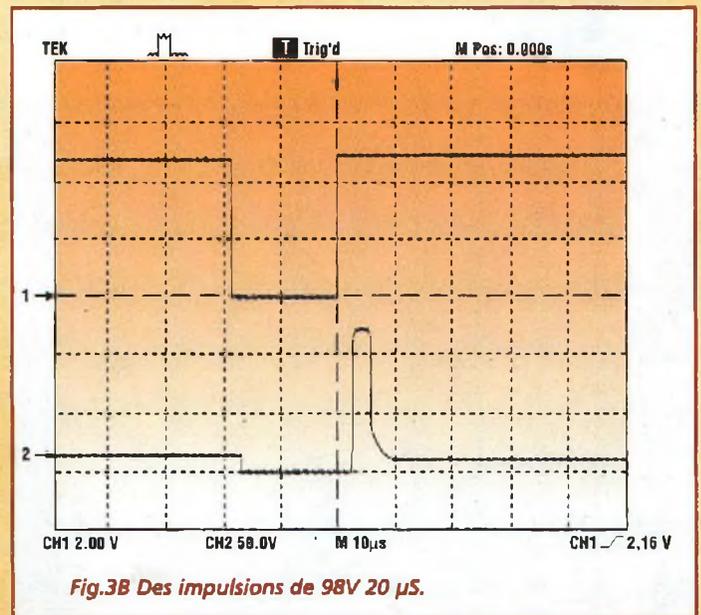


Fig.1A Brochages et schéma synoptique du PIC16C72A.



té moyenne et la fig.3C correspond au maximum de courant délivré par le montage. Noter que les valeurs de fréquences et donc de périodes varient de façon négligeable par rapport au rapport cyclique (duty-cycle) du signal, paramètre qui désigne le rapport existant entre la largeur des paliers hauts et celle des paliers bas du signal. Les différents oscillogrammes montrent ces variations du rapport cyclique. La trace de la voie 1 (en haut) est l'image de la tension prélevée sur la broche RC2 du micro tandis que la trace de la voie 2 (en bas) représente le potentiel continu

aux bornes des électrodes. Noter l'étroite relation entre les deux signaux. Le redressement et le filtrage opérés par la diode D1 et le condensateur C5 explique la relation qui lie la valeur du palier bas à la tension (et donc le courant) disponible pour la ionophorèse. Noter en fig.3A et fig.3B la relation existant entre le signal de contrôle délivré par le microcontrôleur sur la broche RC2, et la forme d'onde mesurée sur le collecteur de T6, responsable du potentiel continu destiné aux électrodes. L'amplitude des impulsions en sortie (trace 2) dépend de la durée des impul-





# Bioélectronique



sions de commande (trace 1). A première vue, en observant uniquement le profil des signaux, les deux informations semblent identiques mais il convient pourtant de tenir compte des calibres affectés à chacun de ces signaux. Comme l'indiquent les paramètres affichés sous l'oscillogramme, le voie 1 est réglée sur 2 volts par carreau alors que la voie 2 est placée sur le calibre 50 volts par carreau. La vitesse de balayage horizontal est de 10  $\mu$ S par division. Ainsi, dans l'oscillogramme représenté en figure

3A, le pic de tension de 130V dure 30  $\mu$ s. Dans la figure 3B, le pic de tension dispose d'une amplitude de 98 volts pendant 20  $\mu$ s. Le contrôle que le microcontrôleur exerce sur les différents paramètres externes est ainsi clairement mis en évidence. Lorsque la valeur du courant ne peut être atteinte, le microcontrôleur allonge la période pendant laquelle le signal de la broche RC2 se trouve au niveau bas. La valeur du courant continu recueilli par l'entrée RA0 aux bornes de R24 informe le processeur sur la valeur du courant en circulation. Ce potentiel est compris entre 0 et 5 V. Cette information est mise en forme par les quatre éléments de sécurité composés des diodes zener DZ1, du condensateur C6 et les résistances R21 et R27. Le pont diviseur R23-R10 dispose en son milieu d'un point de prélèvement qui est envoyé à la broche RA5 de U1. Cette information assure la fonction d'alarme en cas d'absence de conduction entre les électrodes. Sans ce dispositif, si les plaques sont isolées ou non connectées par une valeur de résistance suffisam-

ment faible pour constituer une charge, la tension continue aux bornes de C5 est libre de monter vers le niveau maximum de 160 volts. Or, la tension sur RA5 augmente également, et au delà de la limite prévue, soit environ 1,2 volt, le processeur considère les électrodes déconnectées et émet un signal sonore pour inviter l'utilisateur à résoudre un éventuel problème de connexion. Le son est délivré par le buzzer BZ1 raccordé à la broche RA2 du microcontrôleur. Un autre pont formé par R26 et R25 connecté à la broche RA1 de U1, assure la mesure pour la fonction de surveillance de l'état de charge des piles.

L'indication du défaut des piles est donnée visuellement par la LED DL1 liée à la broche RA4 à travers R11. Le reset du microcontrôleur est confié à la cellule RC composée des éléments R1 et C3. La génération de la fréquence d'horloge est assurée par le quartz Q1 et les petits condensateurs C1 et C2.

Une dernière particularité à noter concerne l'interrupteur inverseur SW1 qui assure la double fonction de mise à l'ar-

rêt et de recharge. Dans la position montrée sur le schéma, la batterie alimente le générateur de ionophorèse. Dans l'autre position la batterie est en charge et le générateur ne peut alors fonctionner.

L'appareil réclame 10 éléments bâton de type Ni-Cd (nickel-cadmium) ou Ni-mh (nickel-hydrure métallique). Des piles alcalines classiques non rechargeables peuvent également être employées, mais il sera alors inutile d'utiliser le chargeur.

Avec la description de cet appareil nous terminons la première partie de cet article. Dans le prochain numéro de Nouvelle électronique, la phase de réalisation et de mise au point vous sera donc proposée.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3525 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, les deux plaques en caoutchouc avec gaines en tissu, le boîtier métal avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **995,00 F**



## LISTE DES COMPOSANTS MK3525

R1 = 22 Kohms  
R2 à R9 = 220 ohms  
R10 = 330 ohms 1/2 W  
R11 = 220 ohms  
R12 à R16 = 4,7 Kohms  
R17 à R19 = 10 Kohms  
R20-R21 = 1 Kohm  
R22 = 220 ohms  
R23 = 47 Kohms 1/2 W 5%  
R24 = 768 ohms 1/4 W 1%  
R25 = 10 Kohms

R26 = 33 Kohms  
R27 = 1 Kohm  
C1-C2 = 22 pF céramique  
C3 = 1  $\mu$ F / 16 V elec.  
C4 = 100 nF multicouche  
C5 = 2,2  $\mu$ F / 400V pol.  
C6 = 10  $\mu$ F / 16V elec.  
C7 = 220  $\mu$ F / 16V  
C8 = 47  $\mu$ F / 16V elec.  
D1 = BYW29  
DZ1 = zener 5,1V 1/2 W  
U1 = PIC16C72A programmé  
U2 = 7805  
Q1 = quartz 8,1 MHz  
J1 = self torique 3525

J2 = fiche DC alimentation  
J3 = prise pin RCA dorée  
T1 à T4 = BC337  
T5 = BC547  
T6 = BUL45  
DL1 = LED  
DG1 à DG4 = afficheur cathode commune  
P1 à P3 = poussoirs P500  
BZ1 = buzzer avec oscillateur interne  
SW1 = inverseur à bascule  
1 support de 10 piles R6  
1 pression 9 volts  
1 cordon pour plaque de 1,5 m  
1 plaque de 10 x 5 cm avec gaine  
1 plaque de 11,5 x 8 cm avec gaine

# ENSEMBLE DE RADIODIFFUSION

## La FM en bande UHF

*Au cours de ces dernières années le développement des résonateurs à onde de surface, plus connu sous le nom de SAW (Surface Acoustic Wave) a permis la vulgarisation des modules radiofréquences UHF caractérisés par un miniaturisation intéressante et par un excellent rapport qualité/prix en regard des performances offertes.*

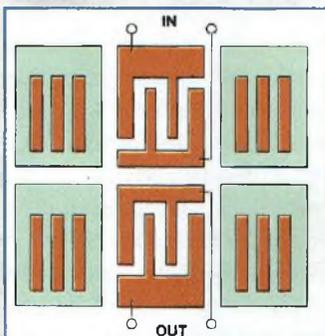
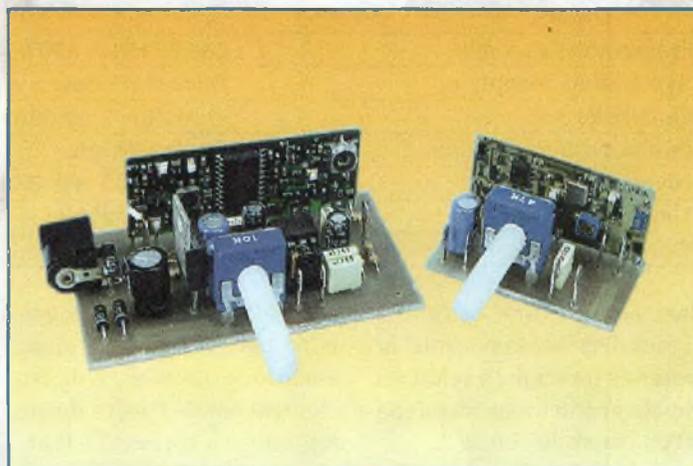


Fig.1 Structure d'un résonateur SAW.

tuent une fraction très modeste pour ces catégories de produits à forte valeur ajoutée. Ces nouveaux dispositifs SAW se substituent parfaitement aux quartz et aux résonateurs céramique et équipent principalement les oscillateurs et les filtres conçus pour des fréquences de travail d'environ

100 à 1000 MHz même si leurs performances en matière de stabilité et de précision sont légèrement inférieures à celles des quartz. Ainsi, les résonateurs à onde de surface sont-ils désormais omniprésents dans de nombreuses applications grand public comme les radiocommandes do-

mestiques jusqu'au talkie-walkie et autres téléphones sans fil.

### UN PEIGNE PLUS PETIT QU'UN CHEVEU

Examinée au microscope, la partie interne d'un SAW appa-

Au-delà de considérations scientifiques et technologiques, l'électronique moderne est un domaine en rapide et constante évolution y compris sur le plan commercial. Le prix de vente des produits de consommation courante est désormais défini en grande partie par les lois de l'offre et de la demande puisque les matières premières et la dépense de production consti-

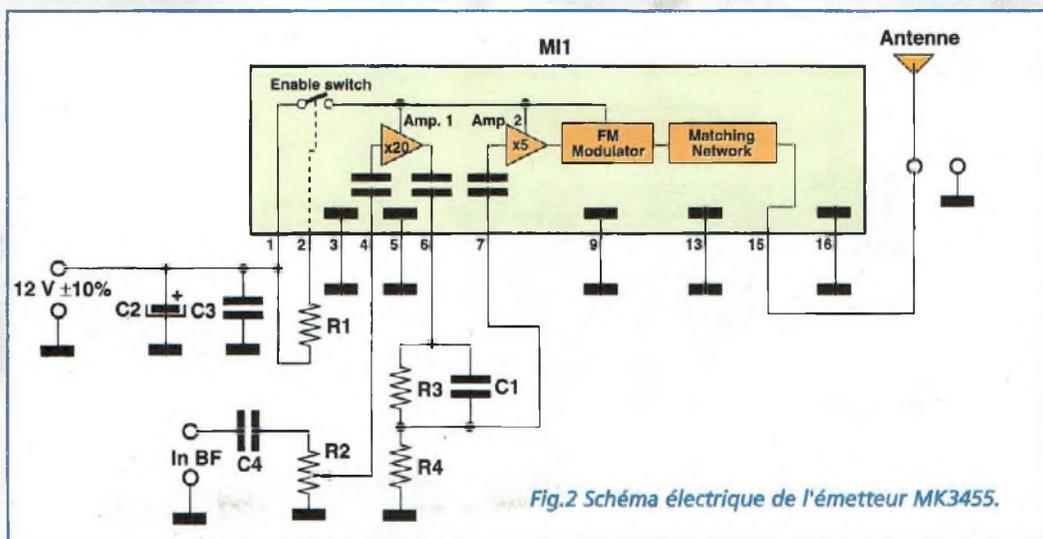


Fig.2 Schéma électrique de l'émetteur MK3455.

### CARACTÉRISTIQUES DU MODULE ÉMETTEUR MK3455/TX

Fréquence d'émission:	433.75 MHz $\pm$ 100 kHz
Modulation:	FM, avec déviation max de $\pm$ 75 kHz
Bande passante audio:	20 Hz - 30 kHz
Niveau RF en sortie:	+10 dBm sur 50 ohms
Tension d'alimentation:	12 Vcc $\pm$ 10%
Consommation maxi:	15 mA
Impédance d'entrée BF:	47 kohms
Niveau entrée signal audio:	de 10 mV à 2 V rms

### CARACTÉRISTIQUES DU MODULE RÉCEPTEUR MK3455/RX

Fréquence de travail:	433.75 MHz $\pm$ 200 kHz
Système de réception:	Superhétérodyne simple conversion, IF=10.7 MHz
Sensibilité RF:	-100 dBm à 50 ohms)
Bande passante audio:	20 Hz - 20 kHz
Niveaux de sortie BF:	Ligne : 100 mV RMS ; haut-parleur: 1 W min.
Tension d'alimentation:	de 7,5 a 12 Vcc
Consommation:	15 - 150 mA (en relation avec le volume d'écoute)

rait comme une série de lignes disposées en forme de peignes imbriqués selon un dessin géométrique identique à celui reproduit en fig.1. La fréquence de travail dépend de l'épaisseur et de l'espacement des lignes du peigne, physiquement réalisé

avec un procédé de photogravure dans un matériau piezo électrique. La surface de cet élément est de l'ordre de 1-2 millimètres carrés. Le fonctionnement d'un SAW s'appuie sur des concepts de physique qui ne seront pas approfondis ici. Indiquons néanmoins que le signal électromagnétique appliqué en entrée (IN) subit une conversion en signal mécanique. En effet, il devient un signal sonore (acoustic wave) qui se propage uniformément à la surface du dispositif. A la sortie, le phénomène s'inverse, et la

fréquence particulière compatible avec les caractéristiques structurales du peigne donne lieu à la génération d'un signal de nature électrique (OUT). Inséré dans un circuit oscillateur, le SAW exerce les mêmes fonctions qu'un quartz ou qu'un résonateur céramique en forçant l'oscillation du signal sur la fréquence pour laquelle il est prévu. Le SAW ne nécessite qu'un oscillateur libre de type LC (inductance et capacité). Pour cette raison, le domaine des micros sans fils a bénéficié d'un essor important avec l'introduction

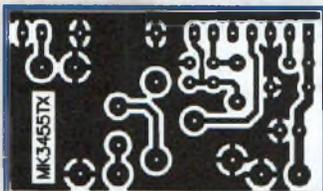


Fig.3 Reproduction de la platine MK3455/TX vue du côté cuivre.

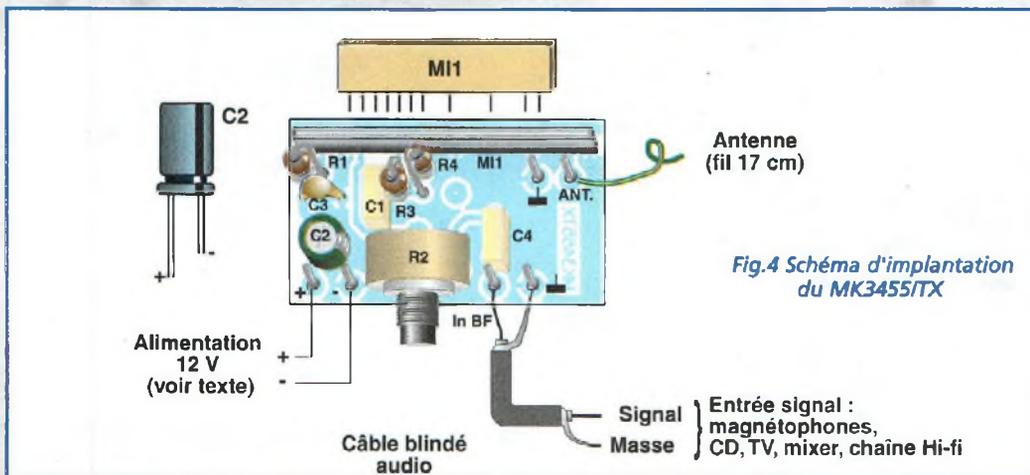


Fig.4 Schéma d'implantation du MK3455/TX

des SAW dans les circuits à canal unique fonctionnant à 434 MHz. Cependant, les domaines où la communication s'effectue sur différentes fréquences, voient le maintien de la prépondérance des synthétiseurs PLL, basée sur des systèmes à quartz associés à une logique de contrôle annexée plus élaborée.

L'expérimentation des SAW dans le domaine amateur est généralement difficile car il s'agit d'éléments réservés à des fréquences très élevées, difficilement intégrables sans une instrumentation adéquate. Par contre, toute une gamme de modules hybrides intégrant des dispositifs SAW s'est développée, ce qui permet d'accéder à cette technologie sans avoir à déployer de systèmes particuliers pour leur mise en oeuvre. Avec cette approche, les obstacles de nature technique sont immédiatement éludés, vu que les parties critiques opérant à des centaines de MHz sont assemblées et testées par des systèmes industriels. Il ne reste donc à l'utilisateur qu'à adjoindre l'alimentation et les circuits d'entrée et de sortie audio. Le système de liaison par radio que nous présentons utilise deux modules hybrides SAW de la dernière génération, un émetteur et un récepteur, destinés à la diffusion de voix et musique Hi-fi avec une portée correcte et un rendu sonore excellent.

## LA PAROLE AUX CHIFFRES

Avant d'aborder les détails du schéma électrique, examinons les caractéristiques principales de l'ensemble. Ci-dessus, dans le tableau apparaissent les données techniques

de l'émetteur MK3455/TX et du récepteur MK3455/RX. La fréquence de travail et la puissance RF antenne sont établies à 433,75 MHz et 10 mW, valeurs normalisées s'inspirant des normes actuelles en matière de communication radio à faible portée dans le domaine privé. Le module émetteur accepte les signaux audio de toute source standard, et produit une émission modulée en fréquence (FM) avec déviation maximum de +/-75 KHz, valeur adaptée à la diffusion de la voix, au codage de tonalité multifréquence (DTMF) ou pour la musique à haute fidélité. Le récepteur de type superhétérodyne à simple conversion présente une sensibilité de -100 dBm et fournit une sortie audio de 1 watt, directement applicable sur un petit haut-parleur de 8 ohms. Une seconde sortie BF, disposant d'un niveau utile de 100 mV RMS est destinée à la commande d'amplificateurs externes. Les modules réclament une alimentation sous 12 Vcc et des courants modestes, issus de piles, de batteries rechargeables ou de petits adaptateurs secteur. Un seul émetteur peut couvrir un rayon de 40-50 mètres environ dans des locaux, cette distance étant portée au double à découvert.

## SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

La fig.2 montre le schéma électrique MK3455/TX, effectivement simplifié par l'utilisation du module hybride MI1 qui subvient à toutes les fonctions essentielles. Le signal audio à transmettre est appliqué aux bornes de l'ajustable R2, après gommage de l'éven-

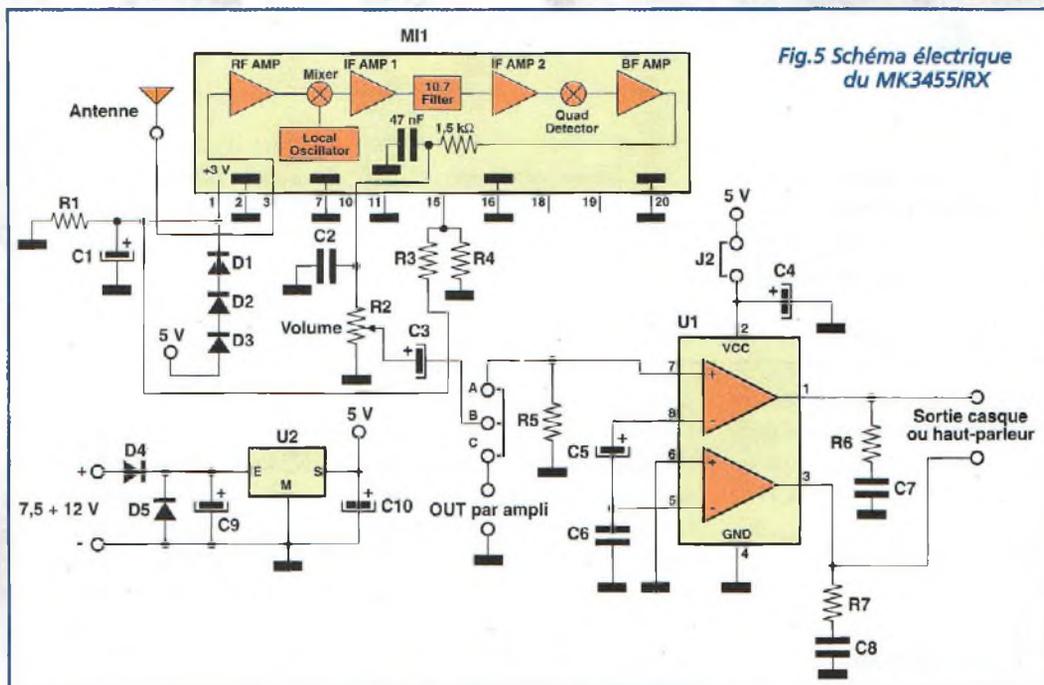


Fig.5 Schéma électrique du MK3455/RX

tuelle composante continue opérée par C4. L'information sonore atteint la broche 4 de MI1, soit l'entrée du premier amplificateur (AMP1) configuré pour un gain de 20. L'alimentation est reliée à l'entrée 1 du module, et elle est ensuite filtrée par C2 et C3. La résistance R1, placée entre la ligne positive et l'entrée broche 2 du circuit hybride,

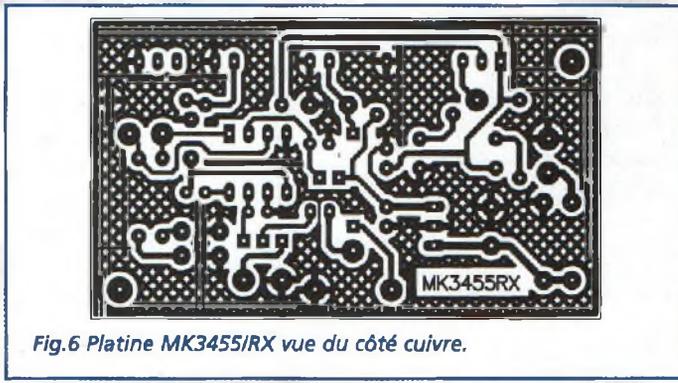


Fig.6 Platine MK3455/RX vue du côté cuivre.

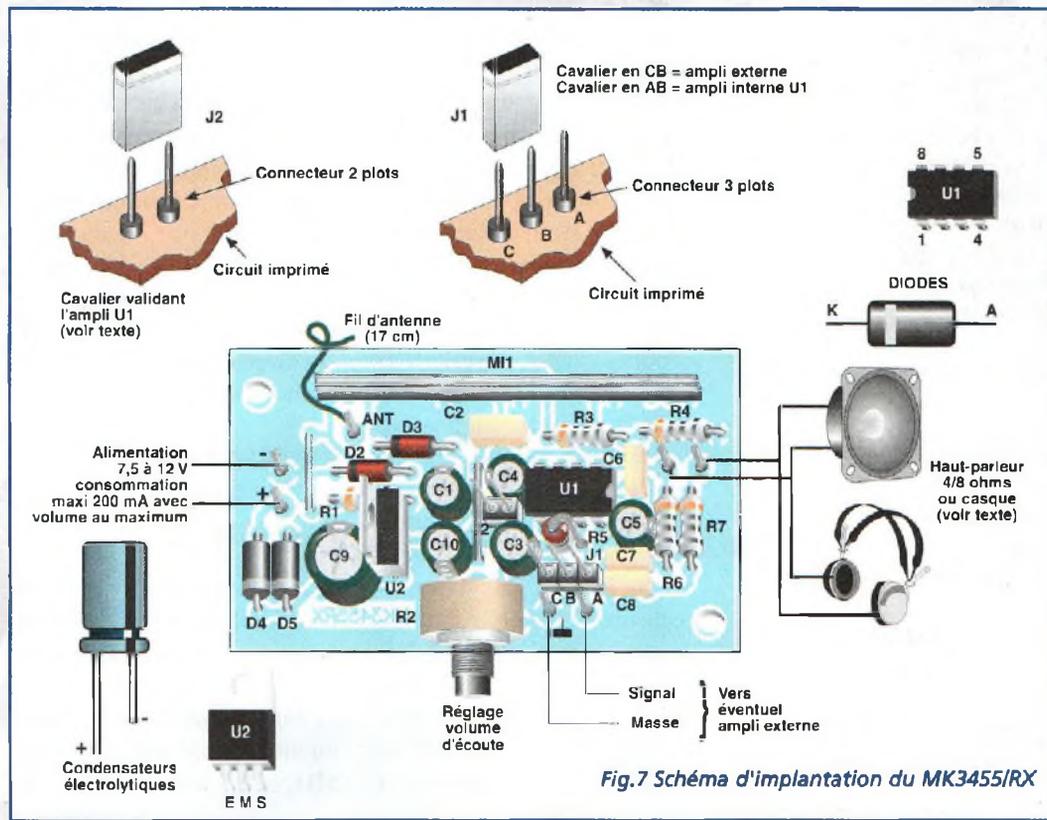


Fig.7 Schéma d'implantation du MK3455/RX

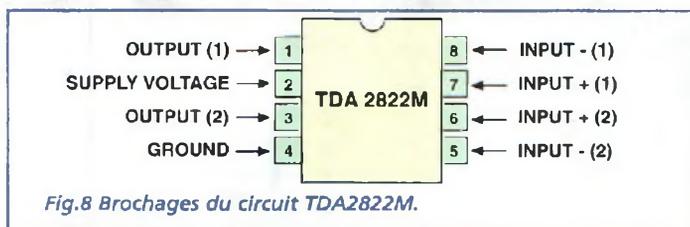


Fig.8 Brochages du circuit TDA2822M.

impose un niveau logique haut interprété comme signal de validation de l'interrupteur logique ENABLE SWITCH et

donc du circuit entier puisque l'utilisation prévue pour notre montage nécessite une émission permanente. Si un fonctionnement de type intermittent est recherché, il convient de ramener la broche 2 à la masse pour inhiber immédiatement l'étage radiofréquence. Noter que le passage à l'alternat réclame un délai de 100 µs environ, temps à prendre en compte pour une utilisation avec certains dispositifs automatiques rapides.

Les composants résistifs et capacitifs liés aux broches 6 et 7 servent pour le préemphasis, filtrage préliminaire qui corrige le signal audio et lui affecte les caractéristiques nécessaires pour la meilleure exploitation possible du canal de communication. Le groupe R3, R4 et C1 atténue 6 fois environ les sons graves de façon que le second amplificateur (AMP2) travaille sur un signal égalisé de la même manière que pour les transmissions FM commerciales. A l'intérieur du module, la sortie de AMP2 pilote une diode varicap associée à l'oscillateur SAW. Elle produit des petites variations de fréquence qui donnent lieu à la modulation. Les broches 1, 3, 5, 9, 13 et 16 sont destinées à être raccordées à la masse. La broche 15 délivre le signal radiofréquence destiné à l'antenne. Le marquage MATCHING NETWORK présent sur MI1 indique que la valeur d'impédance disponible en sortie n'est pas quelconque et

il figure d'ailleurs également en sus le nombre 50 qui indique une impédance de sortie de 50 ohms.

## REALISATION PRATIQUE EMETTEUR

Sur le circuit imprimé MK3455/TX, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Placer les trois résistances verticalement puis l'ajustable équipé de son axe plastique. Monter les quatre condensateurs en prenant garde à la polarité de C2. Les 6 cosses pour les connexions câblées, prennent place dans les points + et -, INBF, ANT et les deux broches de masse sont repérées par le symbole standard T. Engager en dernier le module MI1 en ménageant un espace de 2 mm entre le circuit imprimé et le module. Effectuer ensuite le raccordement aux éléments externes en utilisant une nappe à deux fils bicolore pour relier l'alimentation. Avec un câble blindé BF, amener le signal audio. Utiliser une longueur de câble coaxial 50 ohms pour connecter l'antenne. Pour les applications portables, l'antenne peut être réalisée par une longueur de fil rigide isolé de 17 cm directement soudée sur la sortie ANT.

## SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

Reproduit en fig.5, le schéma du récepteur est un peu plus complexe que celui de l'émetteur. La section radiofréquence est également assurée par un module hybride récepteur MI1, et la partie amplification

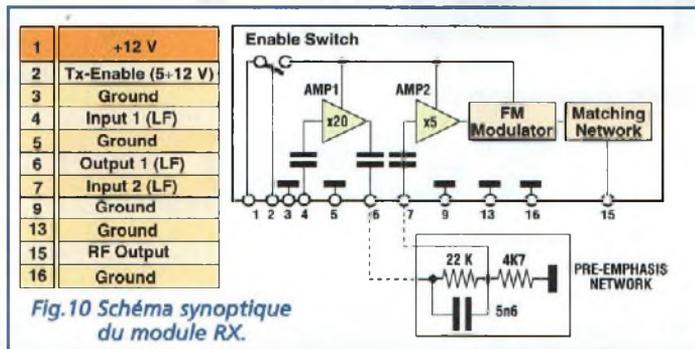
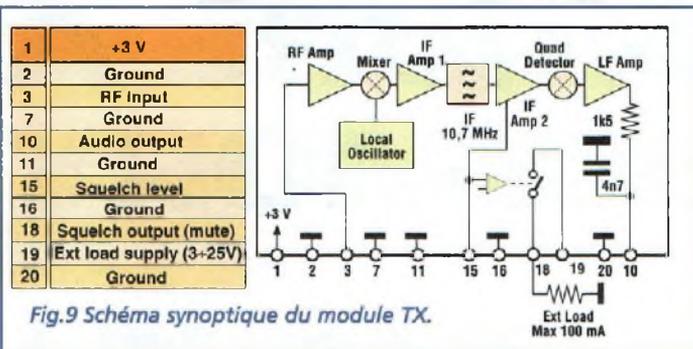
audio, absente de l'autre platine est confiée au circuit intégré U1. Le signal radio capté par l'antenne atteint la broche 3 du module, qui constitue l'entrée d'un étage amplificateur RF. Sur le schéma, la représentation de MI1 est complétée par le synoptique de ses fonctions internes qui montre la présence des sous-ensembles MIXER, et LOCAL OSCILLATOR, ce qui sous-entend que MI1 est un récepteur de type superhétérodyne à simple conversion. Les blocs suivants révèlent une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, ainsi qu'une modulation en quadrature avec sortie BF directe. L'alimentation de MI1 est de 3 VCC. Cette tension est obtenue à partir de la tension d'alimentation de 5V par la chute opérée grâce aux trois diodes D1-D2-D3 alors que le filtrage est assuré par C1-R1. En pratique D1 s'avère inutile et ne sera pas installée sur le circuit. Le signal audio démodulé est livré par la broche 10 et atteint l'ajustable R2 pour le réglage du volume. Le condensateur C2 placé entre la sortie BF et la masse, réalise le processus de de-emphasis, en annulant la correction de pré-emphasis opérée initialement au sein de l'émetteur TX. Les sons graves retrouvent ainsi leur amplitude originelle et l'information sonore reprend sa composition première. Le pont diviseur R3/R4 relié à la broche 15 configure le niveau de sensibilité du récepteur en présence de signal radio faible. Les valeurs proposées dans la liste des composants offrent un bon compromis entre niveau de la porteuse et qualité sonore. Les broches 18 et 19, qui sont inutilisées ici, accèdent à un interrupteur

## LISTE DES COMPOSANTS MK3455/TX

- R1 = 1 Kohm
- R2 = 47 Kohms ajustable
- R3 = 22 Kohms
- R4 = 4,7 Kohms
- C1 = 5,6 nF pol.
- C2 = 100 µF /16V elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF pol.
- MI1 = Module Emetteur audio FM hybride 433,75 MHz

## LISTE DES COMPOSANTS MK3455/RX

- R1 = 1 Kohm
- R2 = 10 Kohms ajustable
- R3 = 4,7 Kohms
- R4 = 4,7 Kohms
- R5 = 10 Kohms
- R6 = 4,7 ohms
- R7 = 4,7 ohms
- C1 = 47 µF/16V elec.
- C2 = 47 nF
- C3 = 10 µF/16V elec
- C4 = 10 µF/16V elec
- C5 = 10 µF/16V elec
- C6 = 10 nF pol.
- C7 = 100 nF pol.
- C8 = 100 nF pol.
- C9 = 220 µF/16V elec
- C10 = 100 µF/16V elec
- D1 = voir texte
- D2 = 1N4148
- D3 = 1N4148
- D4 = 1N4007
- D5 = 1N4007
- U1 = TDA2822M
- U2 = 7805
- MI1 = Récepteur FM hybride superhétérodyne 433,75 MHz
- J1 = connecteur mâle 2 plots
- J2 = connecteur mâle 3 plots



électronique interne capable de commuter une charge jusqu'à 24 Vcc/100mA en réponse à l'action du squelch.

Lorsque le signal reçu est inférieur au seuil établi, l'interrupteur s'ouvre. Lorsque le signal est suffisamment fort, l'interrupteur se ferme. Prélevé sur le curseur de l'ajustable R2, le signal audio traverse C3 et atteint la broche centrale d'un groupe de trois broches. Un cavalier fermant les points AB dirige le signal vers l'étage d'amplification constitué autour du circuit intégré U1 et relié au haut-parleur externe. En position B-C, le signal audio est envoyé à la sortie AM-PLI BF. En complément du choix de cette option, il est nécessaire de ne pas alimenter U1 en retirant le strap J2 pris dans sa ligne d'alimentation positive.

En ce qui concerne l'alimentation, on peut remarquer le régulateur U2 et les éléments de filtrage C9 et C10, tandis que la menace des éventuelles erreurs de polarité est écartée par D4 et D5. Le circuit intégré U1 fonctionne en pont comme le laisse penser son schéma synoptique, ce qui permet de disposer d'une puissance suffisante à partir d'une faible tension d'alimentation. En contrepartie, le pôle négatif du haut-parleur n'est pas référencé à la masse. Les groupes RC formés de R6 - C7 et R7-C8 évitent la formation d'auto oscillations et contribuent au bon fonctionnement de l'ampli même en présence de lon-

gueurs importantes de câbles desservant un casque ou une enceinte.

## REALISATION PRATIQUE RECEPTEUR

Sur le circuit imprimé MK3455/RX placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.7. Monter les résistances horizontalement à l'exception de R5 qui doit être placée verticalement. Installer les composants non polarisés qui sont tous de type standard en polyester. Implanter les diodes et les deux straps confectionnés à partir de queues de résistance. Noter que la diode D1 est à remplacer par l'un des deux straps. Monter les 7 cosses raccordant les points "alim+", "alim-", "sortie ampli", "casque" et "ANT", et les deux connecteurs de cavaliers J1 et J2. Insérer l'ajustable R2, comportant un axe en plastique, le support pour U1 encoche de référence positionnée en direction de C6. Le régulateur U2 voit sa partie métallique dirigée vers C9 et le module M11. Il est conseillé de laisser un jour de 2mm entre le module hybride et la surface du circuit imprimé, car en formant un ensemble rigide, le risque de fissure suite à un choc augmente alors considérablement. Enfin, le circuit intégré amplificateur U1 est à installer sur son support. Le câblage externe est à

réaliser comme l'indique le plan. La prise ANT reçoit l'antenne de réception constituée d'un fil de 17 cm de longueur. Le raccordement vers une installation Hi-Fi s'accomplit à partir des points "sortie ampli". Le choix de la sortie s'effectue à l'aide des cavaliers J1 et J2 avant la mise sous tension. Lorsqu'un haut-parleur local est utilisé, insérer J2 puis J1 en position A-B. Pour l'écoute avec un amplificateur et enceintes externes, retirer J2 et placer J1 en position B-C.

## ESSAIS DU SYSTEME

Par l'utilisation des modules hybrides avec résonateurs SAW, cet ensemble de radio-diffusion FM en bande UHF est opérationnel dès l'achèvement des deux petits montages. En effet, comme le canal de communication est unique et que la fréquence de travail est définie avec précision, aucune manœuvre d'alignement n'est nécessaire, si ce n'est l'ajustage du volume. Chaque montage nécessite une tension continue de 12 volts, donnée par des piles, des batteries ou des adaptateurs secteur en mesure de délivrer 20 mA pour l'émission et 200 mA pour la réception. Le signal audio à adresser au TX peut provenir d'un lecteur de CD, d'un magnétophone à cassette, d'une platine de mixage ou d'autres sources sonores compatibles. Après avoir effectué le travail

préliminaire de câblage des sources d'énergie, la connexion s'effectue en quatre phases :

- Poser les platines sur le plan de travail à environ un mètre l'une de l'autre,
- installer le cavalier J2 puis le cavalier J1 sur A-B
- positionner les deux ajustables à mi-course
- mettre en service et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble.

Les modules peuvent ensuite être déplacés à des distances plus importantes et la qualité sonore est à affiner en retouchant le niveau de modulation, avec R2 sur la platine TX. L'émetteur doit être de préférence unique dans une même sphère de couverture. Cependant, pour augmenter la couverture du système, il peut être envisagé de faire cohabiter plusieurs émetteurs à condition de faire en sorte que les différentes zones de couverture ne se superposent pas.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet récepteur, référence MK 3455RX comprenant tous les composants, le circuit imprimé et le module hybride, aux environs de **205,00 F**

Le kit complet émetteur, référence MK 3455TX comprenant tous les composants, le circuit imprimé et le module hybride aux environs de **425,00 F**



# SERRURE À TOUCH MEMORY

## Une clef vraiment canon !

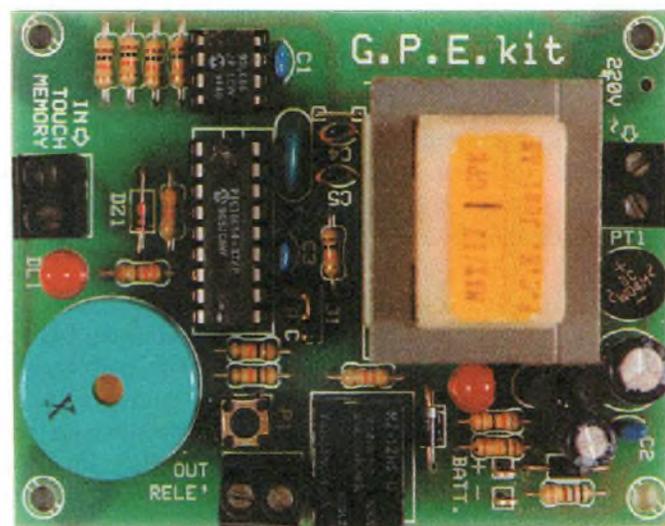
Grâce aux nouvelles technologies développées pour accroître le niveau de sécurité des équipements de contrôle d'accès, il est maintenant possible de réaliser une serrure électronique sophistiquée disposant de 250 000 milliards de combinaisons. Ce type de serrure est particulièrement destiné à équiper les endroits les plus sensibles devant offrir un haut degré de sécurité comme les portes blindées, les coffres-forts ou les laboratoires et autres installations sensibles.

Ainsi, parmi tous les types de composants ou de systèmes composant l'offre de ce segment de marché, la société DALLAS vient de développer un circuit durci encapsulé dans un boîtier miniature type pile bouton qui offre un niveau de sécurité impressionnant tant sur le plan de sa solidité mécanique que sur celui de l'immu-

nité qu'il peut présenter face aux perturbations extérieures.

Ce système est baptisé TOUCH MEMORY par son constructeur et ses caractéristiques principales lui confèrent une excellente fiabilité. Comme le montre la fig.1, il s'agit d'une capsule d'acier inoxydable de 17 millimètres de diamètre qui vient prendre place soit dans l'épaisseur d'une plaquette style carte de crédit soit au sein d'un porte-clefs ad hoc. Les TOUCH MEMORY ont le même aspect que les piles utilisées pour les montres ou les calculatrices et disposent donc de deux surfaces indépendantes pour assurer les contacts électriques avec l'embase.

La puce de silicium contenue dans ce solide boîtier métal-



lique étanche se voit affectée, par programmation physique grâce à un procédé de gravure LASER réalisée en usine, un code binaire choisi parmi 250 000 milliards de combinaisons qui n'offre donc aucune possibilité de duplication vu la technique utilisée. Ainsi sont éliminés les problèmes de démagnétisation ou de perte de mémoire rencontrés avec les mémoires silicium classiques.

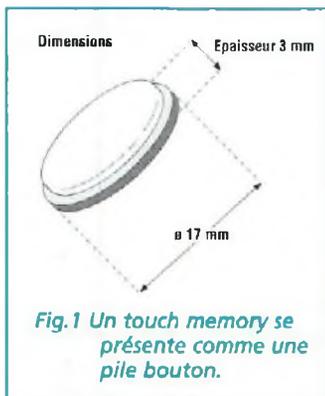
Pour assurer l'essor de leur système, les ingénieurs de DALLAS ont donc imaginé un protocole de transmission "ONE WIRE" (un fil) en mesure d'assurer le dialogue avec le microcontrôleur de la serrure hôte.

Ce système particulier de transmission, qui emploie seulement une liaison à deux

fils, procure à son tour un avantage supplémentaire dans la réalisation des installations d'alarme par la simplification du câblage à mettre en oeuvre sans limiter pour autant la distance entre l'embase et le circuit d'identification qui peut atteindre 200 mètres avec une liaison de type paire téléphonique traditionnelle.

Dallas produit différents types de touch memory et le modèle utilisé ici est très évolué. Il renferme un code sur 6 octets (48 bits), sécurisé par un système de contrôle d'erreur utilisé par les microcontrôleurs pour vérifier la lecture correcte de la mémoire (CRC) et renforcé par un octet affecté à l'identification de la classe de produit.

Ces informations sont communes à toutes les familles de



touch memory et sont essentielles pour assurer une identification sans faille.

La grande flexibilité de ces mémoires est procurée par le protocole bidirectionnel utilisé pour l'échange de données entre le touch memory et la serrure. Le seul inconvénient quant à l'utilisation de ces dispositifs est le recours obligatoire à un microprocesseur qui doit disposer d'au moins une ligne de port qui soit bidirectionnelle et qui supporte donc un paramétrage en sortie ou en entrée à haute impédance.

Ce problème est résolu par l'utilisation d'un microcontrôleur type PIC16C54XT dans notre réalisation baptisée MK2690.

La fig.2 montre le moyen de transmettre un bit de niveau logique 1 vers le touch memory. Le port utilisé sur le microcontrôleur doit être initialement configuré en sortie. La ligne doit ensuite passer de l'état haut à l'état bas et y rester pendant un certain temps ( $T_{low1}$ ) compris entre 1 et 15  $\mu s$ . Ce délai écoulé, le port doit être paramétré avec son entrée à haute impédance et y rester pendant un temps ( $T_{slot}$ ) compris entre 60 et 120  $\mu s$ . Au terme de cette phase, il est ensuite possible d'envoyer un autre bit.

La figure 2B montre la transmission d'un bit 0 sur la ligne. Comme précédemment, le port doit préalablement être configuré en sortie, et la ligne doit passer de l'état haut à l'état bas et conserver cet état pendant ( $T_{slot}$ ) 60 à 120  $\mu s$ . Ce temps écoulé, il est possible d'envoyer un nouveau bit.

Pour lire les données d'identification contenues dans la mémoire, il convient de se reporter au diagramme montré en fig.2C. Comme pour les

autres instructions, le port est initialement configuré en sortie et passe de l'état haut à l'état bas pour faire reconnaître l'impulsion de synchronisation qui doit durer plus de 480  $\mu s$ .

Au terme de la phase de synchronisation le port du microcontrôleur est configuré en entrée et analyse les données envoyées par le TOUCH MEMORY. En présence d'un état bas pendant un temps ( $T_{pdl}$ ) inférieur à 60  $\mu s$ , la donnée transmise est prise en compte en tant que niveau logique 1. Si le délai est supérieur à 60  $\mu s$  la donnée transmise est un zéro.

Le protocole prévoit également une instruction qui permet la reconnaissance de la clef et son initialisation (fig.2D). Le microcontrôleur doit adresser une impulsion de synchronisation supérieure à 480  $\mu s$ . Lorsque la clef est présente la réponse s'effectue dans les 480  $\mu s$  sinon le cycle de répète.

Lorsque la clef répond, il se produit un reset automatique pour accepter les commandes de transfert d'information entre la mémoire morte (ROM) et la mémoire vive (RAM) tampon.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de cette serrure électronique est reproduit en fig.3. Le cœur du système est le microprocesseur PIC16C54, qui dispose d'une mémoire de type sériel qui accepte la mémorisation de 64 clefs différentes au maximum. A proximité de U1 se trouvent une LED (DL1) et un buzzer remplissant les fonctions nécessaires à l'interface utilisateur.

La partie de puissance est basée sur le transistor T1, polari-

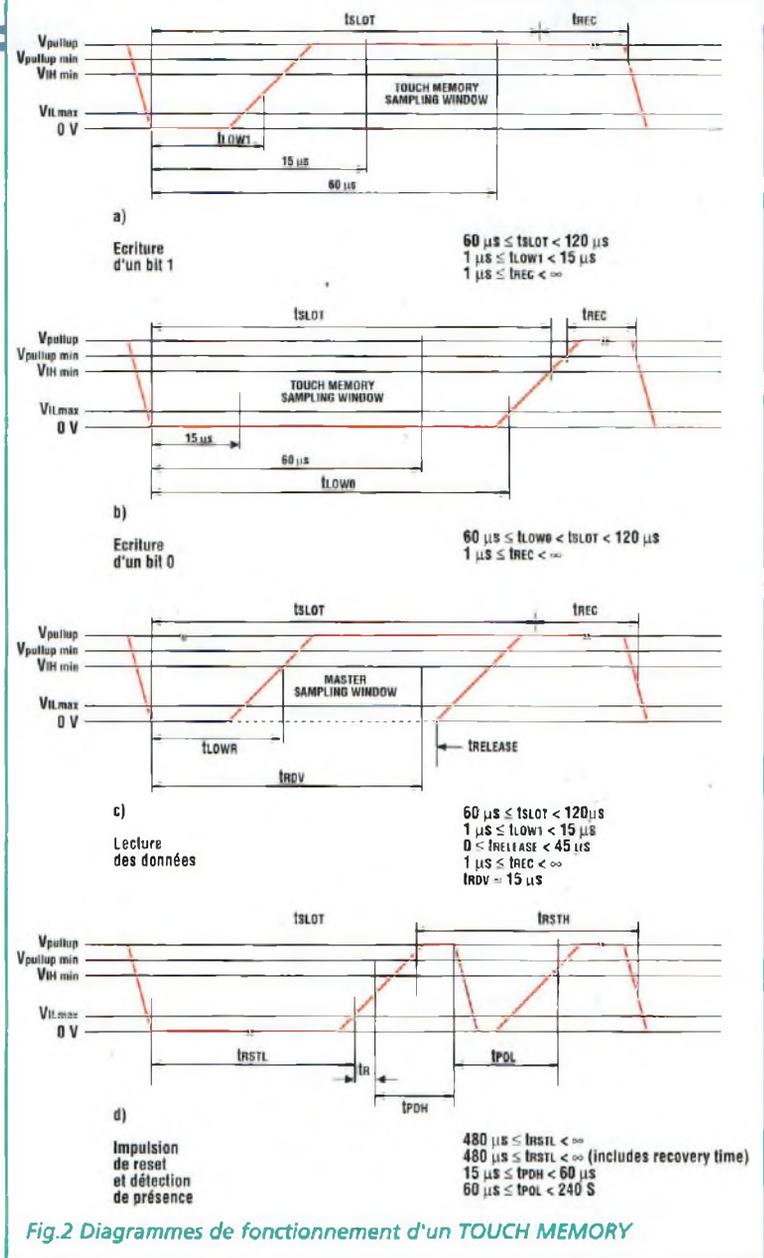


Fig.2 Diagrammes de fonctionnement d'un TOUCH MEMORY

sé par les résistances R8 et R10, par le relais RL1 et la LED DL2 qui indique l'activation du relais.

Le poussoir P1 permet d'activer la partie du programme résidant dans le PIC qui déroule le cycle de mémorisation du code du touch memory lors de sa première mise en service afin de le stocker à l'intérieur de la mémoire 93C66.

Le bornier J1 est affecté à la sélection par cavalier de l'un des trois modes de fonctionnement, astable, bistable ou indexé.

Les résistances R9, R1, R2, R3, R4 sont des résistances de rappel (pull-up), qui imposent

à vide une polarisation positive des ports d'entrée/sortie (I/O) du microcontrôleur.

L'alimentation est composée du transformateur, du pont de diodes, des condensateurs C6, C2, C3 et C7 et du régulateur 78L05.

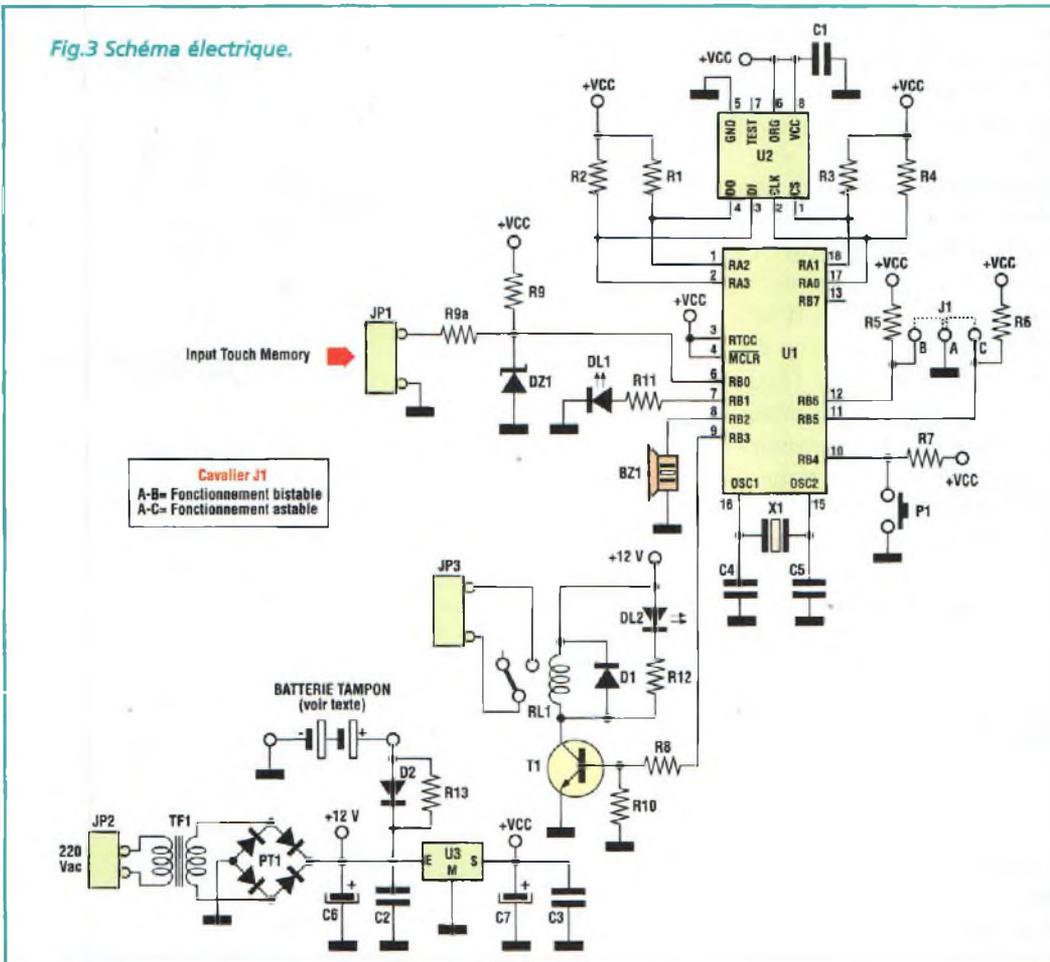
Le dispositif peut néanmoins être alimenté par une tension continue comprise entre 10 et

## TABLEAU N.1

J1	Type de fonctionnement
absent	indexé sur la présence du touch memory
AC	Impulsion fugitive (1 sec) (astable)
AB	basculé (bistable)



Fig.3 Schéma électrique.



15 volts. Dans ce cas, retirer le transformateur et amener directement cette tension sur le pont de diodes PT1. La consommation maximale du dispositif ne dépasse jamais 35 mA. Lorsque le relais

est au repos, elle avoisine 8 mA. Comme le montre le schéma électrique, un branchement prévu en cas de coupure secteur. La batterie à utiliser dans

ce cas est composée de 9 éléments bâton Ni-Cd, de 500/700 mA, placés en série (10,8 volts), qui se chargent via la résistance R13 durant le fonctionnement normal du système. En absence de tension secteur, la serrure est alimentée via la diode D2 et dispose d'une autonomie de 10 heures.

Lorsque le dispositif est destiné à commander une alarme, utiliser la batterie tampon de cette dernière, en éliminant la résistance R13.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2690 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante.

Effectuer en premier lieu deux straps comme le montre la sérigraphie de la platine.

Monter ensuite les composants les plus petits (résistances, supports, condensateurs céramique et polyester) puis passer aux composants plus encombrants comme les borniers et les condensateurs électrolytiques. Pour ces derniers, respecter la polarité de leurs broches. Monter le buzzer BZ1.

Relier l'embase contenant les contacts d'insertion du touch memory au bornier JP1 en respectant sa polarité, puis passer aux essais de la platine.

Noter dans le tableau N.1 les trois modes possibles de paramétrage du cavalier J1.

Placer le montage sous tension. Aucune LED ne s'allume. Insérer votre touch memory sur son embase externe. Après avoir réalisé le contact, le buzzer doit retentir toutes les secondes pour indiquer que le code du touch memory présenté ne figure pas parmi ceux dont les combinaisons ont été mémorisées dans la mémoire 93C66, et que l'ouverture est refusée. Retirer le touch memory de l'embase, et appuyer sur le poussoir P1. L'allumage continu de la LED DL1 indique l'accès à la routine de programmation. Le microcontrôleur peut donc lire votre touch memory et stocker ce nouveau code à l'intérieur de la mémoire série présente sur la platine.

A l'allumage de la LED, placer le touch memory sur l'embase et patienter jusqu'au beep

## LISTE DES COMPOSANTS MK2690

- R1 à R7 = 10 Kohms
- R8-R9 = 4,7 Kohms
- R10 = 100 Kohms
- R11 = 220 ohms
- R12 = 820 ohms
- R13 = 560 ohms
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 33 pF céramique
- C5 = 33 pF céramique
- C6 = 220 µF elec.

- C7 = 100 µF elec.
- D1-D2 = 1N4004
- DL1-DL2 = LED rouge
- BZ1 = buzzer PKM22
- T1 = BC337
- U1 = PIC16C54XT prog MK2690
- U2 = EEPROM série 93C66
- U3 = 7805
- JP1 à JP3 = bornier 2 plots
- TF1 = transfo MKT12
- PT1 = pont redres. 1A 100V
- RL1 = micro relais MZ12HS
- P1 = poussoir TS6
- X1 = résonateur ou quartz 3,58 MHz
- DZ1 = zener 5,6V 1/2 W

du buzzer et au clignotement de la LED qui confirment le bon déroulement et le succès de l'opération.

Appuyer à nouveau sur P1 pour revenir au fonctionnement normal.

Il est possible d'assurer la mémorisation de 64 capsules touch memory différentes.

Sélectionner avec le cavalier le mode de fonctionnement choisi. Il ne reste plus qu'à installer le dispositif à l'endroit qui lui revient et à lui raccorder les contacts d'une gâche électrique ou bien ceux de la désactivation de l'alarme.

En cas de perte d'un TOUCH MEMORY mémorisé dans le MK2690, il suffit de retirer U2 (mémoire 93C66), et de remplacer ce circuit intégré par un neuf. Recommencer alors la mémorisation de toutes les capsules en circulation. Si vous disposez d'un lecteur/programmeur d'EEPROM série type MK2660 ou similaire, il est bien sûr possible d'effacer U2 et de le reprogrammer ensuite. Le circuit mémoire 93C66 est une mémoire morte programmable et effaçable électriquement à accès série comme son type l'indique (Electric Erasable Programmable Read Only Memory).

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2690 comprenant tous les composants, sans boîtier, le circuit imprimé, avec une clef référence MK 2690CH, aux environs de **545,00 F**

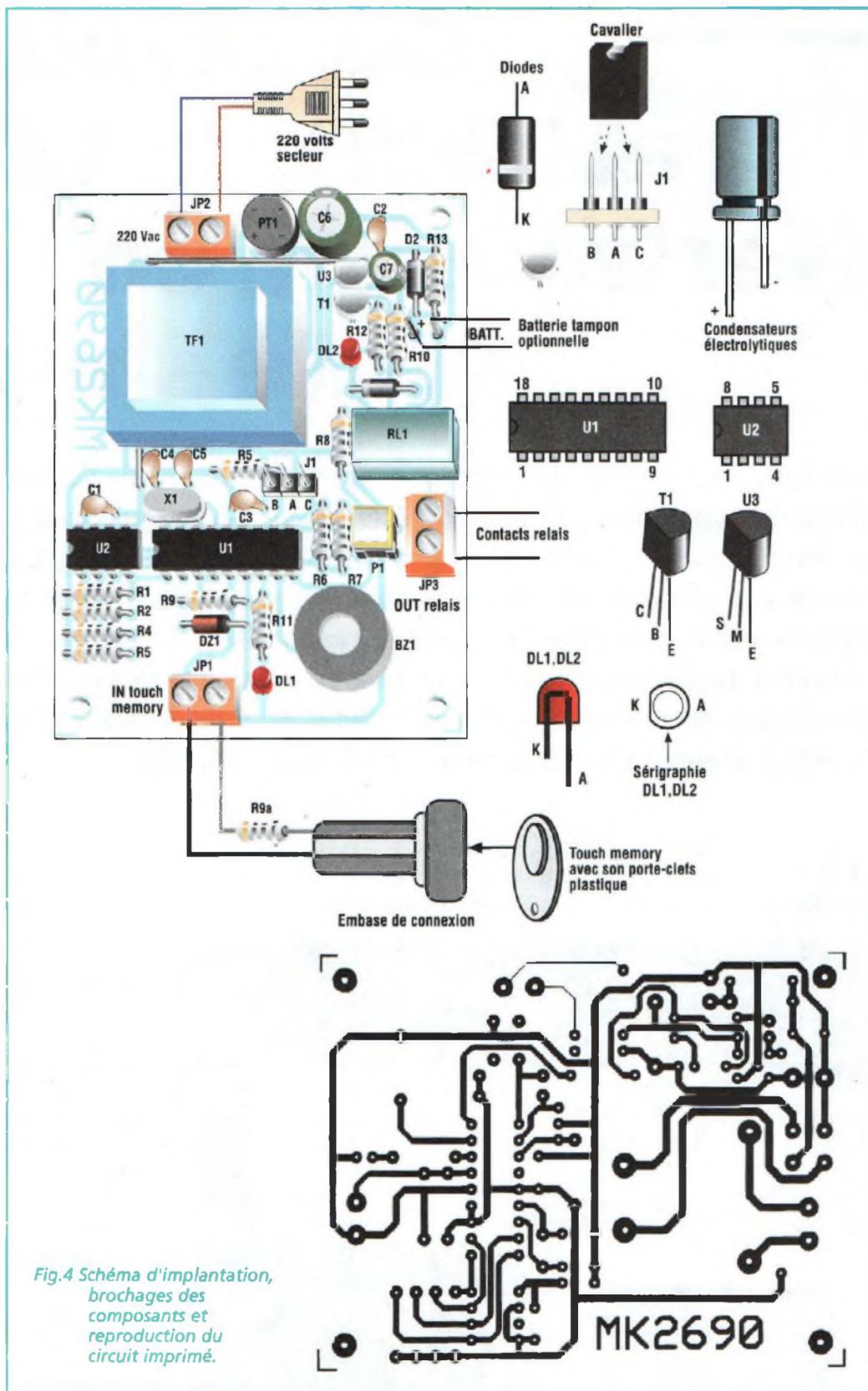


Fig.4 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

Le boîtier référence MKB 2690 pour la centrale, aux environs de **39,00 F**

Clef seule, référence MK 2690CH, aux environs de **105,00 F**



## Quickroute 4.0 et TINA, la CAO électronique en toute simplicité

*A la suite de l'article paru dans le précédent numéro de Nouvelle Electronique, nous avons reçu un abondant courrier. Il était prévu de continuer sur ce logiciel mais comme il existe en version française, c'est de celle-ci que nous parlerons. De plus, il convient de noter que la possibilité de téléchargement de ce logiciel sur le site anglais n'est plus valide. Entre le moment où nous l'avons fait et la parution de l'article, nos amis d'outre manche ont retiré cette possibilité de leur site. En revanche, ils ont laissé TINA, un simulateur compatible avec le routeur Quickroute4.0. Ce mois-ci, nous allons donc voir la version française et commencer à aborder les possibilités de TINA.*

**A**vant de rentrer dans le vif du sujet, il convient de vous signaler que la version française du logiciel Quickroute 4.0 est disponible sur le site

Internet de son importateur à l'adresse : <http://mdmagic.com>. Pour

ceux qui n'ont pas encore de connexion sur le réseau global, ils pourront se procurer la disquette auprès du magasin Arquie Composants au prix d'environ 50 francs.

En revanche, la version permettant de réaliser des montages avec 300 broches coûte aux environs de 1 200 francs. Cette somme d'argent sera, toutefois, rapi-

dement amortie dans le temps. En effet, le logiciel Quickroute 4.0 est tellement convivial et simple à utiliser qu'entre le moment de son installation et la totale maîtrise des possibilités, il n'y aura qu'un seul petit week-end d'écoulé. En d'autres termes, le futur utilisateur de Quickroute 4.0 devient totalement opérationnel en un temps record. Pour ce qui concerne TINA version étudiant, la somme investie d'environ 710 francs permettra non seulement de gagner un temps précieux aux concepteurs amateurs ou de bureau d'études, mais il trouvera également sa place dans le monde de l'enseignement. En effet, comme nous le signalons vis à vis du simulateur intégré dans Quickroute 4.0, il n'y a rien de tel pour un

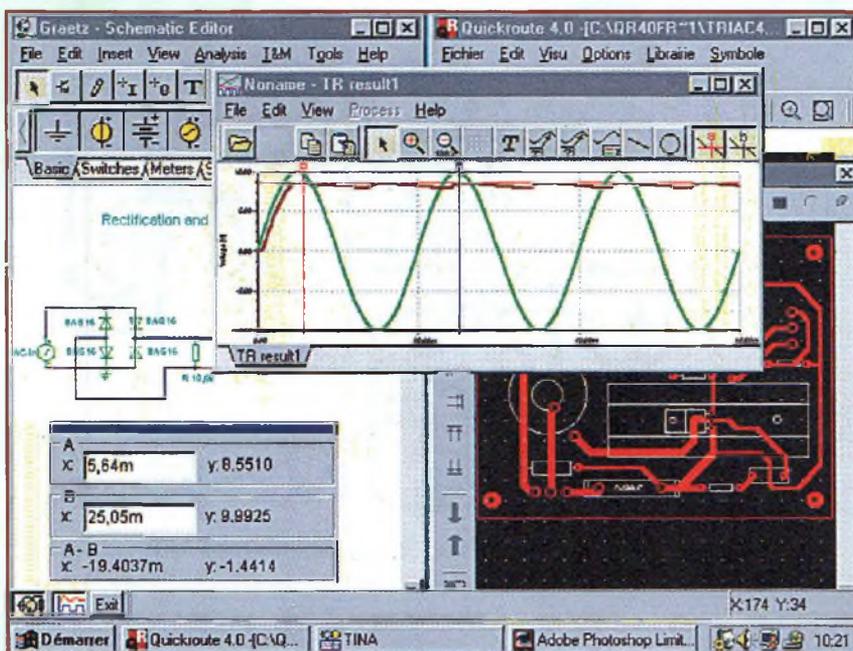


Fig.1 Toutes les fenêtres sont ouvertes entre TINA et Quickroute 4.0, deux logiciels qui se complètent.

enseignant que de proposer du visuel à ses élèves. La vue d'écran de la figure 1 montre une image en apparence un peu complexe.

En réalité, il n'en est rien car ce que vous voyez correspond aux logiciels TINA et Quickroute ouvert simultanément.

Une autre fenêtre de cette figure représente les courbes après une simulation sous TINA. On constate également que les curseurs donnent simultanément la période, l'amplitude et la différence de tension entre les deux courbes représentées. Mais avant d'en arriver aux grandes lignes de TINA, nous aimerions voir avec vous quelques fonctions bien utiles dans le routeur de Quickroute.

## DES TYPONS EN TOUTE SIMPLICITÉ

Lorsque l'on arrive dans l'éditeur de cuivre du logiciel Quickroute 4.0, on débouche sur un écran vierge comme celui de la figure 2. A ce stade, il convient de choisir les mesures entre chaque pas de la grille, cette dernière pouvant être désactivée.

Avec les mesures impériales chaque pas de la grille pourra aller de 0.001 pouce à 1 pouce, celui-ci correspond à 2.54 centimètres. Avec des pas en mesure métrique, l'utilisateur pourra choisir entre 20 microns mètres à 20 millimètres. Le curseur se verrouille automatiquement sur l'intersection des pas de la grille.

Le choix des mesures métrique ou impériale se fait par l'intermédiaire du menu "Options".

En revanche, la sélection du pas se fait quant à lui grâce à une petite fenêtre disponible

en bas de l'écran. En cliquant sur le bouton gauche, on fait descendre les distances alors que le bouton droit les fait monter. A ce stade de la configuration, deux solutions apparaissent, soit-on trace manuellement le cuivre en fonction d'un schéma, soit-on fait appel à l'autorouteur.

Cette dernière possibilité offre de nombreux avantages. L'un des principaux réside dans le fait qu'il n'existe aucune possibilité de se tromper dans les interconnexions des pistes et des broches. En effet, lorsque l'on trace le schéma dans l'éditeur, il crée automatiquement un "netlists". Lorsqu'il se retrouve importé sous PCB de Quickroute, un chevelu apparaît. Il correspond exactement aux interconnexions qui ont été définies dans l'éditeur de schéma.

En d'autres termes, il ne reste plus qu'à définir les

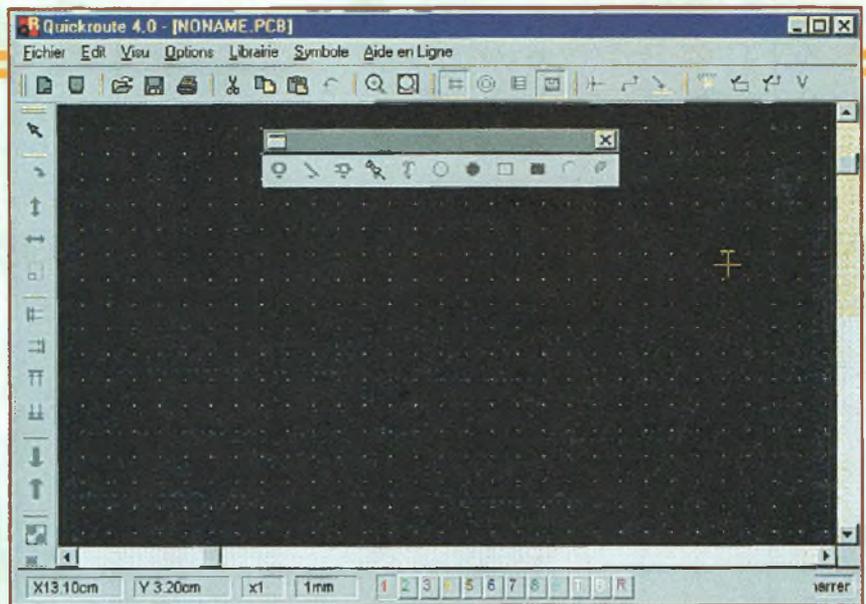


Fig.2 Cette vue d'écran représente ce que l'on aperçoit lorsque l'on arrive dans l'éditeur de circuit imprimé sous Quickroute.

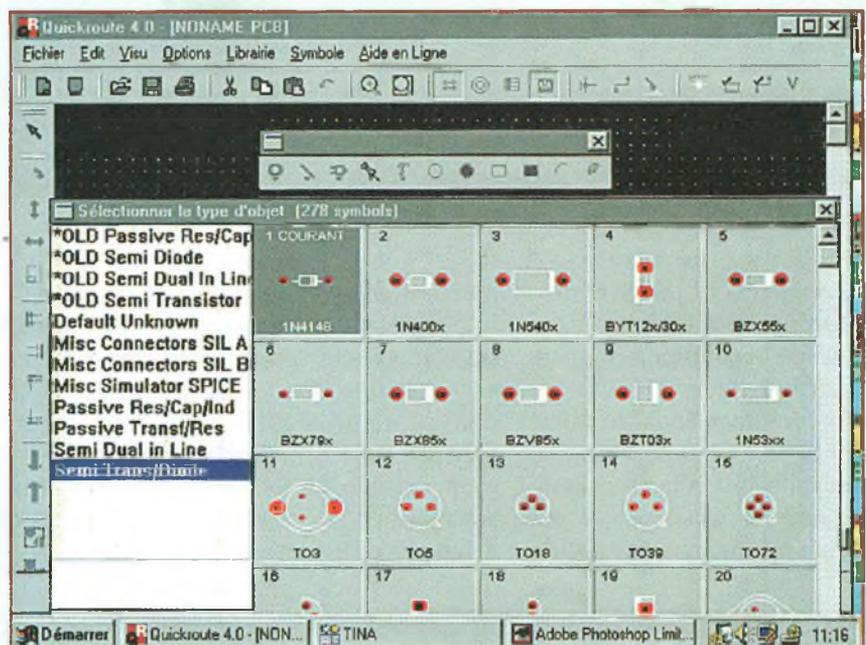


Fig.3 Les bibliothèques de composants sont très complètes, même dans la version d'évaluation.

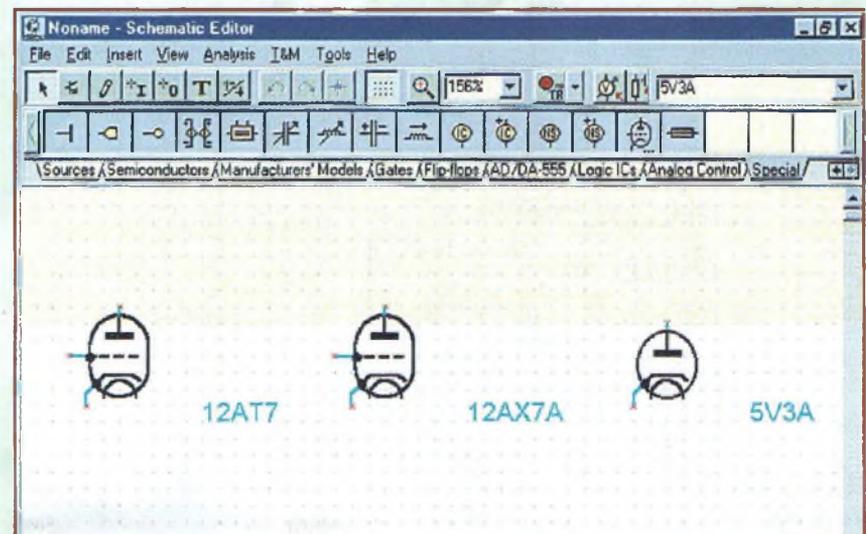


Fig.4 TINA dispose de modèles de tubes électroniques courants.

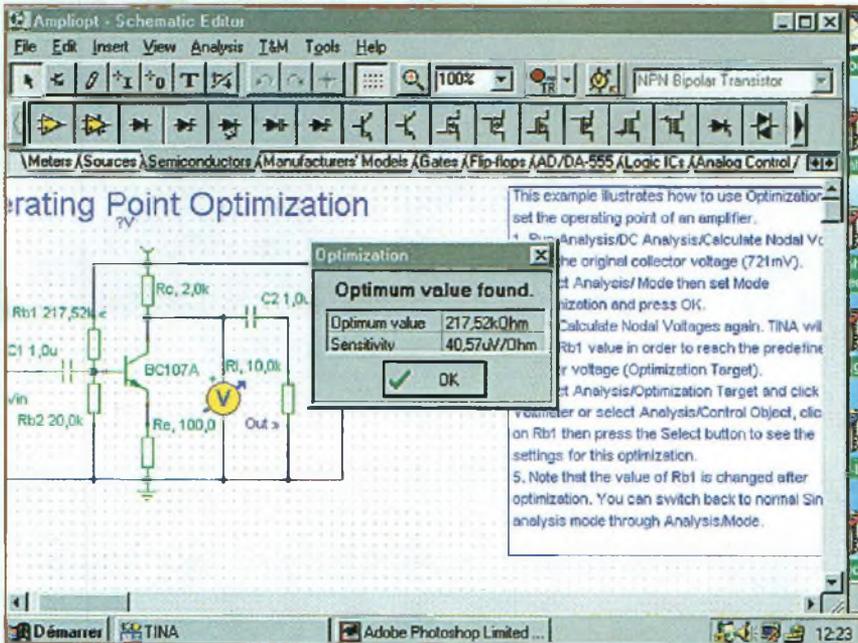


Fig.5 Les possibilités d'optimisation sont simples et conviviales à manipuler.

épaisseurs des pistes et des pastilles pour terminer son travail. La condition requise pour envoyer la fonction d'autoroutage consiste à placer les composants aux bons endroits, revoir le précédent numéro. Dans la figure 2, on peut voir qu'il y a une petite

fenêtre tout en longueur. Elle permet de sélectionner ses composants, ses pistes et ses pastilles. La figure 3 montre l'une des bibliothèques dans laquelle il devient possible de piocher ses composants. Pour y accéder, il faut placer le curseur de la

directement sur le feuille de dessin. Pour la sélection des piste et des pastilles, les manipulations sont exactement les mêmes.

## DES POSSIBILITÉS DE DESSIN GÉNÉRALISTE

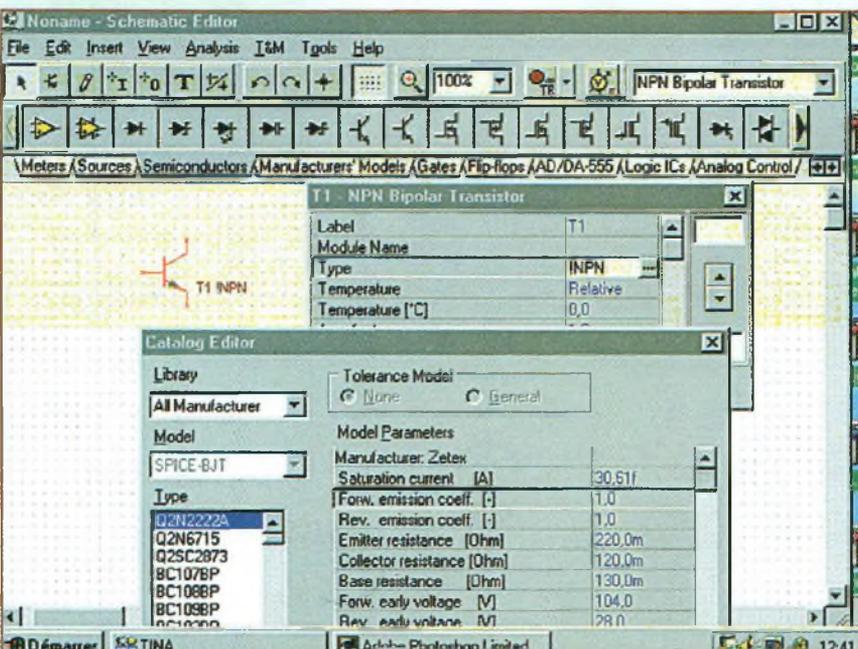


Fig.6 Le choix d'un composant dans une bibliothèque.

souris sur le troisième symbole en partant de la gauche et de cliquer dessus avec le bouton gauche. Une fois arrivé dans cette bibliothèque, il est alors possible de sélectionner le composant dont on a besoin. D'un simple clic du bouton gauche sur le composant désiré

breuses formes prédéterminées sont disponibles. On peut ainsi tracer des ellipses, pleines ou non, des arcs de cercles, des rectangles et autres lignes de largeurs configurables.

Le choix de ces largeurs se détermine sous la rubrique " pistes ". Toutes les formes citées plus haut peuvent être redimensionnées à souhait. Pour ce faire, il suffit de sélectionner l'objet dont on souhaite modifier les dimensions et de le travailler à partir des petits carrés qui apparaissent.

## SIMULER SES SCHÉMAS

Avec TINA, il devient possible de saisir son schéma électronique d'une part, mais aussi d'en simuler son fonctionnement.

Dans les applications industrielles, il en découle un gain de temps important alors que pour l'enseignement, l'élève voit instantanément le résultat de ses manipulations.

En effet, un composant virtuel se sera jamais détruit tandis que mettre en œuvre un montage sur lequel on n'est pas sûr de ses tensions de polarisation risque de " satelliser " le composant.

Dans cet esprit, un circuit d'optimisation des composants est intégré dans TINA.

Il permet de donner aux valeurs de composants celles qui sont les plus proches pour obtenir un fonctionnement optimal, la figure 5 montre le résultat de cette fonction.

Avec l'éditeur de saisie de circuit imprimé, il est possible de tracer également des dessins mécaniques par exemple. Lorsque l'on a terminé sa carte électronique, il est fort intéressant de pouvoir réaliser sa mise en coffret. Avec Quicroute, c'est un jeu d'enfant car de nom-

## DES BIBLIOTHÈQUES BIEN REMPLIES

La version d'évaluation dont nous disposons pour réaliser cette introduction comporte de très nombreuses bibliothèques de composants virtuels.

Il est fort dommage qu'il n'y est aucune possibilité d'enregistrement et d'impression avec cette version.

En d'autres termes, si l'on crée un schéma et qu'il est possible de le simuler, on ne pourra pas en garder de trace pour le futur.

La seule solution consiste à sélectionner tous les composants du schéma et de taper " contrôle C " sur son clavier. Il suffit ensuite d'aller sous PAINT de WINDOWS et de taper " contrôle V " pour enregistrer le schéma. Mais attention, seul le schéma sera disponible, et en aucun cas, on retrouvera les paramètres de la simulation originelle.

Les bibliothèques de composants regorgent de modèles aussi variés qu'inhabituel avec des logiciels de ce prix. Même les tubes que nous faisons voir plus haut peuvent être simulés dans un montage.

Pour utiliser un composant virtuel, il suffit d'aller cliquer sur son symbole dans la bibliothèque appropriée pour le voir apparaître sur la feuille de dessin.

La figure 6 montre par exemple la sélection d'un modèle NPN. Il convient maintenant de choisir le transistor dont on a besoin dans la liste des transistors disponibles.

Le choix d'un 2N2222A semble le plus simple. Pour

ce faire, il suffit de surligner cette référence puis de cliquer sur " OK ".

Le composant apparaît alors dans la fenêtre référencée T1, comme le montre la figure 7. Les bibliothèques renferment des diodes varicap, des triacs, des mosfets, des lignes coaxiales et bien d'autres choses à découvrir.

## PASSER DE LA THÉORIE VERS LA PRATIQUE

Cette étapes consiste à transformer votre schéma en un dessin de circuit imprimé. TINA n'étant qu'un simple simulateur (passez-moi du peu), il n'intègre pas de saisie de circuit imprimé. En revanche, si l'on dispose de Quickroute, les manipulations deviennent d'une grande simplicité. Dans le menu " fichiers ", on va cliquer sur l'option d'exportation pour choisir celle qui correspond à la création des fichiers étendus en " point net ". C'est ce que montre la vue d'écran de la figure 8.

## UNE PREMIÈRE CONCLUSION S'IMPOSE

Pour une somme d'environ 1 200 francs, il devient possible avec TINA et Quickroute 4.0 de concrétiser de nombreux projets d'électronique.

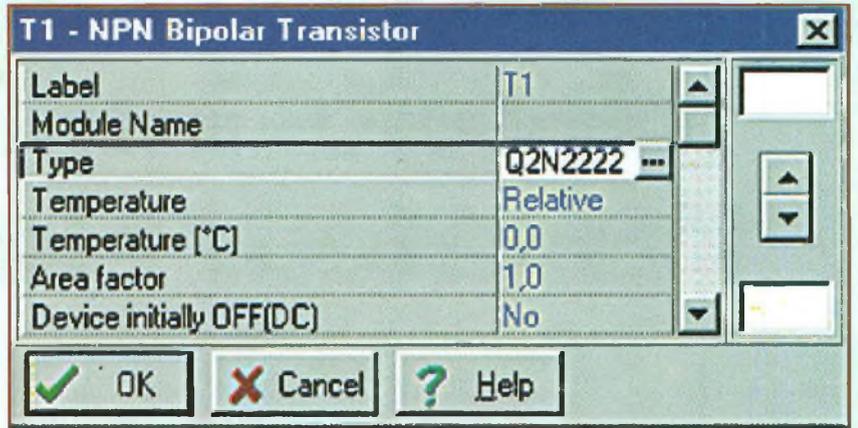


Fig.7 Cette fenêtre montre que le transistor 2N2222A a bien été sélectionné.

On dispose ainsi d'une suite logicielle fort complète et abordable par le plus grand nombre d'amateurs possibles.

Par ailleurs, les industriels ou les bureaux d'études se pencheront certainement vers la version " PRO " de TINA alors que les étudiants et professeurs de l'enseignement technique verront dans la version " student " un rapport qualité prix imbattable à ce jour.

Le prochain numéro sera consacré à la version étudiants de TINA avec des applications pratiques pour mettre un peu de piment au sujet.

Philippe Bajcik.

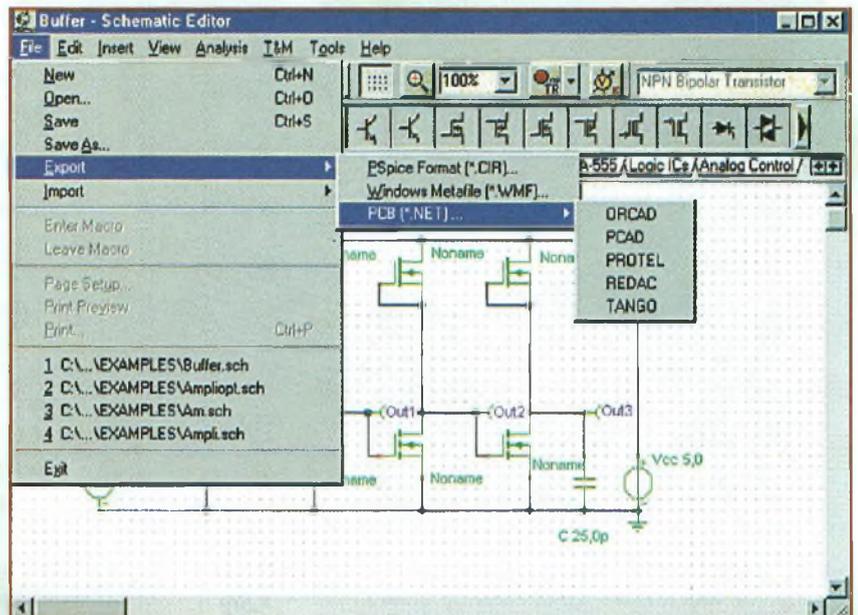


Fig.8 L'exportation des fichiers de schéma vers des logiciels de dessin de circuits imprimés.

# La réalisation des circuits imprimés par l'amateur électronicien

## Pas de panique !

*Avoir des idées, c'est bien ! L'amateur d'électronique en a souvent énormément mais n'arrive pas toujours à les finaliser. Si certains montages ne demandent pas de contraintes particulières quant à leurs câblages (plaquettes à trous par exemple), il en va tout autrement pour d'autres. Et, de toutes les façons, il est plus agréable de mettre au point un module bien réalisé. Le butoir principal reste sans conteste celui de la réalisation des circuits imprimés. En effet, l'amateur a souvent tendance à mystifier cette discipline qui fait pourtant partie intégrante de l'activité d'électronicien. Au cours de cet article, nous allons passer en revue les différentes méthodes qui sont à la disposition des amateurs de tous niveaux.*

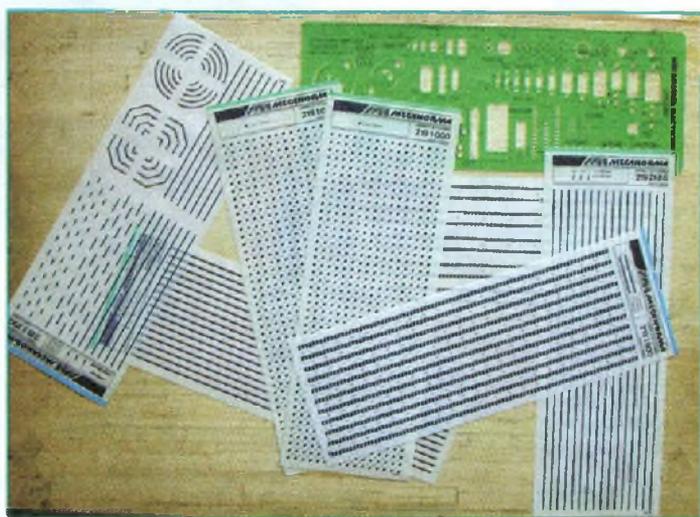


Fig.1 Tout ce petit matériel permet de créer ou de reproduire ses tracés de circuit imprimés.

**S**ans arriver à des réalisations de circuits imprimés de qualités professionnelles, il est tout à fait possible (avec un minimum de soins et de patience) d'at-

teindre des caractéristiques plus qu'honorables. La contrainte la plus difficile à surmonter reste les largeurs des pistes, pour passer entre les différents brochages des circuits intégrés par exemple. En effet, dans le cadre de réalisations « amateurs », les limites basses se situent vers des largeurs de piste d'environ 10 mils, soit 254 micromètres. L'embûche est double car on est limité au niveau du dessin d'une part et, au niveau de la gravure du circuit d'autre part. Pour la première partie, il est possible de le contourner en utilisant des méthodes informatiques bien que délicate par la suite au

moment de sortir le typon du circuit. Malgré les grandes résolutions obtenues de nos jours grâce aux imprimantes, des pistes trop proches et, ou, trop fines (largeur inférieure à 10 mils) peuvent se toucher ou se retrouver mal reproduites.

Pour la seconde partie du problème qui concerne la gravure dans le perchlorure de fer, il n'y a strictement rien à faire en tant qu'amateur. La seule solution réside dans l'emploi de méthodes professionnelles, en d'autres termes, faire appel à une société spécialisée. C'est aujourd'hui possible puisque bons nombres d'entre elles font profiter de

leurs savoir-faire dans le domaine amateur. Cela dit, cette solution reste envisageable uniquement dans le cas où la situation devient incontournable, ce qui est rarement le cas. En effet, lorsque l'on désire mettre en œuvre un montage, on se retrouve souvent tenté de précipiter le mouvement. La seule solution qui arrive donc, consiste à se graver soi-même ses circuits imprimés. Avec l'habitude cela devient aussi « banal » que l'ensemble des tâches quotidiennes de tout un chacun. Au début, on tâtonne, on hésite, on se pose beaucoup de questions et puis, à force de graver ses circuits imprimés, on n'y pense plus. C'est comme toutes les habitudes... Mais avant d'en arriver là, les étapes sont, certes un peu laborieuses mais fortes enrichissantes. Pour l'amateur d'électronique, le petit matériel à graver ses circuits devrait être comme le fer à souder ou le multimètre. On pourrait partir du principe que cela fait partie d'un ensemble. Il est possible de classer les étapes des réalisations comme suit : l'étude du schéma de principe, les essais des sous-ensembles, le dessin du circuit imprimé, sa gravure, le câblage de la platine, la mise au point, et enfin, la mise en coffret. Pour cette ultime étape, on peut noter la possibilité de faire ses faces avants soit-même (ce qui ne gâche rien).

## LES MÉTHODES DE TRAÇAGE D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ

Elles sont nombreuses et toutes ont leurs nécessités. Pour mettre en œuvre dans un temps record un petit schéma, rien ne vaut le stylo

spécial. Il s'agit d'un feutre à encre indélébile qui permet de tracer directement ses pistes sur le cuivre du verre époxy.

Pour ce faire, on doit auparavant avoir pris soin de dessiner à main levée sur une feuille de papier l'ébauche de l'implantation. Elle sera ensuite reproduite sur le cuivre en suivant les pistes du premier croquis.

Cette méthode, bien que rapide, ne convient que pour des circuits de faibles densités en composants. On peut prendre en exemple un montage comportant deux ou trois transistors regroupés autour de résistances et de condensateurs. La méthode anglaise fait appel à un tracé des contours des pistes directement sur le cuivre à l'aide d'un stylo à encre indélébile. Pour les délimiter les unes des autres, on se munira d'un gros cutter ou mieux encore, d'un petit disque à tronçonner. En enlevant le cuivre aux endroits recouverts par l'encre du feutre, on réalise ainsi sa gravure de circuit imprimé. Une autre méthode de traçage des pistes consiste à se procurer du papier calque de 80 grammes, des bandes et des pastilles adhésives, un stylo à encre de chine et une bonne règle. Avec ce procédé, il devient possible de reproduire à peu près tous les dessins des circuits imprimés. Cette méthode est également sûre et efficace. Au niveau de la reproductibilité des montages, il n'y a aucun souci puisque le typon reste valable pour de nombreuses années s'il est correctement stocké. Les bandes et les pastilles sont disponibles chez l'ensemble des revendeurs de matériels électroniques (spé-

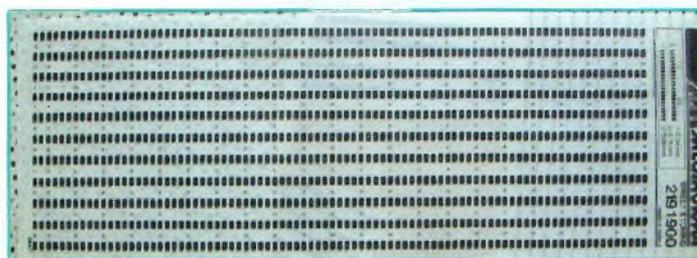


Fig.2 Les feuilles avec des pastilles, des bandes ou des lignes permettent de faire des circuits d'une grande opacité.



Fig.3 Les stylos à encre de chine, gomme, crayon à papier, règle, etc... sont des outils d'une grande utilité.

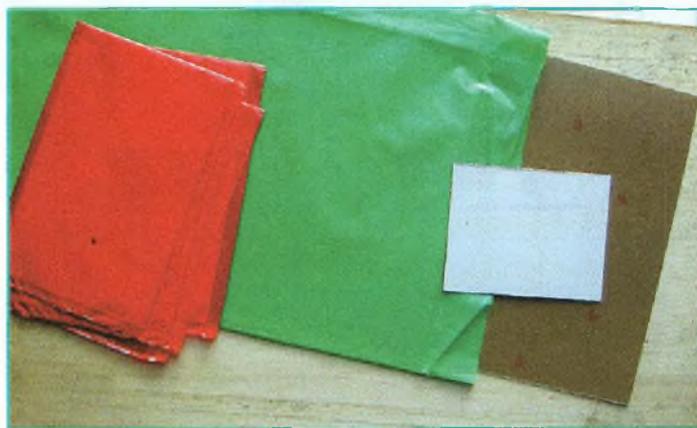


Fig.4 Les plaques de verre époxy sont disponibles en simple ou double face cuivrée dans des épaisseurs allant de 1.6 mm à 0.4 mm.

cialisés en composants). Bien qu'efficace, ce procédé n'en reste pas moins rigide car si des modifications s'imposent sur les circuits, il devient parfois nécessaire de tout recom-

mencer. C'est ici qu'interviennent les ordinateurs domestiques avec le lot des logiciels spécialisés en routage de cartes. Vous aurez d'ailleurs l'occasion de lire un banc d'es-

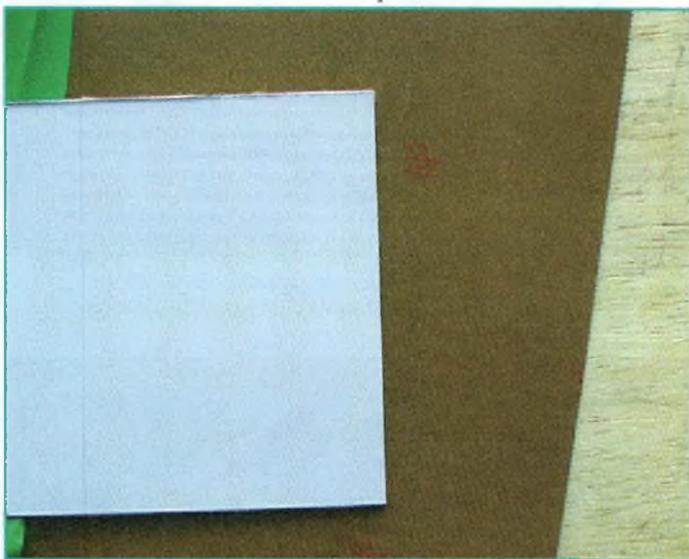


Fig.5 On voit ici les deux faces de plaque en simple face, l'une du côté du substrat, et l'autre du côté du cuivre. Celle-ci est recouverte d'un film plastique inactif pour protéger la couche photosensible déposée sur le cuivre.

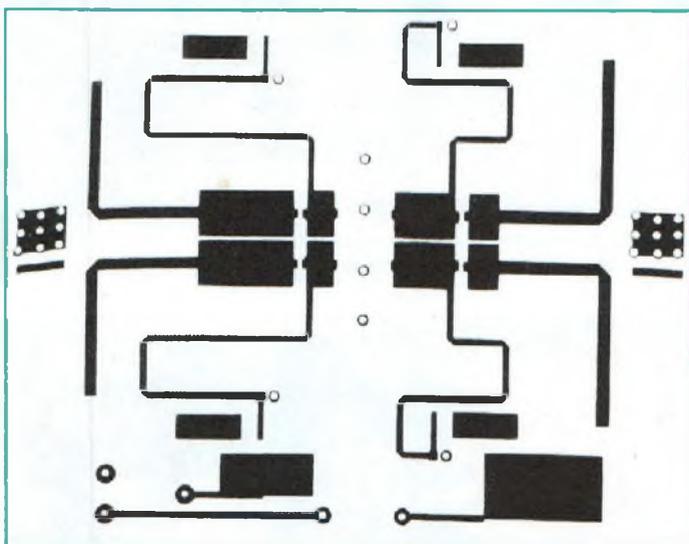


Fig.6 Un typon sorti d'une imprimante à jet d'encre et recouverte d'un jet de « laser black » pour plastifier le papier calque. L'espace minimum entre certaines pistes est de 10mils (254 micromètres).

sai dans ce numéro de Nouvelle Electronique du logiciel QUICK ROUTE. Il est disponible en version limitée sur le réseau global. Bref, ce n'est pas le sujet pour l'instant. La plupart des logiciels permettant de tracer des cartes de circuits imprimés sont assez simples d'emploi. Une large palette de composants (ou

plus précisément « d'empreintes ») sont disponibles. Par ailleurs, si des modifications s'imposent, elles n'induisent pas la refonte totale de la carte mais seulement une petite partie. Cela est fondamental pour l'expérimentateur ou le bureau d'étude. Les coûts des logiciels tournent dans une fourchette allant de 200 à

plusieurs dizaines de milliers de francs ! Un autre avantage réside dans la disponibilité immédiate du typon qui reste sur un support de sauvegarde informatique. Donc, avec un ordinateur équipé d'un logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur), on peut imaginer et mettre en œuvre ses rêves les plus fous. Si les besoins en puissance informatique ne sont pas les plus importants, il n'en va pas de même en ce qui concerne le périphérique de sortie, en d'autres termes, l'imprimante. En effet, à ce niveau la qualité du typon va dépendre à 100 pour cent de la qualité de l'impression. Les possesseurs d'imprimantes à jets d'encre sont en général plus que satisfaits des résultats obtenus, ce qui n'est pas forcément le cas pour les modèles à laser. Il existe d'ailleurs un produit spécial et absolument génial qui s'appelle le LASER BLACK. Distribué en France par la société MULTIPOWER, cette bombe aérosol permet des miracles. En principe, elle est prévue pour augmenter les contrastes des impressions de circuits imprimés sur calques des lasers. Lorsque ce produit est utilisé sur des calques en provenance d'imprimantes à jets d'encre, les résultats sont encore plus manifestes. Dès que votre impression est tombée dans le bac récupérateur de l'imprimante, il faut de suite passer une première couche sur la feuille pour recouvrir l'encre encore humide. Cette première couche va éviter à l'encre de se répandre « un peu n'importe comment » et permettre des contrastes constants sur l'ensemble des pistes. Une seconde couche va donner au papier calque

une caractéristique semblable à celle d'une feuille de plastique. Cela veut dire que le papier calque sera devenu moins craquant et que les effets de diffraction des lumières seront amoindris à cause d'un meilleur contraste de l'ensemble. En revanche, il faut absolument éviter de répandre le produit LASER BLACK sur le côté du typon qui viendra toucher la couche photosensible de la plaquette du futur circuit imprimé. Notre douloureuse expérience nous a montré que les deux venaient à se coller ensemble. Lorsque cela arrive, on exprime un sentiment de joyeuse douleur, surtout lorsque l'on aperçoit sur la couche photosensible les traces de son circuit !

### LE TRACÉ DES PISTES SUR UN ORDINATEUR DOMESTIQUE

Des logiciels tout à fait convenables existent à des prix plus qu'abordables, il serait dommage de s'en priver. Pour s'en convaincre, il suffit d'aller visiter le site Internet de la société MULTIPOWER, par exemple, afin de constater qu'il est même possible de s'en procurer pour ZERO franc. Même si ce ne sont que des versions limitées, elles offrent malgré tout un grand confort et une souplesse de dessin jamais obtenue avec les techniques conventionnelles. Certains d'entre eux ne se contentent pas d'offrir à leurs utilisateurs la simple possibilité de tracer des pistes de cuivre sur un support en verre époxy mais elles ont en plus la saisie du schéma de principe. Parfois même, comme pour DESIGN LAB ver-

sion 8 ou antérieure, il devient possible de vérifier le fonctionnement du schéma. Ces logiciels présentent donc un triple avantage, celui de saisir le schéma pour le mettre « au propre », de le simuler pour en constater sa véracité, et enfin, de créer ce que l'on appelle « le chevelu ». Les Anglais l'appelle le « NETLIST » mais cela revient au même quant à la finalité et à l'intérêt du dispositif. Le chevelu porte bien son nom car il ressemble « à deux poils » près à une masse de petits cheveux « mal peignés ».

Tous ces fils qui relient les composants les uns aux autres ne sont, ni plus, ni moins, que les mêmes traits reliant les composants dans le schéma de principe. Sauf qu'ici, ces petites liaisons vont être remplacées par des pistes de cuivre dont les largeurs dépendront des applications et des besoins. Quand on parle de besoins, on veut dire que les pistes de cuivre peuvent (et jouent même) le rôle d'inductances. En général, si l'on n'y prête pas attention, elles peuvent influencer le fonctionnement du montage. C'est pour cette raison essentielle et primordiale que certains logiciels font appel à des simulateurs électromagnétiques. Ce sont des produits qui permettent d'interpréter les dimensions physiques des pistes et leurs écartements. Les logiciels EM transforment les données physiques d'un circuit imprimé en une suite de nombres qui sont interprétés pour former des graphiques. On retrouve ces derniers sous la forme de graphiques en deux et en trois dimensions. Parfois même on assiste à des graphismes animés qui per-

mettent de visualiser en temps réel les différents couplages électromagnétiques. Ces produits sont excessivement chers mais certains distributeurs en proposent des versions limitées parfaitement fonctionnelles sur Internet. Nous en reparlerons car ils font déjà partie des moyens technologiques d'aujourd'hui et bien évidemment de ceux de demain.

Mais revenons dans le domaine qui nous intéresse, celui du tracé de circuits imprimés dans le domaine des amateurs. La plupart des produits disponibles sont d'une prise en main quasiment instantanée et ils permettent de remplacer la plume à l'encre de chine quasiment de manière instantanée. À partir d'un schéma de principe saisi à la main ou directement à l'écran, il ne reste plus qu'à placer les composants selon leurs brochages. Les bibliothèques de composants qui sont fournies avec les softs restent suffisamment universelles pour couvrir la totalité des besoins amateurs.

### POUR PASSER DU TYPON AU CIRCUIT IMPRIMÉ

Pour se faciliter la tâche, on optera la plupart du temps pour la solution du cuivre présensibilisé. Cela signifie que lorsque l'on va insoler sa surface avec des lampes convenables, le dessin du typon va venir s'y graver. Ce principe relève de celui de la photographie.

Si l'on ne dispose pas de cuivre présensibilisé, il faudra lui appliquer une couche homogène d'un produit spécial qui se trouve sous la forme d'une bombe aérosol. Cette

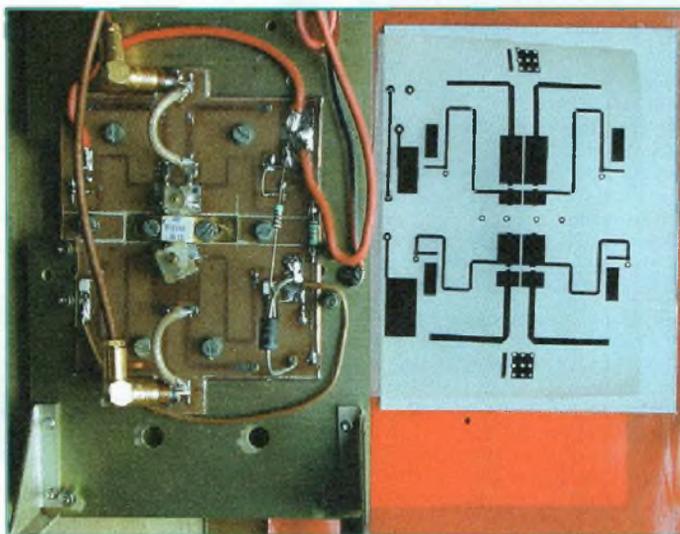


Fig.7 Le typon de la figure 7 et le prototype de l'amplificateur 20 watts sur 1 250MHz !

tactique n'est pas forcément plus rentable car l'application du produit doit être la plus régulière possible. Cela est indispensable si l'on souhaite avoir une reproduction des pistes la plus fidèle possible. Une fois que la couche photosensible se retrouve gravée, il ne reste plus qu'à plonger la plaquette dans une solution liquide que l'on appelle le révélateur. On assiste alors à la disparition de toutes les surfaces qui furent exposées aux rayonnements ultraviolet. Après le rinçage de la surface de cuivre, on peut administrer le traitement du perchlore de fer. C'est l'étape la plus délicate car « irréversible ». En effet, si le cuivre est resté trop longtemps dans le bain, certaines pistes ont pu disparaître, ce qui serait dommage. Les procédés pour graver le cuivre des circuits imprimés font appel à des principes aussi divers que variés. On peut simplement réaliser un bac à perchlore de fer avec des moyens aussi simples qu'une vieille bouteille d'eau déminéralisée de 3 ou 5 litres. La solution acide réclame d'être

chauffée à une température d'environ 30 degrés centigrades. Pour ce faire, il suffit d'aller chez un commerçant qui vend des produits pour aquarium et de lui acheter une pompe et un tube de chauffage. La pompe servira à faire circuler la solution de manière homogène dans la cuve. Elle formera également des petites bulles qui favorisent la gravure de façon régulière.

### UNE ENTRÉE EN MATIÈRE

Il en faut bien une en toutes choses. Le prochain article sera consacré plus à la pratique qu'à la théorie et nous vous dirons tout ce que vous avez à savoir dans le domaine des circuits imprimés. Par ailleurs, un feuilleton de cette petite série se consacrera aux composants qu'il est possible de créer en les gravant directement sur le circuit imprimé. D'apparence anodine, cette technique retient les faveurs de nombreux concepteurs.

Philippe Bajcik.

# ANCIENS NUMEROS

## REVUE N° 2 :

- ⇨ THÉORIE : Un nouveau semi-conducteur : IGBT
- ⇨ Alimentation 10-14 volts 20A utilisant les IGBT
- ⇨ THÉORIE : Initiation au fonctionnement des tubes électroniques
- ⇨ Preamplificateur 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 distorsion
- ⇨ 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 JVFAX7.0
- ⇨ 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 reactancemètre 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
- ⇨ Prédicteur 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 météosat 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 RTX
- ⇨ Table d'effets spéciaux vidéo
- ⇨ Recharge d'accus CD/NI ultra rapide
- ⇨ Filtre électronique pour magnétoscopes
- ⇨ Tens
- ⇨ VFO 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° 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

## REVUE N° 46 :

- ⇨ Clôture électrique
- ⇨ Émetteur FM à synthèse digitale
- ⇨ Dispositif de protection pour enceinte
- ⇨ Microémetteur UHF
- ⇨ Ampli 2 x 50 Watts
- ⇨ Détecteur de touche
- ⇨ Noise Gate
- ⇨ Radiocommande bi-canal sécurisée
- ⇨ Transmetteur téléphonique
- ⇨ Détecteur fuite de gaz
- ⇨ Alarme automobile rustique
- ⇨ Radiocommande UHF 433,9 MHz
- ⇨ THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- ⇨ THÉORIE : L'électronique digitale - La porte OR
- ⇨ THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- ⇨ THÉORIE : Laser médical
- ⇨ THÉORIE : Atelier lampes
- ⇨ THÉORIE : Fiches Radioworks
- ⇨ INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

## 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 - 46 (\*) 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



# L'électronique digitale

## Leçon n°4 – Les portes NOT, NAND, NOR.



### OBJECTIF DE LA LEÇON

- Fonction d'une porte logique NOT
- Constitution d'une table de vérité
- Dessin des symboles
- Explication avec l'aide d'un diagramme du fonctionnement d'une porte logique NOT

Dans les deux articles précédents, nous avons abordé les fonctions AND et OR fonctions que l'on retrouve dans nombre de circuits électroniques digitaux. Comme nous allons le développer maintenant, la fonction NOT vient compléter la panoplie des opérateurs logiques de base en offrant une fonction complétée qui associée aux fonctions de base AND ou OR donne les fon-

ctions NOT-AND et NOT-OR respectivement dénommées NAND ET NOR.

### COMME UNE BALANÇOIRE

La porte logique NOT dispose seulement de deux broches : une entrée et une sortie. La porte NOT délivre sur sa sortie un état logique inversé par rapport à celui présent sur son entrée. Pour fixer ce concept, il est possible de comparer la fonction NOT à une balançoire en bois : si une extrémité se lève, l'autre s'abaisse et vice versa, comme le montre la fig.1.

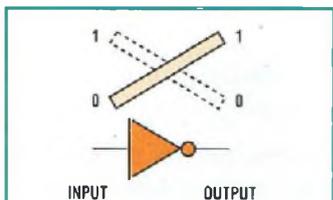


Fig.1 Le fonctionnement d'une porte NOT peut être associé à celui d'une balançoire.

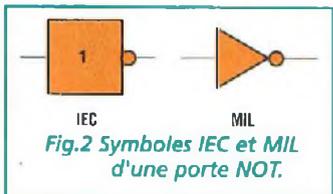


Fig.2 Symboles IEC et MIL d'une porte NOT.

Ecrire ON ou OFF comme il convient :

- \* si l'entrée est la sortie est
- \* si l'entrée est la sortie est

En fig.2 sont reportés les symboles de la porte NOT selon les normes IEC ou MIL: le second est le plus fréquemment utilisé dans les schémas électriques comme vous pourrez vous en rendre compte en parcourant votre revue préférée.

### Test 2

Déterminer le nombre de lignes que comporte une table de vérité pour une porte NOT ? Utiliser l'équation mathématique présente dans la leçon n°2 (NE45), et reporter les résultats dans le tableau 1 en utilisant le symbole 1 pour

### Test 1

Décrire le fonctionnement d'une porte NOT ?

ENTRÉES A	SORTIE $\bar{A}$

TABLEAU 1.

indiquer la présence de signal (interrupteur ON) et 0 pour l'absence de signal (interrupteur OFF) compléter le tableau 1 qui renseigne la table de vérité pour la fonction NOT.

### UNE ANALOGIE UTILE

Nous avons précédemment eu recours à de simples interrupteurs pour démontrer le fonctionnement des portes logiques AND et OR. De la même façon, pour la porte NOT l'interrupteur unique est fermé pour un niveau logique 0 et ouvert pour un niveau logique 1, comme le montre la fig.3. La fonction NOT se trouve donc être une fonction inverseur complétée de la fonction suiveur que l'on retrouve par

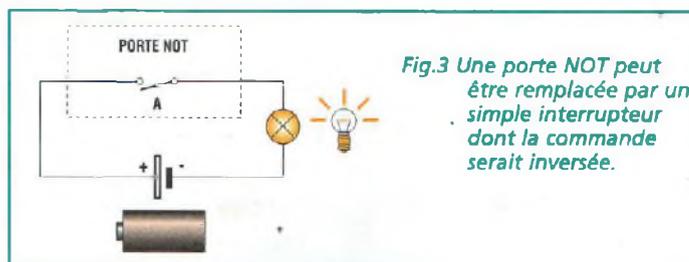
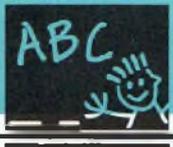


Fig.3 Une porte NOT peut être remplacée par un simple interrupteur dont la commande serait inversée.



exemple dans les portes **buf-fers** qui transèrent un signal sans changement d'état logique.

## NOT + AND = NAND

La porte NAND est formée d'une porte AND suivie d'un inverseur comme le montre la fig.4.

Ainsi, il est facile de construire une table de vérité pour la fonction NAND dont la sortie se trouve tout simplement inversée par rapport à la fonction

AND. En fig.5 sont reportés les symboles standard utilisés pour la porte NAND, noter qu'ils sont identiques à ceux de la porte AND avec le seul ajout d'un petit cercle sur la sortie qui représente l'inversion. Le symbole le plus usité dans les schémas électriques est le MIL.

### Test 3

Compléter la table de vérité de la porte NAND reportée en tableau 2.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	AND	NAND
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	

TABLEAU 2.

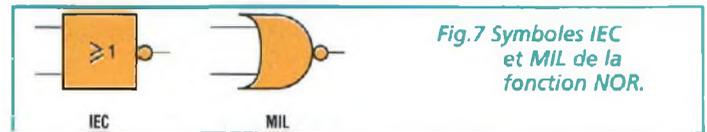
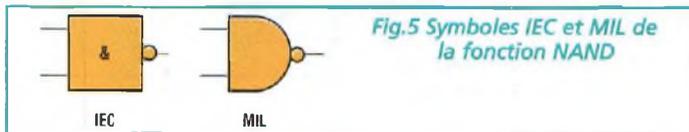
## NOT + OR = NOR

Comme pour la fonction NAND, la fonction NOR est une combinaison des fonctions logiques d'une porte OR et

d'un inverseur comme le montre la fig.6. Ainsi, il est facile de construire une table de vérité pour la fonction NOR dont la sortie se trouve tout simplement inversée par rapport à la fonction OR. En fig.7 noter les symboles logiques soit en standard IEC ou MIL qui reste le plus utilisé pour cette fonction également.

### Test 4

Compléter la table de vérité de la porte NOR reportée en ta-



## REPONSES

### Réponse Test 1

Entrée ON / sortie OFF  
Entrée OFF/ sortie ON

### Réponse Test 2

Puisque l'entrée est unique dans l'équation mathématique :  $m = 1$ . L'entrée peut être ON ou OFF donc  $L=2$ . Alors le nombre de combinaisons est :  $L^m = 2^1 = 2$

Deux lignes composent donc la table de vérité (voir tableau 4).

### Réponse Test 3

La table de vérité de la porte NAND est donnée en tableau 5.

### Réponse Test 4

La table de vérité de la porte NOR est donnée en tableau 6.

ENTRÉES	SORTIE
A	$\bar{A}$
0	1
1	0

TABLEAU 4.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	AND	NAND
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

TABLEAU 5..

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	OR	NOR
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

TABLEAU 6.

bleau 3 et vérifier vos réponses.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	OR	NOR
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

TABLEAU 3.

Maintenant que les bases de l'électronique digitale sont acquises, il est facile d'utiliser les circuits intégrés qui renferment des portes logiques pour s'adonner à la conception de schémas électronique dont la logique même vous surprendra!

## RADIOWORKS

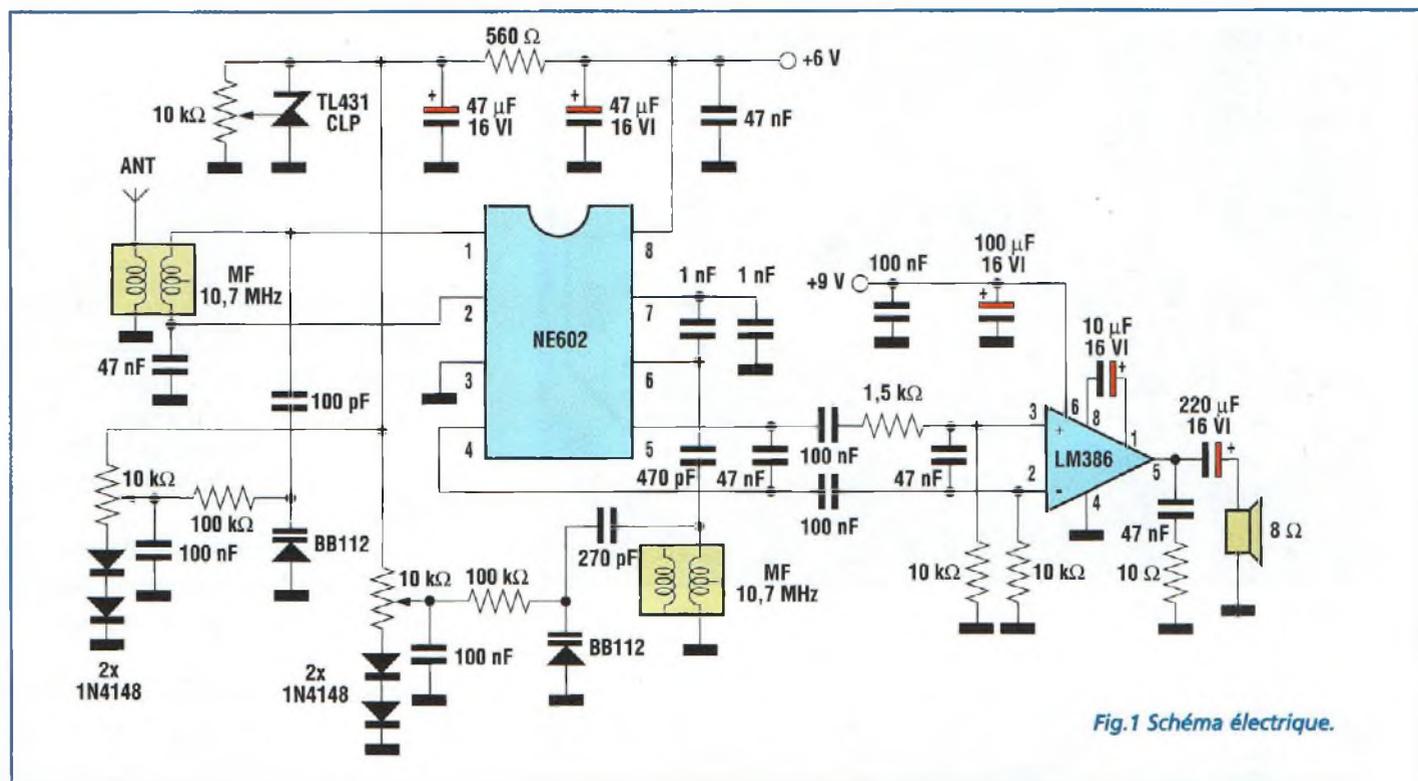
RÉCEPTEUR 80 MÈTRES  
À CONVERSION DIRECTE

Fig.1 Schéma électrique.

Parmi les différents types de récepteur, les modèles à conversion directe sont les plus simples à mettre au point et ils offrent des prestations honorables s'ils sont destinés à travailler dans les bandes basses ce qui est précisément le cas de ce projet.

Dans ce récepteur, la fréquence de réception et celle de l'oscillateur local affichent donc des valeurs très proches ce qui évite de recourir à des étages à fréquence intermédiaire.

Ainsi, un simple filtre passe bas suffit pour extraire le signal utile. La fig.1 montre le schéma électrique du récepteur à conversion directe fonctionnant sur 80 mètres. Le si-

gnal acheminé par l'antenne, atteint directement le circuit accordé d'entrée qui fait appel à un Toko 10,7 MHz standard pour permettre une reproductibilité aisée, élément utilisé ici simplement comme transformateur. Le secondaire est placé en parallèle sur la diode varicap BB112 qui est complétée par le premier groupe de réglage (en bas à gauche sur le schéma) dont la commande est confiée au potentiomètre de 10 Kohms qui assure ainsi le réglage de l'accord. La résistance de 100 Kohms, le condensateur de 100 nF et le couple de diodes 1N4148 permettent d'adapter la tension de commande aux valeurs d'encadrement souhaitées.

Lorsque le signal d'entrée est trop fort du fait de la proximité de la station émettrice, il est nécessaire d'insérer en série à l'antenne une résistance de valeur comprise entre 1 et 10 Kohms. Le signal capté par le circuit accordé d'entrée accède au circuit NE602 qui renferme un mélangeur et l'oscillateur local qui nécessitent pour fonctionner les composants reliés aux broches 6 et 7, soit les deux condensateurs de 1 nF, de 470 et 270 pF et le second transformateur à 10,7 Mhz identique au premier et utilisé ici pour les mêmes raisons. En parallèle, se trouve un second groupe de réglage à varicap également équipé d'un potentiomètre de 10 Kohms qui fixe la

# RADIOWORKS

## RÉCEPTEUR 80 MÈTRES À CONVERSION DIRECTE

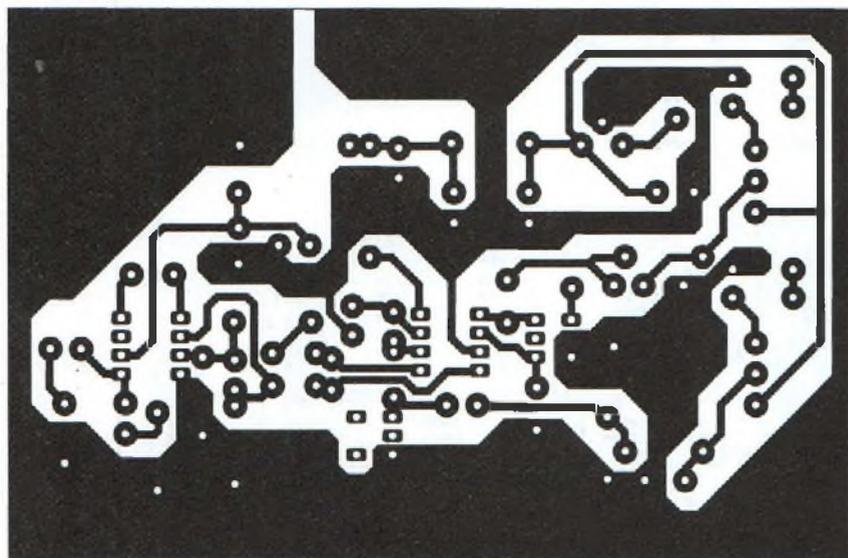


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

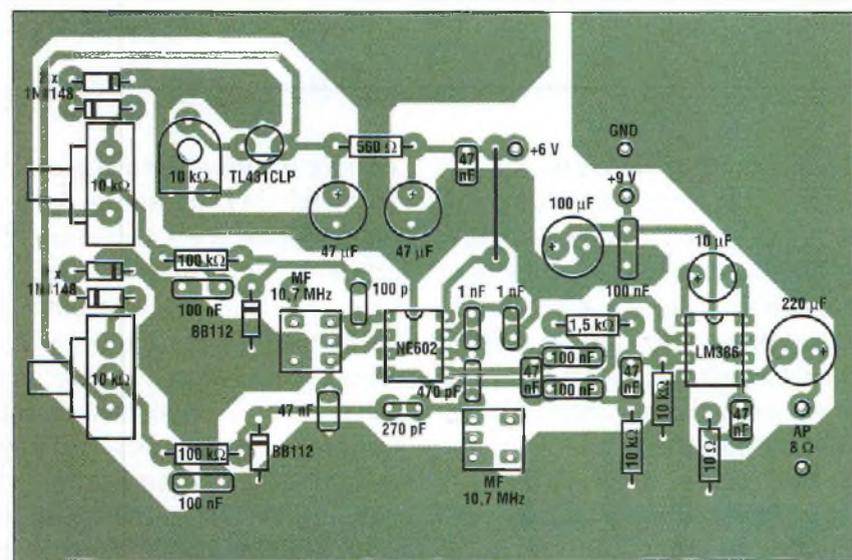


Fig.3 Schéma d'implantation.

Ce filtre possède une fréquence de coupure à environ 2,8 KHz ne laissant transiter que le signal audio. Ensuite, le circuit LM386 amplifie le signal audio et le restitue dans le haut-parleur avec la puissance souhaitée.

Noter les deux tensions d'alimentation différentes pour l'étage oscillateur et pour l'étage de basse fréquence.

Il convient de les alimenter avec deux sources séparées (par exemple deux piles) ou de recourir à un premier régulateur de tension de 9 volts alimentant un second régulateur de 6 volts afin de ne pas répercuter les perturbations sur le circuit de réception.

Le schéma d'implantation reproduit en fig.3 ne comporte aucune difficulté.

Pour la mise au point, il convient de placer le montage sous tension, puis de régler les deux potentiomètres (accord et oscillateur local) à mi-course.

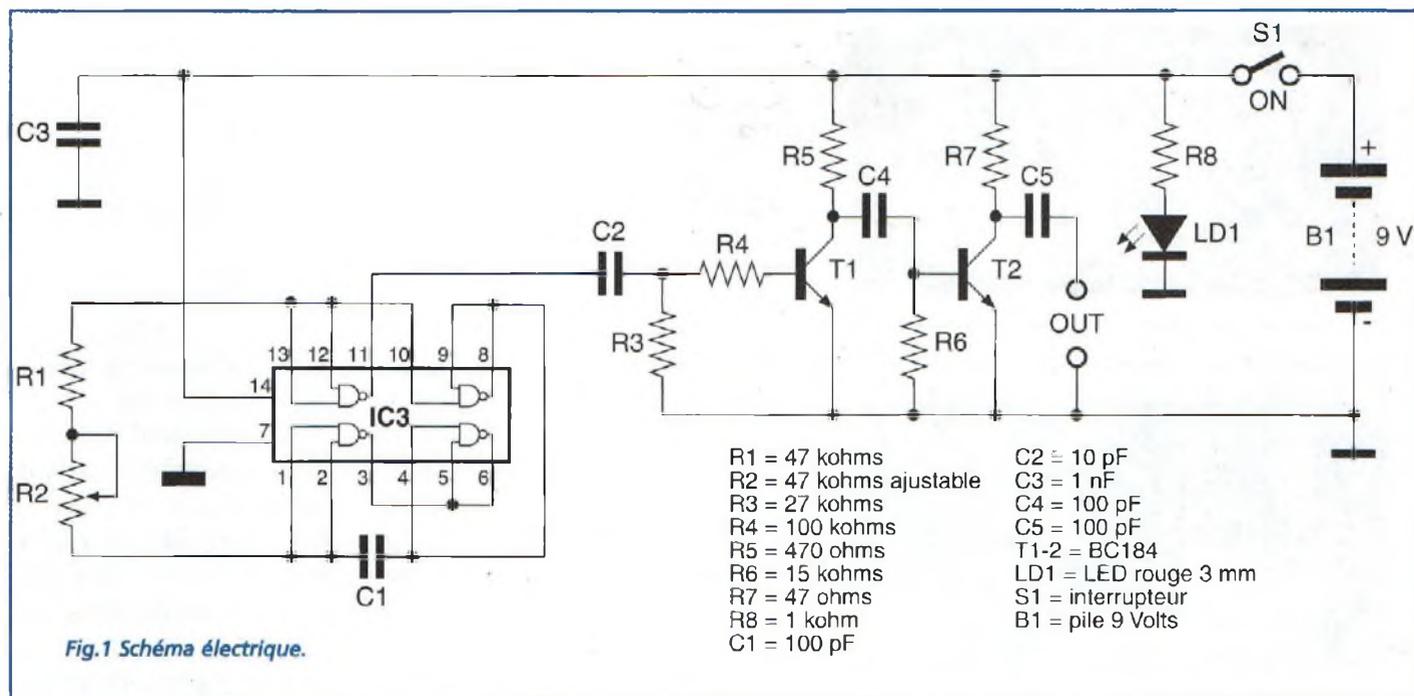
Agir ensuite sur le noyau du transformateur d'entrée et alternativement sur celui de l'oscillateur local de façon à recevoir une station.

Régler lentement les potentiomètres pour capter les stations proches de la gamme des 80 mètres.

fréquence de l'oscillateur local. Le circuit intégré se charge d'effectuer le mélange des deux signaux. Le signal résultant est livré en sortie sur

les broches 4 et 5 vers un filtre passe-bas formé par les condensateurs de 47 nF et de 100 nF et les résistances de 10 Kohms et de 1,5 Kohm.

## RADIOWORKS

INJECTEUR  
DE SIGNAL HF

Ce simple générateur d'harmoniques permet de résoudre nombre de pro-

blèmes dans le domaine des réparations des appareils RADIO ou TV. La plupart des modèles d'injecteurs

de signaux habituellement rencontrés délivrent un signal carré avec une fréquence avoisinant 1 KHz.

## 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.

La présente fiche porte la référence G1 (Oscillateurs et Générateurs).

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

# RADIOWORKS

## INJECTEUR DE SIGNAL HF

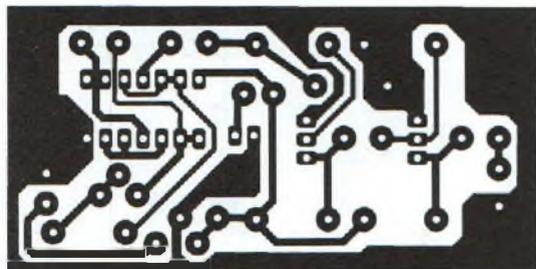


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

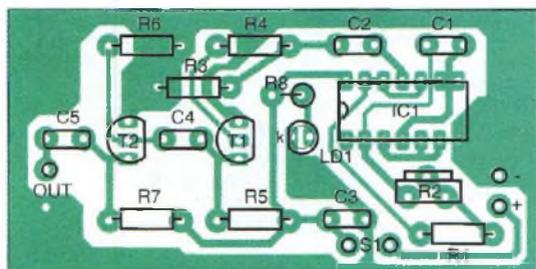


Fig.3 Schéma d'implantation.

Les signaux carrés étant riches en harmoniques, ces montages peuvent alors atteindre des fréquences de quelques MHz.

Nous avons pensé à déplacer la gamme largement plus haut en fréquence, en effet, la fréquence fondamentale de l'injecteur est de l'ordre de 100 KHz et les harmoniques générées s'étendent jusqu'à 200 MHz pour une impédance de sortie de 50 ohms.

Sur ces bases, les applications deviennent multiples et couvrent aussi bien l'alignement des étages RF d'entrée, que la vérification des amplificateurs de FI dans les récepteurs radio et dans les récepteurs TV.

Le schéma électrique reproduit en fig.1 est constitué du quadruple NAND de type 4011. Trois des

portes forment un astable qui délivre un signal carré virtuellement symétrique à une fréquence de 100 KHz, la quatrième porte servant de buffer de sortie.

Puisque le signal carré est symétrique, il contient seulement les harmoniques impaires de la fréquence fondamentale et les harmoniques dont la fréquence est plus haute s'atténuent à cause du temps de montée, relativement lent, du circuit intégré.

Pour notre projet, il est nécessaire que les harmoniques les plus hauts aient un niveau raisonnablement élevé, aussi sur la sortie broche 11 du 4011 est placé le différentiateur formé par le condensateur de 10 pF et la résistance de 27 Kohms qui atténue la fondamentale au bénéfice des harmoniques en produisant un

signal de type impulsionnel amplifié ensuite par deux transistors.

Ainsi le signal obtenu est riche en harmoniques et puisque le temps pendant lequel le signal atteint l'état haut est très court, la puissance consommée par l'étage final qui comprend le transistor de sortie est très réduite.

La fréquence du signal de sortie peut être réglée de façon continue via l'ajustable de 47 Kohms mais pour un réglage fin, il est recommandé de rajouter en série à ce composant un second ajustable de 1 Kohm. Le schéma d'implantation est reproduit en fig.3. Placer d'abord les composants de petite taille et prendre garde à la polarité des LED, des transistors et du circuit intégré qui sera installé sur un support. Loger le générateur à l'intérieur d'un boîtier métallique en prenant soin d'isoler la sonde de sortie du reste du boîtier.

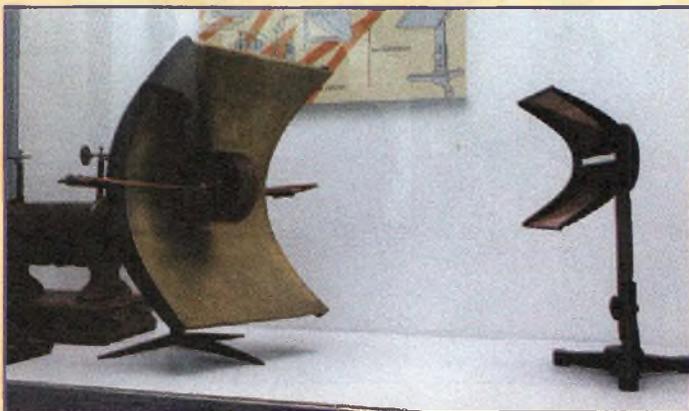
La stabilité en fréquence de l'appareil dépend en grande partie de la qualité de la réalisation effectuée et de la température.

La tension d'alimentation n'est pas critique et peut s'étendre de 8 à 15 volts, l'idéal étant une pile alcaline de 9 volts.

# Collection Radio

## Histoire et technique

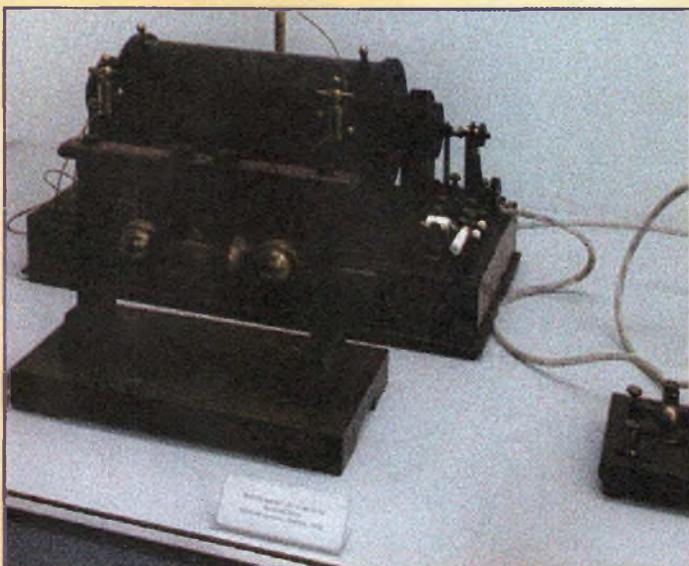
*Il est agréable de profiter d'un voyage estival pour se donner un but et visiter quelques musées. C'est ainsi qu'au gré de nos flâneries dans les plus belles villes d'Italie, il nous a été donné de visiter le Musée National de la Science et de la Technique «Léonard de Vinci» à Milan pour son exposition MARCONI*



*Banc d'expérimentation de Hertz.*



*Reproduction du récepteur utilisé par Marconi pour ses expériences.*



*Reproduction de l'émetteur utilisé par Marconi pour ses premières expériences.*

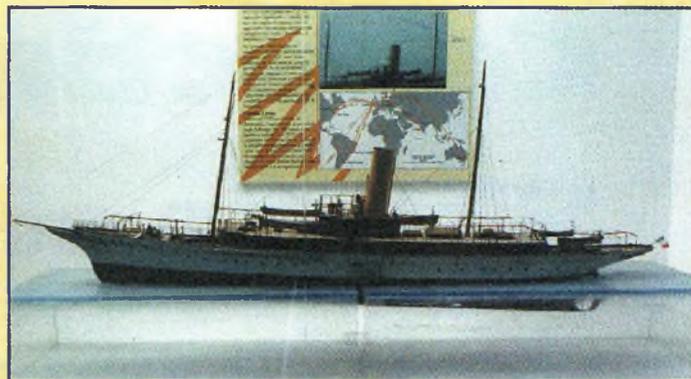


*Station radiotélégraphique émetteur/récepteur naval années 1910 identique à celle qui équipait le paquebot Titanic.*

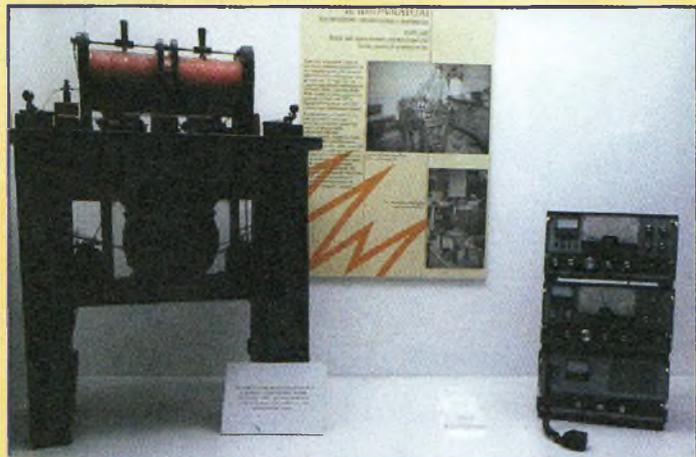
**N**om prestigieux qui évoque à lui seul nombre d'avancées déterminantes dans le domaine de la communication radio, qui ne manque pas d'attirer l'attention de tout électronicien. A l'intérieur du musée, dans le flamboyant de ces vieux bois cirés sur lesquels



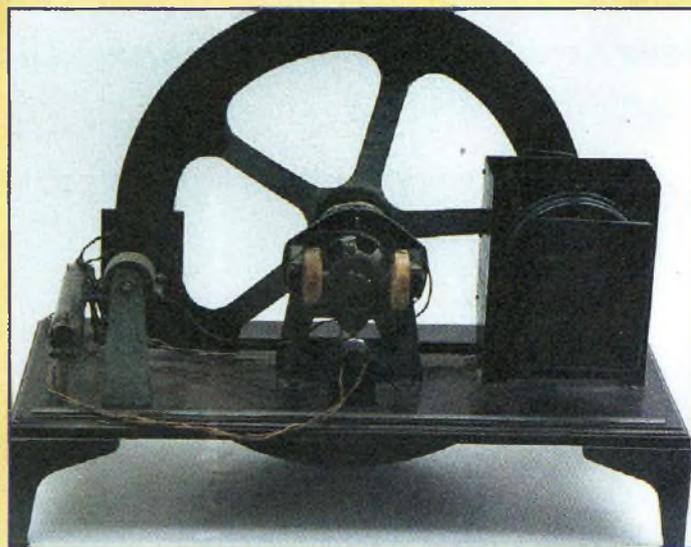
Premier émetteur radio installé à Milan en 1922/23 par un privé pour des émissions publiques de concerts et la diffusion des informations.



Maquette du yacht Elettra à bord duquel Marconi effectua de nombreuses expériences de 1920 à 1937.



A gauche un émetteur radioamateur du début des années 20. A droite un classique Geloso des années 60-70.



Récepteur pour télévision électromécanique système «Baird» 1930-1933

se reflètent les dorures des accessoires de cuivre ou d'ébonite, les époques se succèdent et ces objets silencieux semblent ne demander qu'à se réveiller pour faire vibrer à l'envie leurs vieux pavillons et faire rougir les filaments de leurs vieilles lampes. Un siècle de radio-électricité s'offre à vos yeux gourmands et avides de contempler toutes ces merveilles, témoins muettes d'un passé chargé de toute l'histoire des hommes.

## EXPOSITION MARCONI

A l'occasion du centenaire de la première transmission radio, le Musée National de la Science et de la Technique «Léonard de Vinci» organisait une exposition historique dans laquelle étaient exposés plusieurs centaines d'appareils qui couvrent l'histoire de la radio de ses origines à nos jours.

Ouverte le 11 décembre 1995, cette exposition devait prendre fin le 30 juin 1996



Dessous Panoramique montrant l'évolution des haut-parleurs des années 20 à nos jours. Au-dessus Le coin des radios les plus hétéroclites.



La radio militaire de 1914 à 1942.



La radio militaire de 1945 à 1960.



La radio grand public dans les années 20.

mais compte tenu du succès et de l'intérêt manifesté par un public nombreux, elle fut prolongée d'abord jusqu'en décembre 1996 puis jusqu'en juin 97 pour devenir ensuite permanente.

L'exposition est unique dans son genre en Italie et permet aux passionnés de voir l'évolution de la radio à partir des premières expériences de Hertz en passant par celles de Marconi pour terminer par les récepteurs digitaux.

Les matériels sont classés par catégories pour souligner davantage leur évolution technique, décennie par décennie. Certains appareils sont présentés ouverts ce qui donne la possibilité de contempler de splendides châssis remarquablement fabriqués et de voir les détails des circuits utilisés ce qui permet d'apprécier les transformations technologiques intervenues avec les années. L'exposition se décline en plusieurs secteurs allant

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

de la télévision, à la radio militaire de 1914 à 1960 en passant par les radios grand public, l'évolution de la radiogoniométrie ou les radars. Si d'aventure vous ne venez pas à Milan, n'hésitez pas à faire un petit détour par ce musée très intéressant qui mérite votre visite :

Le musée est situé à Milan Place S.Vittore. (prendre le Métro ligne deux S.AMBROGIO) Ouvert de 9 heures à 17 heures du mardi au dimanche. Fermé le lundi.



La radio grand public dans les années 30.



La radio grand public dans les années 40.



La radio grand public dans les années 50.

# Du dimanche Petites annonces

(11) Vends livre Jaeger Semi-con. 1997 ; 80 000 types, pour : 200 F. Tél : 04 68 23 09 05, l'après-midi.

(14) Cède modulomètre AM-Excursiomètre FM 30 à 240 MHz, batterie-secteur, Dymar 1785 et géné. Fonctions Wolubé 10 Hz-200 kHz Sélectronic. Tél : 02 31 92 14 80.

(18) Vends oscillos révisés, garantis, Gould mémoire numérique - Metrix 2x50 double BT - Schlumberger 5242 2x175 double BT. Tél : 02 48 64 68 48.

(28) Vends 6 KF : RX NRD 535 complet avec doc. et emballage, parfait état + RX Kenwood RZ1 : 2 KF complet, TBE.

Tél : 02 37 36 22 05, Jean-Paul + enregist. jour.

(56) Achète livre électronique >1980 précisez «Titre-Auteur-Année-Prix».

Envoyez liste à : Philippe Tanguy 3 rue Gabriel Fauré 56600 Lanester. Tél : 02 97 12 15 40, HB.

(59) Cherche amateurs de PIC pour échange développement. Tél : 03 20 83 43 96.

(59) Vends analyseur spectre Tektronix 491, bon état, 10 Mhz à 40 Ghz + notice : 4 000 F + port.

Ecrire à : M. Sedorf, 69 avenue Foch, 59700 Marcqou CARL.SEEDORFF@LIBERTY SUREFR

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**

(68) Recherche schémas d'électronique de télévisions toutes marques ainsi que de magnétoscopes. Tél : 03 89 76 01 60.

(69) Pour les passionnés d'informatique et d'électronique, c'est l'association Multi-Technologique. Venez nous retrouver :

31 rue M. Bastié, Lyon (69). Tél : 06 07 14 75 08.

(73) Je voudrai acheter plan circuit imprimé et détails des composants pour émetteur audio et vidéo VHF : 7 W, 10 W ou 20 W. Ecrire à : M. Fernando Alves 9 Chemin du Paradis L'Ermittage 73200 Albertville.

(75) Vends composants actifs et passifs TIP BD MRF LM NE ICL MAX MOC TL, etc... Prix : 50 % du neuf. Tél : 06 14 31 21 38.

(83) Recherche composants anciens : Condensateurs-selfs-transfos-commutateurs-résistances-lampes-etc. Tous types. Tél : 04 94 91 22 13, le soir.

(86) Vends 300 tubes octal, noval, miniature + de 80 types différents, 6SJ7, 6AU6 à 8,50 F. Liste contre ETSA : J. Reynes - 13, rés. Beauregard - 86100 Châtellerault.

✂ - 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

NEAT

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



Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées)

# Notre boutique SPECIALE ÉLECTRONIQUE

## Les nouveautés



Comprendre le traitement numérique de signal

**Ref. 103 P**  
Vous trouverez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du 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 ou fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclamés» d'antan.



Électronique appliquée aux hautes fréquences

**Ref. 106 D**  
Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéresse tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.

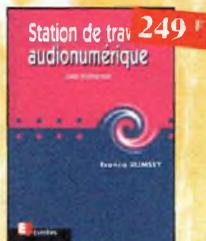


**Ref. 6 D**  
Ce livre donne directement les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricants.



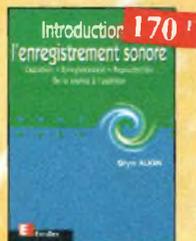
Montages simples pour téléphone

**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 délévateur d'appels, la sonnerie musicale, la surveillance téléphonique de votre habitation.



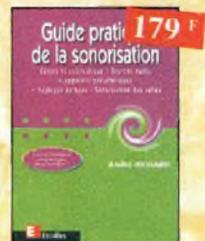
Station de travail audionumérique **Ref. 115 E**

Guide indispensable, cet ouvrage apporte tous les éléments nécessaires à une compréhension rapide des nouveaux mécanismes et des contraintes qui régissent l'ensemble de la chaîne audionumérique pour une utilisation optimale.



Introduction à l'enregistrement sonore **Ref. 116 E**

Cet ouvrage passe en revue les différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore, abordant des sujets d'une manière pratique, en insistant sur les aspects les plus importants.



Guide pratique de la sonorisation **Ref. 117 E**  
Cet ouvrage fait un tour complet des moyens et des techniques nécessaires à l'obtention d'une bonne sonorisation. Les nombreux tableaux, illustrations et schémas font de cet ouvrage un outil éminemment pratique.



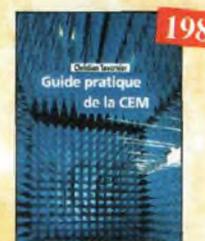
Les ficelles de cadran **Ref. 118 B**

Par des dessins très simples, vous suivez le voyage de la ficelle. L'ouvrage de 190 pages, format A4 (21 x 29,7 cm) répertorie 180 postes Philips et 85 postes Radioc.



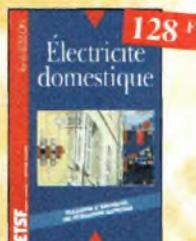
Le Haut-Parleur **Ref. 119 P**

Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout celui des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.



Guide pratique de la CEM **Ref. 120 D**

Depuis le 1er janvier 1996, tous les produits contenant des éléments électriques et électroniques, vendus au sein de l'Union Européenne, doivent porter le marquage CE attestant de leur conformité à la directive de CEM. Cet ouvrage constitue un véritable guide pratique d'application de cette directive, tant au plan réglementaire que technique.



Electricité domestique **Ref. 121 B**

Ce livre, très complet, sera utile à toute personne désirant réaliser ou rénover sa installation électrique de manière sûre, et dans le respect des normes prescrites.



Télécommandes **Ref. 122 D**

Cet ouvrage propose les plans d'une trentaine de modules très simples à réaliser, qui peuvent être combinés à l'infini pour résoudre efficacement les problèmes les plus divers.



Encyclopédie de la radioélectricité  
Cet ouvrage unique est à la fois un dictionnaire, un formulaire, un recueil d'abaques, un ouvrage technique et un ouvrage de vulgarisation. Il n'existe rien de comparable dans un autre pays. L'ouvrage de 640 pages contient 5740 articles donnant la définition, l'explication de tous les termes, 748 schémas, 2539 illustrations, 375 abaques, graphiques, courbes... et 155 tableaux divers.

Tome 1 **Ref. 125 B**  
Tome 2 **Ref. 126 B**



Cours de télévision - Tome 1 **Ref. 123 D**  
Cet ouvrage présente les caractéristiques générales du récepteur de télévision.



Cours de télévision - Tome 2 **Ref. 124 D**  
Cet ouvrage présente l'organisation fonctionnelle du téléviseur et l'alimentation à découpage.

**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 délévateur 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 bicaté et le montage bien fait.

Construire ses enceintes acoustiques **Ref. 9 D**

Connaitre 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 sans les composants et de tous les tours de main pour l'ébénisterie. 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 permettant la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.



**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.



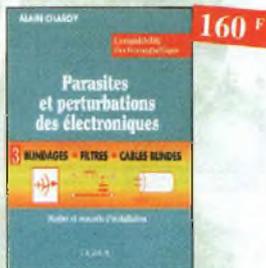
**300 schémas d'alimentation**  
Ref. 15 D

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 des systèmes électroniques actuels.



**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.



**Tome 1.**  
Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :  
• Acoustique fondamentale,  
• Acoustiques architecturales,  
• Périphone auditive,  
• Enregistrement magnétique,  
• Technologie audio-numérique



**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.



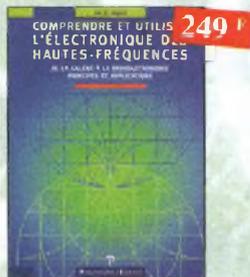
**Techniques des haut-parleurs**  
Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abandon de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques imposant une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en aboques et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.



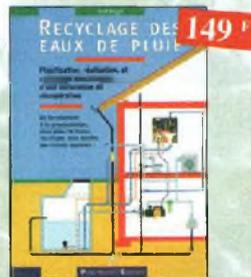
**Les haut-parleurs**  
Ref. 21 D

Voici recueillie 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.



**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.



**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.



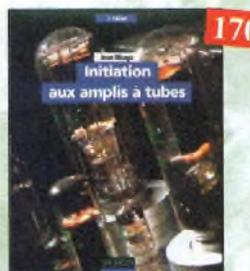
**La radio?.. mais c'est très simple!**  
Ref. 25 D

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

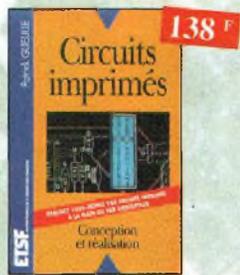
L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.



**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.



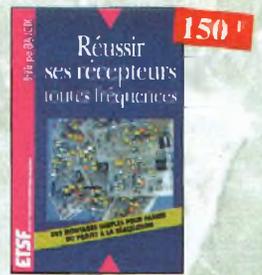
**Le téléphone** Ref. 32 D  
L'auteur ouvre au plus grand nombre, du spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les portes secrètes de l'univers mystérieux des télécommunications.



**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 comprendre ce que l'on fait.



**Formation pratique à l'électronique moderne** Ref. 34 D  
Peu de théorie et beaucoup de pratique. L'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.



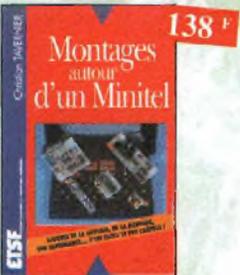
**Réussir ses récepteurs toutes fréquences** Ref. 35 D  
Suite logique du livre « Récepteurs ondes courtes ». Nous abordons dans les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.



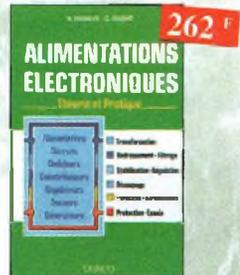
**Antennes pour satellites** Ref. 36 D  
Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.



**Les antennes** Ref. 37 D  
Cet ouvrage, reste, pour les radiomoteurs, la « Bible » en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à filer 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.



**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.



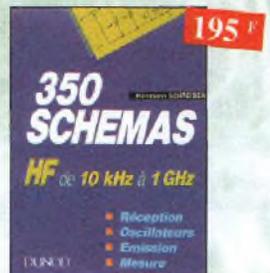
**Électronique, aide-mémoire. Ecole d'ingénieurs** Ref. 3 D  
Cet aide-mémoire d'électronique rassemble toutes les connaissances de base sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**Oscilloscopes, fonctionnement, utilisation** Ref. 4 D  
Excellent ouvrage, ce livre est aussi le « répertoire des manipulations types de l'oscilloscope ».



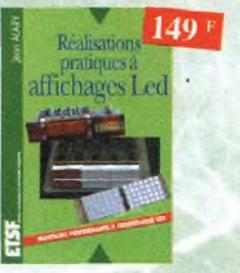
**La restauration des récepteurs à lampes** Ref. 5 D  
L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un « poste à lampes » et signale leurs points faibles.



**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.



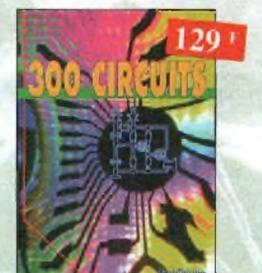
**Le manuel des microcontrôleurs** Ref. 42 P  
Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.



**Réalizations pratiques à affichages Led** Ref. 110 D  
Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, vumètre et carrélateur de phase stéréo, chronomètre, fréquence-mètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé, etc.



**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.



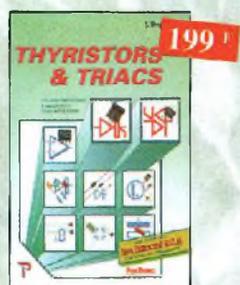
**301 circuits** Ref. 46 P  
Flanilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.



**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 or 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.



**Répertoire des brochages des composants électroniques**  
Ref. 51 P  
Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.



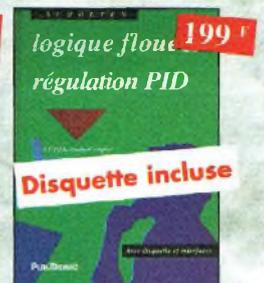
**Enceintes acoustiques & haut-parleurs**  
Ref. 52 P  
Conception, calcul et mesure avec ordinateur



**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 point 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 du 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.



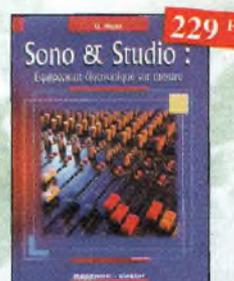
**Compilateur croisé PASCAL**  
Ref. 61 P  
Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.



**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. Là s'effondrent 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 révolutionné 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...



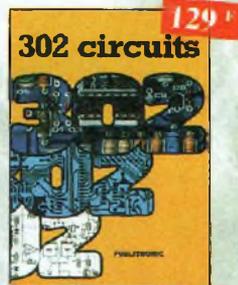
**Apprenez à utiliser le microcontrôleur 8051**  
Ref. 74 P  
Ce livre décrit aussi bien le matériel que la programmation en assembleur d'un système complet à microcontrôleur de la famille MCS-51.



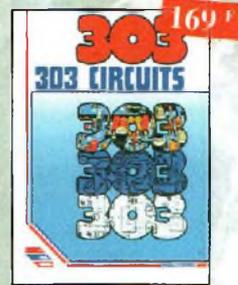
**Electronique et programmation pour débutants**  
Ref. 75 P  
Initiation aux microcontrôleurs et aux systèmes mono carte.



**Réception des hautes-fréquences**  
Démystification des récepteurs HF par la pratique.  
**Tome. 1**  
**Tome. 2**  
Ref. 76-1 P  
Ref. 76-2 P



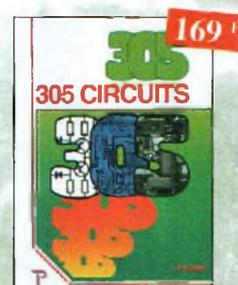
**302 circuits**  
Ref. 77 P  
Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution toute faite à toutes sortes de problèmes.



**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

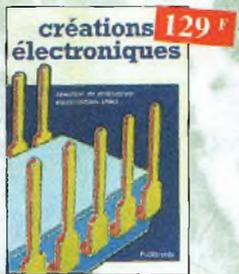
Sous-Total	
+ Port	
<b>TOTAL</b>	
Supplément Port de 20 Frs Pour "L'encyclopédie de la radioélectricité" Réf. 95 B	
<b>TOTAL</b>	

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

**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 P  
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.



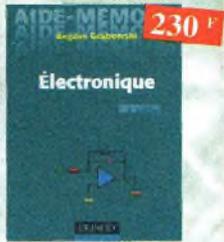
**Alarme ? Pas de panique !** Ref. 88 P  
Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.



**306 circuits** Ref. 89 P  
Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronicien moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettront à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il comblera 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.



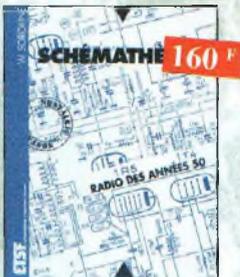
**Aides mémoires d'électronique** (4ème édition) Ref. 111 D  
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**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.



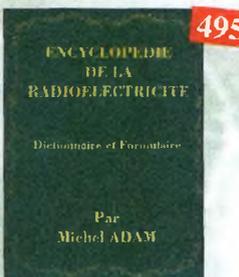
**Télévision par satellite** Ref. 92 B  
Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



**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'écroute 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** CAL, CANopen, DeviceNet, OSEK, SDBS... 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.



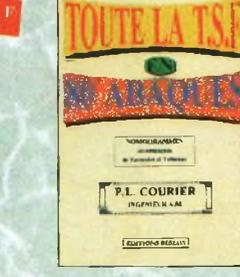
**Comment la radio fut inventée** Ref. 96 B  
Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participé à cette fabuleuse histoire.



**C++** Ref. 97 P  
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commentent chacune par la définition claire des objets 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 maîtrisant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.



**Toute la T.S.F. en 80 abaqués** Ref. 108 B  
La cartographie ou science des abaqués est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calcul fastidieux.



**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.



**Acquisition de données** Du capteur à l'ordinateur Ref. 99 D

## CD ROM



**Databêque** Ref. 200  
Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.



**The Elektor 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  
Conaërthiques, brachages et applications des tubes.



**Espresso + son livret** Ref. 206  
CD ROM contenant les programmes du cours «Traitement du Signal Numérique».



**300 circuits électroniques** Ref. 207  
volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**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.



**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 NCI 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).

# 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

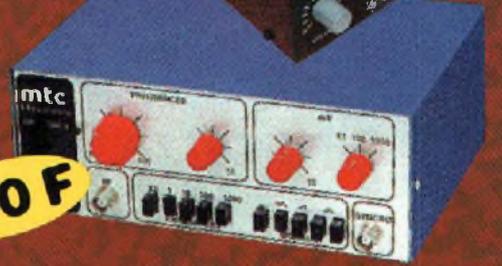


**AMPLIFICATEUR  
BLOC MONO A TUBES**  
1 x 10 W - Sensibilité : 300 mV  
Kit : 1000 F - Monté : 1600 F



**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  $\pm 10\%$  = 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 ..... 400,00 F  
Pour 2EL34 ou KT88 ou 6550  
temps de montée 3,8 μs  
à 20 kHz 40 / 100 Watts ..... 750,00 F  
Pour 4EL34 ou KT88 ou 6550  
temps de montée 5 μs  
à 20 kHz 80 / 200 Watts ..... 1400,00 F  
Pour 2EL 84 / 8 V 8 ultra linéaire  
temps de montée 3,7 μs  
à 20 kHz 17 / 34 Watts ..... 390,00 F  
Pour 18C33 - Temps de montée 2 μs  
à 20 kHz 40 / 100 Watts  
moulé en cuivre ..... 1200,00 F  
Pour 1 - 5881 (2000 Ω)  
temps de montée 2,5 μs à 20 kHz ..... 390,00 F  
Pour 2EL 34 ou 6L6 ultra linéaire  
temps de montée 3 μs à 20 kHz ..... 800,00 F  
Pour 6C41 classe A  
temps de montée 3 μs ..... 870,00 F  
sur étrier ..... 48,00 F  
Pour dépannage ECL82 - ECL86  
sur étrier ..... 68,00 F

**TRANSFOS D'ALIMENTATION  
HAUTE TENSION  
POUR AMPLIFICATEUR  
A TUBE - ENTREE 220 V  
SECONDAIRE**

6 Volts / 6 Amp. - 400 Volts - 500 mA ..... 480,00 F  
6 Volts / 4 Amp. - 300 Volts - 300 mA ..... 280,00 F  
6 Volts / 2 Amp. - 300 Volts - 100 mA ..... 180,00 F

**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 ..... 460,00 F  
Transfo torique 120 VA multi-tension  
S. 155 V / 0,285 A - 104 V / 0,285 A  
- 51 V / 0,285 A - 6,3 V + 6,3 V / 3 A  
- 120 V / 0,02 A ..... 380,00 F  
Transfo torique 170 VA 168 V,  
35 V, 35 V / 0,6 A - 120 V /  
0,04 A - 8 V / 3,8 A ..... 440,00 F  
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 ..... 210,00 F  
Transfo torique 40 VA 150 V / 0,1 A  
- 70 V / 0,1 A - 6 V / 2 A ..... 160,00 F  
Transfo torique 40 VA 220 V + 50 V ..... 180,00 F

**TUBES ELECTRONIQUES**

ECC83 PH ..... 60,00 F  
ECC81 Zaerb ..... 60,00 F  
ECC82 Ultraon ..... 60,00 F  
ECC88 Siemens ..... 60,00 F  
ECC189 Siemens ou RTC ..... 60,00 F  
EL34 Tesla ..... 144,00 F  
EL84 Tesla ou PQL ..... 45,00 F  
EZ80 RTC ..... 45,00 F  
GZ32 RTC ..... 75,00 F  
12AX7 WA Sovtek ..... 60,00 F  
5T4 RCA - 5Z3 ..... 90,00 F  
5Y3GB RTC ..... 90,00 F  
6AS7G RCA ..... 85,00 F  
6V8 Mazda militaire ..... 60,00 F  
6L6 Wgc Sovtek ..... 80,00 F  
6C33 Sovtek ..... 400,00 F  
6N7 RCA ..... 60,00 F  
6AQ5 RTC ..... 60,00 F  
6F6 RCA ..... 80,00 F  
6SN7GT RCA ..... 85,00 F  
6C41 ..... 220,00 F  
TE692 PH ..... 220,00 F  
EL33 Mazda ..... 120,00 F

**HAUT-PARLEURS SUPRAVOX**

17 cm LB ferrite 45-12000 Hz ..... 1100,00 F  
21 cm LB ferrite bi-cône ..... 1100,00 F  
96 dB 45-18000 Hz ..... 1403,00 F  
28 cm ferrite 35-8000 Hz-97 dB ..... 2870,00 F  
28 cm néodyme 35 - 6000 Hz 97 dB

**SUPPORTS ET CONNECTIQUES**

Noval à câblage ..... 12,00 F  
Noval stéatite pour C.I. ..... 8,00 F  
Noval stéatite châssis pour blindage ..... 45,00 F  
Octal stéatite châssis ..... 50,00 F  
Support 6C41 ..... 45,00 F  
Support 6C33 ..... 45,00 F  
RCA châssis doré noir ..... 22,00 F  
RCA châssis doré rouge ..... 22,00 F  
RCA mâle doré noir ..... 22,00 F  
RCA mâle doré rouge ..... 22,00 F  
RCA femelle doré noir ..... 22,00 F  
RCA femelle doré rouge ..... 22,00 F  
Bornier HP doré ..... 22,00 F

**CONDENSATEURS HAUTE TENSION  
CHIMIQUE A FIXATION PAR VIS  
(sans écrou)**

Pour dépannage (modèles anciens)

15 + 15 mF 450 V ..... 30,00 F  
32 + 32 mF 450 V ..... 40,00 F  
50 + 50 mF 350 V ..... 38,00 F  
100 mF 450 / 550 V ..... 45,00 F

**CONDENSATEURS CHIMIQUES  
A FIXATION A PICOTS RADIAUX**

10 mF 385 V ..... 10,00 F  
10 mF 485 V ..... 11,00 F  
22 mF 385 V ..... 10,00 F  
33 mF 250 V ..... 15,00 F  
33 mF 350 V ..... 20,00 F  
47 mF 400 V ..... 20,00 F  
68 mF 400 V ..... 16,00 F  
100 mF 400 V ..... 18,00 F  
220 mF 385 V ..... 48,00 F  
390 mF 400 V ..... 38,00 F  
400 mF 385 V ..... 30,00 F  
470 mF 450 V ..... 45,00 F  
22 mF 385 V Axial ..... 7,00 F  
8 mF 900 V Radial Polypropylène ..... 65,00 F

**CONDENSATEURS TYPE BOUTEILLE**

470 mF 350 V ..... 120,00 F  
2400 mF 200 V ..... 160,00 F  
3200 mF 350 V ..... 180,00 F  
3300 mF 400 V ..... 185,00 F

**CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAL**

2200 mF 50 V ..... 18,00 F  
4700 mF 50 V ..... 27,00 F  
4700 mF 100 V Bouteille ..... 64,00 F  
4700 mF 63 V Bouteille ..... 48,00 F  
6800 mF 63 V Bouteille ..... 68,00 F  
22000 mF 40 V Bouteille ..... 80,00 F

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE  
NON POLARISE AXIAL MKP**

1 nF 630 V ..... 3,00 F  
3 nF 1200 V ..... 5,00 F  
4,7 nF 1600 V ..... 5,00 F  
7,5 nF 1200 V ..... 4,50 F  
10 nF 630 V ..... 4,50 F  
15 nF 1600 V ..... 8,00 F  
22 nF 1600 V ..... 8,50 F  
33 nF 400 V ..... 3,00 F  
68 nF 400 V ..... 4,00 F  
220 nF 630 V ..... 8,00 F  
470 nF 630 V ..... 12,00 F  
1 mF 250 V MKT ..... 5,00 F  
1 mF 5 400 V MKT ..... 6,50 F  
3 mF 3 250 V MKT ..... 7,50 F  
4 mF 7 160 V MKP ..... 12,00 F  
10 mF 100 V MKP ..... 22,00 F

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE  
NON POLARISE RADIAL MKP**

22 nF 2000 V ..... 10,00 F  
33 nF 2000 V ..... 10,00 F  
39 nF 400 V ..... 9,00 F  
47 nF 2000 V ..... 8,00 F  
68 nF 400 V ..... 4,50 F  
220 nF 250 V ..... 4,00 F  
470 nF 400 V ..... 4,00 F  
820 nF 400 V ..... 7,00 F

# ESPACE

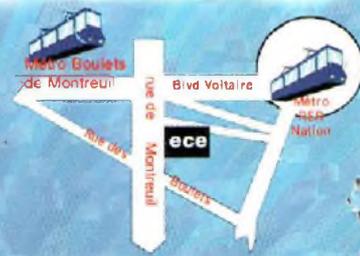
# COMPOSANT

# ELECTRONIQUE

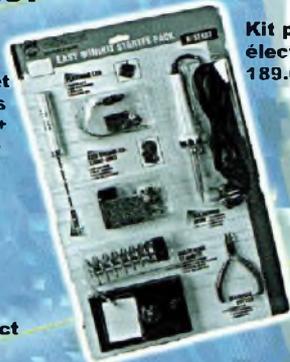
66, rue de Montreuil  
75011 Paris  
Métro Nation  
Tel : 01.43.72.30.64  
Fax : 01.43.72.30.67

Bonne  
année  
2000

Bonne  
année  
2000



Jeu pour  
téléphone et  
applications  
multimédia+  
Microphone  
85.00 Frs



Kit pour débutant en  
électronique  
189.00 Frs



Outil compact  
fonctions  
multiples  
19 en 1  
169.00 Frs

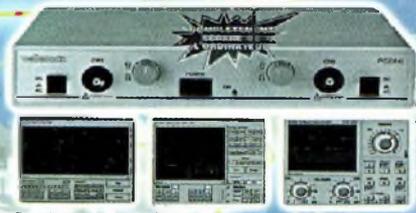


Cross-Dancer  
contient 63  
lentilles de  
couleurs  
contrôlées par la  
musique  
1099.00 Frs



Double Rock Ball  
2\*34 lentilles  
899.00 Frs

oscilloscope pour PC



Enregistreur Analyseur Oscilloscope  
2495.00 Frs



Machine à  
Fumée  
549.00 Frs



Station de  
soudage Pro  
48 W  
659.00 Frs

CD Rom vierges avec  
boitier crystal  
9.00 Frs Pièce



Caméra N/B  
étanche  
599.00 Frs

Horloge DCF  
avec projection de  
l'heure sur le  
plafon ou le mur  
339.00 Frs



Graveuse  
Verticale  
339.00 Frs



Sirène Piezo  
Miniature  
35.00 Frs



Mallette Perceuse  
159.00 Frs

Table de mixage Stéréo  
4 entrées lignes  
2 entrées mic  
Sortie casque  
vumètre led  
Alim 230 Vca  
439.00 Frs



Télécommande  
ultraplats  
4 en 1  
Remplace la plupart  
des télécommandes  
130.00 Frs



Oscilloscope  
PersonalScope  
1249.00 Frs



Pointeur laser depoche  
650 nm.imwClass II a  
79.00 Frs



Moniteur 4" TFT LCD  
Couleur avec Haut-  
Pralleurs 1299.00 Frs



Oscilloscope  
METRIX  
OX520  
Promo Noël  
3490.00 Frs



Programateur de  
PIC en kit  
12 C 588/509 et 16 F84  
avec affichage digital  
livre complet avec notice  
de montage et programme sur  
disquette  
Exclusif... 249 F  
Option insertion nulle 90 F  
Revendeurs nous consulter

Commandez sur  
**www.ibcfrance.fr**

Vente demi-gros  
et détail

Plus de 25000 références en stock

Nos prix sont donnés à titre indicatif. Pouvant étre modifiés sans préavis. Tout nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit au dessus de 1500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost aux tarifs en vigueur. Télépaiement par Carte Bleu.