

# 14 MONTAGES INÉDITS

## À RÉALISER

- ✓ Lecteur de Memorycard
- ✓ Convertisseur 12-220 V 150 W
- ✓ Synthétiseur sonore dynamique
- ✓ Synthétiseur sonore
- ✓ Récepteur 120 canaux FM
- ✓ Economètre pour scooter
- ✓ Unité de réverbération numérique
- ✓ Interrupteur crépusculaire
- ✓ Alimentation stabilisée variable
- ✓ Intercom moto full duplex
- ✓ Effet de distorsion pour guitare électrique
- ✓ Casque sans fil pour audio TV
- ✓ Moniteur de contrôle secteur

## Pour apprendre et comprendre

La thermographie  
en électronique

PIC : nos solutions

Quel outillage utiliser  
en électronique ?

Amplificateur de puissance  
pour la bande ISM 2450 MHz

Du conducteur  
au semiconducteur

Logiciel de simulation TINA

L 6565 - 51 - 27,00 F - RD



Bimestriel n° 51 - 15 août / 15 octobre 2000

27 FF - 197 FB - 2800 CFA - 8 FS - 6,95 \$ CAN

# elc

la qualité au sommet



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



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



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



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

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



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



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

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



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

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



**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€)



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



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

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



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



**TSC 150**  
**67 F** (10,21€)



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



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



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



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



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



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

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

**PRIX TTC**  
1€ = 6,55957

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

**elc**

59, avenue des Romains - 74000 Annecy  
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques  
ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:

Nom.....

Adresse.....

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

NEET

# Arquie Composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE  
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET <http://www.arquie.fr/>  
e-mail : [arquie-composants@wanadoo.fr](mailto:arquie-composants@wanadoo.fr)

C.Mos.	Circ. intégrés linéaires	Condens.	Cond. L.C.C.	Transistors
4001 B	2.00	Chimiques aiaux	Petits jaunes	2N 413 TO2
4002 B	2.00	22 µF 25V 1.30	33V Pas de 5.08	2N 417 TO2
4003 B	2.00	47 µF 25V 1.70	De 1nF à 100nF	2N 2219 TO18
4004 B	2.00	100 µF 25V 1.80	(Préciser la valeur)	2N 2222 TO18
4005 B	2.00	220 µF 25V 2.40	Le Condensateur 1.00	2N 2907 TO18
4006 B	2.30	470 µF 25V 4.00	150 nF 63V 1.20	2N 3008 TO18
4007 B	3.00	1000 µF 25V 10.00	220 nF 63V 1.40	2N 3073 TO18
4008 B	3.30	2200 µF 25V 14.00	330 nF 63V 1.40	2N 3181 TO18
4009 B	2.40	4700 µF 25V 18.00	470 nF 63V 1.40	2N 3008 TO18
4010 B	3.70	10 µF 63V 1.40	680 nF 63V 2.50	2N 3440 TO3
4011 B	3.60	22 µF 40V 1.70	1 µF 63V 2.50	2N 3440 TO3
4012 B	3.40	47 µF 40V 1.90	BC 107B TO18	BC 107B TO18
4013 B	2.30	100 µF 40V 2.30	BC 108B TO18	BC 108B TO18
4014 B	4.00	220 µF 40V 2.40	BC 177B TO18	BC 177B TO18
4015 B	3.00	470 µF 40V 4.30	BC 237B TO18	BC 237B TO18
4016 B	2.40	1000 µF 40V 7.50	BC 237C TO18	BC 237C TO18
4017 B	3.70	2200 µF 40V 14.00	BC 250B TO18	BC 250B TO18
4018 B	3.60	4700 µF 40V 22.00	BC 307B TO18	BC 307B TO18
4019 B	2.40	1 µF 63V 1.40	BC 309B TO18	BC 309B TO18
4020 B	3.90	2.2 µF 63V 1.40	BC 309C TO18	BC 309C TO18
4021 B	3.00	4.7 µF 63V 1.40	BC 337B TO18	BC 337B TO18
4022 B	2.00	10 µF 63V 1.40	BC 367 TO18	BC 367 TO18
4023 B	3.00	22 µF 63V 1.40	BC 369 TO18	BC 369 TO18
4024 B	3.00	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4025 B	2.00	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4026 B	3.00	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4027 B	3.00	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4028 B	3.00	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4029 B	3.50	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4030 B	3.00	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4031 B	3.00	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4032 B	3.90	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4033 B	3.00	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4034 B	3.00	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4035 B	3.90	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4036 B	3.00	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4037 B	3.00	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4038 B	3.00	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4039 B	3.00	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4040 B	3.00	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4041 B	3.00	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4042 B	3.00	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4043 B	3.00	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4044 B	3.90	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4045 B	3.00	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4046 B	3.00	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4047 B	3.90	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4048 B	3.00	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4049 B	3.00	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4050 B	3.90	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4051 B	3.00	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4052 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4053 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4054 B	3.00	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4055 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4056 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4057 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4058 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4059 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4060 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4061 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4062 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4063 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4064 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4065 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4066 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4067 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4068 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4069 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4070 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4071 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4072 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4073 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4074 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4075 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4076 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4077 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4078 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4079 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4080 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4081 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4082 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4083 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4084 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4085 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4086 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4087 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4088 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4089 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4090 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4091 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4092 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4093 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4094 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4095 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4096 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4097 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4098 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4099 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4100 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4101 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4102 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4103 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4104 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4105 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4106 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4107 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4108 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4109 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4110 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4111 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4112 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4113 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4114 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4115 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4116 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4117 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4118 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4119 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4120 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4121 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4122 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4123 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4124 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4125 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4126 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4127 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4128 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4129 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4130 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4131 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4132 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4133 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4134 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4135 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4136 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4137 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4138 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4139 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4140 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4141 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4142 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4143 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4144 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4145 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4146 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4147 B	3.60	470 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4148 B	3.60	1000 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4149 B	3.60	2200 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4150 B	3.60	4700 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4151 B	3.60	1 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4152 B	3.60	2.2 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4153 B	3.60	4.7 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4154 B	3.60	10 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4155 B	3.60	22 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4156 B	3.60	47 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4157 B	3.60	100 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
4158 B	3.60	220 µF 63V 1.40	BC 378 TO18	BC 378 TO18
415				

**BIMESTRIEL N° 51**  
**15 août/15 octobre 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

Philippe BAJCIK

**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

Manon

## PUBLICITE

**Publicité :** au journal

## FABRICATION

**Impression et gravure :**

Offset Languedoc (34)

Tél. 04.67.87.40.80.

Distribution MLP (6565)

Commission paritaire : 76512

ISSN : 1256 - 6772

Dépôt légal à parution

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

## NOUVELLE ELECTRONIQUE

est éditée 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 octobre 2000**

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

# SOMMAIRE 51

## MONTAGES - RÉALISATIONS

### SPOTLIGHT

PAGE 12-INTERRUPTEUR CRÉPUSCULAIRE

### ENERGIE

PAGE 18-MONITEUR DE CONTROLE SECTEUR

### ALIMENTATION

PAGE 21-CONVERTISSEUR 12-220 V 150 W

### MUSIQUE

PAGE 25-EFFET DE DISTORSION  
POUR GUITARE ÉLECTRIQUE

### MODÉLISME

PAGE 28-SYNTHÉTISEUR SONORE  
DYNAMIQUE

### MODÉLISME

PAGE 30-SYNTHÉTISEUR SONORE

### CB

PAGE 32-RÉCEPTEUR 120 CANAUX FM

### TV

PAGE 37-CASQUE SANS FIL  
POUR AUDIO TV

### DEUX ROUES

PAGE 49-ECONOMÈTRE POUR SCOOTER

### SMARTCARD

PAGE 52-LECTEUR MEMORYCARD

### DEUX-ROUES

PAGE 63-INTERCOM MOTO FULL DUPLEX

### AUDIO

PAGE 65-UNITÉ DE RÉVERBÉRATION  
NUMÉRIQUE

### LABORATOIRE

PAGE 68-ALIMENTATION STABILISÉE  
VARIABLE

## DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

### RECHERCHE

PAGE 15-LA THERMOGRAPHIE  
EN ELECTRONIQUE

### PIC

PAGE 41-L'EXEMPLE TOMBE À PIC  
(partie n° 8)

### LASER

PAGE 44-BARRIÈRE LASER

### TÉLÉCOMMUNICATIONS

PAGE 47-LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

### OUTILLAGE

PAGE 72-L'OUTILLAGE EN ÉLECTRONIQUE

### THÉORIE

PAGE 76-AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE  
POUR LA BANDE ISM 2450 MHZ

### THÉORIE

PAGE 78-DU CONDUCTEUR  
AU SEMICONDUCTEUR

### INFORMATIQUE

PAGE 82-LE LOGICIEL DE SIMULATION TINA

### FICHES RADIOWORKS

PAGE 86-AMPLI VFH 2 GHZ  
PAGE 89-FILTRE RÉJECTEUR 27 MHZ

## PLUS...

**PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS**

**PAGE 86 - PETITES ANNONCES**

**PAGE 75 - ANCIENS NUMÉROS**

**PAGE 91 - ABONNEMENT**

**PAGE 92 - BOUTIQUE**

Commande par minitel : 3615 IFRANCE\*NEMINI

**COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET REGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE**

**IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE DES KITS**

**G.P.E.**



MK3525, Kit générateur de ionophorèse, complet 995 F



MK3020, Kit extension de test pour oscilloscope, complet 595 F



MK2285, Kit acupuncteur, complet

*Retrouvez tous nos kits sur*

ALIMENTATION / P. ALIMENTATION		AUDIO / S. AUDIO		REPRODUCTION		RECEPTION		MUSIQUE		DIVERS	
MK3510	Alimentation mono, pour MK3500	MK1045	Kit car contrôle 4 fonctions, complet	MK391	Kit min. voltmètre à trois chiffres minimes	MK3260	Kit convertisseur réception CB sur autoradio	MK3860	Kit anglo musical	MK3260	Kit oniculaire complet
MK3511	Kit convertisseur DC/DC (Cér. Alu)	MK1045	Kit compte tours à mP pour scooter (csm)	MK3615	Kit min. voltmètre à trois chiffres	MK3261	Kit émetteur FM 88 à 108 MHz FM complet	MK2761	Kit clocure électrique, sans la bobine HT	MK3261	Kit récepteur de sonnerie de GSM-E-TACKS perlec
MK392	Kit interpuiseur crepusculaire	MK1045	Kit compte tours pour scooter (csm)	MK3240	Kit module thermostat - 4 à +150°C	MK3090	Kit émetteur FM 88 à 108 MHz FM complet	MK2800	Kit contrôleur de qualité d'air	MK3261	Kit détecteur de touche, pour la pêche complet
MK1900	Kit microprocesseur avec temporisation	MK1045	Kit compte tours pour scooter (csm)	MK3925	Kit testeur de télécommande IR, complet	MK1255	Kit émetteur FM 88 à 108 MHz FM 300 mW	MK2800	Kit jardinier électronique marque d'eau	MK3261	Kit jeu de lumière à 1 canal à mP
MK3910	Kit plaque alimentation 1,2V à 25V 1 A	MK1045	Kit contrôleur bobine pour scooter (csm)	MK2995	Kit testeur transisto. acoustique	MK1545	Kit émetteur FM 45,89 MHz à quartz	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1545	Kit plaque alimentation double + 5 volts 1 A	MK1050	Kit contrôleur bobine pour scooter (csm)	MK3600	Kit thermomètre à microprocesseur, complet	MK1951TX	Kit émetteur FM 45,89 MHz à quartz	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1541Q	Kit plaque alimentation double + 12 volts 1 A	MK2495	Kit contrôleur bobine pour scooter monté	MK3005	Kit thermostat avec indicateur led de 0 à 150°C	MK3220	Kit émetteur FM 45,89 MHz à quartz	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK115A15	Kit plaque alimentation double + 15 volts 1 A			MK2400	Kit thermostat pour ventilateur	MK3225	Kit émetteur FM LCD de 110 à 170 MHz, 10 mémoires	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK175A5	Kit plaque alimentation 5 volts 1 A			MK3155	Kit thermostat direction NTC	MK3240	Kit émetteur FM LCD de 75 à 118 MHz, 10 mémoires	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK175A8	Kit plaque alimentation 8 volts 1 A			MK395	Kit voltmètre LCD de 200 mV à 200 Volts	MK2845	Kit émetteur monteur amateur FM	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK175A12	Kit plaque alimentation 12 volts 1 A			MK7025	Kit alarme gaz méthane GPL, complet	MK10500	Kit micro émetteur espion 94,12 MHz en CMS	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK175A15	Kit plaque alimentation 15 volts 1 A			MK3225	Kit alarme moto, complet avec sirène	MK3400	Kit micro émetteur audio FM UHF	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK302A5	Kit plaque alimentat en 5 volts 3 A			MK1450	Kit alarme pour objet	MK3920	Kit micro récepteur audio UHF 433 75 pour MK3400, 3385	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK302A12	Kit plaque alimentat en 12 volts 3 A			MK2900	Kit alarme ventilateur CPU, complet	MK2657X	Kit préampli 12 dB 12 volts 21 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK302A15	Kit plaque alimentat en 15 volts 3 A			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, émetteur, complet	MK2657X	Kit préampli 25 dB 12 volts 120 à 200 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3255	Kit plaque alimentat en 15 volts 3 A			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3290	Kit protection pour alimentat.			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3900	Kit réducteur de tension 12 volts 5 V			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3905	Kit réducteur de tension 12 volts 8 W			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3910	Kit réducteur de tension PWM			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3920	Kit régulateur PWM 6 ampères			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3965	Kit régulateur de puissance 1000W			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3975	Kit régulateur lampe halogène 220V			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3980	Kit régulateur lampe halogène basse tension			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3985	Kit testeur de terre 220V, complet			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK405	Kit amplificateur 2 X 160 Watts avec dissipateur			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1455A	Kit alimentat. pour amplificateur MK1455, sans transform.			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3460	Kit amplificateur mono 80 watts à Mosfet			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3465	Kit amplificateur mono 80 watts pour subwoofer			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK205	Kit amplificateur stéréo 2X 1,5 W			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK2830	Kit booster HiFi 40 W mono			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK2940	Kit démarreur pour pile magnétique			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3555	Kit dictaphone à 8 pages			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3557X	Kit ensemble de radiodiffusion FM bande UHF			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3455FX	Kit ensemble de radiodiffusion FM bande UHF			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1125	Kit métronome électronique, complet			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1745	Kit micro amplificateur audio de 2 W mono			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3415	Kit micro directionnel, complet			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1820	Kit napp. gîte pour instrument à musique			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK2860	Kit préampli micro avec tonalité			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1410	Kit processeur audio effet très personnalisé			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK2810	Kit protection pour enceinte			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK1125	Kit protecteur. enceinte pour ampli MK1435			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3245	Kit réducteur de bruit stéréo 25 db			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK2910	Kit synthétiseur vocale 80 secondes			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant
MK3335	Kit timbre et vibrator pour guitare			MK2657X	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	MK2657X	Kit préampli 22 dB 12 volts 140 à 180 MHz, complet	MK3865	Kit détecteur DTMF, pour MK3865	MK3261	Kit générateur de chanson pour enfant

**BON DE COMMANDE :** A renvoyer à : NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT  
96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28

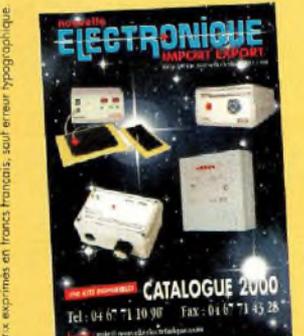
NOM : ..... Prénom : .....  
 Adresse : .....  
 Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....  
 Votre n° client : ..... Votre E-mail : .....

EXEMPLE : KIT alarme ventilateur CPU, complet MK2990 1 79,00 F 79,00 F

DÉSIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :  
 Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import)  Mandat-lettre  
 Avec ma carte bancaire Expire le : .....  
 Numéro de la carte : .....

Montant total des articles  
 Frais de traitement et de port + 50,00 F  
**TOTAL A PAYER**



Prix exprimés en francs français, sauf erreur typographique.  
 CATALOGUE 2000  
 Tel : 04 67 71 10 90 Fax : 04 67 71 43 28  
 www.nouvelle-electronique.com

## Les nouvelles FIFO de Cypress offrent la bande passante la plus large du marché : plus de 30 Gbits/s !

Cypress Semiconductor révolutionne le marché des mémoires FIFO (first-in, first-out) avec le lancement d'une nouvelle famille de circuits à mots de 80 bits. Baptisées "Beast™", ces nouvelles FIFO offrent une bande passante inégalée de plus de 30 Gbits/s, deux fois supérieure à celle de tout circuit concurrent. Cette famille bat de nouveaux records : fonctionnement à 200 MHz, densité de 5 Mbits et tension de 2,5 V seulement.

La FIFO Beast s'inscrit dans la stratégie de Cypress d'accroître au maximum le débit mémoire, paramètre critique dans les applications de communications de données très consommatrices de bande passante, telles que les routeurs et les commutateurs offrant un accès Internet.

**Caractéristiques de FIFO Beast de Cypress :**

- Elles permettent une adaptation de largeur de bus sur les ports d'entrée et de sortie, pour une configuration du circuit x 80 en x 40, x 20, x 10 ou n'importe quelle combinaison de largeurs de mot.
- L'interface x 80 se couple facilement aux bus de 64 bits des processeurs et des DSP.

### Cypress 30 Gbps BEAST™ FIFO



- Elles permettent en outre d'ajouter des bits de parité ou des informations de contrôle supplémentaires en parallèle aux bits de données. Ceci optimise la tolérance aux pannes des systèmes et constitue une méthode pratique de signalisation hors bande.
- Les concepteurs peuvent aisément interfacer des bus de largeurs différentes tout en utilisant toute la profondeur de la FIFO.
- Les deux ports indépendants peuvent fonctionner à des débits de données différents, assurant une interface homogène entre des domaines de fréquences multiples disparates. Aucune logique externe n'est nécessaire.
- Elles offrent une capacité de stockage atteignant les 5 Mbits : ce sont les FIFO les plus denses du marché...

## RAYCHEM CIRCUIT PROTECTION ENRICHIT SA GAMME DE FUSIBLES RÉARMABLES POLYSWITH® : LES COMPOSANTS MICRO SMD150 ET MINISMDM200

Dans un marché électronique en pleine croissance, la réduction de la consommation d'énergie, la réduction de la taille des composants sont des facteurs déterminants pour mettre au point des équipements bénéficiant de systèmes électroniques toujours plus puissants et performants tout en contribuant à diminuer l'encombrement et le volume.

Les composants microSMD150 sont les seuls fusibles autoréarmables polymériques à coefficient de température positif au format 1210, boîtier CMS.

La famille microSMD en format 1210 permet un gain de surface de

45% par rapport à la gamme miniSMD, de génération antérieure au format 1812. Cette réduction de 45% de leur taille, associée à une faible résistance initiale de 70 milliohms, rend les composants micro SMD150 adaptés aux applications pour PC portables, les écrans informatiques, les cartes mères, les périphériques ou les hubs USB. De classe 6 volts/40 ampères, les composants micro SMD150 sont également indiqués pour protéger les lignes de communications de données, le contrôle de charge de batteries ou d'autres application industrielles. En complément du composant mi-

croSMD150, Raychem annonce le fusible autoréarmable polymérique à coefficient de température positif miniSMDM200.

Disponible au format 1812, ce composant bénéficie d'une résistance de 40 milliohms, soit 10% inférieure à celle du MiniSMDM200. Il est dédié aux équipements électroniques portables. Dans ces applications, ces composants miniSMDM200 permettent de baisser la consommation d'énergie et offrent une durée de fonctionnement plus longue.

Les composants miniSMDM200 sont dimensionnés en 8 volts/40 ampères.

# NEWS

# NEWS

## NVIDIA lance un nouveau processeur graphique pour des PC traditionnels

GeForce2 MX est le premier processeur graphique (GPU) avec architecture qui offre une puissance graphique et de nouvelles capacités numériques pour le marché des PC de bureaux traditionnels.

NVIDIA Corporation a annoncé le lancement du GeForce2 MX, le premier GPU conçu spécialement pour répondre aux besoins du marché des PC. Le GeForce2 MX a deux nouvelles fonctionnalités puissantes, les capacités d'affichage Digital Vibrance Control et TwinView, ainsi que des fonctions de transformation et d'éclairage évoluées avec les mêmes performances que les autres GeForce et à des prix dans la norme.

Ses fonctionnalités, ses performances, sa qualité reconnues et son prix bas font du GeForce2 MX un GPU véritablement grand public...



## PROTEUS VSM

### Virtual System Modelling

**Nouvelle Version**

### CAO électronique sous Windows™

Version de base gratuite sur <http://www.multipower-fr.com>

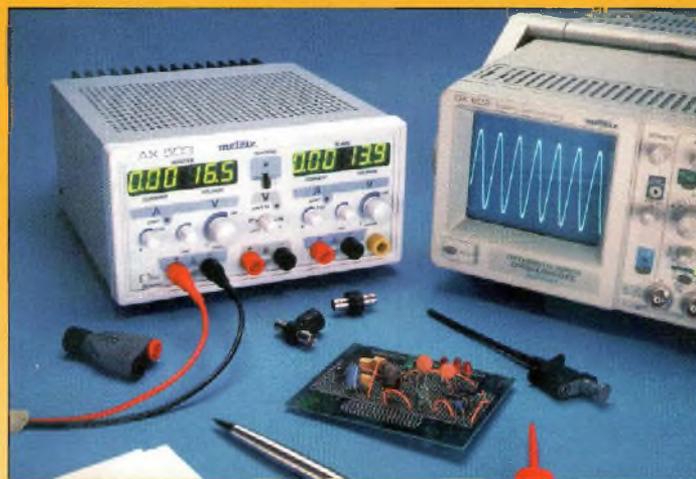
**Multipower**

83-87, avenue d'Italie - 75013 Paris - FRANCE  
Tél. : 01 53 94 79 90 - Fax : 01 53 94 08 51  
E-mail : [multipower@compuserve.com](mailto:multipower@compuserve.com)

## Alimentations de laboratoire 1,2 ou 3 sorties

Avec ses trois nouvelles alimentations, Metrix ajoute légèreté, économie et modernité à la robustesse reconnue de ses précédents modèles. Les AX 503, AX 502 et AX 501 - respectivement 3, 2 et 1 voies - disposent, en effet, d'un transformateur torique à haut rendement. Cette technologie dispense la mise en place d'un ventilateur, d'où un gain conséquent en volume (réduction de 10% en profondeur et 21% en largeur pour le modèle 3 voies) et surtout en poids (6 kg pour l'AX 503 contre 9,5 pour le modèle précédent équivalent). En outre, toujours grâce à cette technologie, elles présentent un très faible rayonnement.

Particulièrement soignées sur le plan de la sécurité, ces alimentations offrent une limitation électronique du courant en cas de court-circuits, et un contrôle de la température en cas de surcharges et d'échauffements. Les sorties ont une double isolation par rapport au secteur et s'effectuent par des bornes de sécurité double puits, même pour la prise de terre. Le niveau de la tension et du courant est affiché simultanément



ment par des LED vertes particulièrement lumineuses, pour les 2 sorties principales. La sortie supplémentaire, disponible sur l'AX 503, est, quant à elle, réglable en tension de 2,7 V à 5,5 V avec un courant fixe de 5 A. Par ailleurs, pour les modèles 2 et 3 voies, il est possible de coupler les 2 sorties principales en mode "asservi" (Tracking) ou série. Enfin, leurs faces avant esthétiques et claires feront bonne figure dans vos laboratoires d'électronique.

# NEWS

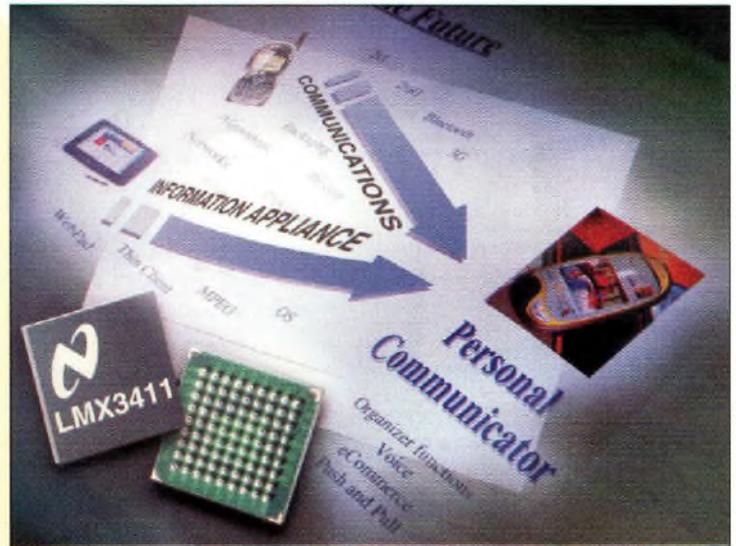
# NEWS

## National Semiconductor annonce un transceiver GSM et présente ses plans de développement dans les technologies de communications sans-fil

National Semiconductor a annoncé son entrée dans le marché de la téléphonie mobile avec un émetteur/récepteur radio GSM pour la téléphonie cellulaire, le LMX3411.

La société a également dévoilé sa stratégie pour le développement de produits destinés aux applications de communications sans-fil allant des téléphones cellulaires à d'autres équipements électroniques portables tels que les ordinateurs, les organisateurs, les télécopieurs et imprimantes portables, ainsi que de nombreux autres systèmes de communication intégrés.

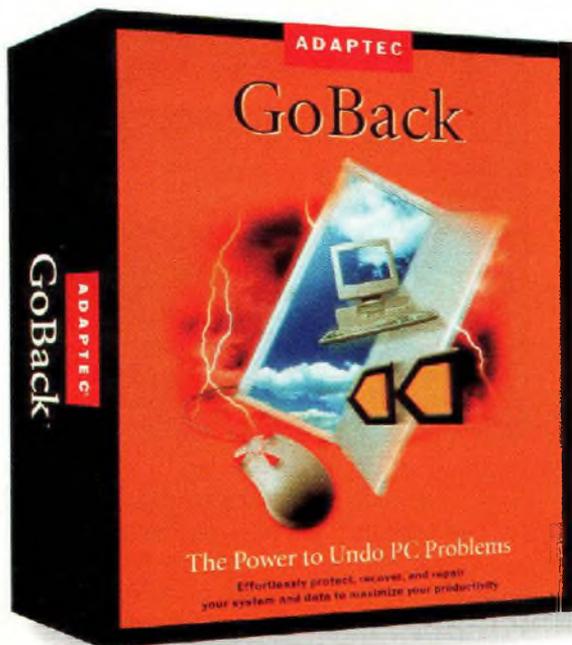
National Semiconductor a affirmé sa volonté d'acquérir une position dominante sur le marché GSM, et le nouveau composant transceiver annoncé constitue le fer de lance de cette stratégie. Il est le premier d'une gamme de produits hautement intégrés pour les communications sans-fil.



Grâce à une intégration plus poussée, le LMX3411 offre aux utilisateurs un avantage de coût et d'encombrement, ainsi qu'une durée de conversation accrue.

National Semiconductor annonce également une stratégie complète dont le but est de faire évoluer la technologie des téléphones actuels GSM 1G (première génération), les prochaines générations 2G, 2.5G et 3G.

## Adaptec annonce GoBack 2.2



Compatible avec Windows Millennium Edition, cette nouvelle version protège les données informatiques en permanence.

GoBack permet aux utilisateurs de PC d'éliminer facilement une multitude de problèmes résultant de plantages système, de logiciels mal installés, de virus et d'erreurs d'utilisation. GoBack replace le système dans un état antérieur récent, correspondant à une situation opérationnelle. Il protège à la fois le système et les données utilisateur, réduisant ainsi le besoin de reconfigurer le système et de régénérer les données après une panne.

Dans le cas d'un virus comme "ILOVEYOU", qui passe à travers les protections habituelles, le risque de perte de données est élevé. Même si des sauvegardes sont effectuées, le processus de restauration entraîne toujours une perte de temps et d'argent. GoBack est une couche supplémentaire de protection permanente, qui assure le lien entre l'incident du jour et votre dernière sauvegarde.

La version localisée (allemand, espagnol, français et italien) de GoBack 2.2 sera disponible auprès des revendeurs et détaillants en septembre 2000.

# NEWS

# NEWS

## Le nouveau LACIE DUPLI -123 duplique trois CD de 650 Mo en moins de 9 minutes

- Duplicateur de CD professionnel à fonctionnement autonome
- Peut se connecter à tout ordinateur Mac ou PC pour la création de CD personnalisés
- Le contrôleur réduit les risques d'erreur et accroît la productivité

LaCie annonce son nouveau duplicateur, le Dupli-123. Equipé d'un lecteur de CD-ROM et de trois graveurs de CD-R 8x20x, il permet l'enregistrement simultané de 3 CD-R à leur pleine capacité (650 Mo), en moins de 9 minutes. Spécialement conçu pour prendre en charge des taux de production élevés, le Dupli-123 fonctionne aussi bien en mode autonome que relié à une station de travail.



Le Dupli-123 est doté d'une interface utilisateur identique à celle du Dupli-121, reconnu pour sa convivialité, et bénéficie en outre d'un contrôleur intelligent qui détecte automatiquement le type de CD inséré, permettant ainsi de limiter les facteurs d'erreur et d'obtenir une meilleure productivité.

### En mode autonome :

Il suffit d'appuyer sur un bouton pour démarrer la duplication ; aucun logiciel d'enregistrement n'est nécessaire, ce qui laisse le poste de travail de l'utilisateur entièrement libre pendant toute la durée de l'opération. Le CD est automatiquement reconnu et la progression de la duplication indiquée par trois voyants situés sur la face avant de l'unité. Le mode test vérifie l'intégrité du CD source avant de lancer la duplication.

### En mode connecté :

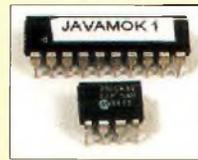
Il est également possible de connecter le Dupli-123 à une station de travail et d'optimiser ainsi l'investissement en autorisant le partage des lecteurs sur le réseau et la personnalisation des CD par les utilisateurs eux-mêmes.

Pour fonctionner en mode connecté, le Dupli-123 est livré avec un coffret-CD LaCie Recording Utilities, qui regroupe sur un même CD-ROM tous les utilitaires nécessaires aux environnements PC et Macintosh.

Une première mondiale est née en France

## JAVAMOK

La philosophie JAVA compactée



Programmable en BASIC et en C  
La simplicité et la performance

### JAVAMOK 1 :

- 12 E/S
- 8 Ko à 15 000 IPS. Extensible à 64 Ko
- 512 octets à 10 MIPS (version PRO)
- Logiciels et manuels 100% en français.

Découvrez le concept JAVAMOK sur

[www.digimok.com](http://www.digimok.com)

ou appeler DIGIMOK au 03 21 86 54 88

## Les disques durs MAXTOR entrent dans le marché de l'électronique grand public

Nommé fournisseur agréé de WebTV Networks dédié aux enregistreurs vidéo personnels



Maxtor annonce son entrée dans le marché de l'électronique grand public avec sa première offre comme fournisseur de stockage agréé de WebTV Networks, une filiale de Microsoft. Le nouveau DiamondMax™ 60 de Maxtor sera présent dans le service Microsoft UltimateTV comme partie intégrante du système avancé RCA® DirecTV™.

"Le rôle de Maxtor en tant que fournisseur de solutions de stockage de WebTV est une première étape importante dans le domaine de l'électronique grand public" a déclaré Ted Deffenbaugh, vice-président des applications électroniques grand public chez Maxtor. "Grâce à notre conception exclusive de un à quatre plateaux, nous pouvons fournir jusqu'à 60 Go de stockage pour les enregistreurs vidéo personnels."

WebTV intègre un enregistrement vidéo digital avec programmation satellite, de la télévision interactive et des fonctions Internet, pour unifier le spectacle proposé à l'utilisateur.

"Maxtor a l'intention d'être un candidat dominant dans l'intégration des disques durs dans des applications multimédias et interactives des services de télévision et de satellite" a ajouté Ted Deffenbaugh. "Comme International Data Corporation prévoit des ventes de disques durs dans le marché des décodeurs TV de plus de 24 millions d'unités d'ici 2004, nous voyons un avenir radieux pour les disques durs."

## LACIE dévoile son calibrateur de moniteurs BLUE EYE USB



- Réglage des canons à électrons du moniteur pour une qualité d'image optimale
- Compatibilité maximum : possibilité de calibration matérielle pour l'electron22 et de calibration logicielle sur tout autre moniteur

- Compensation de l'éclairage de la pièce
- Performances supérieures à une simple calibration logicielle

LaCie présente son calibrateur blue eye USB, le plus performant des calibrateurs d'écran pour Macintosh, qui permet à tout utilisateur d'un moniteur LaCie electron22blue, de régler individuellement

chaque canon à électrons pour commander séparément les niveaux de rouge, vert et bleu jusqu'à obtention d'une qualité de couleur optimale. Une fois ce réglage effectué, le blue eye génère un profil ColorSync™ exploitable par des applications telles que : Adobe Photoshop, Illustrator, QuarkXPress, ou Macromedia Freehand.

### Principales caractéristiques :

**Maîtrise de l'éclairage :** La lumière ambiante, variable d'un environnement à un autre, influe sur la façon dont l'utilisateur perçoit les couleurs à l'écran. C'est pourquoi le LaCie blue eye a été conçu de manière à compenser l'éclairage de la pièce. Il suffit en effet que l'utilisateur tienne l'appareil face à l'écran et tourne le capteur vers la pièce pour que le blue eye analyse automatiquement l'intensité de la lumière ambiante. Si l'on y adjoint l'utilisation de la visière LaCie blue hood, la cohérence et la fidélité des couleurs sont garanties.

**Câble USB :** Le LaCie blue eye s'utilise avec un câble vidéo spécial muni d'un raccordement USB qui, à la différence des câbles classiques, autorise un flux d'échange bi-directionnel entre le moniteur et l'ordinateur.

L'ordinateur peut ainsi recevoir des informations du moniteur pendant la calibration, permettant d'obtenir la plus grande précision possible.

**Flexibilité :** L'utilisateur a le choix entre la calibration automatique, qui s'effectue via un ensemble de paramètres prédéfinis et le réglage manuel de chaque valeur, comme la compensation de la luminosité, le gamma ou la température du point blanc.

**Simplicité d'utilisation :** LaCie a mis au point un pilote très complet facilitant autant que possible l'utilisation du blue eye, et ce, même pour l'utilisateur non familiarisé avec les opérations de calibration des moniteurs. Tous les réglages de géométrie peuvent être réalisés à l'aide de la souris via une interface utilisateur conviviale.

## Le multimètre tout feu tout flamme

Robuste et performant, cet appareil dispose de toutes les fonctionnalités nécessaires aux tests de flamme, mesures de température, de tension, de courant, de continuité, de résistance, de capacité... Bref, un vrai multimètre de professionnel pour lequel ça va chauffer !

Branché sur le détecteur de flamme d'une chaudière à gaz et positionné en mesure  $\mu A$  DC, le C.A. 5260 permet, par exemple, d'affiner le réglage du courant d'ionisation correspondant à une combustion optimum.

Livré d'origine avec un adaptateur pour thermocouple K, le C.A. 5260 permet aussi d'effectuer des mesures de température de  $-40$  à  $+1000^{\circ}C$  avec affichage direct en  $^{\circ}C$  ou  $^{\circ}F$ .

Son boîtier compact offre une parfaite prise en main et se glisse aisément dans une poche. La sélection des calibres, automatique, évite les erreurs de manipulations. Le grand afficheur 4000 points, rétro-éclairé, apporte un réel confort de lecture.

L'ensemble de ses caractéristiques en font un appareil "multimètre/thermomètre" parfaitement polyvalent : tension jusqu'à 600 V AC/DC, résistance jusqu'à 40 M $\Omega$ , capacité jusqu'à 4000  $\mu F$ , test de continuité, test de diode, enregistrement min max, touche HOLD pour maintenir la valeur affichée à l'écran, et bien sûr, toute la sécurité IEC 61010-1 CAT III 600 V.

Vu chez Chauvin Arnoux.



# NEWS

# NEWS

## Convertisseur DV/Analogique, Rollmaster DAC-1



Rollmaster lance le convertisseur bi-directionnel numérique/analogique. Le DAC-1 répond à vos besoins de conversion entre un signal DV et un signal analogique. Le DAC-1 est compatible avec les formats DV (iLink), Digital 8, Betacam, video 8, Hi-8, S-VHS, VHS-C et S-VHS-C.

La conversion vidéo est bi-directionnelle : En entrée, un signal DV, composite (RCA) ou S-Vidéo (Y/C). En sortie, un signal DV, composite (RCA), S-Vidéo (Y/C) ou composantes YUV. La conversion se fait bien entendu en temps réel.

Exemples d'utilisation :

- Capturez vos vidéos analogiques sur votre Macintosh et bénéficiez de sa connexion DV Firewire.
- Archivage sur support DV de vos vidéos.
- Véritable interface entre votre caméscope DV et une carte d'acquisition analogique permettant l'enregistrement de votre montage virtuel...

## L'Ensemble Souris & Stylet Graphire de WACOM revêt son habit Gris Anthracite

WACOM Europe GmbH présente la dernière nouveauté de sa gamme de tablettes grand public, avec la Graphire façon Graphite, un Ensemble Souris & Stylet gris anthracite translucide, permettant de voir les composants électroniques à l'intérieur de la tablette. La Graphire façon Graphite est disponible en version USB pour Macintosh et PC et est assortie à l'iMac Graphite d'Apple, répondant ainsi à la demande des utilisateurs.

La tablette gris translucide, de la taille d'un tapis de souris, est livrée avec un stylet, sensible à la pression, ainsi qu'avec une souris haute résolution, sans bille et munie d'une molette de navigation pour Internet.

L'ensemble Graphire translucide est disponible en port USB pour Macintosh ou pour PC. Cet ensemble Souris & Stylet Graphire est idéal pour les utilisateurs qui souhaitent signer leurs e-mails de façon manuscrite, dessiner, retoucher des images ou faire des croquis et prendre des notes avec un stylet, mais qui souhaitent également garder l'usage d'une souris pour naviguer sur Internet, ou se servir d'applications bureautiques.

EURO-COMPOSANTS devient

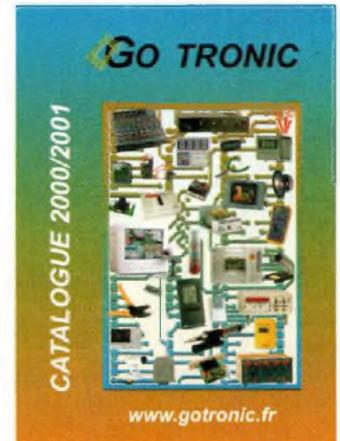
# GO TRONIC

4, route Nationale - B.P. 13  
08110 BLAGNY  
TEL.: 03.24.27.93.42  
FAX: 03.24.27.93.50

WEB: [www.gotronic.fr](http://www.gotronic.fr)  
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h)  
et le samedi matin (9h-12h).

LE CATALOGUE  
INCONTOURNABLE  
POUR TOUTES VOS  
REALISATIONS  
ELECTRONIQUES.

PLUS DE 300 PAGES  
de composants, kits,  
livres, logiciels, pro-  
grammateurs,  
outillage, appareils de  
mesure, alarmes...



## Catalogue Général 2000

Veillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC** (anc. Euro-composants). Je joins mon règlement de 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.

NOM : ..... PRENOM: .....

ADRESSE : .....

CODE POSTAL : .....

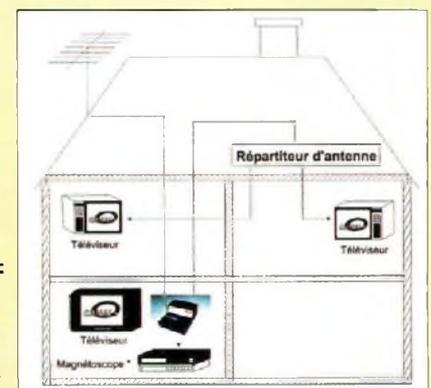
VILLE : .....

## Sandvale présente le modulateur Multistandard DMV 800

Le DMV 800 permet la distribution d'une source vidéo en UHF sur plusieurs téléviseurs et magnétoscopes de votre foyer sur câble coaxial.

Ses caractéristiques :

- Gestion par microprocesseur.
- Modulateur de synthèse de fréquence.
- Double Péritel : 1 pour la source à partager (DVD, Sat) et 1 pour votre magnétoscope.
- Réglage fin du canal de réception.
- Emission multistandard UHF (C21-C69).
- Niveau de sortie > 75 dB.
- Coupleur d'antenne intégré.



# INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE

## Proie du noir !

*Un dispositif qui se met en action dès la tombée de la nuit pour ne s'éteindre qu'aux premières lueurs du jour s'avère utile dans nombre d'applications, allant de la commande de l'éclairage extérieur, des feux de position sur un véhicule ou sur un bateau.*

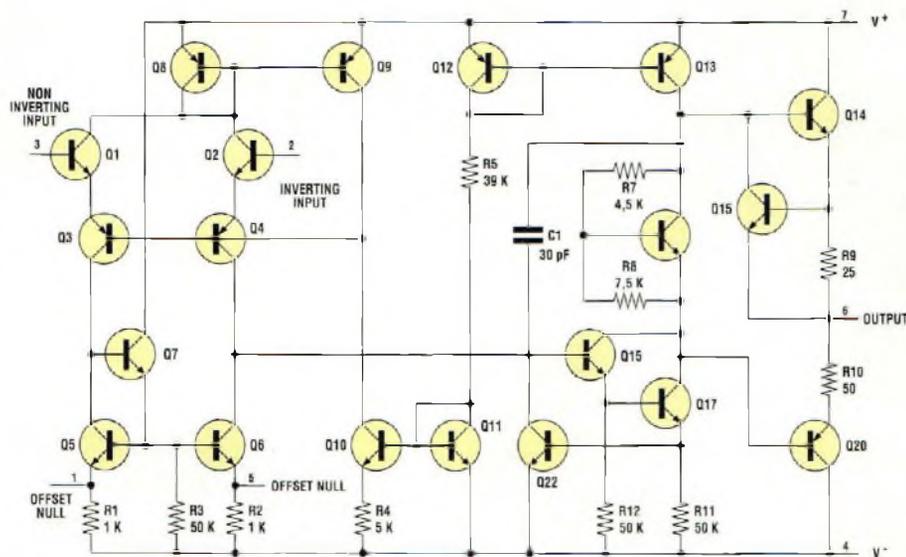
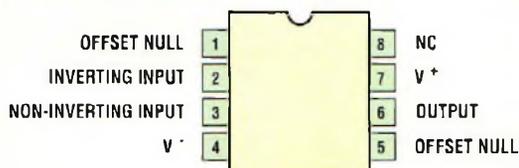


Schéma synoptique et brochage du LM 741.

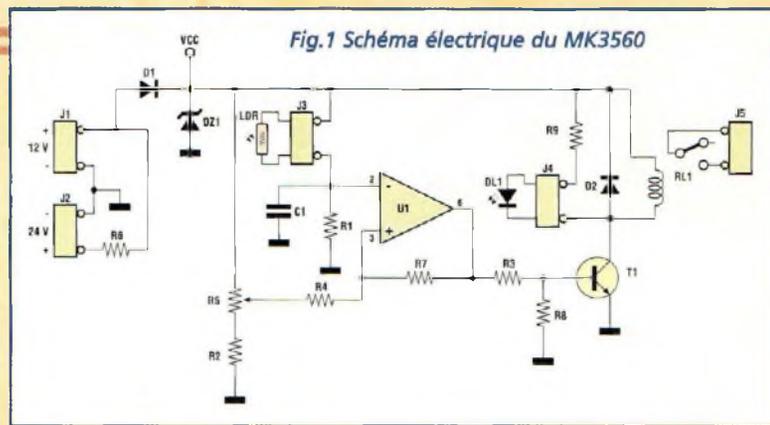
Venant de la nuit des temps de l'histoire (encore courte) des montages électroniques, l'interrupteur crépusculaire a été l'un des premiers automatismes électriques à trouver la faveur du marché. Au cours de l'évolution technologique, même si les mises à jour se sont enchaînées, le principe n'a que très peu évolué en substance. La pérennité de la conception initiale repose principalement sur le fait que ce dispositif est né directement "solid state" dans le sens où il ne comporte aucune partie mécanique exception faite du relais. L'élément à la base de ce concept est en effet une

photo résistance, ou LDR (Light Dependent Resistor). Un composant LDR présente une résistance qui varie en fonction de la quantité de lumière qui illumine sa surface sensible. Dans l'obscurité totale, la résistance mesurée aux bornes d'une photo-résistance standard est en général de quelques mégohms. Exposée à la lumière solaire directe, il est possible de rencontrer moins de mille ohms. Avec ces caractéristiques, la réalisation d'un automatisme capable d'allumer une ampoule à la tombée du jour est plutôt simple car il suffit d'ajouter un circuit comparateur et un étage final commandant un relais ou un triac. Un ajustable permet d'établir la valeur de luminosité considérée comme limite de seuil afin d'adapter l'automatisme aux différentes conditions d'utilisation. Le MK3560 est un interrupteur crépusculaire relativement simple adapté pour maintes applications domestiques, automobiles ou nautiques.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage est reproduit en fig.1. L'élément principal du système est l'ampli opérationnel U1. L'élément principal du système est l'ampli opérationnel U1, utilisé comme comparateur pour vérifier la différence de tension entre la broche 2 du capteur LDR appliqué au bornier J3 et la broche 3 alimentée par une source de tension variable gérée par l'ajustable R5. Compte tenu que la valeur de la résistance imposée par l'élément LDR est inversement proportionnelle à la quantité de lumière qui atteint la partie supérieure de l'enveloppe, la sortie de l'am-

pli opérationnel est affectée d'un niveau haut en condition d'obscurité et passe au niveau bas en pleine clarté. L'ajustable R5 est affecté au réglage du seuil de déclenchement du relais afin d'adapter la réponse du circuit aux conditions d'éclairage souhaitées. La résistance R7 reliée entre les broches 6 et 3 de U1 détermine l'hystérésis, soit le décalage existant entre une luminosité croissante et décroissante. En effet, sans cet hystérésis, le relais pourrait entrer en oscillation permanente lorsque le niveau de luminosité est très proche de la valeur de seuil. L'alimentation du montage est assurée par une tension de 12 ou 24 Volts continu. Dans le premier cas, il exploite le bornier J1 et dans le second le bornier J2 avec la résistance R6 qui introduit une chute de tension. La diode D1 protège le circuit des éventuelles inversions de polarité. La diode zener DZ1 élimine les pics de tensions élevées rencontrées généralement dans l'installation électrique des véhicules. La diode D2, appliquée en parallèle à la bobine du relais, sert pour protéger T1 des extra-tensions de ruptures qui se produisent lors de la commutation. La LED DL1, située aux bornes de RL1, fait office de témoin lumineux et se trouve placée en série avec la résistance R9 sur J4. Le bornier J5 rend disponible le contact normalement ouvert du relais utilisable pour contrôler directement des charges jusqu'à 10 A ou pour agir sur des télérupteurs externes si la demande d'énergie est supérieure. Abstraction faite de la consommation, un second relais à double circuit est nécessaire lorsque le



dispositif est exploité à bord d'un véhicule où les phares de croisement sont couplés à la même commande de phare. Noter en fig.2 les raccordements entre la platine et l'installation électrique du véhicule. Pour une utilisation domestique, il convient d'ajouter un adaptateur secteur 220 Volts qui délivre un courant continu de 12 Volts sous 200 mA.

La mise en place sur un bateau est également très simple puisqu'il suffit de placer une ampoule alimentée par la batterie de bord au sommet du mât par exemple. Cette signalisation permet de signaler automatiquement la présence du bateau une fois la nuit tombée. Il est même possible de coupler ce système à un chargeur à cellules photovoltaïques qui restituera sous forme d'éclairage nocturne l'électricité stockée pendant la journée.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3560 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Effectuer le strap placé à côté de l'emplacement réservé à U1 à l'aide d'une queue de résistance. Monter les résistances, y compris R6 qui sera légèrement surélevée de la platine pour améliorer son refroidissement. Installer l'ajustable R5. Monter C1 puis le support à huit

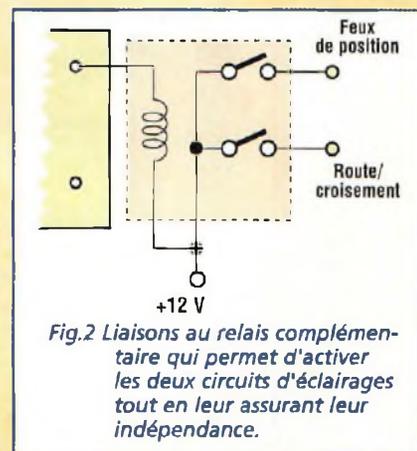


Fig.2 Liaisons au relais complémentaire qui permet d'activer les deux circuits d'éclairages tout en leur assurant leur indépendance.

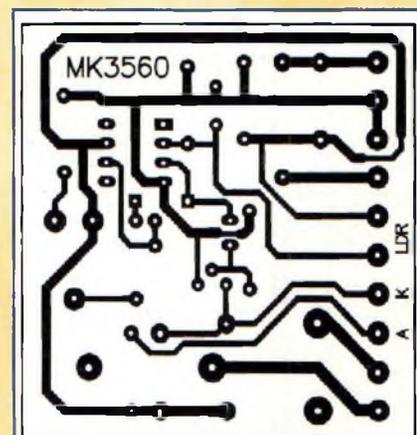


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé vu du côté cuivre.

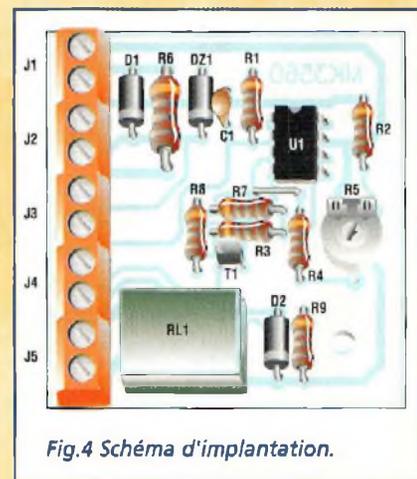
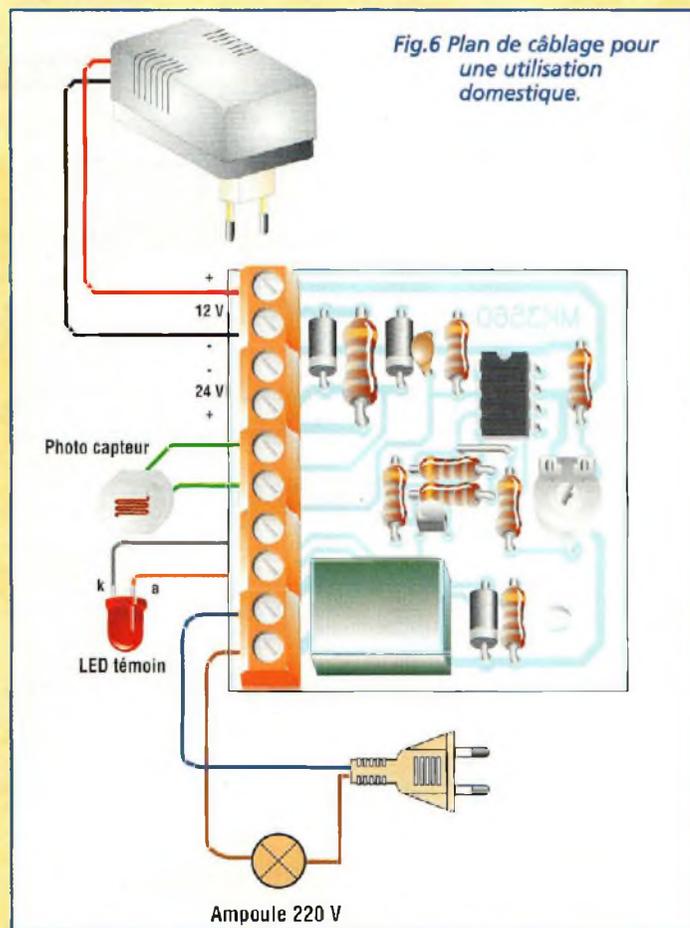
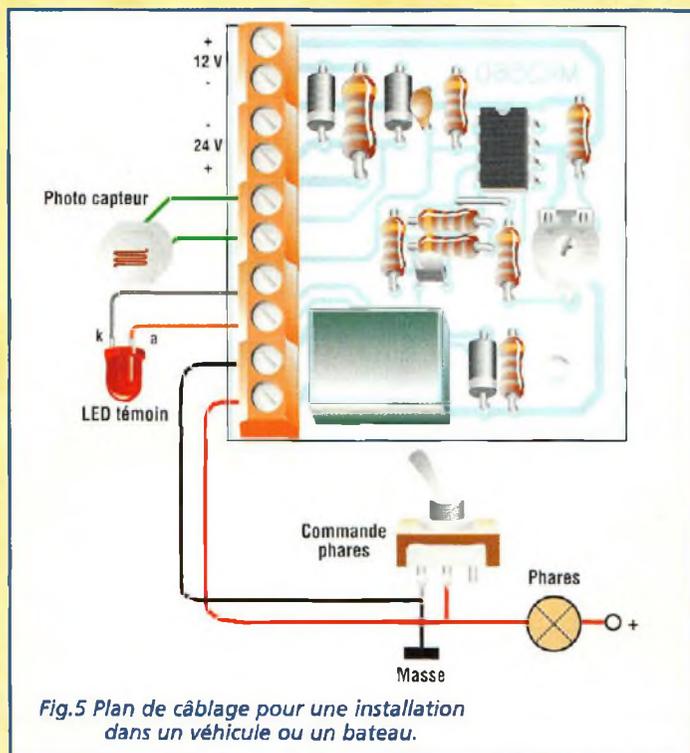


Fig.4 Schéma d'implantation.



broches pour le circuit intégré encoche de référence orientée vers R1.

Monter les trois diodes D1, D2 et DZ1 selon la fig.4, leur bague étant dirigée vers le côté

inférieur de la platine. Orienter l'arrondi du transistor T1 vers la résistance R3. Monter RL1, puis souder ses broches ainsi que celles des cinq borniers bipolaires (voir fig.4). Installer U1 sur son support.

## CABLAGE, UTILISATION

Les liaisons à mettre en œuvre pour l'utilisation de l'interrupteur crépusculaire concernent l'alimentation, le capteur LDR, la LED témoin et la charge. Le graphique reproduit en fig.5 est d'interprétation facile et convient pour une utilisation à bord d'un véhicule ou d'un bateau, alors que le schéma de la fig.6 concerne plus particulièrement une utilisation domestique.

Les opérations à effectuer sont les suivantes :

- Amener l'alimentation 12V au bornier J1 (ou 24V sur J2);
- Brancher le capteur LDR sur J3
- connecter la LED témoin sur J4
- raccorder en J5 la charge externe en série avec la source d'alimentation utilisée.

Le paramétrage du seuil de commutation est élémentaire : positionner le curseur de R5 à mi-course puis masquer le capteur LDR avec la main et vérifier le déclenchement du relais.

Dans le cas où le relais serait déjà activé alors que le capteur est découvert, agir sur l'ajustable jusqu'à lui imposer le retour en position de repos, puis reprendre la procédure de réglage. R5 permet de sélectionner la quantité de lumière que le circuit considère comme le seuil entre clarté et obscurité et donc d'établir le basculement.

Pour commander la mise en service des feux de positions d'un véhicule, placer le photo-détecteur sous le pare-chocs avant, partie sensible orientée vers le bas. La LED témoin vient prendre place sur le tableau de bord.

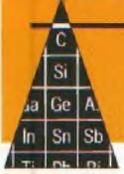
Lorsque le dispositif est destiné à la commande d'éclairage d'une terrasse ou de toute autre pièce, prévoir l'installation du capteur à un emplacement éloigné de la source d'éclairage qu'il est censé commander... chacun comprendra aisément pourquoi ! Une fois le système correctement réglé, le déclenchement est assuré à la tombée de la nuit et l'arrêt aux aurores... à moins qu'une éclipse ne vienne troubler le bon déroulement de nos journées !.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3560, aux environs de 110,00 F

## LISTE DES COMPOSANTS MK3560

R1-R2-R3	= 4,7 Kohms
R4	= 10 Kohms
R5	= 47 Kohms ajustable
R6	= 120 ohms 2W 5%
R7	= 390 Kohms
R8	= 1 Kohm
R9	= 470 ohms
C1	= 68 nF multicouche
D1-D2	= 1N4007
DZ1	= zener 30V1/2W
T1	= NPN BC547
J1 à J5	= borniers 2 plots
DL1	= LED
U1	= 1M741
RL1	= relais 12V 10A
Photo résistance LDR	
Support 8 broches	
Circuit imprimé MK3560	



# LA

# THERMOGRAPHIE EN ELECTRONIQUE

## La chaleur devient couleur

*Avec la miniaturisation désormais sans grandes limites des appareils, les plaques électroniques comportent un nombre de plus en plus élevé de composants. Cette situation engendre des problèmes de température beaucoup plus difficiles à gérer que par le passé. Or, la fiabilité des composants électroniques ou des appareils étant étroitement liée à leur température nominale de fonctionnement, il devient désormais impératif d'associer une étude thermographique au développement des équipements électroniques pour leur assurer la pérennité voulue.*

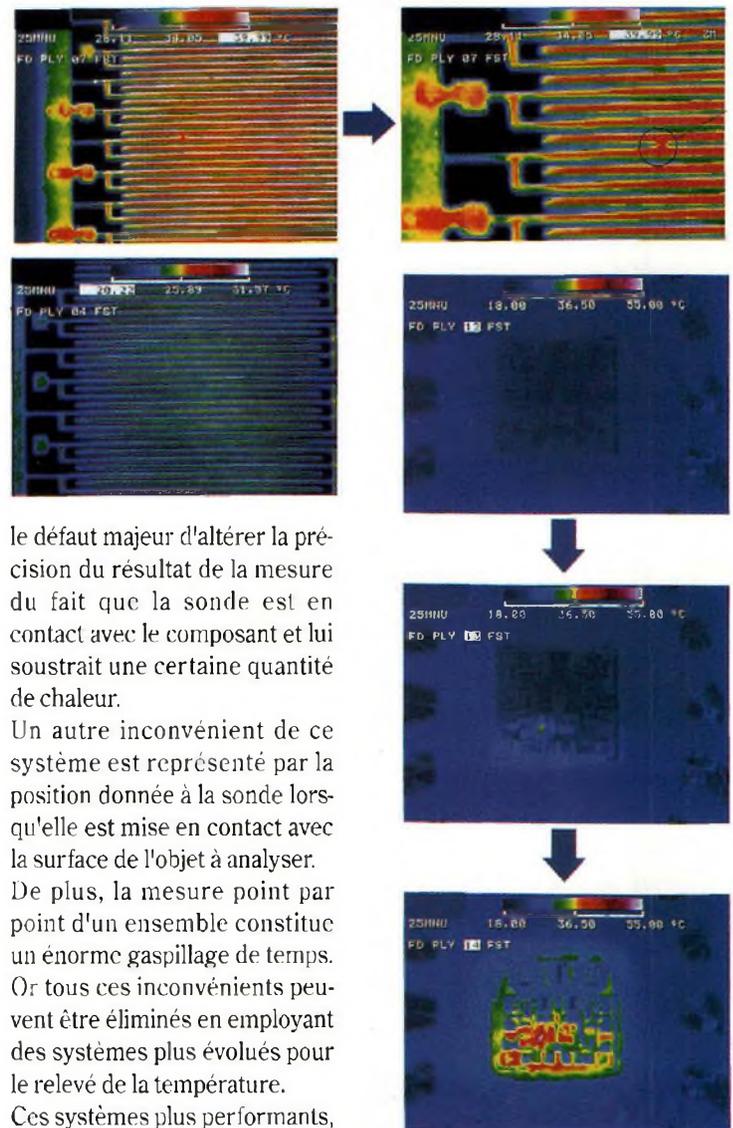
D'après les travaux menés sur ce sujet, le dépassement permanent de 10°C de la température nominale admise a pour corollaire la réduction à hauteur de 50% de la durée de vie d'un ensemble électronique, que ce soit un ordinateur, un téléphone portable ou tout autre appareil.

Ainsi, les laboratoires en charge du développement d'appareillages comportant de l'électronique à haute densité sont-ils amenés à pratiquer des mesures thermiques sur les prototypes en cours d'étude. A cette fin, il est désormais couramment fait appel à la thermographie.

Ce système recouvre l'ensemble des procédés de mesure de la température fondés sur la propriété qu'ont les rayons infrarouges d'impressionner les surfaces sensibles. Mieux connue dans le domaine médical, la thermographie est utilisée dans le dépistage de certaines affections (cancer du sein notamment).

Ce système est capable de fournir une image en temps réel des conditions de températures de travail d'un composant ou d'un appareil.

Les systèmes classiques de mesure de la température font appel à des thermo-éléments qui effectuent une mesure par point de contact. Ce procédé présente



le défaut majeur d'altérer la précision du résultat de la mesure du fait que la sonde est en contact avec le composant et lui soustrait une certaine quantité de chaleur.

Un autre inconvénient de ce système est représenté par la position donnée à la sonde lorsqu'elle est mise en contact avec la surface de l'objet à analyser. De plus, la mesure point par point d'un ensemble constitue un énorme gaspillage de temps. Or tous ces inconvénients peuvent être éliminés en employant des systèmes plus évolués pour le relevé de la température.

Ces systèmes plus performants, appelés thermographes, permettent d'avoir une image globale des conditions de température existantes sur la surface de l'objet analysé et cela sans aucun contact direct, ce qui offre une fiabilité de mesure totale. La thermographie se base sur le

principe que tout corps irradie une certaine énergie dont l'intensité dépend de la température emmagasinée.

Le thermogramme, nom donné à l'image fournie par ces systèmes, livre en un seul coup



d'œil la zone exacte où sont localisés les principaux foyers de chaleur dans un circuit imprimé (ou autre) comme le montre les différentes photos. Chacun d'eux comporte l'échelle des couleurs avec la température correspondante ce qui permet un examen rapide des zones concernées et une déduction immédiate des mesures à envisager pour contrer les dégagements thermiques néfastes. Ainsi, il est possible par exemple d'éloigner deux sources de chaleur trop rapprochées afin de mieux répartir les flux thermiques et éviter trop d'interactions.

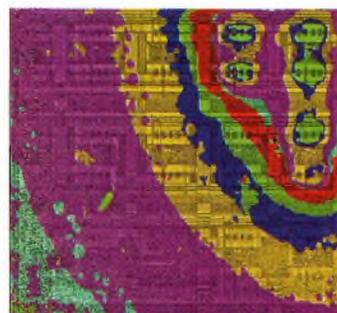
Comme le montre les premières photos, il est très facile de localiser un défaut de circuit imprimé sur un bus de données, la présence du court-circuit donnant naissance à une élévation de température des pistes.

## FORMATION D'UN THERMOGRAMME

En simplifiant au maximum, un capteur idoine peut mesurer la radiation infrarouge émise par le montage soumis à examen.

Le capteur transforme la radiation IR en un signal électrique. Un processeur vidéo, transforme à son tour ce signal en une image noir et blanc établie suivant l'intensité parmi 256 niveaux de gris correspondant à 256 échelons de température.

Puisque le signal vidéo obtenu correspond aux normes TV, les thermogrammes obtenus peuvent être enregistrés et présen-



tés directement sur les écrans de télévision.

L'image vidéo ainsi obtenue permet de suivre dans le temps les variations de température de l'objet testé.

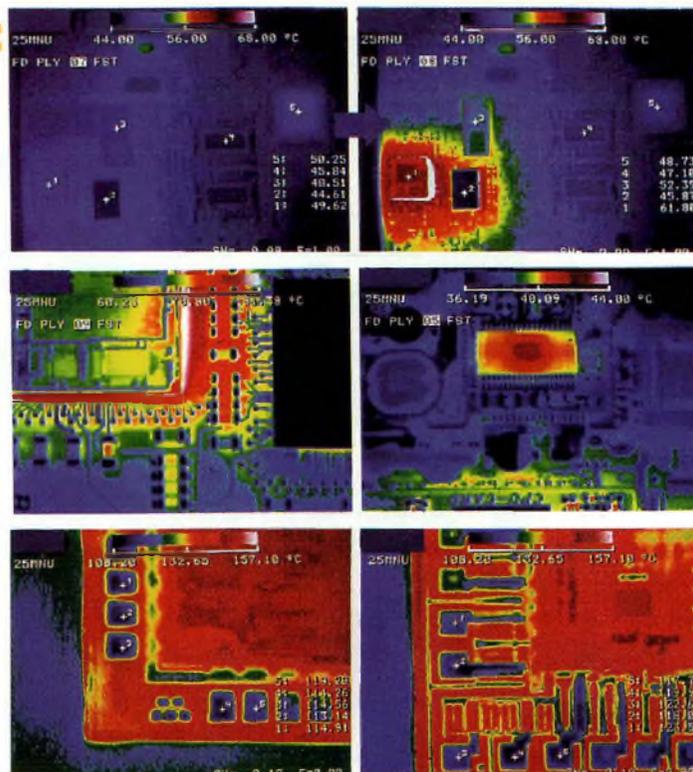
Puisque l'œil analyse mieux la diversité des couleurs que les nuances de gris, le thermogramme en noir et blanc est transformé, grâce à un traitement numérique adéquat, en thermogramme couleur. En pratique, aux différentes zones de gris sont affectées 8 couleurs. La palette des couleurs est établie de façon que le noir coïncide avec la température la plus basse et les valeurs de température croissantes sont respectivement indiquées par les couleurs bleues, vertes et rouges.

En associant de façon adaptée l'échelle des couleurs des températures, il est possible de visualiser des valeurs de température comprises entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+1500^{\circ}\text{C}$ .

Malheureusement les caméras thermiques IR affichent encore un prix prohibitif et réclament donc de gros moyens hors de portée des petites unités de développement. Cependant, une alternative est proposée avec la disponibilité des films thermochromiques ou plaques à cristaux liquides (LC). Le développement de la thermographie à cristaux liquides remonte aux années 30. Ce procédé intermédiaire offre aux ingénieurs et techniciens un moyen simple, efficace et peu onéreux pour analyser l'évolution de la température au sein de nombreux domaines y compris le domaine électronique.

## PLAQUES THERMOCHROMIQUES (TLCs)

A la base de ce procédé de thermographie se trouvent des matériaux composés de cristaux li-



quides baptisés cristaux liquides thermochromiques.

Fondamentalement, un cristal liquide n'est autre qu'une phase thermodynamique de la matière qui se trouve entre la phase solide et la phase liquide qui se matérialise seulement dans quelques substances organiques et sous certaines conditions physiques particulières. Les plaques thermochromiques sont semblables aux écrans à cristaux liquides composant les ordinateurs portables, à la différence que le changement de couleur est assujéti à une variation de température au lieu d'une variation de tension. Ces plaques sont très sensibles et peuvent relever des variations thermiques de  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Un avantage des TLCs est d'être réversibles et donc réutilisables un nombre de fois pratiquement infini.

Les plaques thermochromiques se présentent comme une mince feuille de plastique de couleur noire. Lorsqu'elles atteignent la température d'activation, elles commencent à changer de couleur en passant du marron au rouge puis au jaune et au vert pour atteindre la couleur bleue à la limite supé-

rieure de l'échelle pour laquelle ils sont calibrés.

## APPLICATIONS POSSIBLES DES TLCs EN ELECTRONIQUE

Possibilité de relever les températures des :

- circuits intégrés
- circuits imprimés
- composants électroniques
- différents dispositifs
- optimisation de l'implantation des composants
- contrôle de la distribution thermique anormale dans les batteries et les cellules photovoltaïques
- réalisation de la carte thermique de référence d'une platine
- localisation thermique des pannes sur les cartes VLSI
- Vérification in situ de la bonne santé des circuits intégrés, LSI, transistor et diodes
- analyse de la génération de chaleur dans les circuits imprimés
- analyse de la température des têtes d'imprimantes thermiques
- contrôle de la dissipation thermique de systèmes de refroidissement et des dissipateurs.



# MONITEUR DE CONTROLE SECTEUR

## Etes-vous au courant !

*D'après la normalisation européenne et la charte qualité que tout fournisseur national d'énergie électrique assure, le courant secteur est encadré entre certaines valeurs de tension bien définies. Ce dispositif est donc justement conçu pour signaler toute dérive par rapport à la valeur de tension nominale afin de prévenir tout risque de sous tension ou de surtension et organiser le cas échéant la mise en place d'équipements de protection ou l'intervention des techniciens du réseau électrique.*

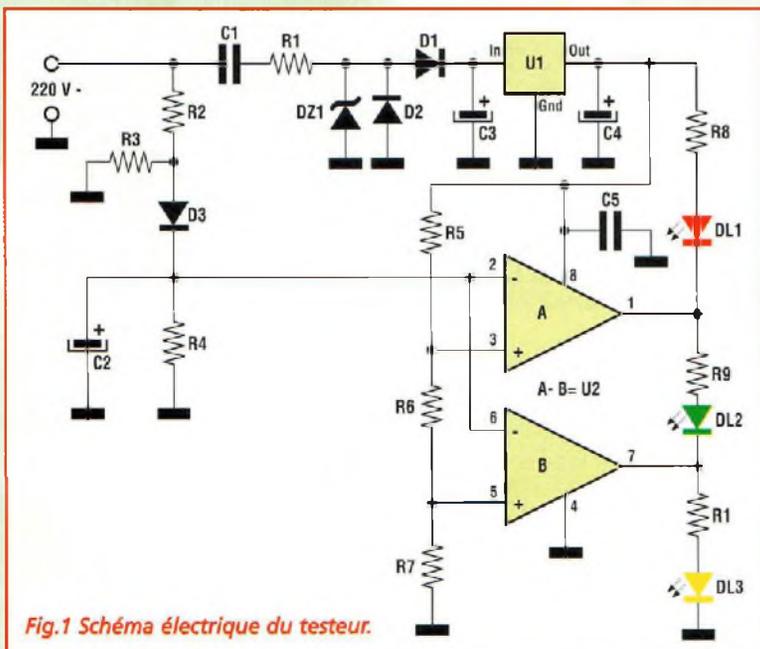
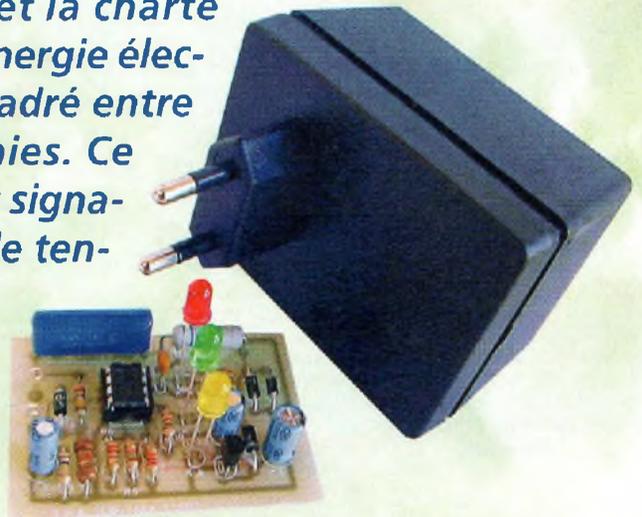


Fig.1 Schéma électrique du testeur.

Si le courant secteur dispose d'une fréquence de 50 Hertz strictement maintenue et contrôlée sur l'ensemble du territoire, la tension secteur est quant à elle beaucoup plus sujette à variation, puisqu'elle dépend directement de la puissance consommée, ce qui oblige à une régulation à posteriori sur le réseau électrique local ou régional. Ainsi les fluctuations de la tension secteur sont-elles très fréquentes, surtout sur les réseaux de distribution comprenant de gros équipements industriels dont la mise en ligne se fait inévitablement ressentir par les autres

usagers sous la forme de perturbations passagères diverses. Si les appareils sensibles, comme les ordinateurs par exemple, étaient jusqu'à il y a peu de temps encore concentrés dans les entreprises ou les administrations qui disposent des moyens adéquats pour s'affranchir de ces variations, ils sont désormais en passe d'équiper une grande proportion d'habitations pour lesquelles le respect des normes électriques n'a jamais été véritablement validé.

En effet, les surtensions ou les chutes de tension durant la journée se répercutent négati-

vement sur le fonctionnement des composants informatiques et peuvent inexplicablement causer les pertes de données, ainsi que des préjudices physiques sur une unité de stockage comme le disque dur ou les mémoires, incidents qui, à la longue, abrègent notablement la durée de vie de ces ensembles.

Ce phénomène est également ressenti par d'autres appareils dont la technologie n'est guère moins complexe que celle des ordinateurs. Ainsi, les appareils Hi-Fi numériques actuels se ressentent des variations de la tension secteur et la surveillance de la qualité de la source d'alimentation électrique devient-elle vitale afin d'éviter les mauvaises surprises qui ne manqueront pas de se signaler avec la multiplication des défauts et leur répétition.

Aussi, en absence d'une alimentation régulière, le moniteur de contrôle MK1180 s'avère un auxiliaire précieux qui ne manquera pas d'indiquer au moyen de l'allumage d'une LED toute dérive de la tension secteur par rapport à sa valeur nominale. Le cas échéant, et en connaissance de cause, il est ensuite conseillé de s'équiper de systèmes de protection adéquats comme un onduleur ou un conditionneur de réseau secteur en vue de grouper les appareils sensibles sur une source d'alimentation sécurisée. Afin d'assurer un fonctionnement correct et une plus grande longévité aux appareils les plus précieux, il est préférable de réaliser une distribution indépendante tous les appareils sensibles.

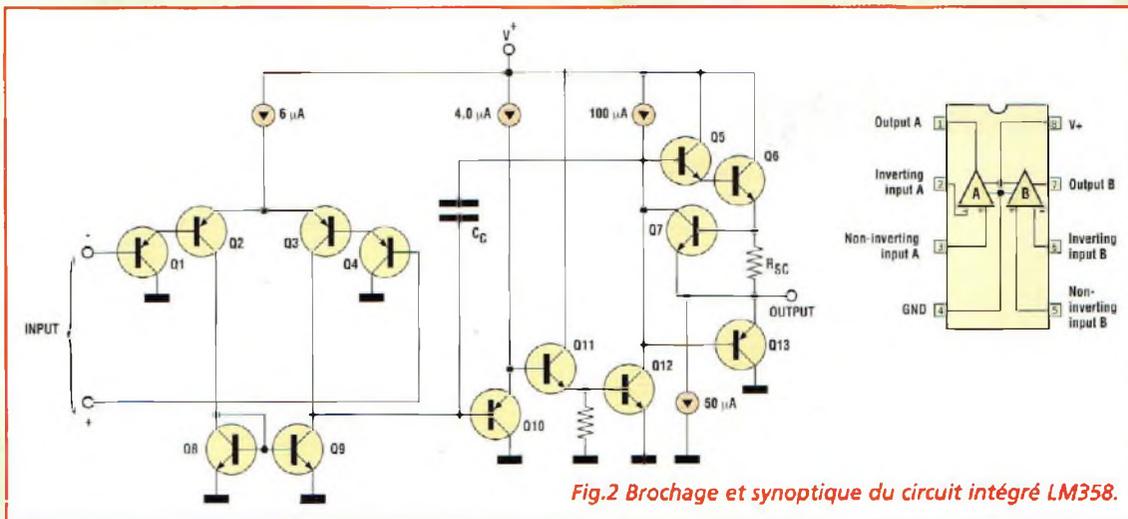


Fig.2 Brochage et synoptique du circuit intégré LM358.

## LES NORMES

En fait, la tension secteur qui passe pour délivrer une tension de 220 volts 50 Hz, devait initialement être obtenue à partir du triphasé 415 volts et être normalisée à 240 volts avec une tolérance de +/- 6 % soit +/- 14,4 volts, soit une plage comprise entre 225,6 et 254,4 volts.

Désormais, avec la normalisation européenne la tension secteur est définie avec les caractéristiques suivantes :

- 230 volts -6% / + 10% (-13,8 volts / +23 volts) soit une plage de tension comprise entre 216,2 volts et 253 volts

- pour mémoire 400 volts pour le triphasé (230 x 1,732)

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du testeur pour tension secteur est reproduit en fig.1. L'alimentation est directement prélevée de la tension secteur sans l'aide de transformateur. La chute de tension est obtenue par voie réactive via le condensateur C1 qui constitue un circuit à pompe de charge et dont l'impédance à 50 Hz est de l'ordre de 6,8 Kohms. La

diode zener DZ1 limite la tension à 90V, et la diode D1 fait office de redresseur. D2 protège la diode zener contre les pics de tensions négatives, tandis que la résistance R1 protège les diodes en limitant le courant.

Aux bornes du condensateur C3, se trouve une tension

continue d'environ 20V que le régulateur U1 ramène à une valeur de 12V.

Le principe de fonctionnement du montage est celui d'un comparateur à fenêtre matérialisé par les amplificateurs opérationnels A et B tous deux contenus dans le circuit intégré U1.

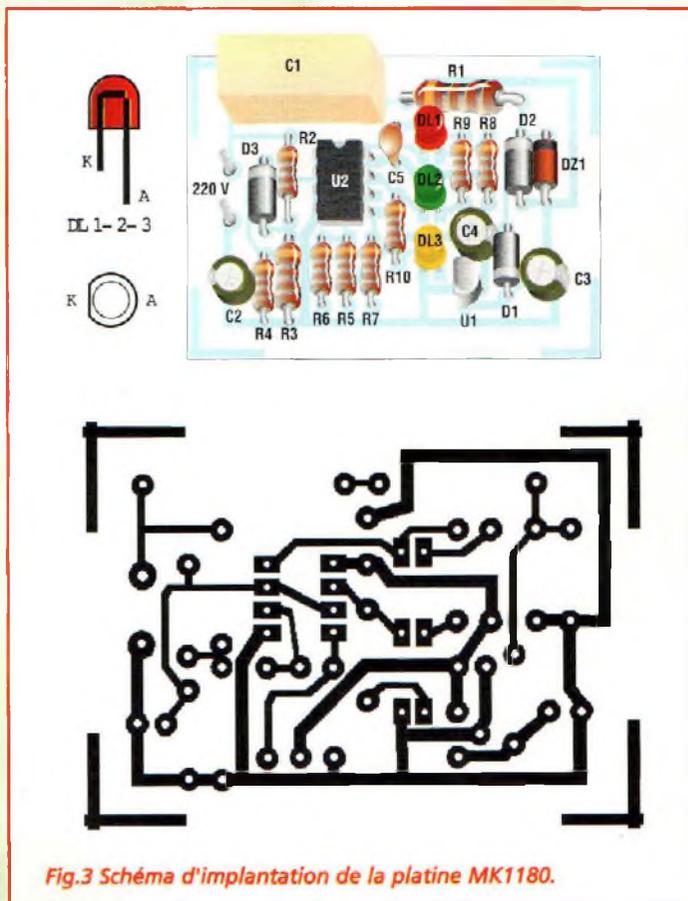


Fig.3 Schéma d'implantation de la platine MK1180.

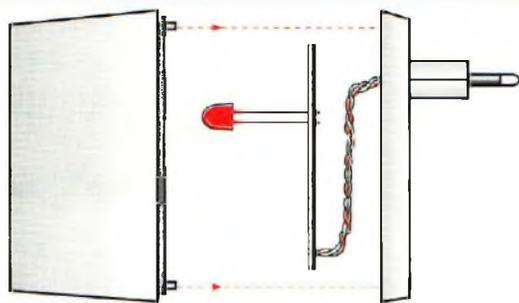


Fig.4 Plan de perçage du couvercle du boîtier.

Le comparateur est un dispositif capable de fournir en sortie un niveau de tension haut ou bas, selon que le signal d'entrée est supérieur ou inférieur à la tension de référence. Dans notre cas les tensions de référence V2 et V3, appliquées aux broches 3 et 5 sont obtenues par le pont diviseur composé de R5-R6-R7.

La tension d'entrée V1 appliquée aux broches 3 et 6 est directement prélevée sur le secteur 230V. Atténuée 44 fois environ par les résistances

R2-R3, cette tension est redressée par la diode D3 et filtrée via le condensateur C2.

La tension continue obtenue est proportionnelle à la valeur efficace de la tension alternative 230V.

La tension d'entrée V1 est constamment comparée avec les deux tensions de référence V2 et V3. Le résultat de cette comparaison est visualisé par les LED DL1, DL2, DL3.

Les valeurs proposées dans le schéma donnent les indications suivantes correspondant à une tolérance acceptable de :

LED verte = tension secteur comprise entre 210 et 250V,  
LED jaune = sous tension. Tension secteur inférieure à 210V.

LED rouge = surtension. Tension secteur supérieure à 250V.

Pour apprécier des variations plus strictes à -6%/+10% remplacer la résistance R6 par une résistance de 2,2 Kohms. Les indications sont alors les suivantes:

LED verte = tension secteur comprise entre 215 et 255V,  
LED jaune = tension secteur inférieure à 215V

LED rouge = tension secteur supérieure à 255V.

D'autres plages de variations de tension peuvent être rele-

vées en fonction de vos besoins particuliers éventuels en agissant sur les valeurs du pont de résistance R5-R6-R7.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1180, monter les composants selon le schéma d'implantation reproduit en fig.3. Compte tenu du faible nombre de composants, la réalisation est très simple. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés soit les diodes, les condensateurs électrolytiques et les LED.

Orienter l'encoche de référence du circuit intégré selon la fig.3. Laisser dépasser les LED de 18 mm par rapport à la surface de la platine de façon que leur corps se trouve plus haut que le condensateur C1.

Le montage ne réclame aucun réglage. Un simple contrôle peut être effectué et consiste à mesurer la tension continue aux bornes du condensateur C2 et la tension alternative secteur.

Entre les deux tensions, le rapport doit être d'environ 32. Les précautions d'usage seront respectées avant toute manipulation de ce dispositif

directement raccordé au secteur.

Noter que l'alimentation s'effectuant sans transformateur, une phase secteur est donc commune avec la masse du circuit. Après avoir déconnecté l'appareil de la prise, le condensateur C1 conserve sa charge (environ 200V) pendant quelques secondes supplémentaires. Aussi, pour éviter de désagréables secousses, patienter quelques instants avant de manipuler le montage ou relier provisoirement en parallèle à C1 une résistance de 390 Kohms ou 470 ohms 1/2 watt pour en accélérer la décharge.

Les fig.4 et 4B montrent respectivement le plan de perçage sur le couvercle du boîtier et la procédure d'installation de la platine à l'intérieur du boîtier. Le soutien de la platine ne réclame aucune fixation particulière car les trois LED enchâssées dans le couvercle soutiennent sans difficulté l'ensemble.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier, référence MK 1180, aux environs de **125,00 F**

## LISTE DES COMPOSANTS MK1180

- R1 = 560 ohms 2 watts
- R2 = 270 Kohms
- R3 = 10 Kohms 1/2 watt
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 15 Kohms
- R6 = 4, 7 ou 2,2 Kohms (voir texte)
- R7 = 22 Kohms
- R8 = 820 ohms
- R9 = 820 ohms
- R10 = 1 Kohm
- D1-D2-D3 = 1N4007
- DZ1 = zener 20V 1W
- C1 = 470 nF/400V pol.
- C2 = 10 µF/25V
- C3 = 100 µF/25V
- C4 = 1µF/25V
- C5 = 100 nF multicouche
- U1 = 78L12
- U2 = LM358
- DL1 = LED rouge
- DL2 = LED verte
- DL3 = LED verte

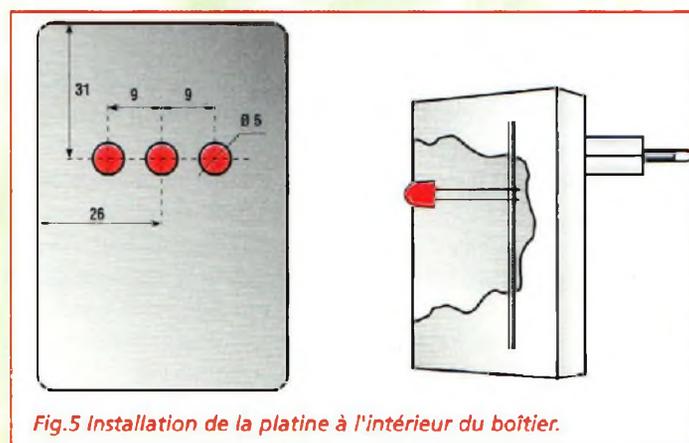


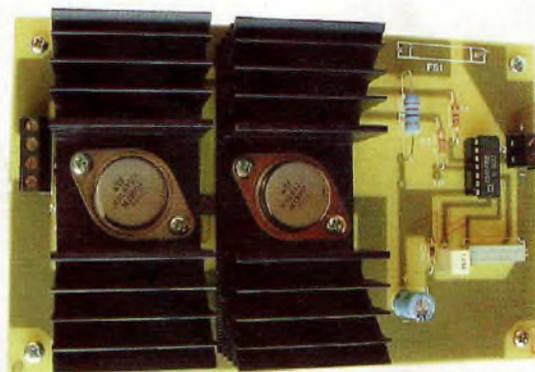
Fig.5 Installation de la platine à l'intérieur du boîtier.



## CONVERTISSEUR 12-220V 150W

### Secteur indépendant

*Ce puissant convertisseur est capable de fournir en charge une tension de sortie de 220V jusqu'à 150W maxi. Son alimentation est assurée par une batterie auto de 12Volts ce qui en fera le compagnon idéal de tous vos voyages pour la recharges des batteries de caméscope de téléphone ou ordinateur portable directement à partir de la prise allume cigare de n'importe quel véhicule.*



Un convertisseur est un appareil qui permet de changer une tension continue en une tension alternative. Ce système transforme la tension continue d'une batterie 12 volts vers une tension de valeur standard de 220 volts.

Le principe sur lequel reposent ce dispositif est le suivant : un oscillateur génère une tension alternative (en général de forme carrée); qui pilote un étage de puissance dont la particularité est de générer un fort courant alternatif dans l'enroulement du transformateur. Ce dernier élève la tension alternative d'entrée jusqu'à la valeur souhaitée. Sans cet oscillateur, la transformation serait en effet impossible puisqu'un transformateur ne

peut fonctionner qu'en présence de courant alternatif, rappelons-le. La valeur élevée du courant réclamé en entrée est rendue nécessaire par le fait que le rapport de puissance d'un transformateur est le même au primaire comme au secondaire. Ainsi, l'augmentation de la tension en sortie s'accompagne d'une réduction du courant afin de préserver le rapport de puissance  $P=U \times I$ . La puissance maxi que l'on peut soutirer du convertisseur MK910 est de 150W. Pour délivrer les 150 Watts en sortie soit 220 volts sous 0,7 Ampères environ, le montage prélève approximativement 17 Ampères sur la batterie 12 volts soit environ 200 Watts. La différence entre les deux rapports provient des pertes à

mettre à l'actif des inévitables échauffements de l'électronique et du rendement du transformateur. A la différence des convertisseurs classiques, le schéma employé permet de ne consommer à vide que 500 mA, ce qui assure une longévité supérieure à la batterie.

Son aspect compact le destine à des applications portables ou à une installation directe dans un véhicule. Par ailleurs, le circuit a été étudié pour offrir une simplicité de montage maximale autorisant sa réali-

sation par les débutants. Les utilisations de ce dispositif sont nombreuses. Citons son emploi comme générateur de secours qui consiste à le raccorder à la pompe d'une installation de chauffage de façon à assurer la circulation de l'eau dans les tuyaux et le contrôle électronique de la chaudière à gaz ou à fuel en cas de panne générale d'électricité ou encore comme générateur de courant pour le camping. Citons également la possibilité d'employer tout type d'appareil ordinairement

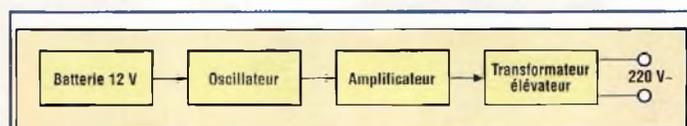
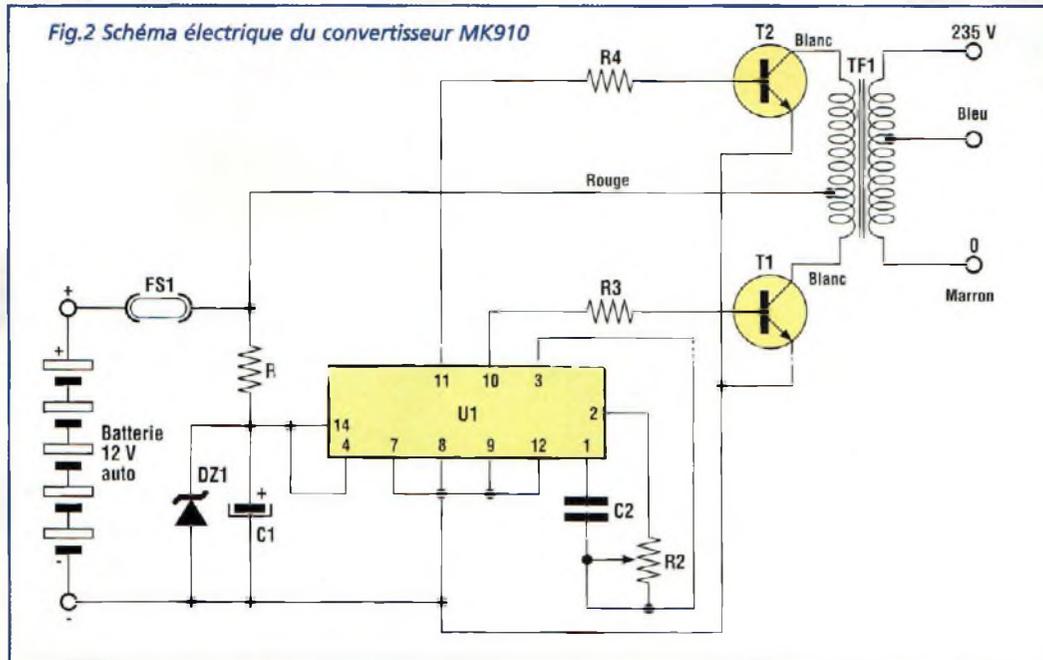


Fig.1 Schéma de principe d'un convertisseur



# Alimentation



me manière sur le convertisseur que sur le secteur.

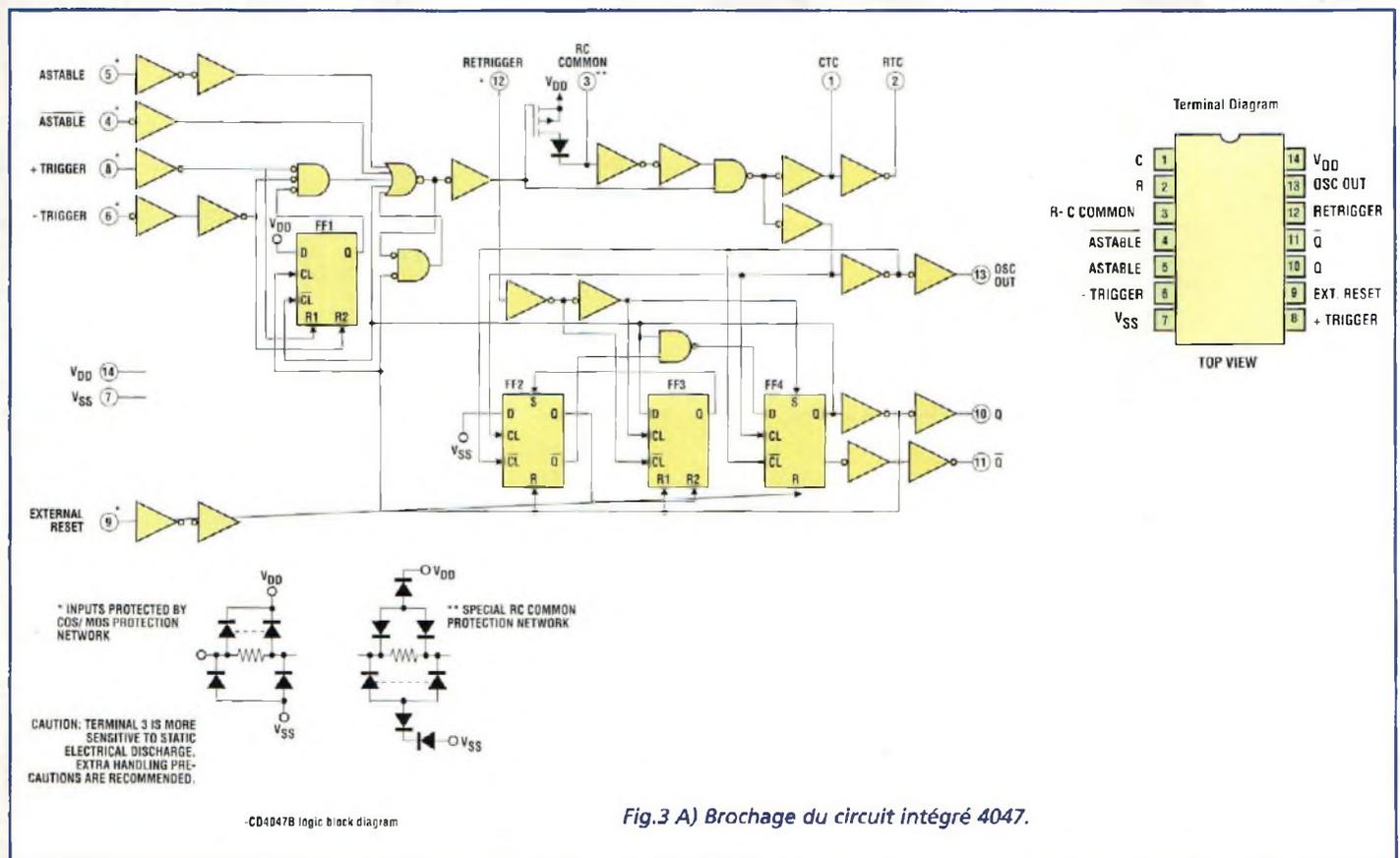
## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma de principe d'un convertisseur est reproduit en Fig.1. A partir d'une source de tension continue, l'on obtient une source alternative à basse puissance grâce à un oscillateur. Le signal est ensuite amplifié par un étage de puissance et élevé par un transformateur à une valeur de 220 volts alternatif. Le schéma électrique du convertisseur MK910 est reproduit en Fig.2. Son fonctionnement est basé sur le multivibrateur CMOS monostable/astable 4047 noté U1. Dans cette application, il est naturellement utilisé en configuration astable. Le signal symétrique de forme carrée est issu des

branché sur le secteur, comme les chargeurs divers ou autres petits appareils électroniques dont la consommation n'excède pas toutefois 150

Watts. Cela évite bien souvent d'avoir à se procurer des versions pour automobile ou camping et n'oblige pas non plus à acquérir les cordons al-

lume cigare qui peuvent éventuellement exister pour ces appareils, puisque les chargeurs et alimentations habituelles fonctionnent de la même



broches de sorties 10 et 11 et est envoyé à travers les résistances R3 et R4 au couple de transistors Darlington T1 et T2 pour être amplifié afin d'alimenter l'enroulement basse tension du transformateur élévateur TF1 dont la sortie fournit à vide une tension de 230 à 235 volts alternatifs. Le condensateur C2 et l'ajustable R2 établissent la fréquence de l'oscillateur qui correspond ensuite à la fréquence de la tension obtenue en sortie. La

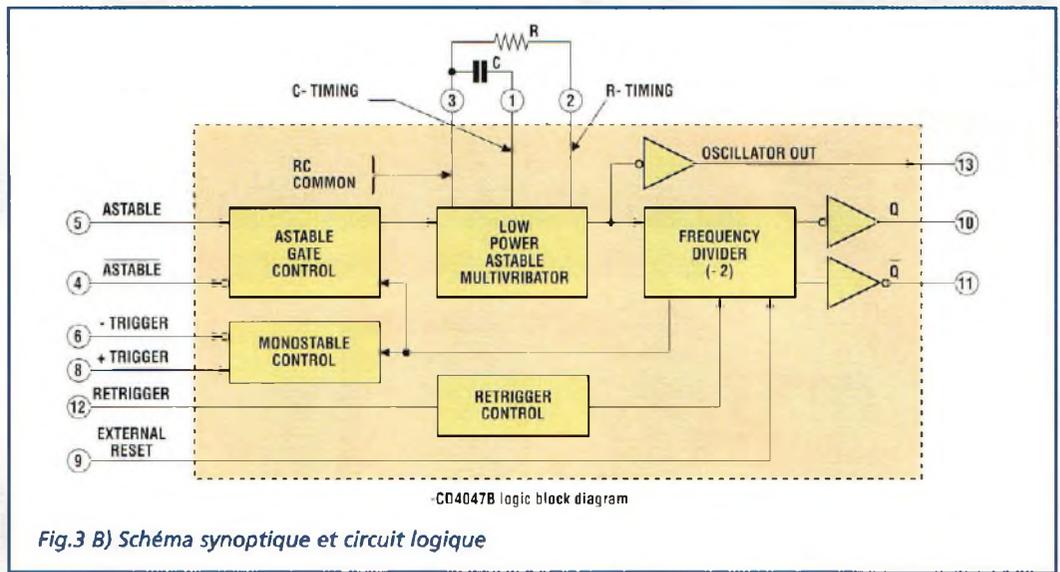


Fig.3 B) Schéma synoptique et circuit logique

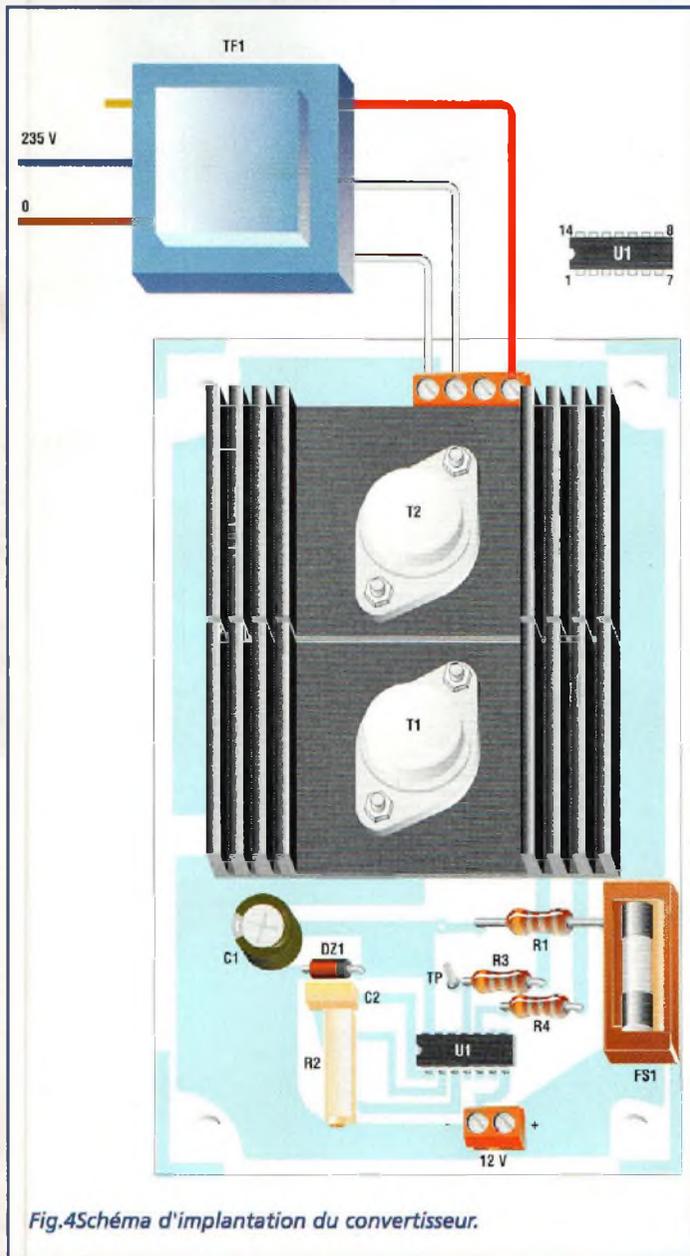


Fig.4 Schéma d'implantation du convertisseur.

résistance R1, la diode zener DZ1 et le condensateur C1 forment une alimentation stabilisée à 8,2V qui alimente le circuit intégré U1 et rend ainsi l'oscillateur insensible aux variations de tension de la batterie.

## REALISATION PRATIQUE

A l'exception du transformateur, le circuit imprimé MK910 reçoit tous les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Avant de procéder à la soudure des transistors, il convient préalablement de les fixer. A cet effet, sous l'écrou opérant la liaison électrique du collecteur, mettre la cosse qui sera ensuite soudée sur la piste du dessous. L'ajustable multitours R2 agit sur la fréquence de la tension de sortie qui doit être de 50 Hz. Avant le montage, placer l'ajustable à micourse. Raccorder ensuite le fréquencemètre entre le point TP et la masse. Alimenter le convertisseur avec une batterie auto de 12V puis régler l'ajustable à une fréquence de 50 Hz. Pour la phase de réglage il n'est pas indispensable que le transformateur soit rac-

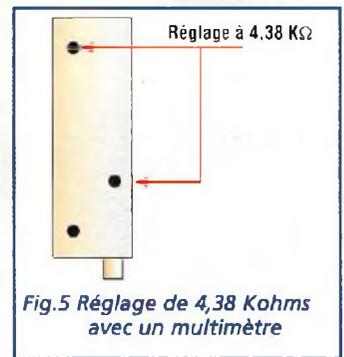


Fig.5 Réglage de 4,38 Kohms avec un multimètre

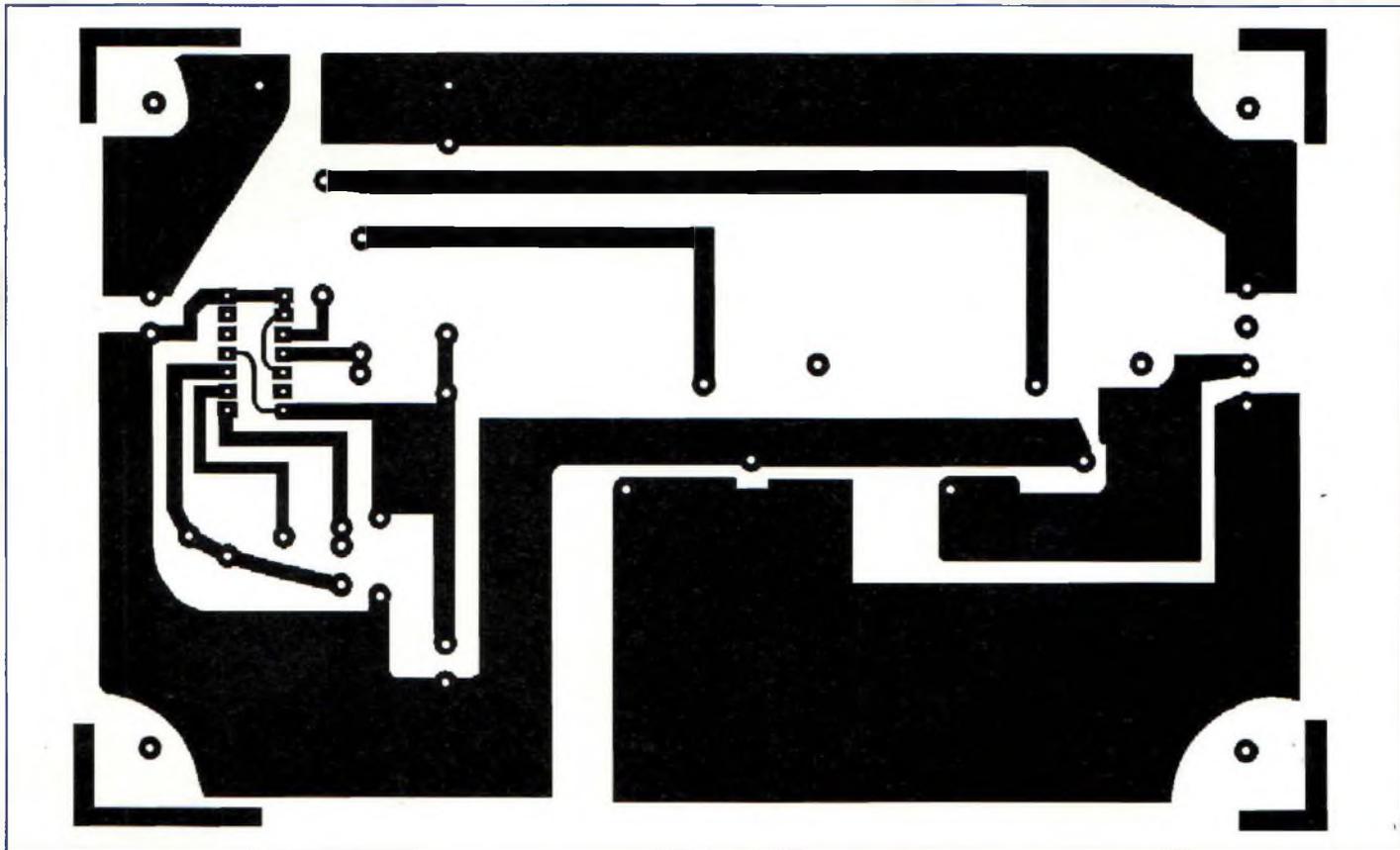
cordé. Ce réglage peut également s'effectuer sans instrumentation particulière puisque les différents essais menés dans nos laboratoires ont montré qu'une fréquence de 50 Hz correspond à une valeur de l'ajustable de 4,38 Kohms. Il est donc possible de le prérégler sur cette valeur avant implantation à l'ai-

## LISTE DES COMPOSANTS MK910

- R1 = 22 ohms 2W
- R2 = 10 Kohms ajustable multitours
- R3-R4 = 470 ohms 1/2W
- DZ1 = zener 8,2V
- C1 = 220 µF
- C2 = 1 µF pol.
- U1 = 4047
- T1-T2 = Darlington type MJ3001
- TF1 = Transfo MK910T
- FS1 = fusible 20A



# Alimentation



de d'un multimètre digital comme le précise la Fig.5.

Compte tenu de la valeur de la tension de sortie, il conviendra de s'entourer de toutes les précautions utiles pour ne pas entrer en contact physique avec les éléments sous tension du circuit secondaire.

Pour des charges inférieures à 75W il fait appel la sortie à 230V et pour les charges supérieures, la sortie 235V est sélectionnée.

A vide les deux tensions citées sont bien plus élevées (300V) aussi est-il bon de renouveler nos appels à la prudence la plus extrême. Ainsi, faudra-t-il impérativement débrancher le montage de la batterie 12 volts avant toute intervention sur le circuit.

La tension de service obtenue avec la charge maximale est comprise entre 200 et 220V. Pour le câblage, utiliser au mi-

nimum du fil disposant d'une section de 2,5 mm<sup>2</sup> pour les liaisons de basse tension (12V), et du fil de section 1mm<sup>2</sup> pour les liaisons à assurer sur le circuit secondaire 220 volts.

La Fig.6 montre la sérigraphie proposée pour la face avant du boîtier utilisé pour le prototype. Deux socles banane de 20A assurent la connexion de l'alimentation 12V. L'interrupteur on/off sera capable de commuter une intensité de 20 A.

Le même type d'interrupteur est également utilisé pour sélectionner l'un des deux enroulements de sortie du transformateur.

La sortie 220V est protégée par un fusible de 1A. Noter la présence sur la sortie 230V d'une ampoule témoin au néon, fonctionnant sous 220V et indiquant le fonctionne-

ment normal du convertisseur.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les com-

posants, les dissipateurs thermiques, sans le transformateur, référence MK 910, aux environs de 925,00 F

Le transformateur torique, référence MK 910T, aux environs de 525,00 F



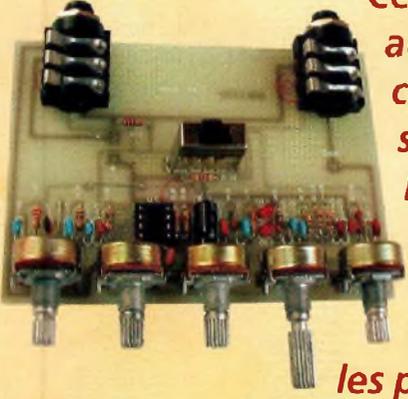


# EFFET DISTORSION POUR GUITARE ELECTRIQUE

## Gratte au ciel



*Cette boîte à distorsion aux caractéristiques musicales exceptionnelles est aussi simple à réaliser qu'à utiliser. En effet, tous les composants (pile comprise) prennent place sur un circuit imprimé aux dimensions réduites (10,5 x 7,5 cm). Elle est dotée des contrôles de distorsion, tonalités (basses, médiums, hautes), volume en mesure de satisfaire même les plus exigeants des guitaristes.*



**N**ul guitariste n'ignore que pour obtenir un son "agressif" d'une guitare un appareil électronique incontournable est nécessaire : la boîte à distorsion. C'est un effet indispensable pour les joueurs de musique "heavy" mais la boîte à distorsion se révèle également utile pour tous les genres musicaux.

De nombreux types d'appareils sont proposés dans le commerce spécialisé et leur caractéristique commune est souvent leur prix élevé alors que les performances ne sont pas toujours au rendez-vous. Le must en la matière reste incontestablement les boîtes à distorsion à lampes car ces

dernières donnent un son plus chaud, mais ces modèles haut de gamme restent extrê-

mement chers. Alternative à ces appareils coûteux, nous avons conçu un montage affi-

chant d'excellentes performances tout en restant d'un coût de revient modique par

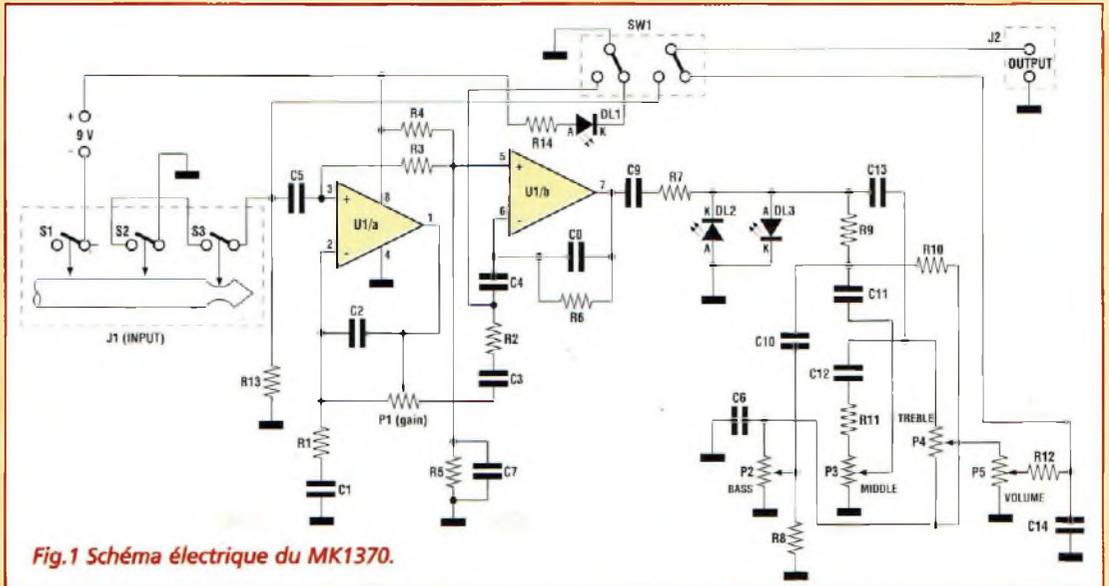


Fig.1 Schéma électrique du MK1370.



le plus courant rencontré sur de nombreuses boîtes à distorsion, consiste à ajouter au signal des pick-up (les micros placés près des cordes) une considérable composante de bruit. Or, la sensibilité élevée de ce principe envers toute source de perturbation (secteur 50 Hz, signaux radio etc...) les destine à soumettre en permanence l'amplificateur à de nombreux parasites et ronflements divers, défaut que nous avons, pour notre part, décidé de gommer. Par ailleurs, les systèmes de commutation ont été ici étudiés en détail afin de ne provoquer aucun bruit lors des basculements de mode (dist.-bypass) par exemple.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de la boîte à distorsion est reproduit en fig.1. Noter que le signal issu de la guitare est appliqué à l'entrée non inverseuse de U1A. Avec les composants externes R1, C1,

C2 et P1, l'amplification s'opère selon un facteur 30, tout en assurant une mise en forme du signal. (P1 sert uniquement à régler la distorsion) et une limitation automatique à la valeur maxi à 6V.

Via C3, R2 et C4, le signal amplifié et mis en forme atteint l'entrée inverseuse de U1B.

Cette dernière se trouve en configuration d'intégrateur. Son gain en tension est pratiquement unitaire ce qui tend à bloquer d'autant mieux les signaux de fréquence basse, offrant ainsi forte atténuation de la composante 50 Hz captée par les pick-up magnétiques.

Issu de la broche 7, le signal atteint via C3 et R7 les deux LED DL2 et DL3 placées en opposition. Ceci confère au signal un meilleur calibrage et empêche que le signal en sortie de la boîte à distorsion ne dépasse une valeur d'environ 2,8V afin d'éviter tout dommage à l'amplificateur

Le signal atteint enfin les potentiomètres P2, P3, P4 (à travers les différents condensa-

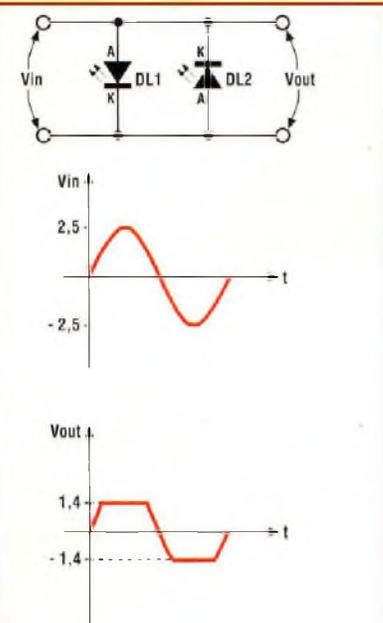
teurs et les différentes résistances) respectivement affectés au réglage des tonalités basses, médiums et aiguës.

A l'issue de l'étage de contrôle de tonalités, le signal est appliqué à P5. Ce potentiomètre est destiné au réglage de l'amplitude en sortie (jusqu'à un maximum de 2,8 V environ).

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1370, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

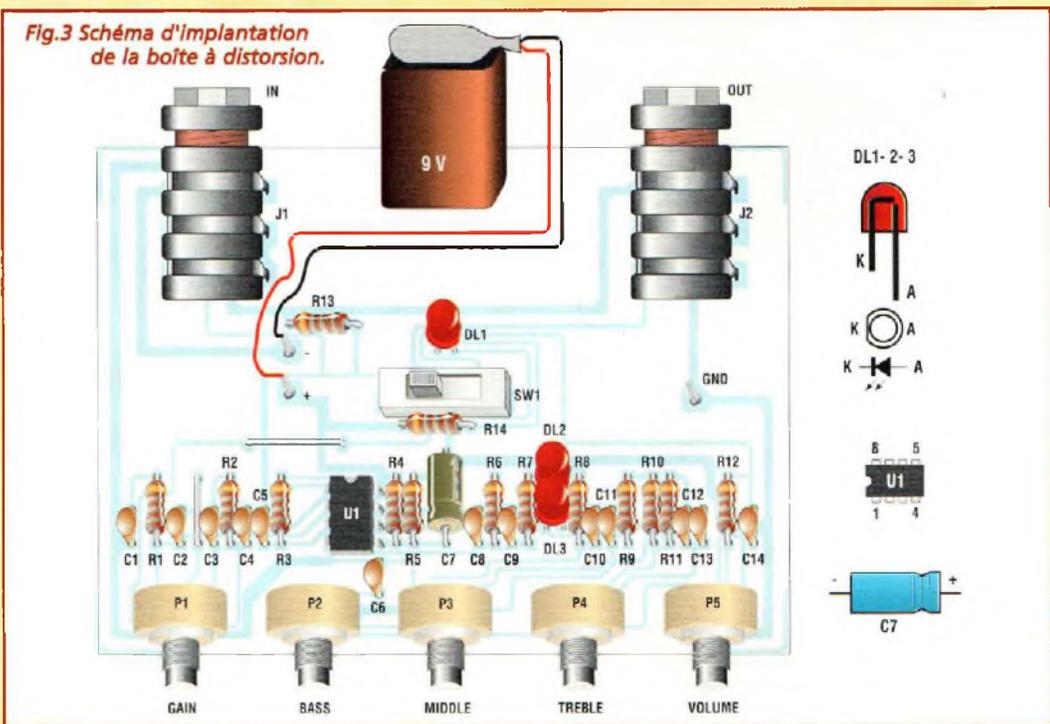
Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante. Monter en premier lieu les composants à profil bas (les 2 cavaliers, résistances etc) pour ensuite passer aux composants plus encombrants. Les seuls composants polarisés sont le circuit intégré U1 et le condensateur C7 pour lesquels il conviendra de veiller à

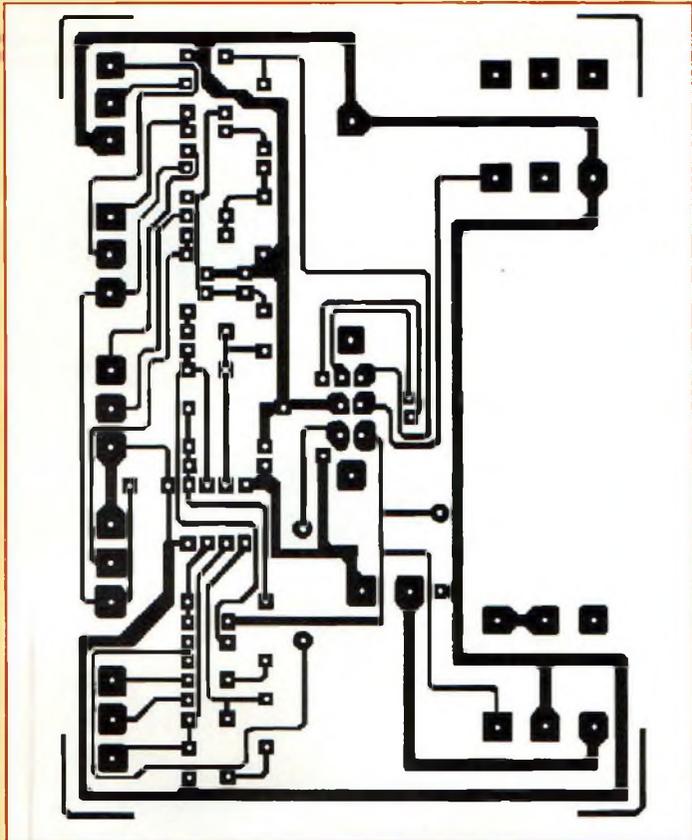


**Fig.2** Pour éviter d'endommager l'amplificateur, deux LED juxtaposées et en opposition sont prévues en sortie de circuit. Avec un signal dont l'amplitude crête/crête  $V_{in} = 5V$  les LED procèdent à l'écrêtage du signal. Durant la demi-onde positive DL1 conduit si  $V_{in} > 1,4V$  et  $V_{out} = 1,4V$  alors que DL2 est bloquée. Durant la demi-onde négative DL1 est bloquée pendant que DL2 conduit si  $V_{in} < -1,4V$ , ainsi  $V_{out} = -1,4V$

l'utilisation de composants courants. Le cœur du montage utilise un circuit intégré TL072, un double ampli opérationnel à faible bruit. Accompagné de quelques composants passifs, les effets de distorsion générés sont caractérisés par des tonalités qui n'ont rien à envier aux appareils professionnels grâce au contrôle de tonalité présent sur le montage lui-même.

Les essais menés ont donné différents types de tonalités qui vont des sons froids et métalliques aux sons chauds et profonds. L'avantage non négligeable proposé par la boîte à distorsion est d'ajouter au signal une composante de bruit presque nulle contrairement aux principes généralement mis en œuvre dans les appareils standard. En effet, le principe de fonctionnement





leur implantation correcte. Après avoir monté tous les composants discrets, installer ensuite sur la platine, les potentiomètres, les prises jack, l'inverseur et la pile comme le spécifie le schéma d'implantation.

Après une ultime vérification du montage et des câblages, raccorder la guitare électrique à la prise jack J1 et connecter l'amplificateur en J2.

Positionner l'inverseur de façon que la LED DL1 reste allumée, augmenter le volume, puis le taux de distorsion, et enfin régler le timbre à travers le contrôle des tonalités. Installer maintenant la platine dans un boîtier métallique de préférence puis y fixer une attache auto-adhésive pour clipper facilement l'ensemble à la ceinture par exemple.

## ESSAIS

Tourner le potentiomètre P1 en sens horaire pour augmenter la sensibilité d'entrée en incrémentant ensuite la dis-

torsion et en rendant le signal saturé.

P2 est affecté au réglage de la quantité de fréquences basses tandis que P3 corrige les fréquences médiums qui font défaut dans une guitare électrique.

L'augmentation de la proportion de cette bande de fréquence rend le son plus consistant et très ressemblant à une boîte de distorsion à lampes.

P4 est destiné au réglage de la quantité de fréquences aiguës en exaltant les harmoniques et en rendant le son plus agressif.

P5 est affecté au réglage du volume du signal en sortie.

La mise sous tension de l'appareil est directement couplée à l'insertion de la fiche jack du cordon de la guitare (jack mono). La LED DL1 s'allume seulement si cette dernière condition est satisfaite et si l'inverseur SW1 est bien dans la position de distorsion (et non de bypass).

Le branchement de la fiche Jack d'entrée est illustré en fig.1 à gauche. Noter que

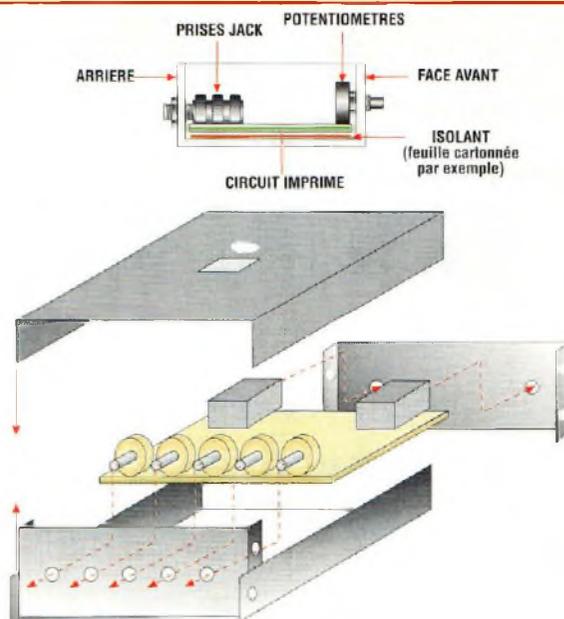


Fig.4. Installation du montage dans le boîtier

lorsque la fiche Jack est retirée, les contacts S1, S2 et S3 sont fermés ; S3 porte à la masse l'entrée de la boîte à distorsion (via S2) afin d'assurer un silence total lorsque le montage est raccordé à l'ampli et pas encore à la guitare.

Dès l'insertion de la jack d'entrée S1, S2 et S3 s'ouvrent : le signal du pick-up peut atteindre l'entrée de la boîte à distorsion. De plus le pôle négatif de la pile est interrompu par la même fiche jack d'entrée via S2 qui commute la masse du circuit.

Mais, que les débutants se rassurent, les liaisons sont déjà présentes sur la platine et aucune complication ne doit venir entraver la fabrication de l'appareil. Il suffit de monter les prises sur le circuit imprimé comme l'indique le plan pour que le circuit fonctionne à merveille.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier percé et sérigraphié, référence MK 1370, aux environs de **355,00 F**

## LISTE DES COMPOSANTS MK1370

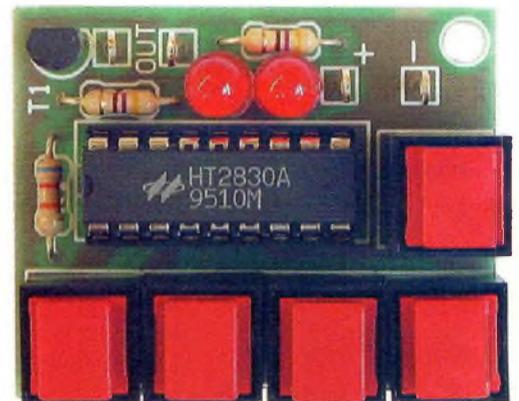
P1-P5	=	100 Kohms pot. Lin.
P2-P3	=	10 Kohms pot. Log.
P4	=	10 Kohms pot. Lin.
U1	=	TL072
R1	=	2,2 Kohms
R2	=	10 Kohms
R3	=	1 Mégohm
R4	=	47 Kohms
R5	=	47 Kohms
R6	=	680 Kohms
R7	=	1 Kohm
R8	=	680 ohms
R9	=	1,5 Kohm
R10	=	680 ohms
R11	=	100 ohms
R12	=	22 Kohms
R13	=	2,2 Mégohms
R14	=	4,7 Kohms
C1	=	100 nF red cup
C2	=	100 pF céramique
C3	=	220 nF red cup
C4	=	100 nF red cup
C5	=	10 nF céramique
C6	=	68 nF red cup
C7	=	10 pF 16 V axiale
C8	=	220 pF céramique
C9	=	220 nF red cup
C10	=	100 nF red cup
C11	=	220 nF red cup
C12	=	10 nF céramique
C13	=	4,7 nF céramique
C14	=	470 pF céramique
DL1-2-3	=	LED rouges
J1-J2	=	prises Jack Stéréo
SW1	=	double inverseur à levier



# SYNTHÉTISEUR SONORE DYNAMIQUE

## HELICO OU JET

*Ce synthétiseur de sons programmable est en mesure de reproduire toutes les phases d'un vol aérien et se décline en deux versions. La première reproduit le son d'une turbine d'hélicoptère, alors que la seconde restitue le son du réacteur d'un jet. Une série de 5 poussoirs permet de passer d'une phase du vol à une autre et permet également de déclencher au cours du vol deux effets sonores secondaires : lancement de missile et mitrailleuse...*



**S**il'on en juge par le volume relativement important de courrier adressé à la rédaction de Nouvelle

Electronique consacré au sujet de la synthèse sonore, force est de constater que ce domaine semble intéresser nombre

d'entre vous pour des raisons assez diverses, mais généralement en rapport avec le modélisme.

Les utilisations des deux circuits spécifiques MK2630 A et B sont infinies et chacun pourra à loisir en faire une sonorisation efficace de ses maquettes, phase ultime pour sublimer la perfection de votre modèle réduit dans la dimension audio, ou bien des effets sonores pour les montages de séquences vidéo, une sonnette de porte d'entrée originale, etc...

Voici donc un synthétiseur sonore qui génère, soit le bruit caractéristique d'un hélicoptère, soit celui d'un avion à réaction.

Les séquences de sons ne sont pas statiques mais sont contrôlables de façon dynamique au moyen de poussoirs pour simuler les trois phases essentielles du vol : décollage, vol et atterrissage.

Ajoutées au son principal, deux séquences secondaires sont utilisables en cours d'action. Elles reproduisent le bruit missile et celui d'une mitrailleuse lourde.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique des deux synthétiseurs est reproduit en fig.1. Compte tenu de la simplicité du circuit, intéressons-nous à l'intérieur du circuit intégré U1, un contrôleur AD5G

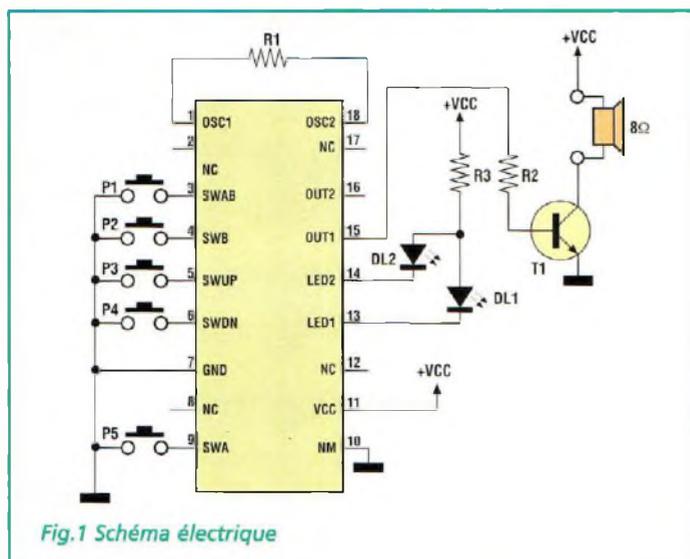


Fig.1 Schéma électrique

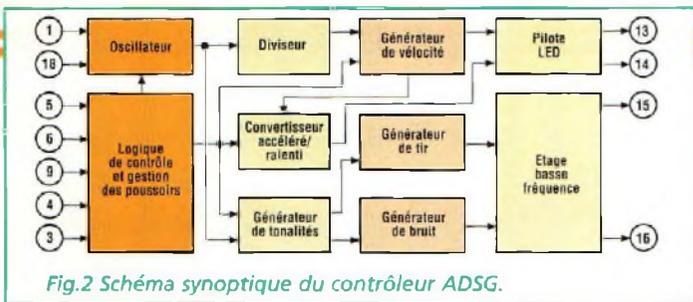


Fig.2 Schéma synoptique du contrôleur ADSG.

(Audio Digital Signal Generator) dont le schéma synoptique est visible en fig.2.

Un générateur d'horloge (oscillateur) génère une fréquence qui régit le fonctionnement de la totalité du circuit ADSG. Une logique de contrôle gère les commandes d'actualisation en cours de fonctionnement. Un ensemble composé d'un générateur de bruit, d'un générateur de vitesse et d'un générateur de décharge est dirigé par la logique de contrôle. Une partie de la logique est consacrée à la gestion de la vitesse d'exécution croissante ou décroissante du signal pour s'adapter aux différentes situations requises.

Des deux derniers étages, l'un conditionne le signal basse fréquence pour l'adapter à un transducteur sonore via le transistor T1 tandis que l'autre commande les LED DL1 et DL2 ajoutant un effet visuel complémentaire du plus bel effet.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2630/B monter les composants selon le schéma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (maxi 1 mm) comportant une âme interne désoxydante.

La fig.3 montre également les boîtiers spécifiques des différents composants polarisés (LED, transistor T1, circuit intégré U1) afin d'éviter une mauvaise implantation sur le circuit imprimé.

Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier le montage.

L'alimentation est assurée par 2 piles bâton de 1,5 volt à loger dans un coupleur idoine.

Utiliser pour le haut-parleur tout modèle dont le diamètre est compris entre 5 et 20 centimètres et disposant d'une impédance de 8 ohms.

Noter que l'utilisation d'un interrupteur d'alimentation n'est pas nécessaire puisque le synthétiseur dispose d'une circuiterie interne de stand-by automatique qui réduit le courant d'alimentation à 1µA hors utilisation, courant dérisoire, bien inférieur au courant d'autodécharge d'une batterie normale.

Après avoir inséré les 2 piles, tester le montage. Les procédures sont identiques pour les deux modèles MK2630A et 2630B.

Examinons maintenant l'utilisation des poussoirs P1 à P5. P3 est le poussoir de démarrage du "moteur". Un appui sur P3 enclenche le vrombissement du moteur qui s'arrête de lui-même 8 secondes plus tard. Toute sollicitation dans les 8 secondes suivantes, produit une augmentation du régime de la "turbine" jusqu'au régime maximum.

Dès lors que P3 est relâché, le moteur continue au même régime pendant 4 secondes environ pour ensuite diminuer graduellement jusqu'à l'arrêt complet après un total de 12 secondes.

P4 sert à diminuer progressivement le régime moteur jusqu'au ralenti à tout moment du cycle.

P5 produit le bruit d'une mitrailleuse lourde, P2 celui d'un

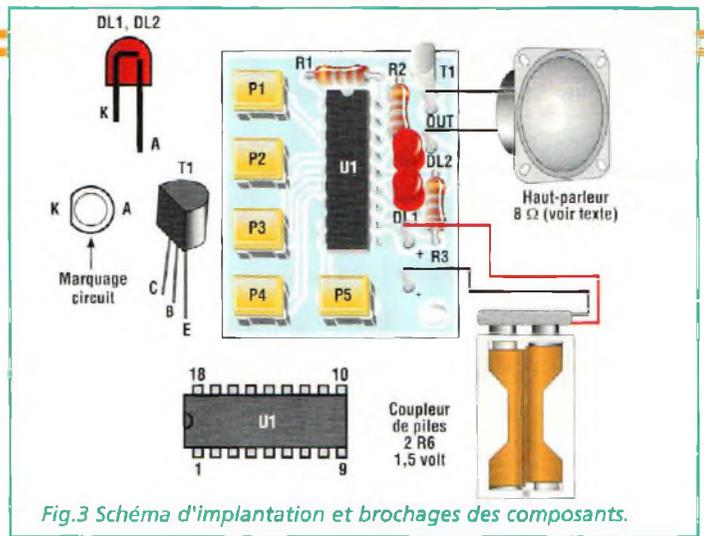


Fig.3 Schéma d'implantation et brochages des composants.

système automatique de lancement de missile suivi d'une détonation.

P1 reproduit alternativement les effets sonores obtenus avec P5 et P2.

Pour amplifier de manière plus conséquente le son synthétisé, un quelconque amplificateur de basse fréquence pourra être adjoint moyennant quelques modifications nécessaires reportées en fig.4.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 2630A pour hélicoptère, aux environs de 115,00 F

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 2630B pour jet, aux environs de 115,00 F

## LISTE DES COMPOSANTS MK2630A/B

- R1 = 62 Kohms
- R2 = 470 ohms
- R3 = 470 ohms
- T1 = BC337
- DL1/2 = LED rouge
- P1 à P5 = poussoirs
- U1 = synthétiseur sonore HT 2830B pour MK2630A (hélico) HT2830A pour MK2630B (jet)

Coupleur de pile  
Circuit imprimé MK2630  
Support 18 broches pour U1

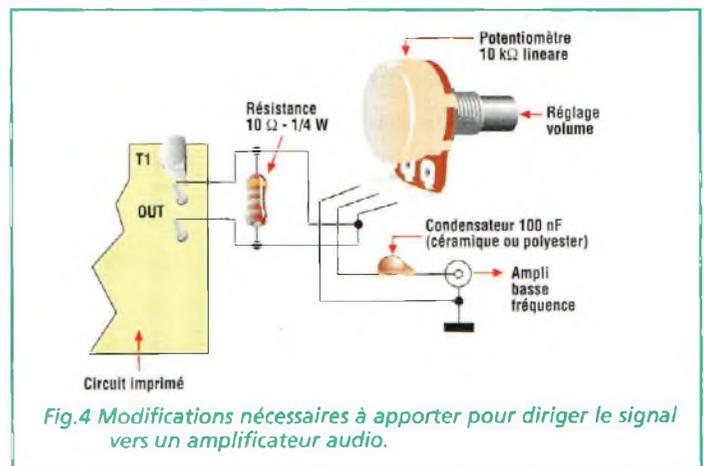
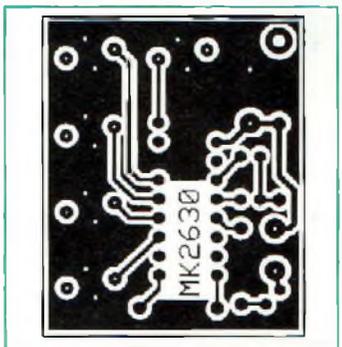


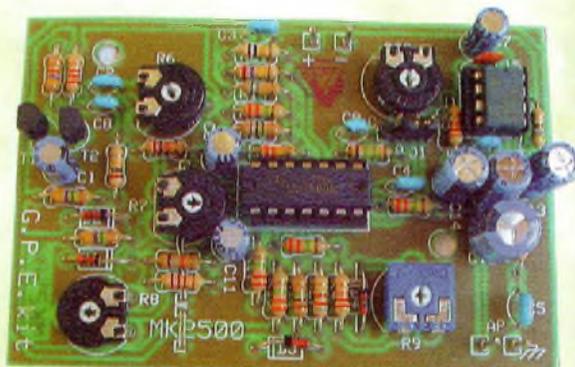
Fig.4 Modifications nécessaires à apporter pour diriger le signal vers un amplificateur audio.



# SYNTHETISEUR SONORE

## Moteur diesel marine et locomotive à vapeur

*Une reproduction sonore extraordinaire de vérité et une grande simplicité de montage font de ce synthétiseur sonore un accessoire indispensable pour compléter le réalisme des maquettes de bateau ou de train sur le plan auditif.*



Chaque amateur de modélisme se trouve un jour ou l'autre confronté à l'ultime détail de réalisme pour que sa réalisation soit la réplique parfaite d'un modèle

grandeur nature. Si toutes les pièces mécaniques ou les carrosseries peuvent être réduites par la simple application d'un facteur d'échelle, la mise en œuvre finale laisse souvent trahir, par le bruit incongru d'un moteur électrique ou le cliquetis des servocommandes, la présence interne d'une machinerie de substitution.

sel marine ou d'une locomotive à vapeur.

Les domaines d'utilisation de ce montage baptisé MK2500 sont nombreux et peuvent bien évidemment s'étendre à d'autres utilisations en fonction de la fantaisie de chacun. Ainsi, quelques lecteurs qui avaient réclamé de tels montages pour réaliser le bruitage de bande son pour le montage de film vidéo, seront également satisfaits.

De ce fait, l'accès à la dimension sonore permet, en même temps que parfaire l'aspect réel de couvrir ces bruits inavouables. Pour réaliser cet objectif, nos recherches nous ont amené à expérimenter divers systèmes plus ou moins probants pour retenir un procédé de génération de signal original qui a donné naissance à ce nouveau synthétiseur de sons qui reproduit le bruit caractéristique d'un moteur die-

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du bruiteur MK2500 est reproduit en fig.1. Le groupe U1A, U1B, U1C génère le son caractéristique d'une locomotive alors que U1D est dédié à la synthèse du bruit très particulier d'un moteur de bateau de

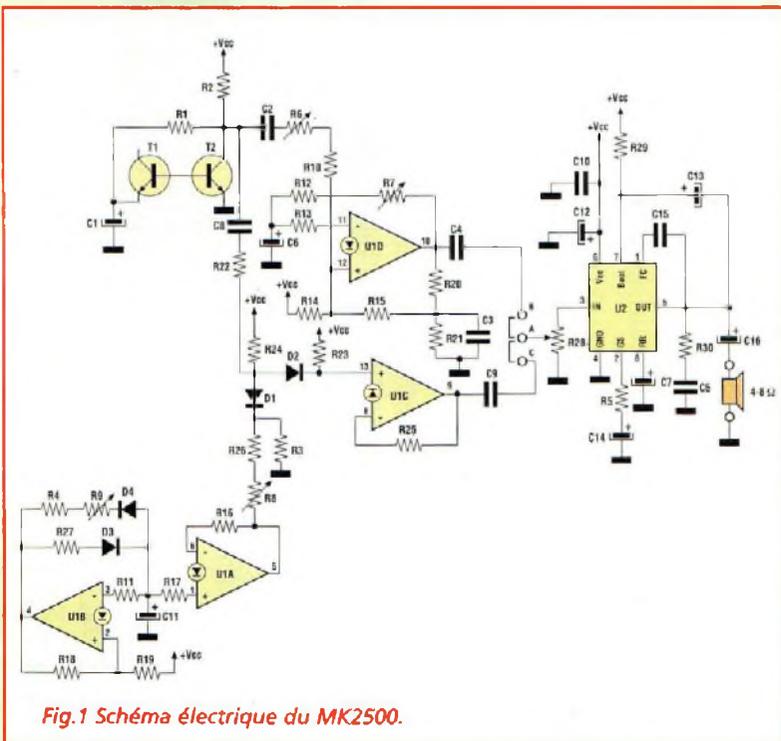
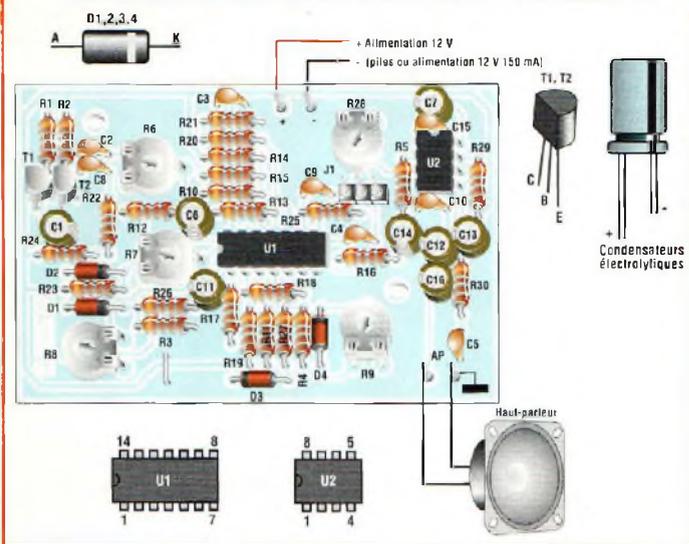


Fig.1 Schéma électrique du MK2500.

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



pêche du genre chalutier. La synthèse est effectuée en manipulant électroniquement le signal provenant du générateur de bruit composé de T1 et T2.

L'ensemble reproduisant le son de la locomotive à vapeur est plus évolué compte tenu que les différentes sonorités composant le tchou-tchou de la machine à vapeur sont assez complexes.

U1 renferme des circuits d'amplificateurs opérationnels type Norton qui se distinguent des amplis opérationnels classiques par le traitement du signal qui s'effectue en fonction du courant et non en fonction de la tension.

L'amplification basse fréquence est confiée à U2, un TBA820 qui développe une puissance maxi de 2 watts environ avec une alimentation 12 volts et

une charge (HP) de 8 ohms. Le réglage du volume sonore s'effectue via R28.

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2500, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. 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). Effectuer les deux straps : l'un est situé sous les résistances R3, R26 et l'ajustable R7 tandis que l'autre, plus court, est situé à mi-chemin entre la diode D3 et l'ajustable R8.

Placer ensuite les ajustables R6, R7, R8, R9 et R25 à mi-course. Se procurer un petit haut-parleur dont l'impédance

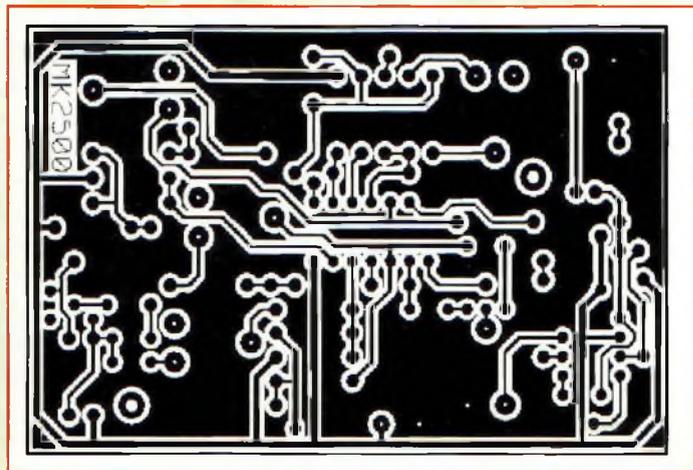


Fig.3 Positionnement du cavalier pour réaliser les liaisons AB ou AC

est comprise entre 8 et 16 ohms et dont le diamètre, de la plus grande taille possible, peut être choisi entre 5 et 20 centimètres, la place disponible dans la maquette de destination imposant d'ellemême ce paramètre. Bien évidemment, la taille du haut-parleur influence directement la qualité et la puissance de restitution sonore, et il est préférable de disposer de suffisamment d'espace pour loger un haut-parleur de grande taille. Soumettre enfin le montage à la tension de 12 volts continue obtenue par le couplage de 8 piles bâton de 1,5 volt par exemple ou par une alimentation secteur pouvant délivrer 150 mA.

Effectuer le strap AB avec le cavalier. 2 secondes après avoir placé le montage sous tension, un premier bruit rythmé se manifeste. 4 à 6 secondes plus tard le son devient plus réaliste, et le bruit classique d'un moteur diesel marine se dessine nettement. Il reste à affiner le rendu sonore en agissant sur R7 qui permet de régler la "vitesse du moteur" et sur R6 pour agir sur la netteté du son. R28 est affecté au réglage du volume de sortie.

Passer ensuite le cavalier de la position AB à la position AC. Placer le montage sous tension. 6 à 8 secondes plus tard, le bruit caractéristique d'une locomotive se fait entendre. C9, R8 et R28 sont respectivement affectés au réglage de la vitesse de la machine, du son et du volume d'écoute.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2500

- R1 = 47 Kohms
- R2 = 2,2 Kohms
- R3 = 2,2 Kohms
- R4 = 2,2 Kohms
- R5 = 2,2 Kohms
- R6 = 2,2 Mégohms ajustable
- R7 = 22 Kohms ajustable
- R8 = 22 Kohms ajustable
- R9 = 100 Kohms ajustable
- R10 = 1 Mégohm
- R11 = 1 Mégohm
- R12 = 27 Kohms
- R13 = 330 Kohms
- R14 = 680 Kohms
- R15 = 3,3 Mégohms
- R16 = 3,3 Mégohms
- R17 = 3,3 Mégohms
- R18 = 3,3 Mégohms
- R19 = 3,3 Mégohms
- R20 = 270 Kohms
- R21 = 100 Kohms
- R22 = 100 Kohms
- R23 = 4,7 Mégohms
- R24 = 4,7 Mégohms
- R25 = 1,5 Mégohm
- R26 = 18 Kohms
- R27 = 8,2 Kohms
- R28 = 10 Kohms ajustable
- R29 = 56 ohms
- R30 = 1 ohm
- C1 = 33 µF elec.
- C2 = 220 nF multicouche
- C3 = 220 nF multicouche
- C4 = 220 nF multicouche
- C5 = 220 nF multicouche
- C6 = 47 µF elec.
- C7 = 47 µF elec.
- C8 = 100 nF multicouche
- C9 = 100 nF multicouche
- C10 = 100 nF multicouche
- C11 = 10 µF elec.
- C12 = 100 µF elec.
- C13 = 100 µF elec.
- C14 = 100 µF elec.
- C15 = 220 pF céramique.
- C16 = 220 µF elec.
- D1 à D4 = 1N4148
- T1-T2 = BC237 ou BC547
- U1 = LM3900
- U2 = TBA820M
- Circuit imprimé cavalier
- Strip contact à 3 plots
- Support 8 et 14 broches

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 2500, aux environs de **155,00 F**

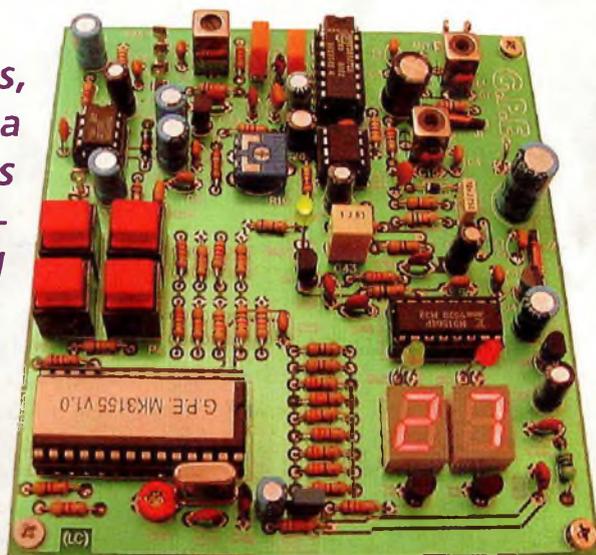


CB

# RECEPTEUR 120 CANAUX AM

## AUXILIAIRE PRECIEUX

*De par ses caractéristiques remarquables, ce récepteur aux dimensions réduites n'a rien à envier en termes de performances aux autres appareils utilisant habituellement la bande des 27 MHz. Moderne, il comporte une synthèse de fréquence commandée par microprocesseur, un affichage numérique pour la sélection des canaux, ainsi qu'un réglage efficace du volume et du squelch.*



Les émetteurs ou récepteurs pour la bande des 27 MHz ne sont plus à présenter. Chacun connaît l'utilité de ces appareils que ce soit pour assurer le radioguidage des routiers ou pour le signalement des accidents, des informations de trafic, les bouchons, les déviations etc... Cependant, la monopolisation d'un appareil CB complet, aux seules fins de veille sur le canal de sécurité par exemple, empêche toute possibilité de trafic sur d'autres fréquences, ce qui peut s'avérer gênant pour les pratiquants assidus de cette discipline radio. Ainsi, il peut être intéressant de disposer d'un appareil de réception auxiliaire qui pourra être affecté à la

veille permanente du canal de votre choix tout en libérant totalement l'émetteur-récepteur qui pourra parallèlement assurer les communications courantes. Répondant à ces spécifications, nous vous présentons à cet effet le récepteur MK31500 qui dispose de 120 canaux facilement sélectionnables grâce à une gestion optimisée par un microprocesseur. La sélection des canaux s'effectue par le simple effleurement de quelques touches tandis que l'affichage est assuré par des afficheurs lumineux qui peuvent même être désactivés pour économiser la pile, ce qui destine également cet appareil à compléter un équipement CB portable ou mobile.

### SCHEMA ELECTRIQUE

En fig.1, 2 et 3 sont reproduits les différents schémas électriques du récepteur. La fig.1 concerne l'étage réception basée sur le TDA 1072A, un circuit intégré récepteur qui couvre le domaine de fréquence compris entre 300 KHz et 50 MHz.

Pour notre application, la bande CB retenue va de 26,515 à 27,855 MHz.

Le signal capté par l'antenne est appliqué via la bobine d'accord L1 à l'entrée RF de U1 broche 14. Ce signal est ensuite mélangé avec celui produit par l'oscillateur local composé de L2 et des composants connexes. L'oscillateur est contrôlé en fréquence par la

tension appliquée sur la diode varicap DV1, provenant de l'étage PLL (Phase Lock Loop ou boucle à verrouillage de phase) dont le schéma est détaillé en Fig.2.

Le produit de conversion est donné par la soustraction du signal produit par l'oscillateur local à celui capté par l'antenne. La fréquence intermédiaire est fixée à 455 KHz. Par exemple, pour la réception d'un signal à 27,735 MHz, l'oscillateur local doit battre à 27,280 MHz. En effet, 27 735 - 27 280 = 455 KHz. Le signal à 455 KHz est ensuite filtré par la bobine L3 et par les deux filtres céramiques FC1 et FC2.

Injecté en U1 broche 3, il est démodulé et restitué sous for-

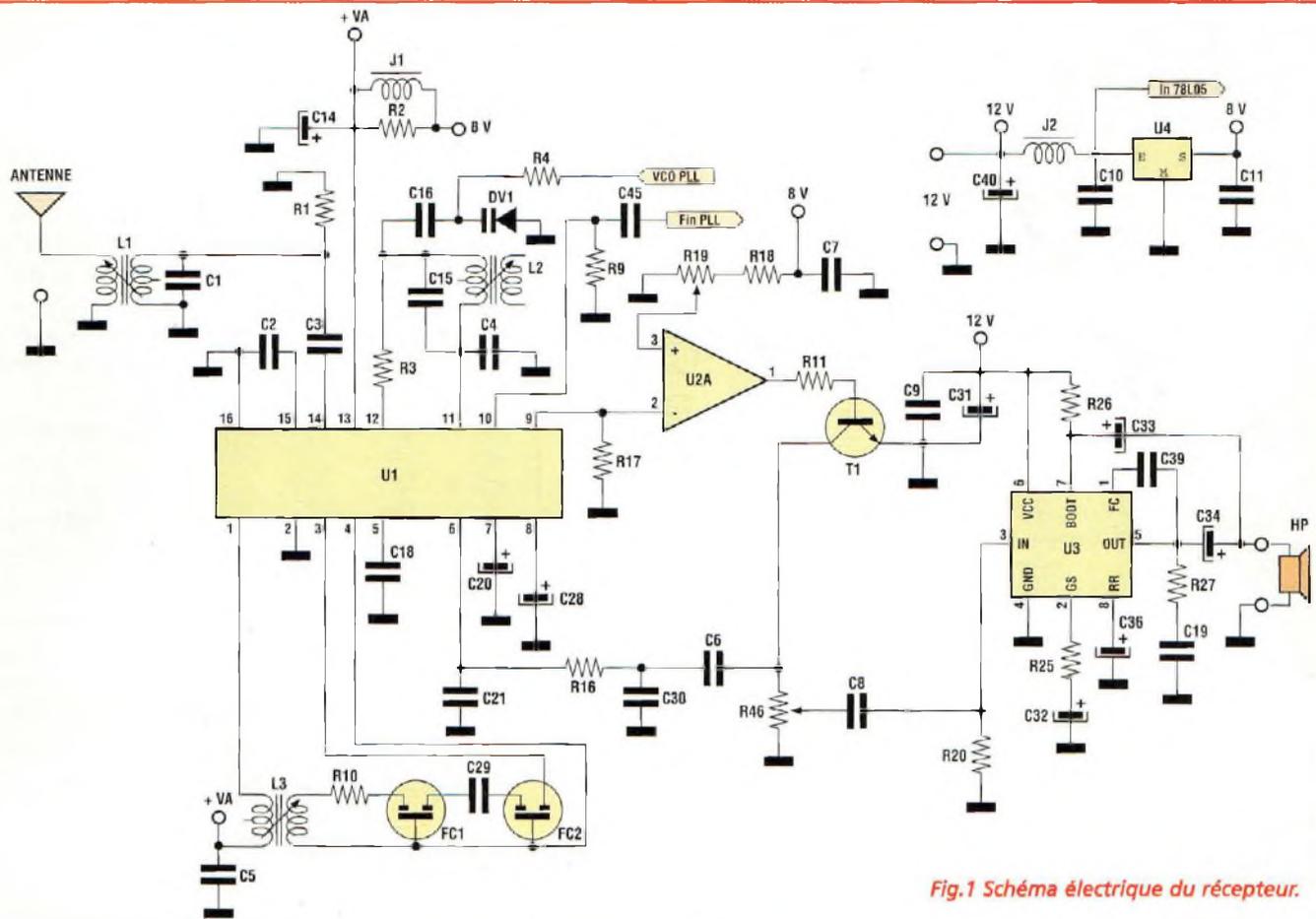


Fig.1 Schéma électrique du récepteur.

me d'un signal audio fréquence sur la broche 6.

U1 renferme également un circuit AGC (Contrôle Automatique de Gain) pour éviter des saturations en cas de très forts signaux captés par l'antenne et un circuit RSSI (mesureur de champ), broche 9, qui indexe une tension en fonction du niveau du signal capté par l'antenne. Cette information est utilisée pour le contrôle de squelch à travers le comparateur U2 et l'ajustable R19. En pratique, lorsque le signal capté par l'antenne est inexistant ou trop bas (seuil fixé via R19), le transistor T1 est maintenu en conduction et ramène à la masse le signal destiné au haut-parleur, issu de la broche 6 de U1. L'amplificateur audio fréquence U3 commande directement le haut-parleur dont le volume d'écoute est réglable par l'intermédiaire du potentiomètre R46.

Noter en Fig.2, le circuit de contrôle de la fréquence de ré-

ception et de sélection des canaux. Il est formé par le PLL U7 qui empêche toute dérive du signal de l'oscillateur local intégrant la broche 10 de U1, en agissant sur la diode varicap DV1.

La fig.3 montre la logique de contrôle commandée par le microprocesseur U5.

Il est basé sur un micro-logiciel développé pour assurer l'exécution des 3 fonctions principales :

- gestion des poussoirs P1, P2, P3, P4 qui commandent respectivement la sélection des bandes CB (P1, P2) et la sélection prioritaire des canaux par une fonction UP/DOWN (P4, P3).

- gestion de l'affichage numérique par les sorties RC0 à RC6 et des deux LED DL1 et DL2 commandées par les lignes RB6/RB7.

- gestion de l'étage oscillateur local, dont le schéma est reproduit en Fig.1, par le contrôle des données sérielles qui sont destinées au circuit PLL

U7 (voir schéma en Fig.2). Cette commande est effectuée via ses ports RA0/RA2.

S'agissant d'un circuit Radio fréquence, les alimentations sont particulièrement soignées, notamment en ce qui concerne les découplages. Ainsi, la tension de 12 volts provenant directement de la pile ou de la batterie alimente-t-elle directement l'amplificateur audio U3. Une tension de 8 volts stabilisée par U4 est af-

fectée à l'alimentation de la partie réception (U1) tandis que U6 délivre une tension de 5 volts stabilisée destinée à l'alimentation du microprocesseur U5 et du PLL U7.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3155, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Ce montage ne pose

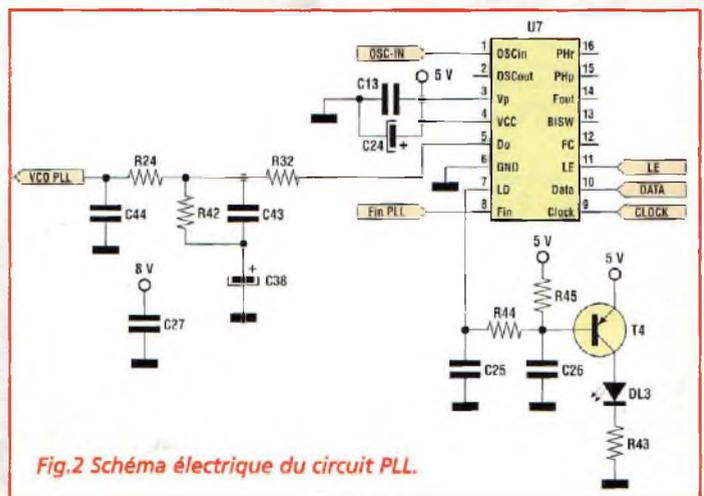
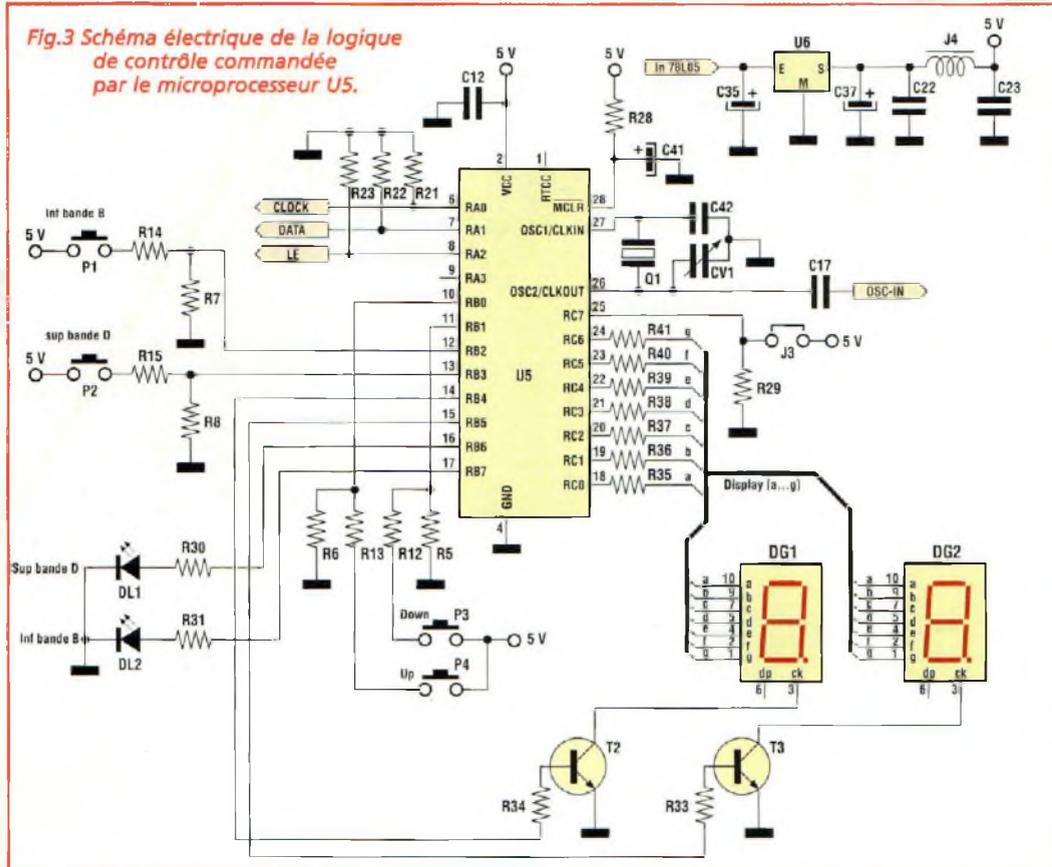


Fig.2 Schéma électrique du circuit PLL.



**Fig.3 Schéma électrique de la logique de contrôle commandée par le microprocesseur U5.**



pour le réglage du seuil du silencieux. Positionner le condensateur variable CV1 selon la fig.5 et amener le potentiomètre du volume R46 à mi-course. Ne pas installer le cavalier J3.

Pour la mise au point du circuit PLL, placer le montage sous tension. L'afficheur doit afficher "1" (canal 1 bande C). La LED DL3 doit être éteinte. Si elle est allumée, régler L2 pour l'amener à extinction. Appuyer ensuite plusieurs fois sur P4 jusqu'à porter l'afficheur à l'indication du canal 40. DL3 doit également être éteinte. Si elle est allumée tourner L2 jusqu'à l'éteindre. Vérifier une nouvelle fois sur le canal 1 que DL3 est éteinte. A ce stade le réglage du PLL est terminé.

Equiper maintenant le récepteur d'une antenne pour la bande CB. A défaut, une longueur de 2,5 mètres de fil suffit.

Chercher un canal occupé par un QSO (une conversation) et régler L1 pour obtenir la réception optimale. Toujours à l'aide de P3 ou P4, se placer ensuite sur le canal 5, et régler l'ajustable R19 (squelch) jusqu'à disparition du bruit de fond délivré par le haut-parleur. Le réglage de R19 sera répété selon la même procédure lors du changement du type d'antenne. R19 peut être remplacé par un potentiomètre de 1 Kohm et être déporté de la platine par trois courtes longueurs de fil.

Toujours lors de la recherche du canal porteur d'un QSO, essayer de retoucher éventuellement le curseur du condensateur variable CV1 pour obtenir la meilleure réception.

Cette opération est plus facile à réaliser avec un générateur

pas de difficultés particulières même si les composants sont nombreux. Les bobines sont déjà confectionnées afin d'éviter toute erreur. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (1 mm maxi). Le circuit imprimé est à double face et à trous métallisés. Les soudures seront effectuées seulement du côté cuivre.

Après avoir vérifié toutes les liaisons, effectuer les essais et le réglage du récepteur.

## REGLAGE

Connecter un petit haut-parleur de 8 ohms dont le diamètre est compris entre 5 et 20 cm. Installer 8 piles bâton de 1,5 volt dans le coupleur de pile.

Tourner l'ajustable R19 entièrement en sens antihoraire

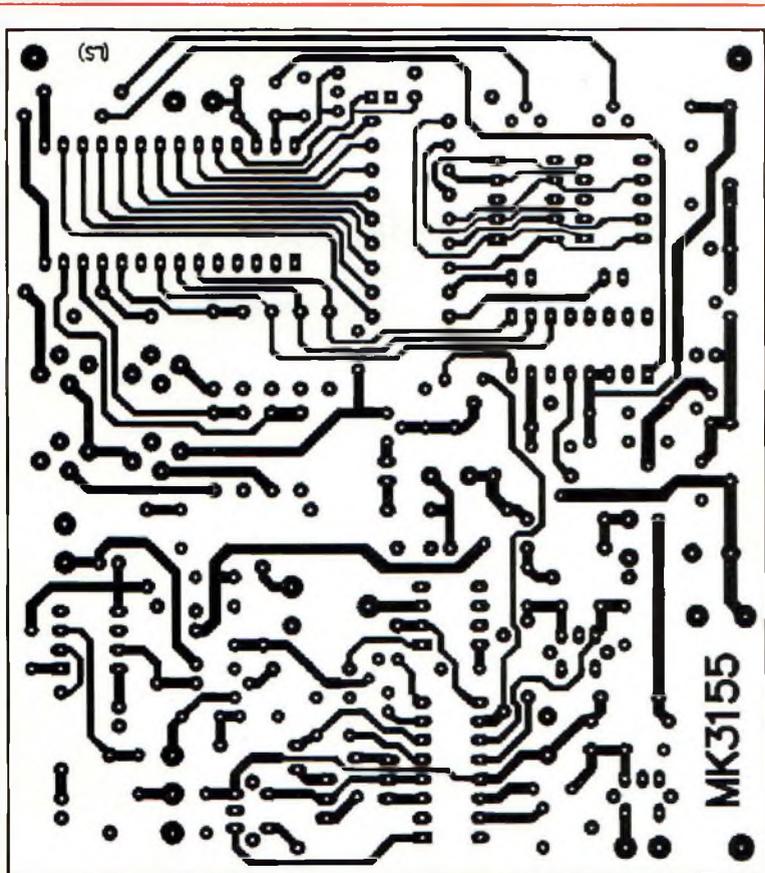
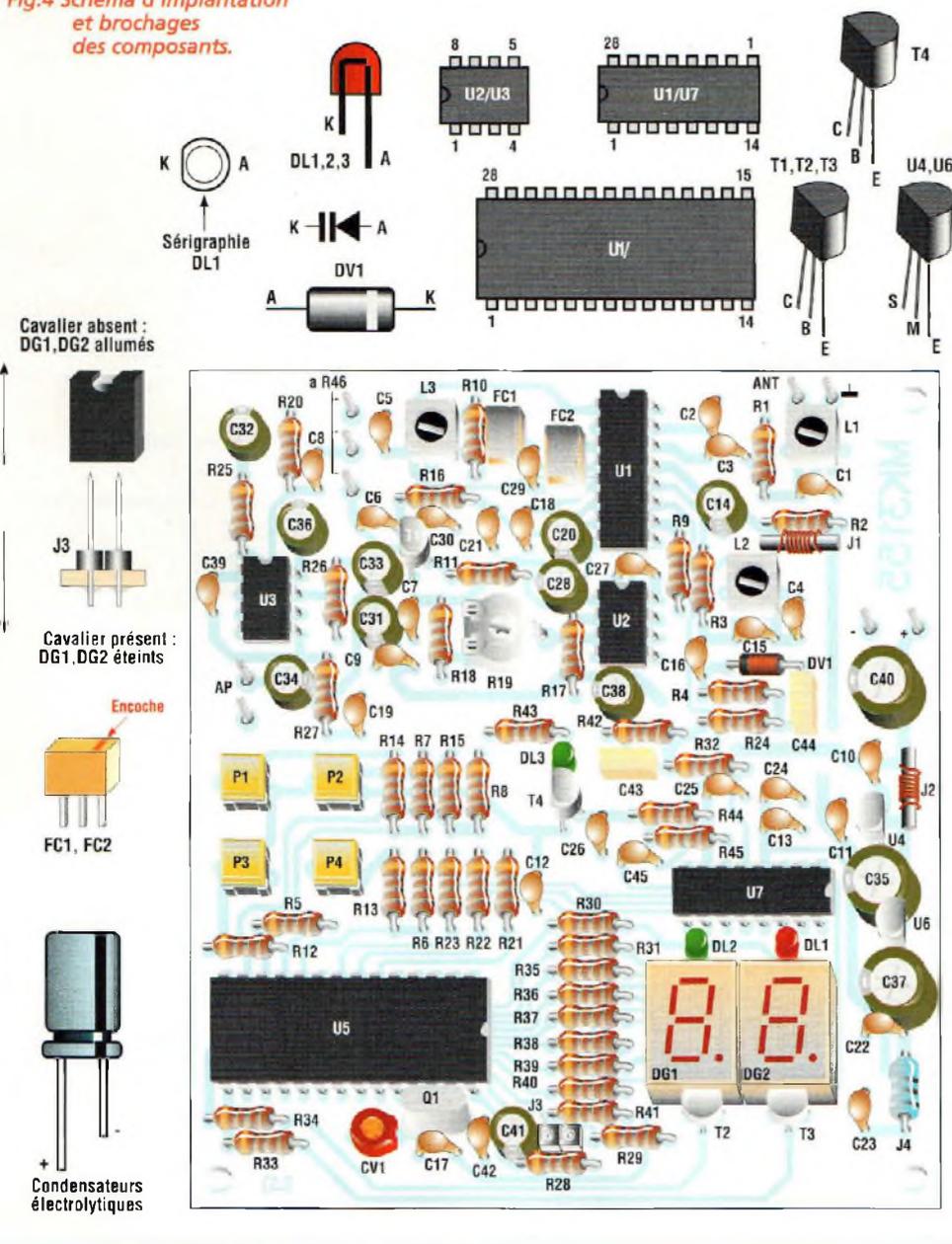


Fig.4 Schéma d'implantation et brochages des composants.



CANAL	BANDE B inf	BANDE C norm	BANDE D sup
1	26 515	26 965	27 415
2	26 525	26 975	27 425
3	26 535	26 985	27 435
4	26 555	27 005	27 455
5	26 565	27 015	27 465
6	26 575	27 025	27 475
7	26 585	27 035	27 485
8	26 605	27 055	27 505
9	26 615	27 065	27 515
10	26 625	27 075	27 525
11	26 635	27 085	27 535
12	26 655	27 105	27 555
13	26 665	27 115	27 565
14	26 675	27 125	27 575
15	26 685	27 135	27 585
16	26 705	27 155	27 605
17	26 715	27 165	27 615
18	26 725	27 175	27 625
19	26 735	27 185	27 635
20	26 755	27 205	27 655
21	26 765	27 215	27 665
22	26 775	27 225	27 675
23	26 805	27 255	27 705
24	26 785	27 235	27 685
25	26 795	27 245	27 695
26	26 815	27 265	27 715
27	26 825	27 275	27 725
28	26 835	27 285	27 735
29	26 845	27 295	27 745
30	26 855	27 305	27 755
31	26 865	27 315	27 765
32	26 875	27 325	27 775
33	26 885	27 335	27 785
34	26 895	27 345	27 795
35	26 905	27 355	27 805
36	26 915	27 365	27 815
37	26 925	27 375	27 825
38	26 935	27 385	27 835
39	26 945	27 395	27 845
40	26 955	27 405	27 855

RF modulé. Cependant, le réglage de CV1 est assez peu influent sur les prestations du récepteur et en l'absence de matériel de mesure adapté, il est suggéré de le laisser dans la position montrée en Fig.5. Le réglage est terminé et le récepteur est désormais prêt à fonctionner. Le cavalier J3 sert seulement à économiser les piles. En effet, en insérant le cavalier J3, les afficheurs restent éteints et la consom-

mation passe de 100mA à 60 mA, consommation faible pour un appareil de ce type.

### UTILISATION

Un appui sur P3 provoque la décrémentement de l'affichage des canaux. Au contraire, un appui sur P4 incrémente l'affichage. Lorsque le canal 40 est atteint, un autre appui sur P4 ramène au canal 1 et inversement au canal 40 avec P3.

Quel que soit l'affichage en cours, un appui sur P1 s'accompagne de l'éclairage de la LED rouge correspondante et provoque directement un saut vers la bande supérieure (bande D). Toute sollicitation ultérieure de P3 ou P4 permet de repasser en bande C (normal). Avec P2, la bascule s'opère cette fois en bande inférieure (bande B) avec un retour en bande C sur toute sollicitation de P3 ou P4.

TABLEAU N.1

Exemple :  
Le canal 21 correspond à la fréquence de 27,215 MHz (bande C).  
Un appui sur P1 permet de passer en bande D (supérieure) à 27,665 MHz.  
Un appui sur P2 fait passer la réception en bande B (inférieure) à 26 765 MHz.



## LISTE DES COMPOSANTS MK3155

- R1 = 1 Mégohm
- R2-R3 = 22 ohms
- R4 à R8 = 47 Kohms
- R9 = 180 ohms
- R10 à R15 = 2,2 Kohms
- R16 = 12 Kohms
- R17 = 2,7 Kohms
- R18 = 3,9 Kohms
- R19 = 1 Kohm ajustable
- R20 à R24 = 10 Kohms
- R25 = 120 ohms
- R26 = 56 ohms
- R27 = 1 ohm
- R28-R29 = 22 Kohms
- R30 à R32 = 470 ohms
- R33-R34 = 4,7 Kohms
- R35 à R41 = 330 ohms
- R42-R43 = 680 ohms
- R44 = 33 Kohms
- R45 = 100 Kohms
- R46 = 1 Mégohm pot.lin.

- C1 = 47 pF céramique
- C2 à C9 = 100 nF multicouche
- C10 à C13 = 100 nF multicouche
- C14 = 220 µF/16V elec.
- C15 = 33 pF multicouche
- C16-C17 = 1 nF céramique
- C18-C19 = 220 nF multicouche
- C20 = 2,2 µF/16V elec.
- C21 à C23 = 10 nF céramique
- C24 = 10µF/25V elec.
- C25-C26 = 10 nF céramique
- C27 = 100 nF multicouche
- C28 = 22 µF elec.
- C29 = 56 pF céramique
- C30 = 3,3 nF céramique
- C31 à C35 = 100 µF/16V
- C36 à C38 = 47 µF/16V elec.
- C39 = 220 pF céramique
- C40 = 470 µF/16V elec.
- C41 = 1 µF/16V elec.
- C42 = 15 pF céramique
- C43 = 1µF pol.
- C44 = 10 nF pol.
- C45 = 10 nF céramique

- CV1 = 4 à 20 pf Cond. Var.
- DV1 = BB405 varicap
- FC1-FC2 = SFU455 filtre céramique AM 455 KHz
- DL1 = LED rouge
- DL2-DL3 = LED verte
- J1-J2 = 5,8 µH
- J3 = strip mâle 2 plots
- J4 = 10 µH
- Q1 = 3,58 MHz quartz
- T1-T2-T3 = BC337 NPN
- T4 = BC557 PNP
- DG1-DG2 = TDSR3160 afficheur cathode commune
- L1-L2 = TOKO7051
- L2 = Moy. Freq. Noire
- P1 à P4 = Pousoirs
- U1 = TDA1072A Récepteur AM
- U2 = LM358
- U3 = TBA820M
- U4 = 78L08
- U5 = PIC16C55
- U6 = 78L05
- U7 = MB1504PLL

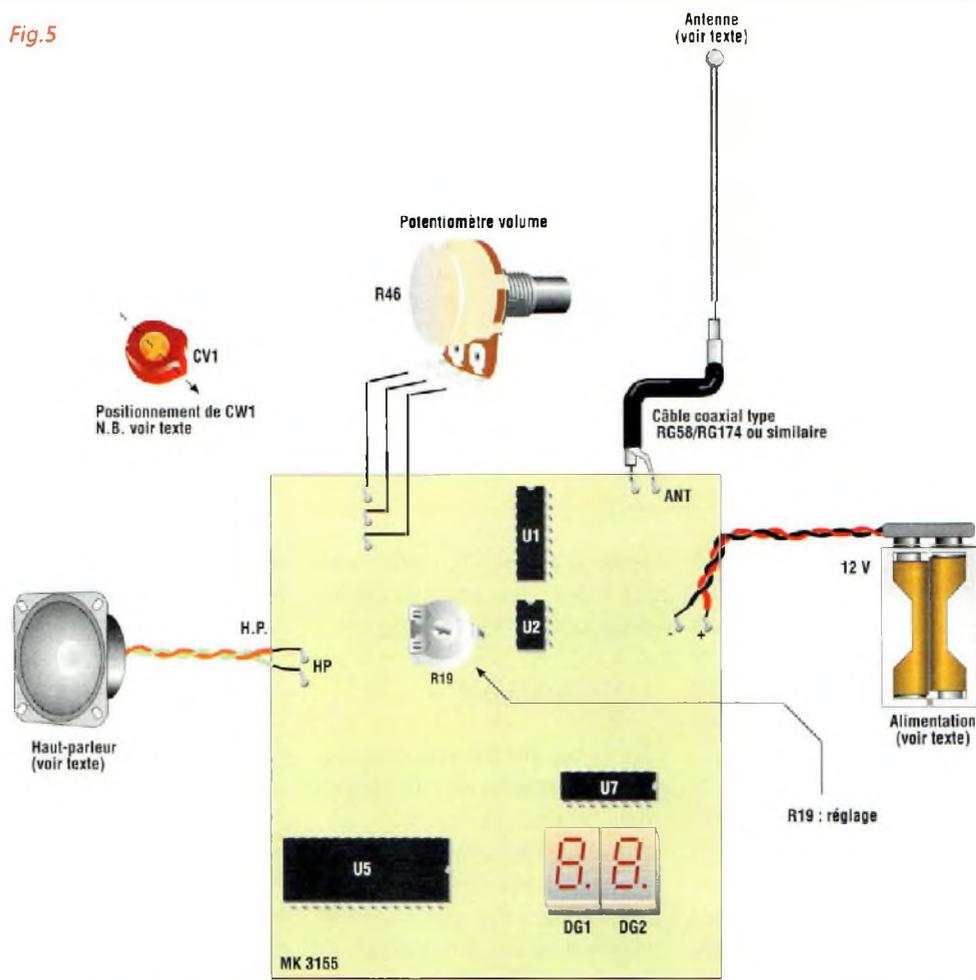
Il convient de noter qu'à partir d'un canal en bande sup ou inf, il est impératif de transiter par la bande C par un appui sur P3 ou P4 afin d'effectuer un changement de canal suivi éventuellement à nouveau d'un changement de bande avec P1 ou P2.

Le tableau 1 donne la correspondance canal/fréquence des trois bandes.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3155, aux environs de **745,00 F**

Fig.5





TV

# CASQUE SANS FIL pour AUDIO TV

## Le son de discrétion

*Particulièrement recommandé pour les endroits bruyants, mais également pour les "durs d'oreille" ou encore pour diffuser une version AUDIO dans une langue différente pour des spectateurs étrangers, ce dispositif ingénieux vous permettra de suivre vos programmes préférés sans infliger le moindre dérangement à votre entourage.*

Que ce soit pour préserver le sommeil des plus petits sans se priver du match ou du film débordant d'effets spéciaux très sonores, ou pour combler les lacunes de tympan fatigués par l'érosion du temps, il apparaît intéressant de pouvoir écouter à distance le son du téléviseur au volume souhaité, sans qu'aucun bruit ne filtre de son casque. En effet mis à part le halo lumineux dégagé par l'écran du téléviseur, seule l'information sonore accompagnant le programme télévisé est en mesure d'apporter une gêne à l'entourage.

Afin d'assurer la transmission du son dans des conditions de discrétion sonores optimales, nous avons donc conçu ce dispositif Emetteur/Récepteur qui porte la référence MK2840.

Le MK2840 TX est un petit émetteur en modulation de fréquence contrôlé par un ré-

sonateur céramique à 60 MHz qui est relié à la sortie audio du téléviseur.

Le second, le MK2840RX est un récepteur hétérodyne accordé sur la même fréquence avec un ampli audio qui permet une écoute confortable et adaptée à chacun en utilisant des casques stéréo ou des écouteurs type walkman. Selon les situations d'environnement, la portée du système varie entre 5 et 20 mètres. Cette portée est suffisante pour couvrir des utilisations classiques mais donne également toute satisfaction dans des environnements plus perturbés comme à l'intérieur d'un bar ou dans un studio d'enregistrement, lieux où il est parfois difficile de se concentrer sur le son voulu.

### SCHEMAS ELECTRIQUES

Le schéma électrique de l'émetteur MK2840 TX est re-

produit en fig.1. Un oscillateur radiofréquence composé de T1, L1, du résonateur céramique Q1 et des composants connexes est accordé (L1, C6) pour résonner sur la seconde harmonique de Q1 (30 Mhz x 2 = 60 MHz). Cette fréquence, grâce à la diode à

capacité variable DV1, est modulée par le signal de basse fréquence composé du signal audio du téléviseur.



Fig.1 Schéma électrique du MK2840TX.

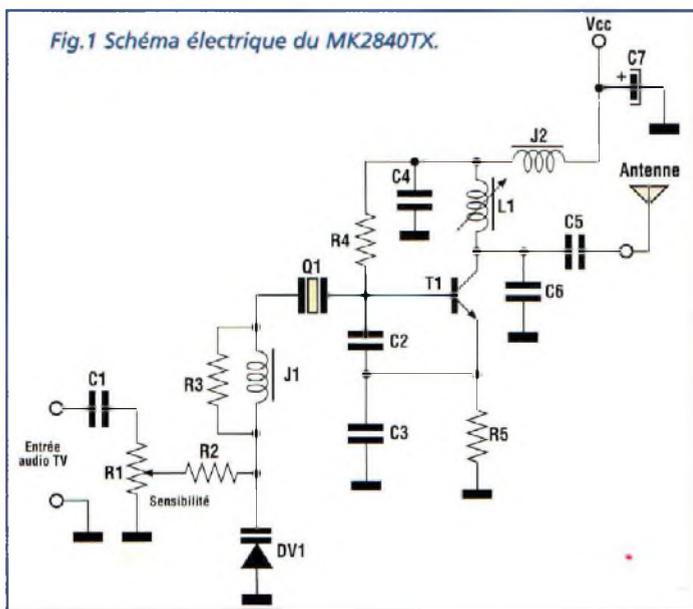
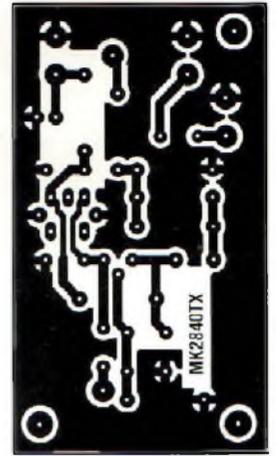
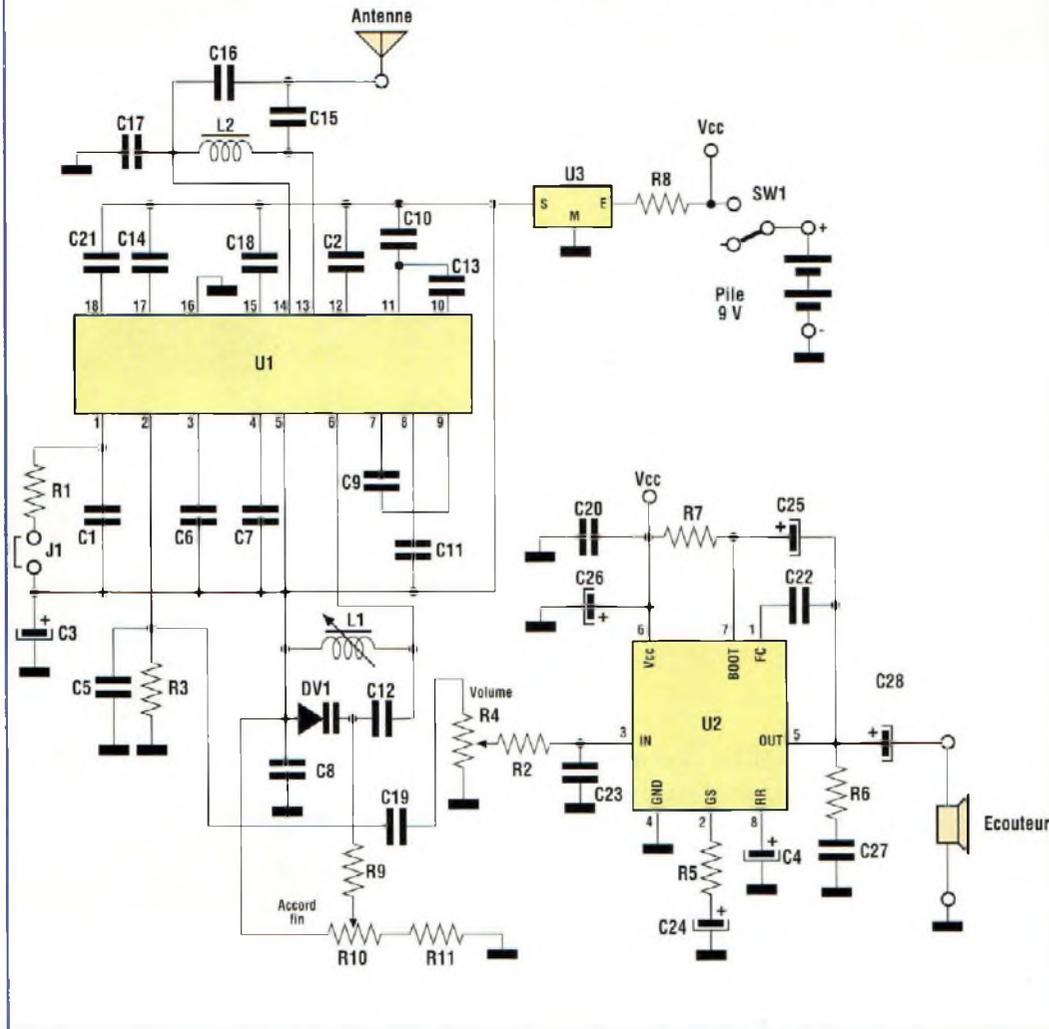




Fig.2 Schéma électrique du MK2840RX.



Ce signal, en variant en amplitude, fait changer la tension sur la cathode de la diode DV1 à travers C1. L'atténuateur variable réalisé avec R1, la résistance R2.

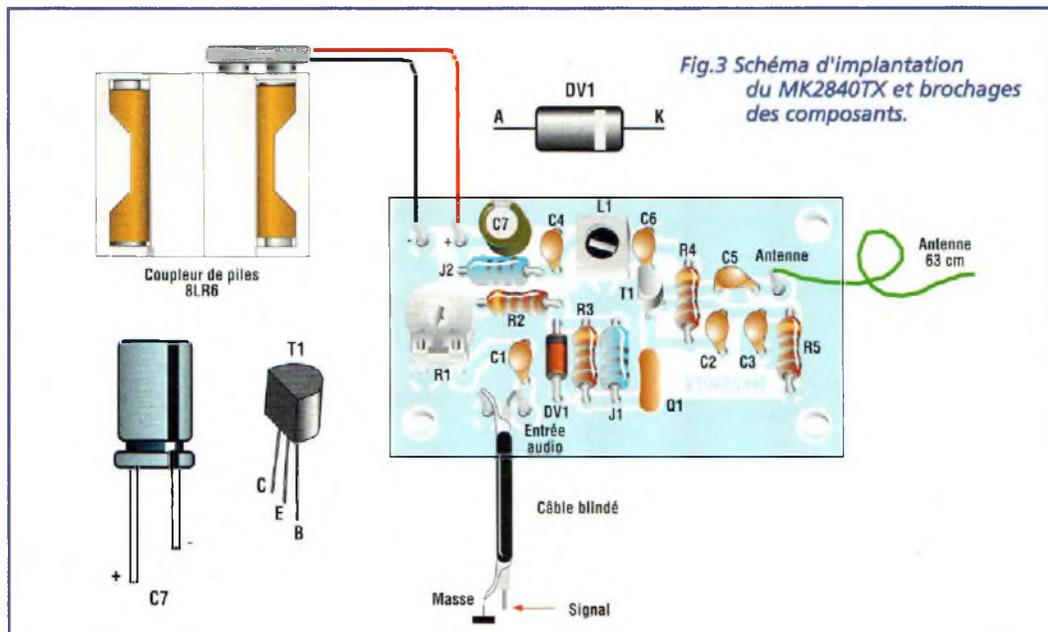
En changeant sa capacité selon l'amplitude du signal audio, DV1 provoque une variation de fréquence. Le signal ainsi modulé en fréquence est diffusé par l'antenne de l'émetteur MK2840TX.

Ce signal est ensuite capté par l'antenne du MK2840RX, récepteur superhétérodyne dont le schéma électrique est visible en fig.2.

Le cœur du MK2840RX est le célèbre circuit intégré TDA 7000 produit par Philips.

Le signal de basse fréquence présent à la broche 2 du TDA7000 (U1) est amplifié par le circuit intégré U2, un TBA 820M, circuit à nouveau mis à contribution pour alimenter des casques écouteurs. L'alimentation de U1 est stabilisée à 5 volts par U3.

Fig.3 Schéma d'implantation du MK2840TX et brochages des composants.



## REALISATION PRATIQUE UTILISATION

Sur le circuit imprimé MK2840TX, placer les composants conformément au sché-

## LISTE DES COMPOSANTS MK2840TX

R1 = ajustable 10 Kohms  
 R2 = 6,8 Kohms  
 R3 = 10 Kohms  
 R4 = 47 Kohms  
 R5 = 330 ohms  
 C1 = 220 nF multicouche  
 C2 = 12 pF céramique  
 C3 = 22 pF céramique  
 C4-C5 = 1 nF céramique  
 C6 = 10 pF céramique  
 C7 = 100 µF elec.  
 DV1 = BB 405 Varicap  
 J1 = 0,82 µH  
 J2 = 22 µH  
 T1 = BF199  
 Q1 = CSA 30.00 résonateur céramique  
 L1 = 0113 bobine RF  
 Coupleur de pile  
 Circuit imprimé MK2840TX

ma d'implantation reproduit en fig.3. Le montage ne présente pas de difficultés particulières. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés. Après avoir monté tous les éléments, vérifier la qualité des soudures.

Procéder de la même façon pour le module récepteur MK2840RX dont le schéma d'implantation est reproduit en fig.4. La bobine L2 est à réaliser en enroulant 8 spires de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm sur le support torique.

Avant de monter les composants sur la platine de réception, effectuer les straps en utilisant des queues de résistance. Le premier est situé sous l'ajustable R4, le second est adjacent au condensateur C15, et le troisième est placé entre R1 et R3.

Après avoir monté tous les composants, immobiliser le montage dans le boîtier comme le montre la fig.5. Sur le fond du boîtier percer deux trous, l'un de 2 mm pour la sortie du fil d'antenne et l'autre de 6 mm pour la prise jack et pour le casque.

L'antenne sera réalisée avec

une longueur de fil isolé de 63 centimètres.

Sur le couvercle du boîtier, pratiquer deux trous de 6 mm en correspondance des axes des deux ajustables de réglage R4 (volume) et R10 (accord fin).

Effectuer ensuite les essais et le réglage de l'émetteur/récepteur.

L'émetteur MK2840TX est alimenté par 8 piles bâton de 1,5 volt installées dans le coupleur idoïne. L'alimentation du récepteur est confiée à une pile plate de 9 volts.

La prise jack du récepteur MK2840RX reçoit un mini casque ou une paire d'écouteurs stéréo dont l'impédance peut être indifféremment de 32 ou 64 ohms.

Raccorder la sortie basse fréquence d'un téléviseur (sortie casque) à l'entrée de l'émetteur MK2840TX (entrée audio TV) en utilisant un câble blindé BF.

Positionner l'ajustable R1 à mi-course.

La bobine L1 ne doit faire l'objet d'aucune déformation puisqu'elle est préréglée.

Sur le récepteur MK2840RX, ne pas implanter encore le strap J1 matérialisé par le cavalier.

Positionner l'ajustable volume R4 au premier quart de sa course et celui d'accord fin R10 à mi-course.

Agir ensuite sur le noyau de L1 (MK2840RX) avec un tournevis à lame non métallique jusqu'à s'accorder sur l'émission TV.

Le réglage est terminé. Avec R4, ré-

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

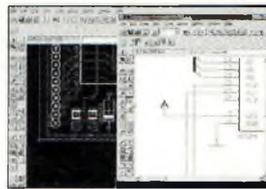




ALL-07C • ALL-11      LEAPER III      TOPMAX

**Kit de dev. de cartes à puce**      **Outils CAO - EAGLE 3.5**





Chipi intern et extern      **Cartes d'évaluation**

**Intel 80C51 / 52 / 552 / C196**  
**Motorola 68HC11 / 12 / 16**

**Compilateur C**

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

**Aussi disponibles**

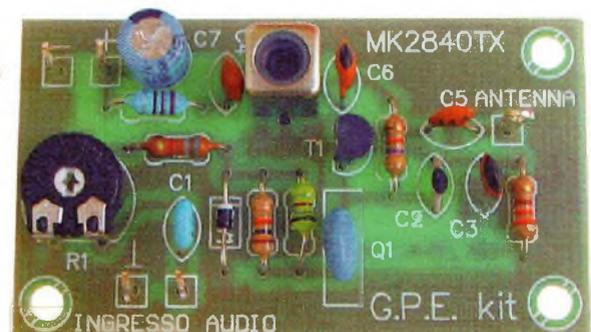
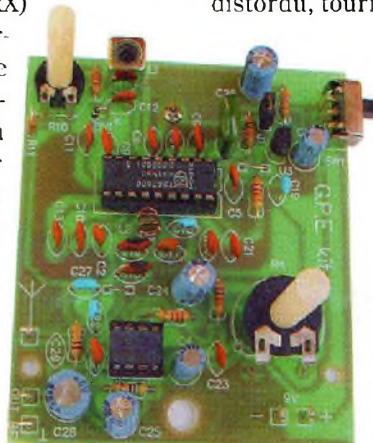
- Kit de dev. pour application VHDL
- Emulateur de ROM
- Emulateur de microcontrôleur
- Analyseur logique
- Simulation logique-analogique
- Effaceur UV
- Cartes I/O
- Carte d'application pour Bus I<sup>2</sup>C
- Carte PC-104

**HI TECH TOOLS (H.T.T.)**      Tél. 02 43 28 15 04  
 27, rue Voltaire      Fax 02 43 28 59 61  
 72000 LE MANS      E-mail : info@hitechtools.com

<http://www.hitechtools.com>

gler le volume d'écoute et avec R10 retoucher la syntonisation pour obtenir une écoute parfaite. L'ajustable R1 présente sur l'émetteur MK2840TX sert à adapter le niveau de sortie audio TV à l'entrée de l'émetteur. Si en réception le signal apparaît distordu, tourner R1 en sens

antihoraire. En présence d'un signal faible, le tourner en sens horaire. A la mise sous tension du récepteur, il peut arriver que ce dernier perde l'accord. Dans ce cas, retoucher R10 du MK2840RX pour y remédier. Le strap J1 commande la fonction muting du récepteur. Lorsqu'il est ab-



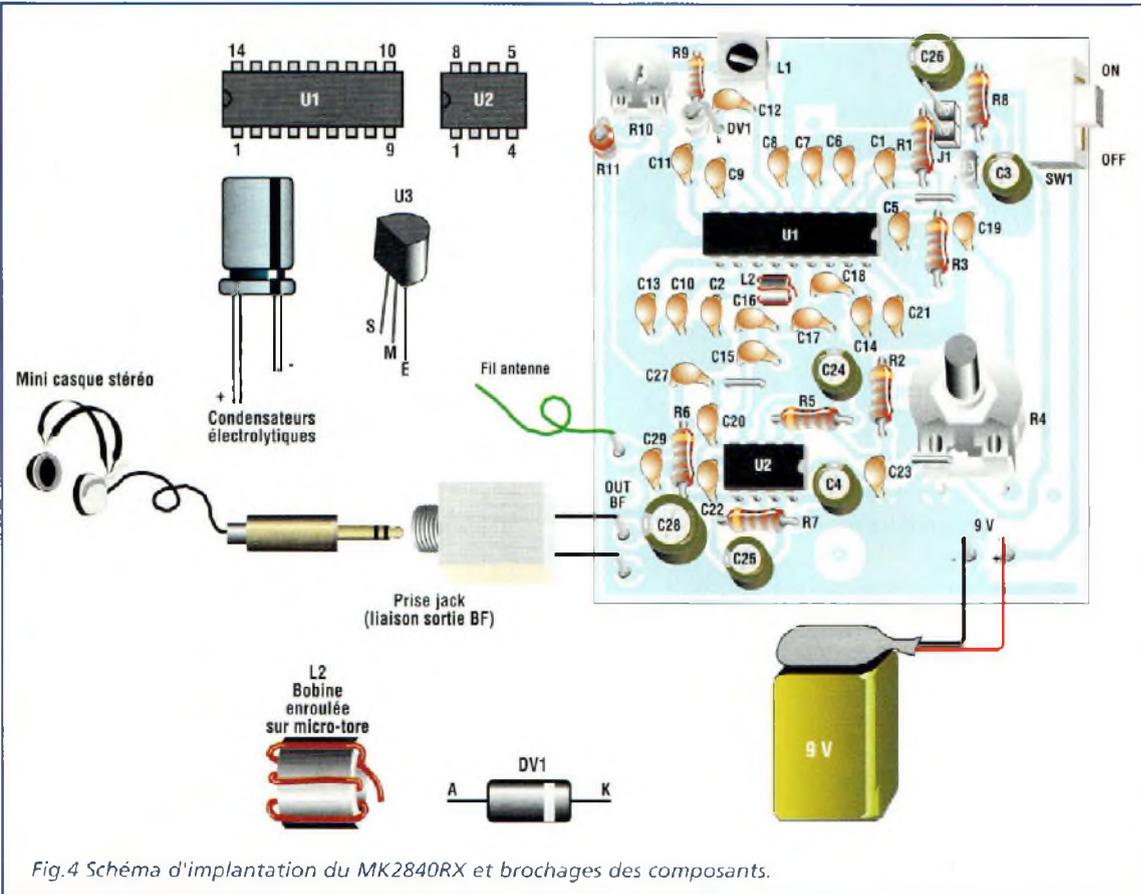
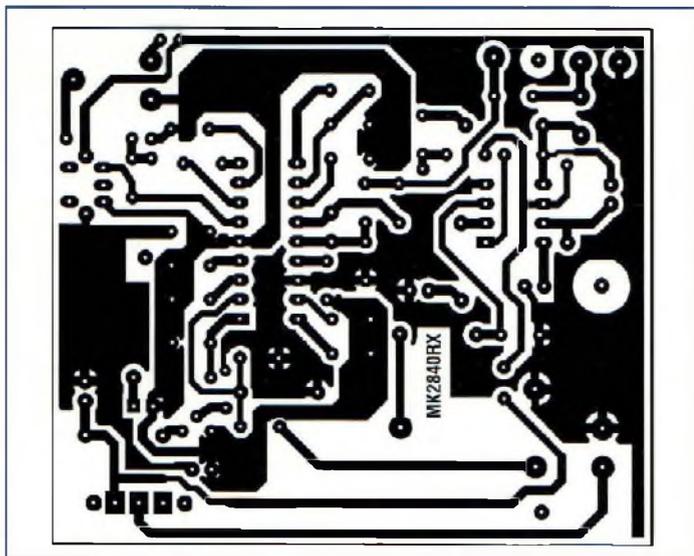


Fig.4 Schéma d'implantation du MK2840RX et brochages des composants.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2840RX

- R1-R2 = 10 Kohms
- R3 = 22 Kohms
- R4 = 100 Kohms ajustable
- R5 = 120 ohms
- R6 = 1 ohm
- R7 = 56 ohms
- R8 = 4,7 ohms
- R9 = 82 Kohms
- R10 = 220 ohms ajustable
- R11 = 18 Kohms
- C1 = 150 nF pol.
- C2 = 150 pF céramique
- C3-C4 = 47 µF elec.
- C5 = 1,8 nF céramique
- C6 = 22 nF céramique
- C7-C8 = 10 nF céramique
- C9-C10 = 3,3 nF céramique
- C11 = 180 pF céramique
- C12 = 470 pF céramique
- C13-C14 = 330 pF céramique
- C15 = 68 pF céramique
- C16 = 100 pF céramique
- C17 = 4,7 nF céramique
- C18 à C20 = 100 nF multicouche
- C21-C22 = 220 pF céramique
- C23 = 1 nF céramique
- C24 à C26 = 100 µF élec.
- C27 = 220 nF multicouche
- C28 = 220 µF elec.
- C29 = non utilisée
- U1 = TDA7000
- U2 = TBA 820M
- U3 = 78L05
- DV1 = BB405 varicap
- J1 = cavalier
- SW1 = inverseur à levier
- L1 = 0113 bobine RF
- L2 = micro-tore (voir texte)
- Circuit imprimé MK2840RX
- Support 8 et 18 broches
- Boîtier GPE031
- Prise jack stéréo
- Boutons diam 16 et 21.
- Axes pour R4/R10



sent, la fonction muting est validée. En l'absence de porteuse de l'émetteur, le récepteur émet seulement un léger chuintement au lieu d'un fort bruit de fond. Les essais effectués en laboratoire ont conclu qu'il est préférable de laisser

le cavalier J1 présent pour obtenir la sensibilité maximale en réception. Si dans un même appartement plusieurs téléviseurs se trouvent équipés d'émetteurs MK2840TX, il est conseillé de ne pas installer J1 et de rame-

ner la longueur des antennes à 15 centimètres pour éviter les interférences.

Dans ce cas, la portée du système TX/RX ne dépasse pas 4 à 6 mètres, ce qui permet une cohabitation plus facile des différents équipements dans un même espace.

Les consommations des modules sont très faibles : 10 mA à 12 volts pour le MK2840TX et 15 mA à 9 volts pour le MK2840RX.

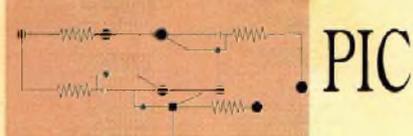
## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet récepteur comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier sérigraphié, référence MK 2840RX, aux environs de **259,00 F**

Le kit complet émetteur comprenant le circuit imprimé,

tous les composants, sans le boîtier, référence MK 2840TX, aux environs de **110,00 F**

Le boîtier complet comprenant les fiches châssis RCA, la façade sérigraphiée, la câblerie, référence MKB 2840, aux environs de **59,00 F**



# L'exemple tombe à PIC

## Partie n°8

*Abordons sans plus attendre, les INTERRUPTIONS, fonctions qui sont intéressantes pour la gestion dynamique des événements survenant au cours de l'exécution d'un programme.*

### LES INTERRUPTIONS

Le terme "interruption" (interrupt en anglais) indique une fonction particulière présente dans les PIC16F84, comme d'ailleurs dans pratiquement tous les microprocesseurs. Cette fonction permet de traiter des événements externes très fugitifs et de les gérer de la façon la plus rapide possible. La technique consiste à interrompre momentanément l'exécution du programme en cours et de lancer l'exécution d'une sous-routine de gestion spéciale appelée **interrupt handler**, pour reprendre, à l'issue, le cours normal du programme à l'endroit quitté.

Pour imaginer ce type de procédé, il est possible de comparer cette fonction d'interruption offerte par le PIC avec le déclenchement de la sonnerie du téléphone. En effet, à la réception d'un appel, l'activité en cours est interrompue pour décrocher le combiné. Au terme de la conversation, l'activité laissée en suspens est reprise.

- L'activité correspond au programme en cours d'exécution
- L'appel téléphonique correspond à l'événement à gérer

- La sonnerie du téléphone correspond à la demande d'interruption
- La réponse au correspondant correspond à l'**interrupt handler**.

Une alternative beaucoup moins efficace que l'interruption est la vérification continue, à l'intérieur du programme principal, de la manifestation d'un événement. Ce procédé est identifié par le terme "**polling**" et comme chacun peut facilement le déduire, cette technique est extrêmement dispendieuse en temps machine gaspillé à scruter systématiquement telle ou telle entrée.

### EVENEMENT ET IDENTIFICATION

Le PIC 16F84 est capable de réagir à 4 événements externes :

- 1) Changement d'état sur RB0 (broche 6)
  - 2) Echéance de fin du comptage du registre TMR0
  - 3) Changement d'état sur une des lignes de RB4 à RB7
  - 4) Fin du cycle d'écriture sur une allocation mémoire EEPROM.
- L'interruption pour chacun de

ces événements peut être indépendamment validée ou non en agissant sur les bits suivants contenus dans le registre INTCON :

**INTE (bit4)** : lorsque ce bit est mis à 1, l'interruption est validée sur le changement d'état sur la ligne RB0

**TOIE (bit 5)** : mis à 1, ce bit valide l'interruption à l'échéance de fin du comptage du registre TMR0

**RBIE (bit3)** : mis à 1, ce bit valide l'interruption de changement d'état sur une des lignes de RB4 à RB7

**EEIE (bit6)** : mis à 1, ce bit valide l'interruption dès la fin

du cycle d'écriture sur une allocation mémoire EEPROM.

Il existe également un bit de validation générale des interruptions représenté par le bit 7 du registre INTCON appelé GIE (Global interruption Enable). Pour rendre effectivement actives les interruptions ce bit doit être mis à 1.

### VECTOR & HANDLER

Quel que soit le type d'événement à soumettre à la surveillance du microcontrôleur, le PIC interrompt l'exécution du programme en cours et saute à l'instruction présente

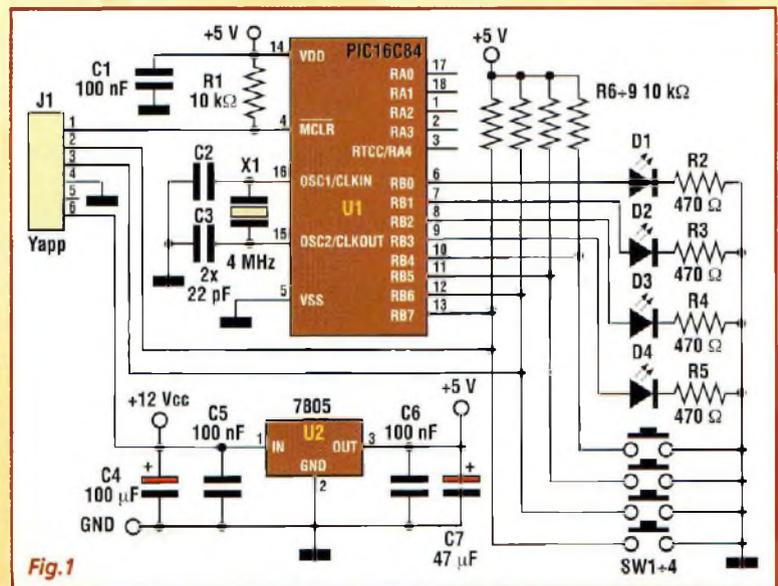
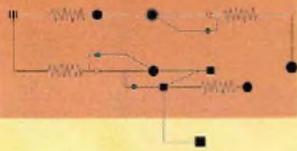


Fig.1



# PIC

LISTING 1

```

; INTRB.ASM
; Exemple de gestion des interruptions
;
PROCESSOR 16F84
RADIX DEC
INCLUDE "P16F84.INC"
LED1 EQU 0
LED2 EQU 1
ORG 0CH
Count RES 2 ; Registre utilisé en tant que compteur
; subroutine de temporisation Delay
; Reset Vector
; Point de départ du programme après reset CPU
; Saut vers le corps principal du programme. Saut nécessaire
; pour éviter d'exécuter toute la partie du code afférente à
; la gestion des interruptions.
ORG 00H
goto Start

;*****
; Interrupt handler
;*****
; Point de départ de toutes les routines de gestion des interruptions
ORG 04H
; change l'état de la LED2 allumée/éteinte
btfss PORTB,LED2 ; Led allumée ?
goto TurnOnLED2 ; si Non, allume
goto TurnOffLED2 ; si Oui, l'éteint

; Allume la LED2
; Initialise à nouveau le flag RBIF
; retour au programme principal
TurnOnLED2
Bsf PORTB,LED2 ; Eteint LED2
bcf INTCON,RBIF
retfie

; Eteint la LED2
; Initialise à nouveau le flag RBIF
; Retour au programme principal
TurnOffLED2
Bcf PORTB,LED2 ; Eteint LED2
bcf INTCON,RBIF
retfie

;*****
; Programme principal
;*****
Start :
; Commute sur le second banc des registres pour accéder aux
; registres TRISA et TRISB
bsf STATUS,RP0

; Définition des lignes de I/O (0=Sortie, 1=Entrée)
; Définition du port A
movlw 00011111B
movwf TRISA

; Définition du port B
; Les lignes de RB0 à RB3 sont programmées en sortie
; pour être reliées aux quatre LED
; Les lignes de RB4 à RB7 sont programmées en entrée
; pour être reliées aux quatre poussoirs
movlw 11110000B
movwf TRISB

; Commute sur le premier banc des registres
bcf STATUS,RP0

```

dans l'adresse mémoire 04H. A cet emplacement débute la routine de gestion des interruptions. L'un des rôles de l'interrupt handler est la gestion des portions de programme correspondant à l'interruption validée. Le contrôle est effectué en vérifiant l'état du paramètre **interrupt flag** décrit ci après.

## INTERRUPT FLAG

Cette information est présente dans le registre INTCON et indique la provenance de l'interruption qui se présente :

**INTF (bit 1)** : s'il vaut 1 l'interruption a été générée par le changement d'état sur la ligne RB0.

**T01F (bit2)** : s'il vaut 1 l'interruption a été générée au terme du comptage du timer TMR0.

**RBIF (bit0)** : s'il vaut 1 l'interruption a été générée par le changement d'état d'une des lignes de RB4 à RB7.

L'interruption relative à la fin de l'écriture sur EEPROM n'est signalée par aucun flag. En l'absence de flag activé, il s'impose que l'interruption a été générée par cet événement. Après avoir interprété ce paramètre, l'**interrupt handler** effectue une remise à zéro sinon l'interruption correspondante n'est plus utilisable.

## RETOUR HANDLER

Quand une interruption se manifeste, le PIC invalide automatiquement le bit GIE (Global interruption Enable) du registre INTCON, et donc toutes les autres interruptions, tout pendant que le handler est occupé. Ceci évite qu'une nouvelle interruption ne vienne perturber le dérou-

lement de la routine lancée par la première interruption qui s'est signalée. Aussi l'interrupt handler doit-il être très rapide pour gérer l'évènement externe de façon à se disponibiliser aussi rapidement que possible.

Pour reprendre l'exécution du programme principal au terme de l'**interrupt handler**, exécuter l'instruction:

RETFIE

qui réarme la valeur du bit GIE.

## PRATIQUE

Même si tous les aspects théoriques relatifs à la gestion des interruptions n'ont pas encore été analysés, étudions un exemple pratique mis en lumière par la gestion des interruptions à l'aide du schéma présenté en fig.1 appuyé par le listing 1. Il convient ici de gérer un évènement survenant pendant l'exécution d'un programme principal. Le programme principal est représenté par une boucle (loop) infinie qui commence par le label **MainLoop**, boucle qui s'affaire à la gestion des opérations nécessaires pour faire clignoter LED1. Sur la sollicitation d'un poussoir, le changement d'état sur une des lignes de RB4 à RB7 génère une interruption. Cet évènement impose l'exécution immédiate de l'**interrupt handler** qui commence à l'allocation 04H et qui provoque l'inversion de l'état de la LED2 (allumage/extinction ou inversement). Analysons pas à pas notre programme source. Au début du programme se trouve l'habituelle directive **ORG00H**

La première instruction est :

**GOTO START**

L'objet de cette instruction est

de sauter la subroutine de gestion de l'interruption qui doit être nécessairement allouée à partir de l'adresse 04H. L'instruction **ORG** suivante à l'adresse 04H est nécessaire pour affecter l'adresse correcte à l'**interrupt handler**. Dans le listing du label **Start** (ligne 71), noter qu'après la définition des lignes d'entrée et sortie et l'extinction initiale des LED reliées aux lignes RB0 et RB3, sont accomplies les instructions :

```
MOVLW 10001000B
```

```
MOVWF INTCON
```

Cette opération met à 1 le bit **GIE** (bit 7) pour la validation générale des entrées d'interruptions, et via le bit **INTE** (bit 4) définit la provenance de l'interruption à savoir le *changement d'état sur les lignes RB4 et RB7*. Les poussoirs étant directement reliés sur ces lignes, à chaque sollicitation la

subroutine mémorisée à partir de l'adresse 04H est lancée. A l'issue, le programme principal entre dans une boucle (loop) infinie qui fait clignoter la LED1. L'**interrupt handler** contrôle si la LED 2 est éteinte ou allumée et en change l'état. Ensuite, le flag **RBIF** du registre **INTCON** est remis à zéro afin de rendre ultérieurement possible l'identification de la provenance de l'interruption. Enfin l'**interrupt handler** effectue la clôture de la routine par l'instruction **RETFIE**.

## CONSEILS

Par leur nature, les interruptions peuvent être générées à tout moment durant l'exécution d'un programme. Dans l'écriture d'un **interrupt handler**, il faut donc prendre garde à ne pas modifier les re-

gistres d'état utilisés par le programme principal. Dans notre programme source par exemple aucun registre n'a été modifié, ni l'accumulateur **W**.

Si l'accumulateur ou tout autre registre partagé avec le programme principal doit être utilisé, il convient de s'entourer de quelques précautions pour éviter toute erreur d'exécution très difficile à repérer ensuite. L'une de ces précautions consiste en la sauvegarde initiale du contenu de tous les registres utilisés également à l'intérieur de notre **interrupt handler**. La prochaine leçon mettra en lumière un exemple d'**interrupt handler** plus complexe dans lequel seront examinées les précautions d'usage concernant la sauvegarde de l'état courant du programme principal.

```

; Eteint les Led reliées sur le port B
bcf PORTB,LED1
bcf PORTB,LED2

; identifie l'interruption comme provenant du changement
; d'état des lignes RB4,5,6,7
movlw 10001000B
movwf INTCON

;*****
; Boucle principale
;*****
MainLoop
    Call Delay ; Retard software
    Bfss PORTB,LED1 ; Led allumée ?
    Goto TurnOnLED1 ; Non, l'allume
    Goto TurnOffLED1 ; Oui, l'éteint

; Allume LED1 et retour à la boucle principale MainLoop
TurnOnLED1
    Bsf PORTB,LED1
    Goto MainLoop

; Eteint LED1 et retour à la boucle principale
TurnOffLED1
    bcf PORTB,LED1
    goto MainLoop

;*****
;Subroutine
;*****
; Subroutine de retard software
Delay
    Clrf Count
    Clrf Count+1

DelayLoop
    Decfsz Count,1
    Goto DelayLoop
    Decfsz Count+1,1
    Goto DelayLoop

return
END

```



# BARRIERE LASER

## GARDE-FEU !

*Un mince faisceau de lumière est capable de créer une barrière de protection le long du périmètre d'un champ ou d'une habitation ou pourquoi pas, d'une machine présentant des dangers.*



Cette rubrique vous fait découvrir à chaque numéro une facette des multiples applications du procédé LASER. Digne des films de fiction les plus récents, tout montage équipé d'un LASER passe pour être d'une efficacité et d'une précision sans pareil. Ces valeurs, à mettre effectivement à l'actif des rayons LASER, sont cette fois enco-

re mises à contribution pour cette utilisation particulière. Le présent montage est né de l'étude sur les protections longues distances visant à s'affranchir de répéteurs optiques ou de systèmes à réflexion trop complexes à mettre au point et dont la fiabilité laisse à désirer. Au cœur de ce dispositif, la source LASER doit être générée par un générateur à état soli-

de oeuvrant sur la longueur d'onde de 635 nm (15 fois plus lumineuse que des sources communes 670 nm), et caractérisée par une puissance optique supérieure à 4 mW pour assurer la couverture de grands espaces. Ce type d'application impose l'emploi d'un LASER à lumière visible pour effectuer rapidement les réglages et ne surtout présenter le moindre

risque d'exposition au rayon LASER, en principe relayé par des miroirs communs. Ce système est formé d'un émetteur équipé d'une source LASER dont les caractéristiques sont reportées ci-après, associé à une section d'alimentation capable de subvenir également aux besoins du module récepteur.

### SOURCE LASER

La mise au point de ce montage a été effectuée avec une source LASER à diode fabriquée par MMT de Cavaria. La puissance optique mise à disposition par la diode de 5 mW suffit à la plupart des applications pour laquelle la barrière est destinée. La diode LASER est de type collimatée et la lentille est asphérique en PolyMéthylMétaAcrylate (PMMA). A l'arrière du module sont disposées les deux broches destinées à recevoir la tension d'alimentation.

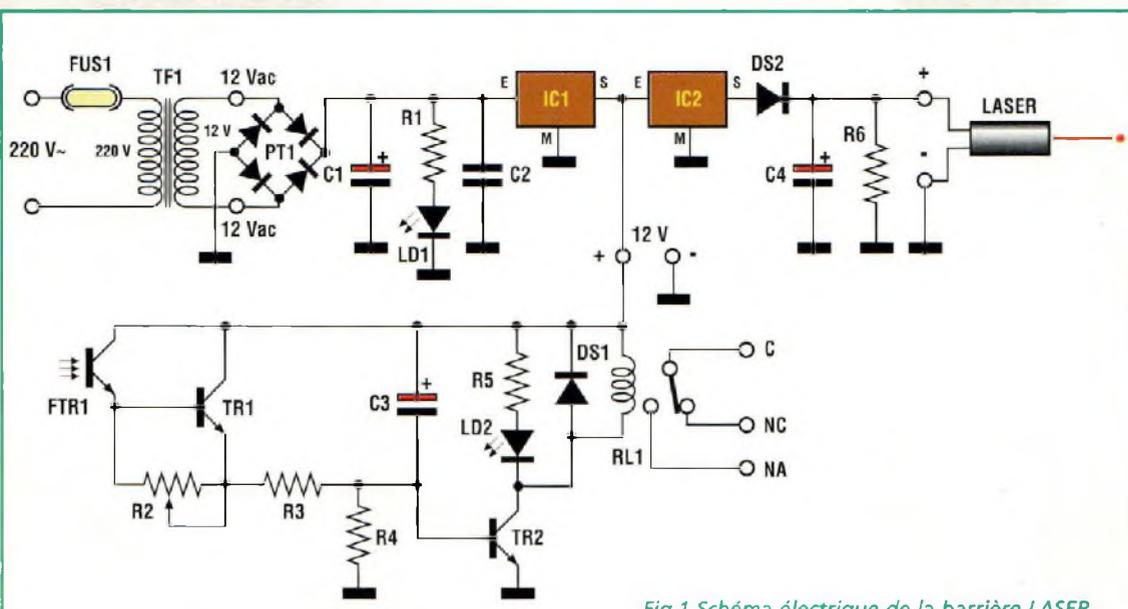


Fig.1 Schéma électrique de la barrière LASER.

### Caractéristiques techniques de la source LASER :

Puissance optique de la diode .....	5 mW
Puissance optique hors lentille .....	> 4,5 mW
Tension d'alimentation .....	3 à 4,5 Vcc
Courant consommé .....	40 mA
Température de travail .....	0 à 55°C
Divergence .....	0,4 mrad
Classe sécurité LASER IIIA (norme EN60825)	

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique reproduit en fig.1 comprend l'alimentation/émetteur et le module récepteur. La tension secteur est envoyée à travers le fusible de protection FUS1 de 200 mA au primaire du transformateur d'alimentation dont le secondaire délivre une tension alternative de 12V. Redressée par le pont de diodes PT1, une tension d'environ 17 Volts continu se présente aux bornes du condensateur électrolytique de filtrage C1. Le circuit formé par la LED DL1 et la résistance de limitation R1 placée en série a pour mission de signaler la présence de la tension et donc l'activité du système. Le condensateur C2 de 10 nF élimine les éventuels spike de haute fréquence éventuellement présents sur l'entrée du premier régulateur. Le régulateur IC1 reçoit en entrée la tension de 17 Volts continu et la ramène à une tension 12 Volts stabilisé.

Scindons maintenant le montage en deux parties : l'unité de transmission et celle de réception.

L'unité de transmission est principalement constituée par la source LASER à 635 nm qui réclame une tension d'alimentation comprise entre 3 et 4,5 V. Ceci explique la présence du second régulateur (IC2) à qui revient la tâche de ramener la tension de 12 Volts à la valeur de +5 Volts.

Puisque la tension maximum acceptée par la source LASER est de 4,5V, il est fait appel à la diode DS2 dont la jonction enlève 0,7Volt, ce qui rabaisse la tension aux bornes du LASER à 4,3 V.

Le condensateur électrolytique C4 et la résistance R6 contribuent à maintenir cette valeur parfaitement constante. Le récepteur optique (partie inférieure du schéma électrique) utilise la tension d'alimentation à +12V de la sortie de IC1. Cet étage traduit par la commutation du relais RL1 la présence de lu-

mière LASER sur l'optotransistor FTR1 (BPW77).

Dès que le rayon LASER couvre FTR1, ce dernier devient conducteur en provoquant aux bornes de l'ajustable R2 une différence de potentiel qui mène en conduction le transistor TR1. La saturation du transistor TR1 propage, à travers la résistance R3, la tension d'alimentation qui polarise la base de TR2 en le faisant entrer en conduction et en provoquant l'activation du relais RL1. Il s'ensuit l'allumage de la diode LED DL2 qui témoigne de la présence du rayon LASER.

La présence de DL2 est de première importance en phase d'alignement du rayon avec l'optotransistor puisqu'elle permet d'établir un centrage correct. L'ajustable R2 relié en série à l'émetteur de l'optotransistor TFR1 permet d'ajuster la sensibilité du récepteur au rayon lumineux. Le condensateur électrolytique C3 et la résistance R4 introduisent une sorte d'hystérésis afin d'éviter des incertitudes dans la commutation de TR2.

### REALISATION PRATIQUE

Le système requiert deux circuits imprimés : alimentation/émetteur et module récepteur. Selon les schémas d'implantation reproduits en fig.3 et 5, monter les composants. Plus précisément, sur la platine alimentation/récepteur placer les deux résistances et la diode DS2 en respectant l'orientation. Monter le condensateur céramique C2, le pont de diodes PT1 puis les deux circuits intégrés IC1 et IC2. Compte tenu

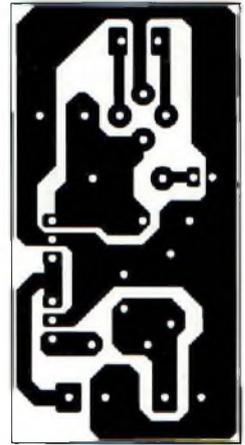


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé alimentation/émetteur vu côté cuivre.

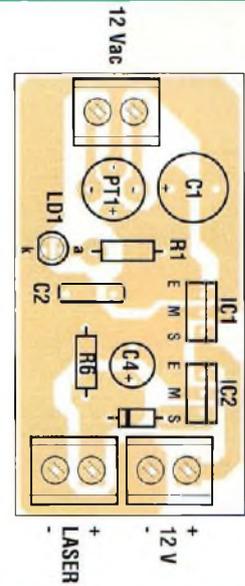
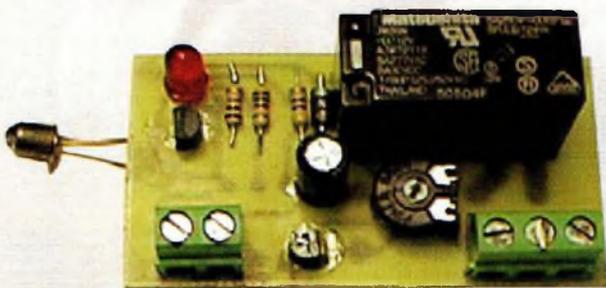


Fig.3 Schéma d'implantation de l'alimentation.



de la faible consommation réclamée par le système, les régulateurs ne nécessitent pas de dissipateurs. Installer ensuite la LED DL1. Monter les deux condensateurs électrolytiques dont il convient de respecter la polarité et enfin les trois borniers bipolaires recevant : le secondaire de l'alimentation (12Vac), la tension d'alimentation pour le module récepteur (12Vdc) et

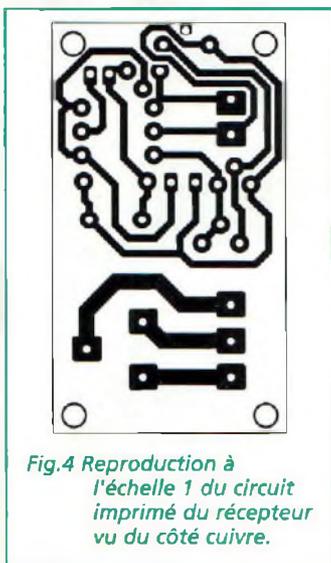


Fig. 4 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé du récepteur vu du côté cuivre.

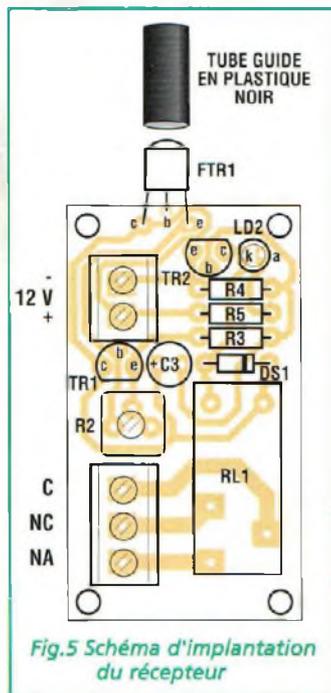


Fig. 5 Schéma d'implantation du récepteur

la diode LASER (+LASER). Sur la platine destinée au récepteur, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig. 5. Comme pour la platine précédente, monter les trois résistances, la diode DS1 en respectant sa polarité, la LED DL2 puis les deux transistors. Monter le condensateur électrolytique C3, l'ajustable R2, les deux borniers et le relais RL1 qui est le composant le plus encombrant. L'optotransistor revêt l'apparence et le brochage d'un transistor normal mais il est doté d'une lentille pour concentrer sur sa jonction interne le rayon de lumière provenant de l'émetteur. La broche de base n'est pas physiquement raccordée et peut être laissée en l'air en la coupant à ras. Elle peut également être soudée à la

pastille isolée qui lui est réservée sur le circuit imprimé. L'important est de positionner la lentille perpendiculairement au rayon émanant de l'émetteur. Si la platine est montée sur un plan horizontal, le corps de l'optotransistor sera plié à 90°. Protéger la partie sensible (lentille) de l'optotransistor TFR1 avec un tube de plastique noir d'une longueur de 5-6 cm afin de réduire fortement les effets de la lumière ambiante.

## REGLAGE

Les opérations de mise au point concernent l'installation physique de l'émetteur et du récepteur afin que le

rayon émis directement ou par le biais d'un système de miroir, couvre l'optotransistor qui ne doit pas nécessairement être placé sur le même plan (cela dépend en effet de la disposition des différents miroirs).

Il est possible d'établir également une barrière simple. Dans ce cas la diode montée sur l'émetteur et l'optodiode doivent se trouver sur le même plan à une distance limitée à 50 mètres (au-delà, le centrage devient très critique) et il faudra alors étudier naturellement des alimentations séparées. La seule opération de réglage est à effectuer sur la platine du récepteur et concerne l'ajustable R2 qui sera placé à mi-course. Placer ensuite l'émetteur de façon que le rayon LASER soit renvoyé, à travers un miroir placé à quelques mètres de distance, à la photodiode du récepteur, puis s'assurer qu'en présence du rayon, la LED DL2 s'allume et le relais RL1 s'active correctement. En interrompant le rayon, le relais doit se désactiver pour redevenir actif dès que le faisceau est rétabli. En présence du rayon, tourner l'ajustable R2 du récepteur en sens antihoraire jusqu'à la désactivation du relais puis le ramener en sens contraire jusqu'à l'activer de nouveau. Le réglage est optimal en laissant une faible marge de sécurité avant le déclenchement. Ce réglage sera effectué après avoir

installé le système définitivement. La sortie des contacts du relais est de type tout ou rien, c'est à dire qu'il commute chaque fois que le rayon est interrompu.

## LISTE DES COMPOSANTS

### Emetteur/alimentation

- R1 = 1 Kohm
  - R6 = 330 ohms
  - C1 = 470 µF 16V elec.
  - C2 = 10 nF céramique
  - C4 = 10µF 16V elec.
  - DS2 = 1N4007
  - LD1 = LED jaune 3 mm
  - PT1 = pont redres W05 ou équivalent
  - IC1 = 7812
  - IC2 = 7805
  - TF1 = transfo 220V-12V-4VA
  - FUS1 = fusible 200 mA avec porte fusible
- 3 borniers bipolaires à vis  
Circuit imprimé

### Récepteur

- R2 = ajustable 470 Kohms
  - R3 = 4,7 Kohms
  - R4 = 10 Kohms
  - R5 = 1 Kohm
  - C3 = 100 µF 16V elec.
  - DS1 = 1N4007
  - LD2 = LED verte 3 mm
  - TR1-2 = BC238 ou équivalent
  - FTR1 = optotransistor BPW77
  - RL1 = relais 12V
- 1 bornier bipolaire à vis  
1 bornier tripolaire à vis  
Circuit imprimé

Pour renforcer un système d'alarme existant, il convient alors éventuellement de rajouter un temporisateur afin de rendre détectable cette information, aussi fugitive qu'elle soit.

## RAPPEL

Durant toutes les expérimentations qui impliquent un LASER, il est obligatoire de porter des lunettes et d'éviter de diriger le rayon directement vers les yeux.





# Les ondes électromagnétiques

## Voyage au centre de l'Ether VIII

*Après avoir examiné quelques paramètres importants concernant l'installation, l'écartement et l'orientation des antennes de réception, intéressons-nous maintenant aux câbles et à leur règles de mise en oeuvre.*

**L**a conception d'une installation TV depuis l'antenne jusqu'aux prises réclame qu'une attention particulière soit réservée aux câbles coaxiaux, dont le large choix de modèle laisse soupçonner à lui seul, une importante diversité de performances et de caractéristiques.

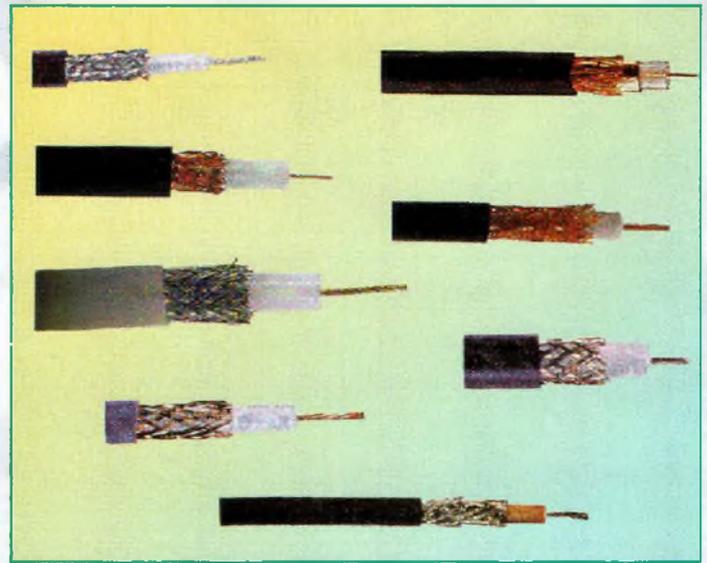
### TYPES DE CABLES COAXIAUX

Selon les normes CE en vigueur, le câble coaxial TV doit avoir une impédance caracté-

ristique de 75 ohms avec une tolérance de +/- 3 ohms à la fréquence de 200 MHz. Les ruptures d'impédance le long du câble doivent être minimales afin que le rapport d'onde stationnaire (ROS) sur une longueur de 100 m soit au maximum de 1,3 dans la bande de fréquence comprise entre 50 et 800 MHz. L'atténuation doit être inférieure à 12 dB/100 m à la fréquence de 500 MHz et le câble doit résister au vieillissement. Le blindage doit être capable d'empêcher les diffusions qui peuvent troubler la réception d'autres installations tout en assurant à l'inverse la protection de l'installation envers les signaux émis par des antennes trop rapprochées ou des perturbations d'origines diverses. Les nombreux types de câbles se différencient par leur blindage (en tresse ou en ruban de cuivre) et par les valeurs d'atténuation qui sont fonction de la fréquence du signal.



Fig.1 Différents types de câbles coaxiaux.



### CHOIX DU CABLE

La longueur des câbles coaxiaux (pour rester dans les limites tolérables d'atténuation) dépend en premier lieu de la fréquence employée. Ainsi un câble ordinaire semblant parfait pour un signal VHF s'avère inadapté dans le domaine UHF. Les câbles en polythène cellulaire expansé offrent une atténuation inférieure par rapport aux câbles en polythène compact qui résistent par contre mieux aux sollicitations mécaniques et au vieillissement. Par ailleurs, le vieillissement des câbles coaxiaux TV est un paramètre incontournable avec lequel il faut obligatoirement compter. En effet, en fonction de la qualité de ceux-ci, il est fréquent

de rencontrer des installations inopérantes après quelques années de service seulement. Les câbles perdent leurs caractéristiques et doivent impérativement être remplacés. Pour cette raison, les câbles expansés sont particulièrement déconseillés dans les installations centralisées importantes. Une autre dérive, à mettre à l'actif du vieillissement, consiste en l'atténuation pour les bandes les plus basses ce qui complique notablement les opérations de réglage ultérieures.

Le choix du câble le mieux adapté est lié aux valeurs de fréquence à véhiculer, et à sa longueur : un câble qui fournit des valeurs globales d'atténuation acceptables sur un parcours limité peut être in-

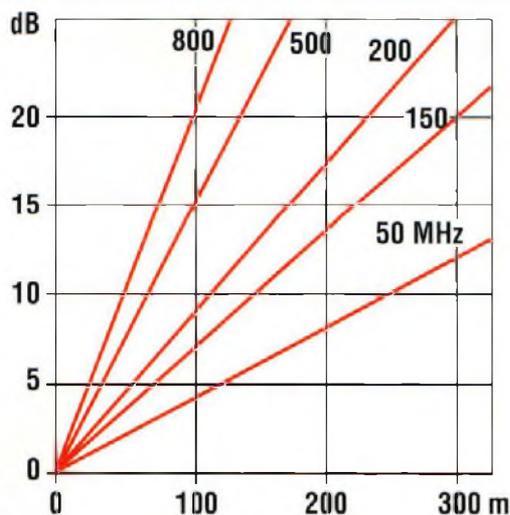


Fig.2 Diagramme exprimant la variation de l'atténuation du câble en fonction de sa longueur et de la fréquence de travail.

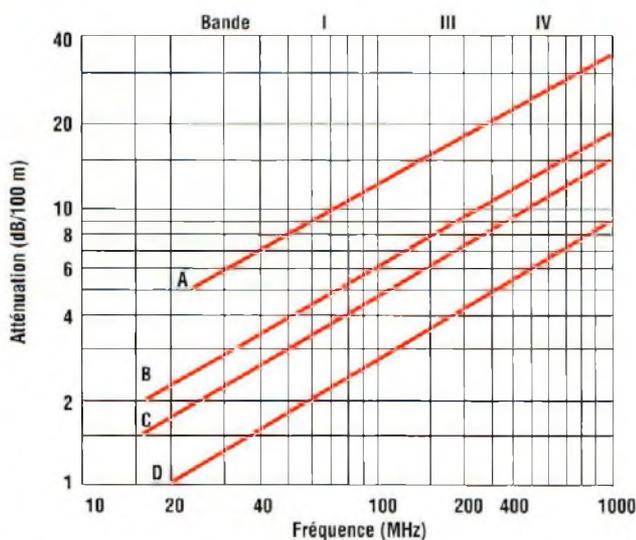


Fig.3 Diagramme indiquant la variation de l'atténuation en fonction de la fréquence pour quelques types de câbles coaxiaux courants.

adapté pour des distances supérieures. Ce phénomène est évident si l'on pense que l'atténuation augmente de façon linéaire avec la longueur. De la même manière la chute de tension croît avec l'augmentation de la longueur d'une ligne électrique : par analogie, l'atténuation par unité de longueur (dB/100 m) fournie par les constructeurs de câbles coaxiaux est semblable à la

chute de tension sur les fils (V/Km). Différents types de câbles coaxiaux sont visibles en fig.1. Les lettres ici mentionnées correspondent aux courbes d'atténuation reportées en fig.2 (variation de l'atténuation en fonction de la longueur et de la fréquence) et en fig.3 (variation de l'atténuation pour quelques types de câbles coaxiaux en fonction de la fréquence).

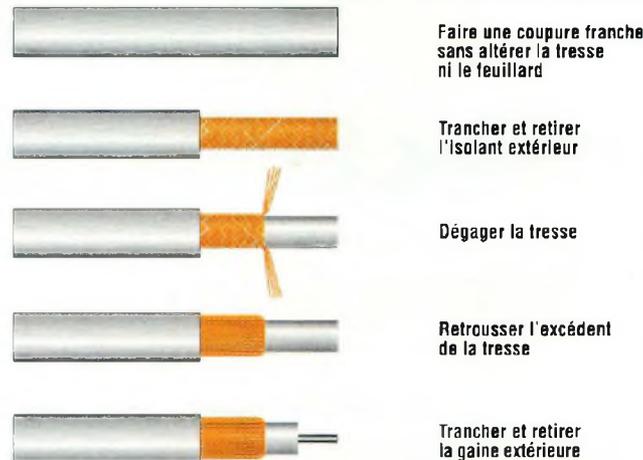


Fig.4 Préparation de l'extrémité des câbles coaxiaux pour une connexion.

## MISE EN OEUVRE DE CÂBLES COAXIAUX

Pour le réseau de distribution d'une installation d'antenne collective, on devrait employer seulement du câble coaxial répondant aux normes DIN. A l'intérieur des bâtiments, les conducteurs blindés peuvent cheminer dans la structure du sol ou des parois à l'intérieur de gaines. Ils peuvent également être déployés dans les rails métalliques des chemins de câbles, mais dans ce cas, ils doivent être dotés d'une gaine de protection du blindage suffisamment résistante et épaisse. Dans tous les cas, il est préférable d'orienter la mise en œuvre dans des gaines indépendantes ; le cas échéant le remplacement en est grandement facilité. Les câbles d'antenne ne doivent pas présenter de pliures à angle droit, ni être fixés avec des clous en U ou des agrafes-cavaliers. Pour les fixations en apparent, recourir à des cavaliers plastique de taille idoine qui ne déforment pas le conducteur. En outre, les parties conductrices fixes d'une installation d'antenne et les

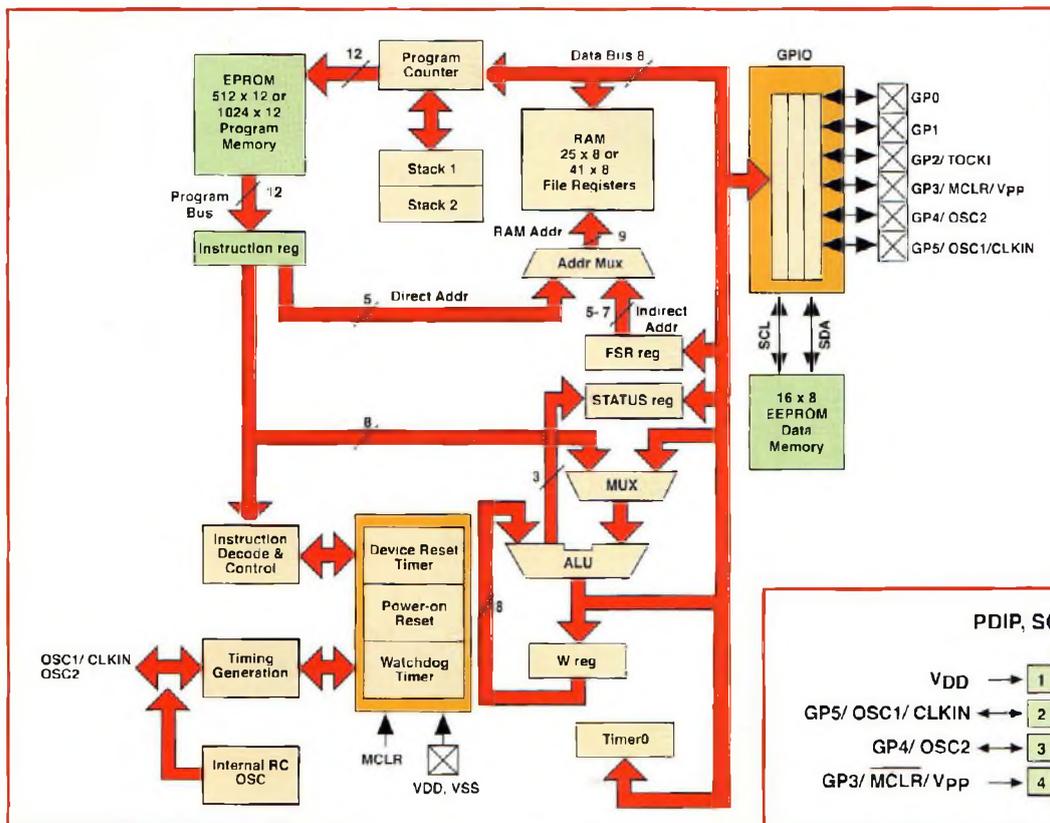
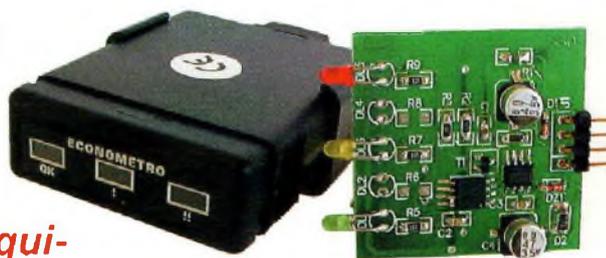
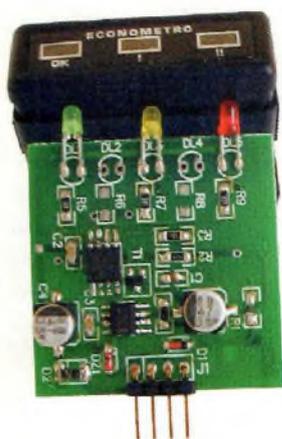
parties fixes conductrices d'une installation électrique basse tension, doivent disposer, en milieux fermés, d'un écartement supérieur à 10 mm et en extérieur, supérieur à 20 mm. Cette précaution prise, câbles d'antenne et câbles de courant secteur peuvent être placés dans le même chemin de câble ou la même goulotte compartimentée. Cependant, pour des raisons de sécurité, les câbles d'antenne ne peuvent être placés dans les cages d'ascenseurs et encore moins dans le local machine. Pour mémoire, la distance des câbles de commande de l'installation de l'ascenseur vis à vis de l'installation de distribution coaxiale doit être au moins de 30 cm et de manière générale, il conviendra d'assurer autant que possible une certaine indépendance au cheminement du câble coaxial, ce qui est gage d'une immunité réciproque renforcée. La fig.4 montre la façon de préparer les connexions des câbles coaxiaux aux fins de recevoir une fiche ou d'opérer un branchement dans une prise.



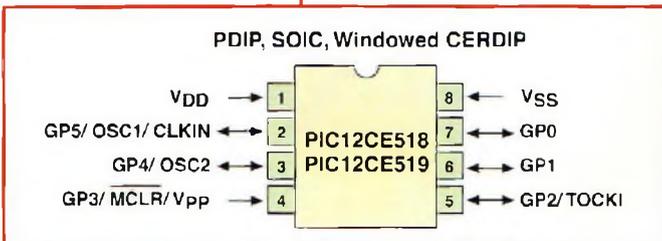
# ECONOMETRE POUR SCOOTER

## SALON DE L'AUTONOMIE !

La série modulaire SC30 consacrée aux deux roues équipés d'un moteur monocylindre s'enrichit d'une nouvelle extension équipée d'un microprocesseur qui effectue en permanence l'acquisition des paramètres de consommation du moteur de manière à indiquer, par interface lumineuse, la répercussion du style de conduite sur l'autonomie.



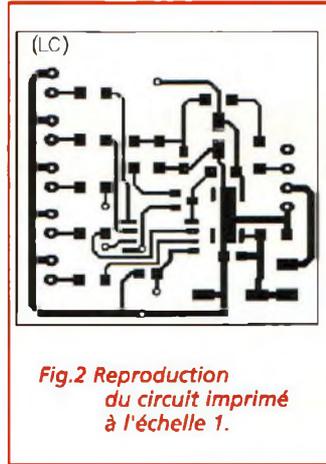
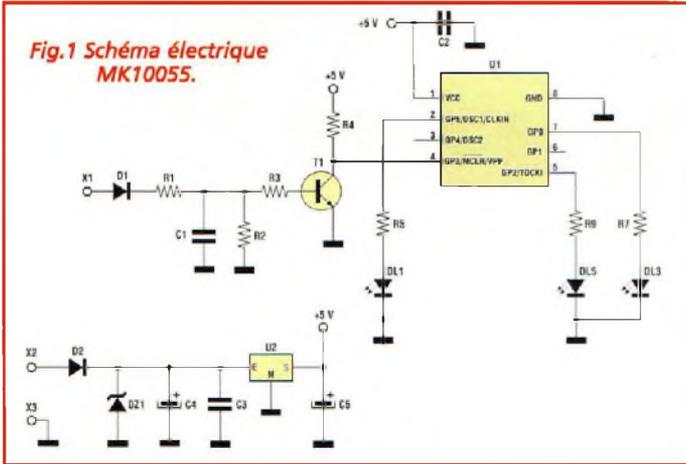
Nul n'ignore que la consommation d'un moteur thermique, diesel ou essence, est principalement indexée sur le régime de rotation du moteur. Le montage MK10055 tient constamment sous contrôle ce paramètre et donne une indication visuelle sur trois niveaux : Le premier de couleur verte atteste d'un faible prélèvement de carburant, le second de couleur jaune manifeste la condition intermédiaire alors que la couleur rouge avertit de la forte demande de





# Deux roues

**Fig.1 Schéma électrique MK1005S.**



**Fig.2 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1.**

carburant par un régime élevé de rotation. Ce montage est le fruit de six mois d'essais sur des scooters de différentes marques. La compatibilité du montage avec l'installation électrique des engins a été optimisée, hormis pour les modèles de la marque Piaggio pour lesquels le fil qui va du bloc allumeur vers la bobine de haute tension n'est pas physiquement accessible.

Pour cette marque, l'installation du montage MK1005S doit être confiée à un mécanicien-cycles qualifié pour intervenir sur le bloc allumeur afin d'opérer le raccordement nécessaire. Après installation sur le tableau de bord, le dispositif donne en permanence une indication sur la consommation et permet de tempérer la manière de conduire afin, d'obte-

nir une substantielle économie de carburant sans influencer les prestations du deux roues. L'observation de l'afficheur de l'économètre permet ainsi au conducteur de se rendre compte que l'ouverture de la manette des gaz au maximum pour démarrer en trombe n'est pas économique car la LED rouge s'éclaire rapidement. Un départ en accélération modérée pour main-

tenir l'allumage de la LED jaune donne au contraire de bonnes prestations en terme de vitesse, mais n'entame pas trop le contenu du réservoir tout en sollicitant moins la mécanique du système de transmission automatique. En somme, un peu d'expérience et un minimum d'attention quotidienne feront de votre économètre MK1005 une source d'économie non négligeable en faisant durer le plein de carburant.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'économètre est reproduit en fig.1. L'alimentation comporte deux diodes : D2 intervient contre les inversions de polarité et DZ1 pour limiter les pics de tension supérieure à 18 volts. C4, C3 et C5 sont des condensateurs de filtrage et U2 est un régulateur de ten-

**Fig.3 Schéma d'implantation et brochages composants. Les composants montés en surface sont très faciles à mettre en place avec ces quelques conseils.**

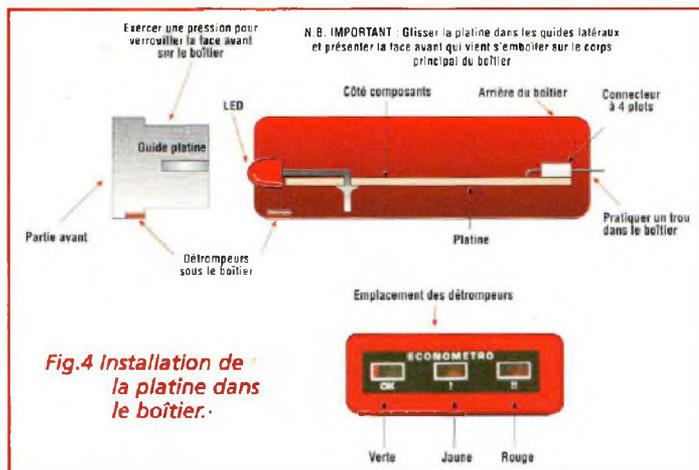


Fig.4 Installation de la platine dans le boîtier.

sion délivrant 5 volts. L'élément principal du dispositif est le microcontrôleur U1, un PIC12CE518 de production Microchip, spécialement développé en laboratoire. Le processeur est précédé d'une circuiterie de mise en forme des impulsions provenant du moteur soit D1, R1, C1, R2, R3, R4 et le transistor T1. Le collecteur de ce dernier délivre des impulsions positives aux flancs bien raides dont l'amplitude est égale à 5V. Selon le régime du moteur, le microcontrôleur procède à l'éclairage des LED :

- DL1 (faible consommation)
- DL3 (consommation

moyenne)  
- DL5 (forte consommation)

Les critères d'évaluation sont établis dans le programme du microcontrôleur. Ce programme est élaboré de manière à tenir compte non seulement du nombre d'impulsions, mais également de la durée de la période séparant deux impulsions.

## REALISATION PRATIQUE

Etudié en technologie CMS (Composants Montés en Surface), la réalisation de l'écomètre est relativement

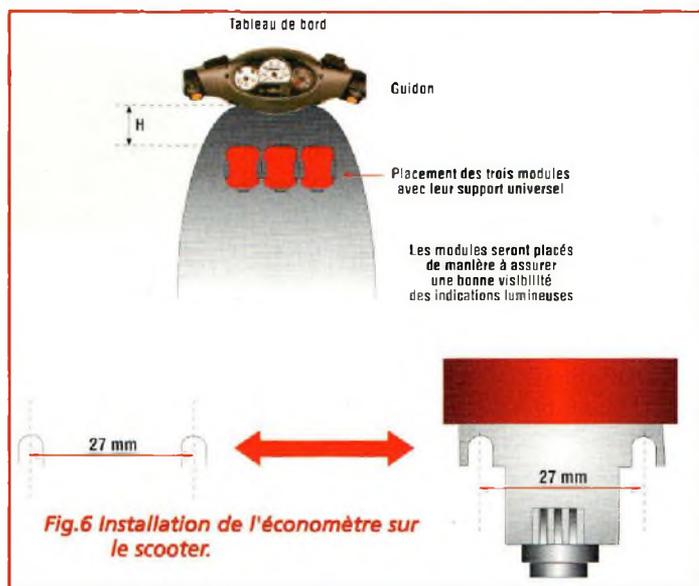


Fig.6 Installation de l'écomètre sur le scooter.

simple. Sur le circuit imprimé MK10055 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Comme à l'accoutumé, veiller à l'orientation des composants polarisés, diodes, condensateurs électrolytiques, circuits intégrés et LED. A l'aide d'une loupe, vérifier soigneusement la qualité des soudures. Installer ensuite la platine dans le boîtier (voir fig.4). Les lumières pratiquées dans le boîtier se positionnent en face des différentes LED de couleur verte, jaune et rouge placées respectivement de gauche à droite. Installer le module sur le tableau de bord du scooter (voir fig.6), qui pourra également se voir enrichi ou non du module compte-tours (voir NE49) et du moniteur de charge batterie (voir NE50). Noter en fig.7 les liaisons à effectuer pour brancher l'écomètre sur l'installation électrique du scooter. Le fil rouge reçoit le +12V, le fil noir est raccordé à la masse tandis que le fil gris est destiné au signal impulsionnel prélevé sur la liaison entre le bloc allumeur et la bobine haute tension. Ces raccordements sont très simples à effectuer.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants cms, le boîtier avec façade sérigraphiée référence MK 10055, aux environs de **199,00 F**

Le module MK 10055M, complet et monté avec boîtier, aux environs de **239,00 F**

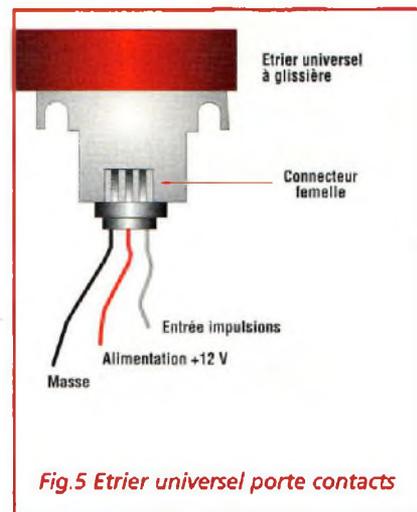


Fig.5 Etrier universel porte contacts

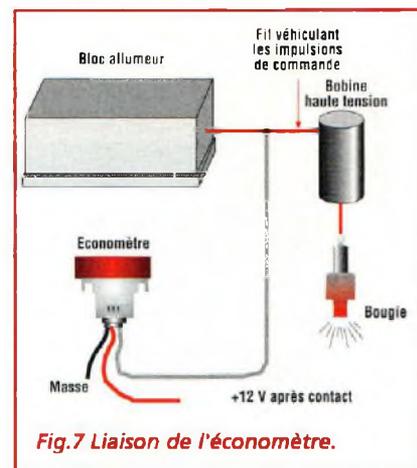


Fig.7 Liaison de l'écomètre.

## LISTE DES COMPOSANTS MK10055

- R1 = 47 Kohms
- R2 = 470 Kohms
- R3 = 100 ohms
- R4 = 2,2 Kohms
- R5-R7-R9 = 330 ohms
- C1 = 47 nF céramique
- C2-C3 = 100 nF céramique
- C4-C5 = 47 µF elec.
- D1 = 1N4148
- D2 = 1N4007
- DZ1 = zener 18V 1/2W
- DL1 = LED verte
- DL2 = LED jaune
- DL3 = LED rouge
- J1 = connecteur mâle 4 plots
- U1 = PIC12CE518MS (programmé MK10055)
- U2 = 7805CMS
- T1 = w817
- Boîtier S30
- Plaque sérigraphie
- Circuit imprimé MK10055



# LECTEUR MEMORYCARD

## Secrète ère, nous traversons !

*Compactes, légères, universelles les cartes à mémoires sont omniprésentes et accélèrent notablement la gestion de quantité de transactions quotidiennes*



*Simple à gérer et bien moins coûteuses que ses cousines équipées de processeurs, les memory card peuvent contenir quantité d'informations dont ce montage, associé à un logiciel spécifique, permet la consultation ou la modification.*

Voici donc une platine électronique qui permet la lecture et l'écriture des cartes ISO avec mémoire non volatile de 64, 128, 256 octets ou plus. Elle constitue en même temps la base d'un système de contrôle et

d'acquisition de données entièrement gérable par ordinateur par une liaison série traditionnelle.

Le protocole d'interface est basé sur des simples commandes de quelques caractères. Ce mode terminal permet la compatibilité avec le monde des PC sous DOS ou Windows 3.1/95/98 émulation de terminal ou avec des systèmes plus industriels puisque les dialogues s'effectuent en mode texte.

Le monde des cartes à puces au format ISO 7816 est en évolution perpétuelle. Les cartes plastique au format de poche, type carte Bleue ou carte téléphonique ou n'importe quelle carte bancaire disposent de la même forme. Selon la destina-

tion et l'usage qu'il en est fait, ces cartes se voient ensuite ajoutées différentes fonctions de base.

Le début du processus de fabrication s'opère à partir d'un simple rectangle de plastique blanc, lisse, robuste et flexible. Un premier pas vers la caractérisation de la carte peut comprendre l'impression d'un nom en relief, ou d'un motif, d'un logo ou d'une photo, ce qui donne déjà un objet facilement identifiable à l'œil ou par l'intermédiaire d'une caméra vidéo. Une élaboration complémentaire de nature technique peut consister dans l'ajout d'une bande magnétique, d'aspect et de couleur identique à celles des bandes de cassettes vidéo. L'augmentation en terme de prix de revient est minime,

mais les domaines d'application se multiplient de manière extraordinaire car il est alors possible d'utiliser la carte pour conserver des données non lisibles, et d'opérer des échanges de données bidirectionnels (lecture et écriture) avec des systèmes automatiques. Le niveau de sécurité d'une carte à bande magnétique est correct, mais en pratique, il s'avère qu'avec un équipement adapté servi par un peu d'expérience, il est possible d'acquérir facilement les données et d'en réaliser une copie.

Un véritable progrès dans le domaine de la sécurité est à mettre à l'actif de l'introduction du microprocesseur, capable non seulement de conserver les données, mais également de réagir aux sti-

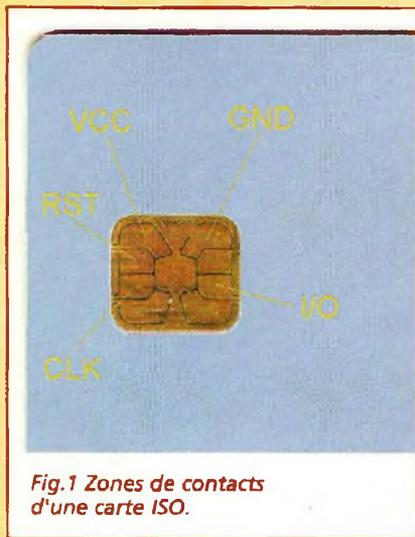


Fig.1 Zones de contacts d'une carte ISO.

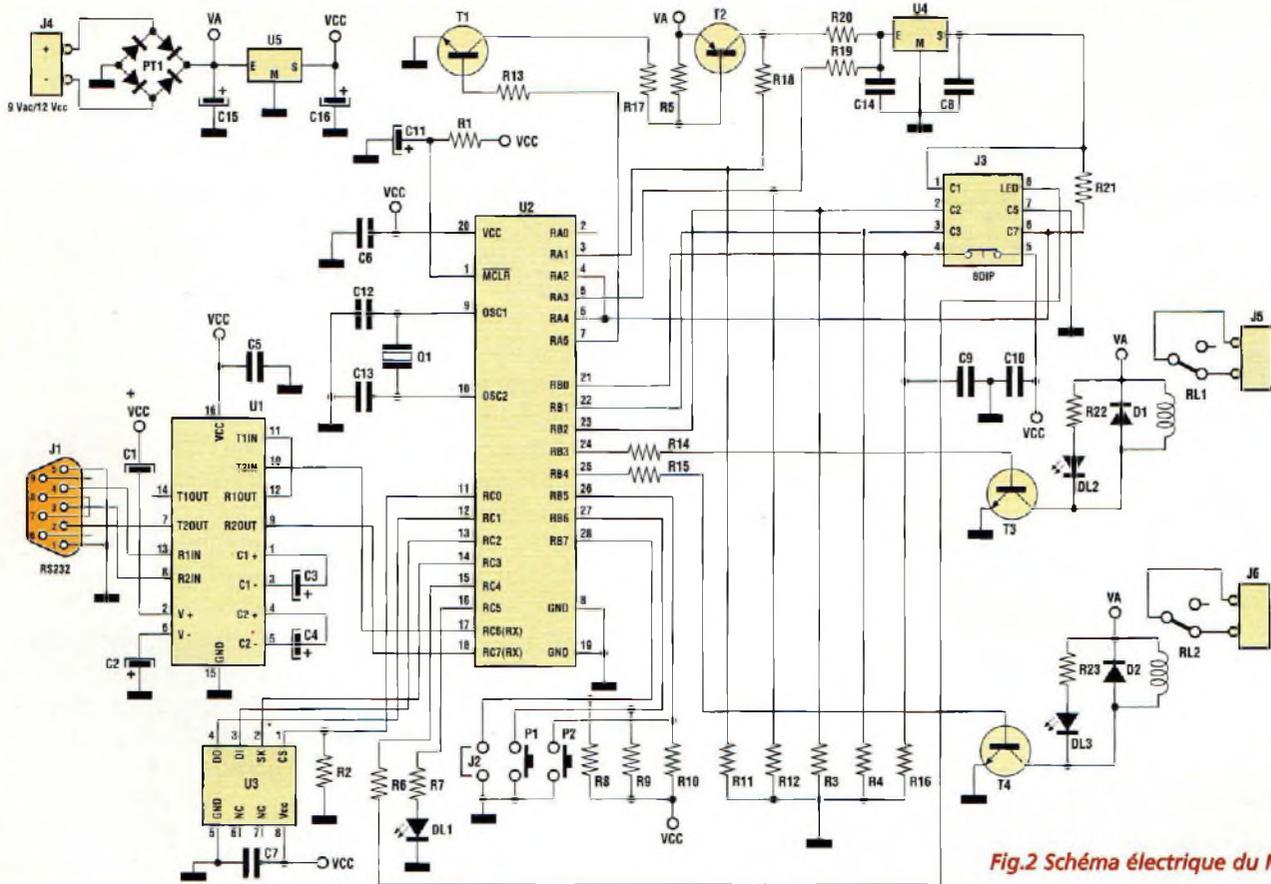


Fig.2 Schéma électrique du MK3585.

muli externes de manière interactive. Alors que les informations sérigraphiées ou les codes inscrits sur la bande magnétique peuvent être directement acquis sans que la carte n'oppose quelque système de défense que ce soit, les cartes contrôlées par un microprocesseur refusent de valider toute transaction si le code de sécurité n'est pas valable. Selon le degré de confidentialité désiré, la puce d'une carte peut simplement refuser la communication, ou après un certain nombre de tentatives infructueuses, effacer tout son contenu et opérer un pseudo-suicide pour ne pas tomber aux mains de l'ennemi. Un tel comportement découle d'un certain degré d'intelligence d'où leur nom emprunté à l'adjectif anglais "smart" qui signifie malin, perspicace, intelligent. Une smartcard est donc une carte électronique prévue pour développer des fonctions d'un certain niveau, en général

bien au-delà de la simple conservation de paramètres anodins. Ceci dit, parmi les différentes catégories de cartes, il paraît évident que le développeur est tenté de prime abord de choisir les cartes à microprocesseur, plutôt qu'une carte disposant d'une simple impression en relief, ou d'une bande magnétique. En réalité, en considérant le facteur économique et surtout l'utilisation envisagée, il apparaît que la smartcard s'avère coûteuse et difficile à gérer, au moins pour les petits et moyens volumes de production. Une première confirmation de cette constatation est donnée par le marché : les cartes intelligentes ne sont pas déployées dans les sociétés commerciales de petite taille. Pour disposer d'une smartcard personnalisée, c'est à dire prête à accepter toutes les informations souhaitées aux fins de les distribuer à ses clients, il est nécessaire de contacter di-

rectement le fabricant et d'en commander des milliers d'exemplaires, sans oublier de payer les droits d'auteur sur la programmation personnalisée. Il est nécessaire d'investir des sommes colossales pour simplement distribuer à chaque client, une carte qui ne servira peut-être jamais. Cependant, il existe de nombreuses applications concrètes où les cartes à puces sans processeur peuvent suffire. C'est ainsi qu'une alternative est disponible et se concrétise par l'existence de cartes comportant uniquement de la mémoire. Ces cartes sont identiques dans le format et l'aspect, mais sont beaucoup plus faciles à interfacer. Leur prix de revient est surtout bien plus abordable. D'un point de vue technique, la mémoire non volatile insérée dans la carte est peu différente d'une mémoire implantée dans une EEPROM commune disponible en boîtier DIL (dual in line) et les per-

formances sont totalement identiques en terme de fiabilité dans le temps. La première différence réside dans la méthode d'accès aux informations, qui est exclusivement de type série pour des raisons de compatibilité avec les smartcard et avec les normes ISO 7816. La fig.1 montre l'organisation typique des contacts sur la surface d'une de ces cartes électroniques. Noter qu'il est difficile d'affirmer s'il s'agit là d'une SmartCard ou d'une MemoryCard car la disposition physique et la nomenclature sont identiques et les dispositifs de lecture n'opèrent aucune distinction physique entre ces cartes jusqu'à l'émission des premiers signaux. Abstraction faite du type, une carte au format ISO s'attend à recevoir l'alimentation sur le contact VCC, généralement +5V même si la tendance est à l'alimentation sous 3,3 volts, et la masse sur GND. Les trois contacts res-

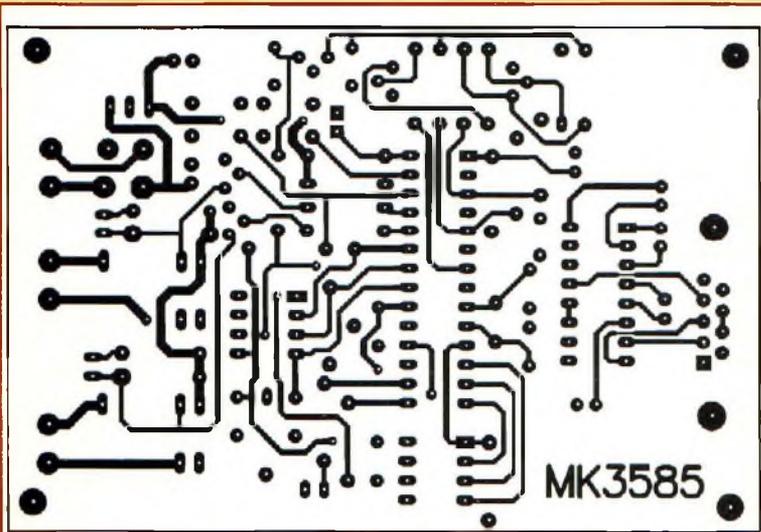


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé MK3585 vu du côté cuivre.

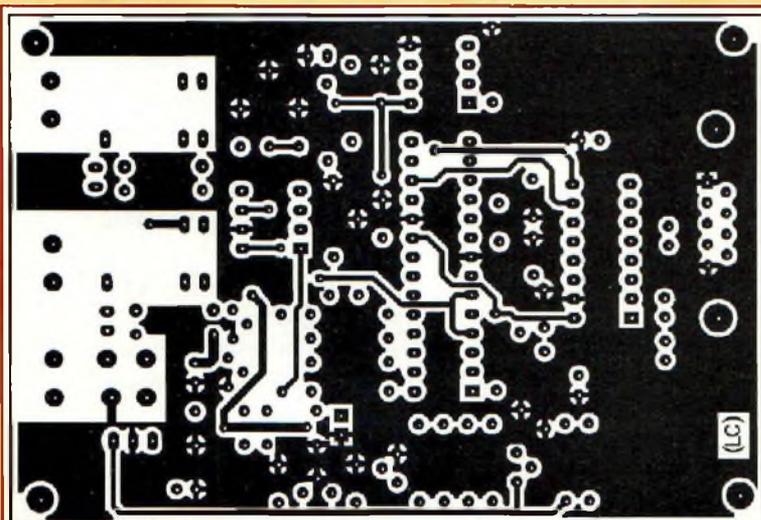


Fig.4 Reproduction du circuit imprimé MK3585 vu du côté des composants.

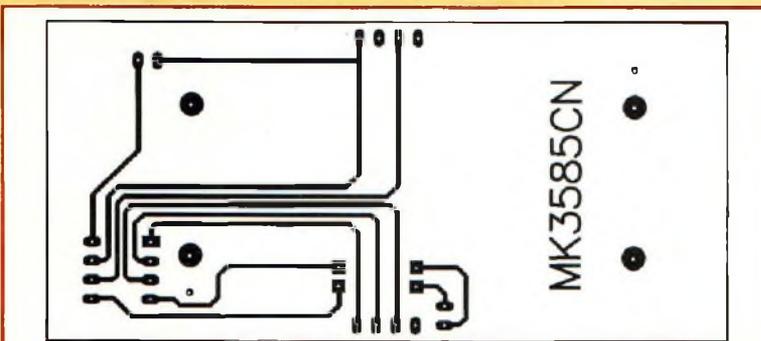


Fig.5 Reproduction du circuit imprimé MK3585CN vu du côté cuivre.

tants RST, CLK et I/O acceptent des niveaux TTL standard. Dans tous les cas, les problèmes de nature élec-

trique sont éliminés puisque le pire qui puisse arriver lors d'une confusion est la non reconnaissance de la carte, se-

traduisant par en un refus de communiquer. Dans un cas comme dans l'autre, les informations stockées sur la carte sont préservées et conservent leur intégrité totale.

Objet de cette étude, l'accès à une MemoryCard est assez facile contrairement aux SmartCard qui réclament une gestion assez poussée. En effet, en appliquant aux zones de contacts CLK, RST et I/O les impulsions correctes, il est possible d'accéder directement aux informations sans complication aucune. Les MemoryCards trouvent donc une utilisation dans les secteurs où le risque de duplication frauduleuse est faible, et facilement traçable, comme le contrôle d'accès à des machines ou des zones réservées. La carte est seulement une clef, un moyen technique pour accélérer ou simplifier quelques manœuvres. Avec l'aide d'un PC ou d'un terminal alphanumérique doté d'une interface série RS232, il est possible de dialoguer avec une MemoryCard afin de lire et écrire les informations et en même temps commander deux relais avec pour objectif d'activer des serrures, des dispositifs d'alarme ou toute autre charge électrique. Pour augmenter l'universalité de l'ensemble, à bord de la platine est embarquée une petite mémoire non volatile autonome, exploitable pour conserver des codes ou des informations réservées sans qu'elles apparaissent sur le disque du PC.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3585 est reproduit en fig.2. Il est possible de recon-

naître rapidement les trois blocs principaux :

- le microprocesseur (U2)
- l'interface vers la carte réalisée avec les transistors T1 et T2, le circuit intégré régulateur U4 et le porte contact J3
- l'interface vers le PC assurée par le circuit U1 et J1.

Au premier bloc sont raccordés tous les signaux d'entrée ou sortie, entièrement gérés par le programme implanté, contenu dans U2 et par l'éventuel programme distant, résidant dans l'ordinateur dédié à la gestion du système. U2 est programmé avec un micro-logiciel capable de lire et d'écrire des données dans la carte sans réclamer de manœuvre particulière. Les deux relais sont commandés à travers les transistors T3 et T4. Ces transistors sont eux-mêmes gérés par le microcontrôleur via R14 et R15, et par l'ordinateur par l'affectation à de simples touches du clavier. Il est en de même pour la mémoire non volatile U3 qui peut être consultée par la ligne série RS232.

En ce qui concerne l'interfaçage de la carte, noter que le support J3 mentionné dans le schéma ne respecte pas l'ordre des contacts puisqu'il s'agit uniquement d'une liaison par câble plat destinée à relier l'adaptateur externe MK3585CN qui contient le lecteur de cartes ISO7816 installé sur la face avant équipée également d'une LED témoin de fonctionnement.

Ceci dit, il est intéressant d'observer en détails les signaux acquis et fournis par le microcontrôleur durant le dialogue avec la carte.

Le premier événement à signaler concerne l'ouverture

du switch contenu dans le lecteur, indiqué sur le schéma par le symbole d'un interrupteur normalement fermé raccordé aux contacts 4 et 5 du support J3, ainsi qu'à la broche RB0 de U2.

En absence de carte, RB0 est au niveau haut, puisque l'interrupteur est relié directement à la tension positive Vcc. En présence d'une carte, le contact s'ouvre et la résistance R16 impose un niveau bas sur RB0, ce qui déclenche la procédure de communication avec la carte. Cette procédure n'est cependant pas immédiate, puisque le délai est clairement établi par les normes ISO. Le processeur envoie la tension sur la broche RA5, sollicitant le transistor T1 et porte à la masse avec R17 la base de T2. Ce dernier, de type PNP, commute le potentiel VA vers l'entrée du régulateur U4 qui délivre une tension de +5V sur la broche 1 de J3 dirigée sur le contact Vcc de la carte. Noter la présence des ponts diviseurs R18/R11 et R19/R12, respectivement en amont et en aval de R20. Ces groupes de résistances permettent de présenter aux entrées analogiques RA1 et RA3 du microcontrôleur une tension indexée sur le courant consommé par la carte, afin de bloquer la procédure en cas d'anomalie due à des pannes ou à la simple présence de cartes physiquement conformes au standard mais fonctionnant avec des paramètres incompatibles avec le circuit.

La présence de R20 limite la distribution de courant à quelques dizaines de milliamères, soit à une valeur plus que suffisante pour alimenter la carte et en même temps ne pas produire de dommage en

cas de court-circuit accidentel. Les autres liaisons vers la carte sont au niveau TTL, et sont directement raccordées au microcontrôleur sans recourir à d'autres circuits d'interfaces. La gestion de la ligne I/O est confiée à la broche RA4, de type drain ouvert. La même approche TTL concerne ensuite les lignes de communication avec le circuit U3, au nombre de 4 référencés DO, DI, SK et CS ainsi que les signaux d'entrées des touches P1-P2 et du cavalier J2, pour l'instant non impliqués dans le programme de base du microcontrôleur mais prévues dans le circuit pour de futures extensions. La LED DL1, pilotée par U2 grâce à la résistance R7, indique par son clignotement continu le fonctionnement correct du programme. Elle s'éteint en cas d'erreur ou d'anomalie dans l'alimentation. La LED verte, située sur la face avant comportant le lecteur de carte, sert de témoin de l'état du dispositif: Son allumage signifie que le système dialogue avec la carte. L'étage d'alimentation détaillé en haut à gauche du schéma Fig.2 accepte du courant alternatif ou continu. La régulation est confiée à U5. Sur la gauche, on peut remarquer le convertisseur RS232/TTL basé sur le circuit U1 et les composants connexes.

Le dernier aspect non illustré dans le schéma mais qui fait partie du circuit est le protocole de communication série vers un PC ou un terminal vidéo dont le paramétrage doit être assuré de la manière suivante :

ASCII:9600 Bauds, mot de 8 bits : sans parité, sans contrôle de flux.

## LISTE DES COMPOSANTS MK3585

R1	=	22 Kohms
R2 à R5	=	47 Kohms
R6-R7	=	1 Kohms
R8 à R10	=	10 Kohms
R11-R12	=	10 Kohms 1%
R13 à R15	=	10 Kohms
R16-R17	=	4,7 Kohms
R18-R19	=	18,2 Kohms 1%
R20	=	470 ohms
R21	=	15 Kohms
R22-R23	=	1,5 Kohms
C1 à C4	=	4,7 µF elec.
C5 à C7	=	100 nF multicouche
C8	=	10 nF multicouche
C9-C10	=	100 nF multicouche
C11	=	1µF/16V elec.
C12-C13	=	15 µF céramique
C14	=	10 nF multicouche

C15	=	100 µF/16V elec.
C16	=	47 µF/16V elec.
D1-D2	=	1N4007
PT1	=	pont 1A
Q1	=	quartz 3,6864 Mhz
T1-T3-T4	=	BC547
T2	=	BC557
U1	=	MAX232
U2	=	PIC16C73A programmé
U3	=	93C46
U4	=	78L05
U5	=	7805
DL1-2-3	=	LED rouge
J1	=	connecteur DB9
J2	=	strip mâle 2 plots
J3	=	support 8 broches
J4 à J6	=	Bornier 2 plots
P1-P2	=	poussoirs
RL1	=	relais 12V
Supports 8 et 16 broches	=	Strip contacts 14 broches
Circuit imprimé	=	

## REALISATION PRATIQUE

Le programmeur de MemoryCard ISO est proposé en deux montages séparés : la platine MK3585 comprend le processeur et les composants électroniques tandis que l'interface recevant la carte est délocalisée vers la face avant référencée MK3585CN.

Le câble plat pour la liaison des deux modules comporte les fiches DIL serties aux deux extrémités.

Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés MK35885 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.6.

Utiliser un fer à souder à panne fine. Monter les résistances, les condensateurs non polarisés, les deux touches et le cavalier J2. Placer ensuite les composants polarisés, les condensateurs électrolytiques, diodes, pont PT1 et les LED. Installer ensuite les semi-conducteurs : les transistors T1 à T4 et les régulateurs U5 et U4. Monter les supports pour les circuits intégrés en les orientant correctement encoche de référence vers T1 et T2. Appliquer le quartz, les borniers, les relais et le

connecteur J1. Vérifier la qualité des soudures et s'assurer du parfait appui des broches sur la platine. Installer ensuite les circuits sur leur support. Vérifier la référence gravée sur le circuit U3. Si le marquage débute par les caractères HT, ou que ce circuit soit de la marque Holtek Semiconductor, où de la référence 93AA46 Microcircuit, il est nécessaire de relier entre elles avec une goutte d'étain les broches 6,7,8 du support U3 directement sur le coté soudure du circuit imprimé. Si le circuit porte une référence différente, par exemple NM (Fairchild national), M ou St (ST-Microelectronics) aucune modification n'est nécessaire au dessin des pistes.

Le montage des composants sur la platine principale est achevé. Sur le circuit imprimé MK3585CN placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.7. Effectuer les deux straps qui se trouvent sous le connecteur J1. Monter la LED DL1. La cathode correspond à la broche la plus courte. Noter en fig.8 l'assemblage mécanique de l'ensemble, comprenant les équerres métalliques du support. Engager sur J2 l'extré-

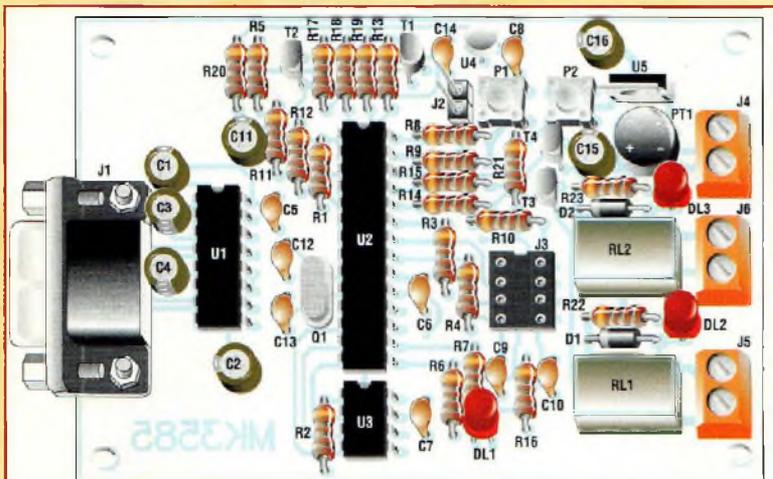


Fig.6 Schéma d'implantation de la platine MK3585.

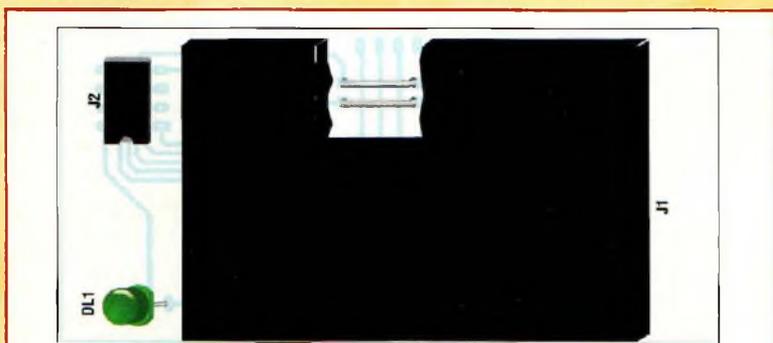


Fig.7 Schéma d'implantation de la platine MK3585CN.

## LISTE DES COMPOSANTS MK3585CN

- J1 = connecteur pour smartcard
- J2 = support 8 broches
- DL1 = LED verte
- Nappe sertie
- Face avant
- Equerres aluminium
- Vis-Ecrous
- Circuit imprimé MK3585CN

mité du câble plat issu de la platine principale en vérifiant le bon positionnement de l'encoche de référence et en considérant le fil coloré en rouge comme le fil raccordé à la broche 1.

Le raccordement du PC s'effectuera de préférence sur le

COM2 avec un câble série 9 points.

## LOGICIEL

Les fonctions offertes par la platine MK3585 dépendent en majeure partie du programme contenu dans le microcontrôleur et naturellement des commandes que l'utilisateur envoie via l'interface série. La dernière partie de cet article détaille les syntaxes reconnues par le système accompagnées d'une observation du comportement de l'ensemble en réponse aux différentes situations.

Le dialogue entre le PC et la platine MK3585 s'effectue à travers des messages en ASCII, soit avec l'ensemble de

caractères représenté sur l'écran en mode texte comme des lettres de A à Z, majuscules ou minuscules et comme les nombres de 0 à 9. Pour activer ou administrer les fonctions de la platine, le PC doit envoyer les commandes idoines qui donnent lieu à des actions bien précises. Chaque commande doit comprendre un code opérationnel de deux lettres et doit se terminer par un caractère CR (Carriage return, ASCII 13) normalement produit par la touche Enter ou Entrée. Il n'est pas nécessaire d'envoyer un caractère LF (Line Feed, ASCII 10). Après le code opérationnel et avant la terminaison CR, dans quelques cas, il peut être ajouté un paramètre composé d'un ou deux chiffres hexadécimaux séparé par un caractère "espace" (ASCII 32). Une commande peut donc adopter les trois formes suivantes :

- OP<CR>
- OP x<CR>
- OP xx<CR>.

La mention OP représente les deux caractères obligatoires du code opérationnels, les "x" déterminent le paramètre optionnel composé d'un ou deux symboles hexadécimaux (de 0 à F, ou 00 à FF). L'écriture <CR> désigne le caractère de terminaison qui correspond à l'appui sur la touche entrée pour valider la ligne. Les commandes actuellement prévues peuvent entrer dans trois catégories :

- A) sans paramètre
  - B) avec paramètre obligatoire
  - C) avec paramètre optionnel.
- Les commandes de la catégorie A sont interprétées en considérant uniquement le code opérationnel. Les commandes de catégorie B sont interprétées en considérant le code opérationnel et le para-

mètre tandis que les commandes de catégorie C peuvent être librement interprétées comme de type A ou B selon la présence ou l'absence du paramètre.

Si par mégarde il est ajouté un paramètre à une commande de type A, la donnée superflue est ignorée.

De même, si le paramètre pour une commande de type B est omis, l'interprétation est stoppée et donne lieu à une erreur de syntaxe.

Par contre, dans une commande de type C, l'interprétation peut varier en cas d'erreur. Noter que la présence du paramètre est déterminée en observant le caractère qui suit le code opérationnel; s'il s'agit d'un <CR> le paramètre est absent, s'il s'agit de l'espace (ASCII 32), le paramètre hexadécimal (compris dans l'intervalle de 0 à 9 et de A à F ou de a à f) est attendu. En son absence, il est retourné une erreur de syntaxe par le système. Pour simplifier la gestion de la part d'un terminal ASCII standard, le micro-logiciel implanté sur le microcontrôleur de la platine MK3585 comporte un prompt visible, renvoie un écho des caractères saisis et une réponse aux commandes nulles. Le prompt est une séquence de caractères que le système envoie à l'extérieur pour solliciter l'attention du terminal ou du PC avec son émulateur. La version actuelle du système comporte un prompt très simple :

<CR><LF>\$. La platine MK3585 envoie de sa propre initiative un seul prompt à la mise sous tension puis se positionne en attente de commandes. Après l'achèvement de chaque commande, et l'émission des données éventuellement réclamées, la plati-

ne envoie à nouveau la séquence de prompt, libère la ligne série et se repositionne en attente de commande. Chaque caractère arrivé de l'extérieur est en même temps reçu dans un buffer de travail et au même moment renvoyé à nouveau à l'expéditeur en guise d'écho. De cette manière, l'envoi d'une commande effectuée à partir d'un terminal ASCII, permet à l'utilisateur de contrôler la séquence composée sur le clavier afin de ne pas travailler en aveugle.

La capacité du buffer de travail est volontairement limitée au strict nécessaire pour accueillir le code opérationnel, le paramètre et la terminaison. D'éventuels surplus sont ignorés et comportent l'émission du caractère <BEL> à la place de l'écho normal. En pratique, tout pendant que le buffer n'est pas saturé, la platine retourne l'écho des caractères reçus. Lorsque la limite est atteinte, le buffer substitue le caractère BEL en lieu et place de l'écho afin d'attirer l'attention de l'utilisateur sur l'envoi d'une trop longue chaîne de caractères. Tout pendant que la touche ENTER, correspondant au caractère <CR>, n'est pas sollicitée, il est toujours possible d'effectuer des corrections avec les touches habituelles du clavier <DEL> ou <BS> (BackSpace) représentée par une longue flèche droite avec la pointe à gauche. Après validation de la commande, le système n'accepte plus de caractère de la liaison série et procède à l'interprétation immédiate des données alphanumériques accumulées. La reconnaissance d'une commande valable donne lieu au passage à la phase active de l'exécution. La présence d'une

erreur de syntaxe ou d'une incohérence comporte l'émission d'une réponse négative, immédiatement suivie du prompt. Après l'accomplissement de l'action demandée par la commande, la platine délivre une réponse positive, après quoi le prompt est renouvelé et le système se met en attente. A réception d'une validation seule, le système effectue un ordre spécial dénommé commande nulle. Les réponses fournies par le système peuvent être de trois types : positive, négative, informative. Les réponses positives ont le format suivant :

**OK cc xx xx.**

Les réponses négatives se présentent ainsi :

**?? cc xx xx.**

Les réponses informatives apparaissent en format concis, soit :

**xx xx xx xx**

ou étendu, soit :

**(xxxx) xx...**

Les inscriptions OK et ?? sont réelles alors que les mentions "cc" et "xx" représentent respectivement deux caractères alphabétiques et deux symboles hexadécimaux quelconques. Le groupe (xxxx) entre parenthèses est réel et représente une adresse mémoire exprimée en symboles hexadécimaux. Les trois points indiquent que d'autres données peuvent suivre. Entre les paires de caractères composés de lettres ou de chiffres, il est toujours inséré un et un seul espace. Avant chaque réponse, il peut apparaître un espace vide, mais cette règle n'est pas admise comme une contrainte. Les réponses nulles, positives, négatives ou informatives concises sont toujours suivies du prompt vu que les données émises par la platine rentrent



Fig.8 Détails du montage de la face avant.

dans une simple ligne de l'écran. En cas de réponse informative très longue, les données sont restituées sur plusieurs lignes, chacune introduite par la séquence <CR><LF> et par le groupe "(xxxx)" qui mentionne l'adresse de départ en hexadécimal du premier octet qui suit.

Voyons maintenant les commandes reconnues par le système version 1.00. La liste des commandes est reportée en tableau N.1. En tableau N.2 apparaît la liste des réponses. La présence d'une référence sert seulement à en abrégier la description.

## DESCRIPTION DES COMMANDES (MK3585 V.1.00)

### DR Device Reset

réinitialise le système. La commande DR désactive les relais de sortie et place à zéro les adresses d'accès à la carte et à la mémoire de bord non volatile (NVRAM). La réponse positive est RDROK.

Exemple :  
PC émet  
**DR<CR>;**  
MK répond  
**OK CM 01 00**

Les deux octets 01 00 représentent le numéro de version du système (1.00).

**NOTA :** pour savoir si le module MK3585 est activé, il n'est pas nécessaire d'imposer un Device Reset car en envoyant une commande nulle, soit <CR>, le prompt \$ est obtenu sans abandonner d'éventuelles opérations en cours.

### IC Identify Card

Réclame au système l'identification de la carte éventuellement présente.

Si la carte correctement insérée est compatible avec le système, MK retourne quatre octets qui représentent la "réponse au reset" (ATR). Il s'agit d'informations codées, à travers lesquelles il est possible de connaître quelques caractéristiques de la carte, notamment la quantité de mémoire disponible.

Dans cette version du système, aucune interprétation de ces données n'est assurée. Noter que les 4 octets ATR sont les mêmes que ceux que la carte émet durant la lecture des adresses mémoire 00,01,02,03.

Exemple :  
PC émet  
**IC<CR>;**  
MK peut répondre  
**A2 13 10 91<CR><LF>\$**

Si aucune carte n'est insérée, la platine retourne NOCRD, soit le message  
**?? CR 00 00**  
suivi du prompt. Noter que la



## LISTE DES COMANDES RECONNUES PAR FIRMWARE V1.00

Génériques :	DR IC XS xx XR xx SU	Device Reset. Identify Card. auX relay Set. auX relay Reset. Supervisor mode.
Adresses :	AL[ xx] AH[ xx] AM[ xx]	Address, Low byte. Address, High byte. Address non volatile Memory.
Lecture :	RP DM GD[ xx]	Read Protection bits. Dump non volatile Memory. Get Data.
Ecriture :	WP xx PD xx LM xx CM	Write Protection. Put Data. Load non volatile Memory. Clear non volatile Memory.

TABLEAU 1

platine MK3585 considère la carte présente quand le switch du lecteur est activé et considère la carte identifiée quand l'utilisateur effectue au moins une fois la commande IC. Cette approche présente l'avantage d'accepter tous les types de MemoryCard, abstraction faite des informations ATR effectivement fournies, mais impose à l'usager la vérification régulière des données proposées sur l'écran. En pratique, si la carte est insérée à l'envers, l'interrupteur du lecteur est également activé et la platine signale que la carte est prête. Dans cette circonstance particulière, la commande IC effectue la procédure d'accès et ne récupère aucune information de la carte ce qui se traduit avec quatre codes FF. Donc, au cas où la chaîne ATR est composée de 4 octets FF, il est très probable que la carte soit insérée à l'envers ou qu'il ne s'agisse pas d'une carte à mémoire.

### RP Read Protection bits.

Réclame à la platine MK3585 la lecture des bits de protec-

tion de la carte insérée.

Si la carte a été identifiée auparavant, le système retourne 4 octets qui décrivent les 32 bits de protection capables de bloquer l'écriture sur les 32 premiers octets de la mémoire. En pratique, le premier bit de protection agit sur le premier octet de la mémoire, le second bit sur le second octet et ainsi de suite jusqu'au 32ème. Lorsque la carte sort de l'usine, elle peut déjà présenter des bits de protection actifs et empêcher l'altération des octets correspondants. Ensuite, l'utilisateur peut décider d'écrire ses propres informations dans la zone encore non protégée et en commander le blocage afin d'empêcher toutes modifications ultérieures. Une fois validée, la commande de protection d'un octet est irréversible. Les cellules de mémoire au-delà de la zone initiale de 0 à 31 (0-1F hexadécimale) ne sont pas protégées et peuvent être modifiées à tout moment. Si aucune carte n'est insérée le système retourne NOCRD. Si la carte est présente mais n'a pas été encore identifiée avec la commande

IC, la réponse de procédure est UNKCR.

Exemple :

PC émet

**RP<CR>**;

MK peut répondre

**30 FF 1F F8<CR><LF>\$**

Chaque bit de la chaîne de protection correspond à un octet de l'aire de mémoire. Si un bit est à 0, l'octet correspondant est protégé contre l'écriture. Les bits composant les octets sont lus de droite à gauche à partir de 00 jusqu'à 1F (31 décimal). Dans le cas des données de l'exemple ci-dessus, le premier nombre de la série, soit 30 hexadécimal est à décomposer en 8 bits, soit 00110000. Ces bits doivent être associés aux octets de la mémoire en procédant de droite vers la gauche, soit en lisant 00001100. L'on note immédiatement que les octets protégés sont ceux d'adresse 0,1,2,3,6,7, et ceux réinscriptibles se trouvent aux adresses 4 et 5. Il en va de même pour les trois groupes de bits restants relatifs aux adresses de 8 à 0F, de 10 à 17 et de 18 à 1F, toutes exprimées en hexadécimal.

### AL[ xx] Address Low octet

Demande au système de communiquer l'adresse de lecture courante ou de prédisposer la partie basse d'une adresse pour les opérations suivantes de transfert données dans la mémoire de la carte.

Les symboles optionnels "xx" sont à remplacer par une adresse hexadécimale disposant de un ou deux chiffres.

Exemple :

PC émet

**AL<CR>**

MK répond

**OK AS aa aa<CR><LF>\$**

Les caractères OK et AS sont fixes; les "aa" remplacent dans l'ordre, la partie haute et la partie basse de l'adresse mémoire.

Exemple :

PC émet

**AL 25 <CR>**;

MK répond

**OK AS aa 25<CR><LF>\$**

Les caractères OK et AS sont fixes; "aa" remplace la partie haute de l'adresse; 25 est un écho associé à la commande AL. Admettons que 02 soit l'actuelle partie haute de l'adresse, la réponse de la platine MK358 serait :

**OK AS 02 25<CR><LF>\$**

Noter que la commande IC établit automatiquement à 0000 l'adresse d'accès à la carte, et place à 00 les valeurs par défaut pour AL et AH. Si aucune carte n'est insérée, MK retourne NOCRD. Si l'adresse n'est pas interprétable ou hors gamme, la réponse est BDPRM.

### AH[ xx] Address High octet

Réclame au système de communiquer l'adresse de lecture courante ou de prédisposer la partie haute d'une adresse pour les opérations suivantes de transfert de données dans la mémoire de la carte.

Exemple :

PC émet

**AH<CR>**;

MK répond

**OK AS aa aa<CR><LF>\$**

Les caractères Ok et AS sont fixes; "aa" remplace la partie basse de l'adresse; 02 est un écho de la commande AH.

Admettons que 82 soit l'actuelle partie basse de l'adresse, la réponse de la platine MK3585 serait :

OK AS 02 82<CR><LF>\$

Noter que la commande IC établit automatiquement à 0000 l'adresse d'accès à la carte, et place à 00 les valeurs par défaut de AL et AH. Les réponses sont équivalentes à celles de la commande AL. Si la combinaison de AL et AH donne lieu à une adresse hors domaine d'adressage, c'est à dire au-delà des capacités réelles de la carte, il est effectué le wrap-around, soit l'accès à l'endroit indiqué par les seuls bits qui entrent dans le domaine d'adressage. Dans le cas d'une carte à 256 octets de mémoire, toutes les adresses sont de 8 bits et peuvent être indiquées avec la seule commande AL.

La version actuelle du système accepte pour AH toute valeur de 00 à FF, mais durant la lecture et l'écriture de la carte, il est seulement tenu compte du contenu de AL.

**GD [ xx] Get Data**

Demande au système de transférer vers le PC "xx" octets, (avec "xx" valant 00-FF), à partir de l'adresse de mémoire connue. L'adresse connue est celle par défaut, soit 0000 ou celle spécifiée auparavant avec AL et AH.

**ATTENTION :** si le paramètre "xx" est omis, sont transférés par défaut seize octets, mais en indiquant le chiffre 0 (ou 00) est validée 256<sup>ème</sup> adresse, impossible sinon à représenter.

La commande GD est utilisée seulement après avoir identifié la carte avec IC. Si l'on utilise le GD avant d'avoir identifié la carte, la version actuelle

Positive :	OK AS xx xx OK AM 00 xx. OK WP xx xx OK PD 00 xx OK LM xx xx OK CM xx xx OK RL 00 xx OK SU 00 00	(ADROK) (NVMOK) (WPTOK) (PDTOK) (PRMOK) (RDROK) (RLSTS) (SMDOK)	Adresse d'accès à la carte acceptée. Adresse d'accès à la NVRAM de bord accepté. Protection de bit acceptée. Ecriture d'un byte acceptée. NVRAM de bord mis à jour avec succès. Platine MK3585 initialisée et en attente. Etat des canaux de sortie à relais. Mode Supervisor actif.
Négative :	?? CR 00 00 ?? CR 00 01 ?? AS 00 00 ?? SY 00 00 ?? SU 00 00	(NOCRD) (UNKCR) (BDPRM) (CMDER) (NOTSM)	Aucune carte insérée. Carte non identifiée. Paramètre non valide ou hors gamme. Commande fausse ou incomplète. Mode Supervisor non actif.
Information concise :	xx xx xx xx		Réponse au reset ou bit de protection.
Information étendue :	(xxxx) xx...		Lectures des données de la carte ou de la mémoire non volatile de bord.

Si la réponse commence par un numéro, il s'agit des données ATR ou du groupe de bit de protection

TABLEAU 2

du système tente la lecture mais dans la meilleure des hypothèses retourne un flot de FF. Si aucune carte n'est insérée, le système retourne NOCRD et si la carte est présente mais n'a pas été identifiée avec IC, le système retourne UNKCR.

Exemple :  
PC émet  
GD<CR>;  
MK répond avec :  
(0000) nn nn<CR><LF>\$

Le chiffre entre parenthèses est toujours composé de 4 chiffres, et représente l'adresse de départ du premier des octets des données qui suivent. Les couples "nn" remplacent les valeurs hexadécimales courantes, lues par la carte à partir de l'adresse connue à l'instant même. Dans le cas où sont réclamés plus de seize octets, la présentation reste identique et se répète avec des lignes supplémentaires introduites par les adresses (0010), (0020), (0030) etc... Le prompt \$ est évidemment ajouté seulement à la fin du bloc de données et non au terme de chaque ligne.

Exemple :  
PC émet  
GD 20<CR>;  
MK répond :  
(0000) nn nn<CR><LF>  
(0010) nn nn<CR><LF>\$

L'on compte 32 octets de l'adresse initiale 00 à l'adresse finale 1F.

Exemple :  
PC émet  
GD 12<CR>;  
MK répond  
(0000) nn nn<CR><LF>  
(0010) nn nn<CR><LF>\$

18 octets sont recensés de l'adresse initiale 00 à l'adresse finale 11.

**DM Dump Memory**

Lit le contenu de la mémoire non volatile de 128 octets présente à bord de la platine MK3585. Le format est identique à celui de la commande GD, mais il n'est pas prévu ici de condition d'erreur puisque la mémoire non volatile de la platine est toujours efficace et disponible.

Exemple :  
PC émet  
DM<CR>;  
MK répond  
(0000) nn nn<CR><LF>  
(0010) nn nn<CR><LF>  
(0020) nn nn<CR><LF>  
(0030) nn nn<CR><LF>  
(0040) nn nn<CR><LF>  
(0050) nn nn<CR><LF>  
(0060) nn nn<CR><LF>  
(0070) nn nn<CR><LF>\$

L'on compte 128 octets (80 hexa) de l'adresse initiale 00 à l'adresse finale 7F.

**WP xx Write Protection bits.**

Valide de façon irréversible un des 32 bits de protection de la carte. Le paramètre hexadécimal "xx" est obligatoire mais ne



Commandes	Réponses du MK
-----	-----
AH<CR>	OK AS 00 00<CR><LF>&
AL 05<CR>	OK AS 00 05<CR><LF>&
GD 01<CR>	(0009) 45<CR><LF>& (45 est la donnée actuellement écrite dans la cellule 05)
WP 45<CR>	OK WP 05 45<CR><LF>&

TABLEAU 3

spécifie pas l'adresse à protéger, mais la donnée correspondant à l'adresse à protéger. L'adresse à protéger doit être d'abord indiquée à travers la commande AL, évidemment en restant dans la gamme 00-1F. Ainsi, pour protéger l'adresse 05, il est nécessaire d'agir selon le tableau N.3.

La réponse de MK est la suivante : après OK et WP, apparaît l'adresse et ensuite la donnée.

Si la donnée fournie avec WP ne coïncide pas avec le contenu actuel de la mémoire à l'adresse courante, la protection du bit n'a pas lieu mais le système retourne WPTOK, afin d'attester de la tentative infructueuse. Avant de donner la commande WP, l'utilisateur aura évidemment vérifié l'opportunité de la manœuvre, vu que la mise en place des bits de protection est irréversible.

Si lors de la confirmation de la commande WP, l'adresse courante se trouve au-delà des limites établies, soit en dehors de l'intervalle 00-1F, le système annule la demande de protection et retourne BD-PRM.

### PD xx Put Data

Demande au système d'écrire sur la carte la donnée "xx" placée dans l'adresse connue.

L'adresse connue est celle par défaut, soit 0000, ou celle spécifiée auparavant avec AL et AH. Le paramètre est obligatoire. Les conditions d'erreur possibles sont CMDER, NOCRD, UNKCR. La réponse positive est PDTOK.

Exemple :

PC émet  
PD 23<CR>;  
Mk répond  
OK PD 00 23<CR><LF>\$

Dans ce cas, le troisième octet de réponse est fixe à 00 et le quatrième reflète la donnée fournie.

### AM [xx] Address Memory

Comme AL ou AH, mais l'adresse spécifique se réfère à la zone de mémoire non volatile de la platine MK3585. La chaîne de réponse n'est pas ADROK mais NVMOK. Si le paramètre est omis, MK se limite à émettre NVMOK sans altérer l'adresse courante. La commande DR met à 00 l'adresse d'accès à la mémoire non volatile de la platine MK3585.

### LM xx Load Memory

Comme PD, mais la donnée "xx" est écrite à l'adresse courante de la mémoire non volatile. La chaîne de réponse est PRMOK.

### XS xxauX relay Set

Active les relais indiqués par "xx". La version actuelle du système reconnaît seulement les bits de position 0 et 1 de "xx" associés aux relais numéro 1 et 2 de la platine. Si le paramètre est omis ou vaut zéro, la commande a pour seul effet de montrer la situation courante des relais. La chaîne de réponse est RLSTS.

Exemple :

PC émet  
XS<CR>;  
MK répond  
OK RL 00 nn<CR><LF>\$

Les caractères OK, RL et 00 sont fixes; "nn" exprime l'état des relais de sortie; le bit de position 0 est lié au relais numéro 1; le bit de position 1 est lié au relais numéro 2.

Exemple :

PC émet  
XS 01<CR>;  
MK répond  
OK RL 00 01<CR><LF>\$  
La commande DR désactive les relais.

### XR xxauX relay Set

Désactive les relais indiqués par "xx". La version actuelle du système reconnaît seulement les bits de position 0 et 1 de "xx" associés aux relais numéro 1 et 2 de la platine. Si le paramètre est omis ou vaut zéro, la commande a pour seul effet de montrer la situation courante des relais. La chaîne de réponse est RLSTS.

Exemple :

PC émet  
XR<CR>;  
MK répond  
OK RL 00 nn<CR><LF>\$

Les caractères OK, RL et 00 sont fixes; "nn" exprime l'état des relais de sortie: le bit de position 0 est lié au relais numéro 1 et le bit de position 1 est lié au relais numéro 2.

Exemple :

PC émet  
XR<CR>, ou XS 01<CR>;  
MK répond  
OK RL 00 00<CR><LF>\$  
La commande DR désactive les relais.

### SU Supervisor mode

Mécanisme de sécurité pour empêcher l'effacement involontaire des données dans la mémoire non volatile de bord.

Par défaut, soit après la mise sous tension de la platine, le mode Supervisor est désactivé et ceci rend inopérante la commande CM, soit l'effacement de la mémoire. De plus, comme autre garantie de protection, pour accéder à la mémoire non volatile, il est nécessaire d'envoyer d'abord la commande SU et ensuite la commande CM. Si la commande SU n'est pas fournie, à l'envoi de CM est retourné une réponse négative NOTSM et aucune donnée n'est altérée. Si après la commande SU, il est fourni une commande différente de CM, l'action supervisor se termine automatiquement, comme si elle n'avait jamais été activée et la commande CM avorte avec le même message NOTSM. La réponse positive est SMDOK.

Exemple :

PC émet  
CM<CR>;  
MK répond  
?? SU 00 00<CR><LF>\$  
En présence d'une séquence

correcte, soit SU suivi de CM, la situation évolue ainsi :

PC émet  
SU<CR>.  
MK répond  
OK SU 00 00<CR><LF>\$  
PC émet  
CM<CR>.  
MK répond  
OK LM 00 00<CR><LF>\$

La réponse positive à la commande CM est PRMOK et contient toujours les chiffres 00 comme si un accès à l'adresse 0 pour l'écriture d'un octet 0 était effectué

#### CM Clear non volatile Memory

Effacement de la mémoire non volatile de bord, consis-

tant en l'écriture de l'octet 00 dans toute la zone disponible et dans l'établissement des paramètres par défaut là où ils sont nécessaires.

La commande CM est subordonnée à l'activité du mode Supervisor, qui doit être immédiatement précédé de la commande SU, sinon elle reste sans effet et produit l'émission de la réponse négative NOTSM.

Exemple :  
PC émet  
CM<CR>;  
MK répond  
?? SU 00 00<CR><LF>1  
Pour davantage de détails consulter la commande SU.

## ESSAIS UTILISATION

Pour tester la platine MK3585, appliquer l'alimentation de 12 à 14 Volts alternatif stabilisés au bornier J4. Connecter un câble série au connecteur J1, et raccorder de l'autre côté un PC ou tout autre dispositif capable de communiquer avec le protocole série ASCII à 9600 bauds. Les exemples présentés auparavant ont été développés sur un PC avec Windows 98, en utilisant le programme HyperTerminal disponible avec Windows. Les paramètres à établir pour accéder à la platine sont standard, mais par sécurité il est bon de les résumer ici : 9600 bps; 8 bits; sans

parité; sans contrôle de flux. Le port à spécifier dépend du matériel utilisé mais en général le choix s'opère sur COM1 ou COM2. Après avoir alimenté l'unité et réalisé les liaisons, la LED verte à proximité de U3 clignote et la fenêtre HyperTerminal montre une zone de saisie identique à celle reproduite en fig.9. A ce point, un appui sur Enter doit provoquer l'apparition du symbole dollar (\$) et le clignotement du curseur ce qui signifie que la platine MK3585 est en ligne. A ce stade l'expérimentation est libre. En effet, en envoyant les commandes et en examinant les réponses, il est possible de travailler et découvrir les fonctionnalités

744 pages, tout en couleurs

ENVOI CONTRE



30F (chèque ou timbres-poste)

## Découvrez le **Nouveau** Catalogue Général

# Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

## Toujours PLUS de Produits et de Nouveautés !

Plus de 12.000 références !

Coupon à retourner à : Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex - FAX : 0 328 550 329

OUI, je désire recevoir le "Catalogue Général 2001" Selectronic à l'adresse suivante (ci-joint la somme de 30 F) :

Mr. / Mme : ..... Tél : .....

N° : ..... Rue : .....

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

"Conformément à la loi informatique et libertés n° 78.17 du 6 janvier 1978, Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant"



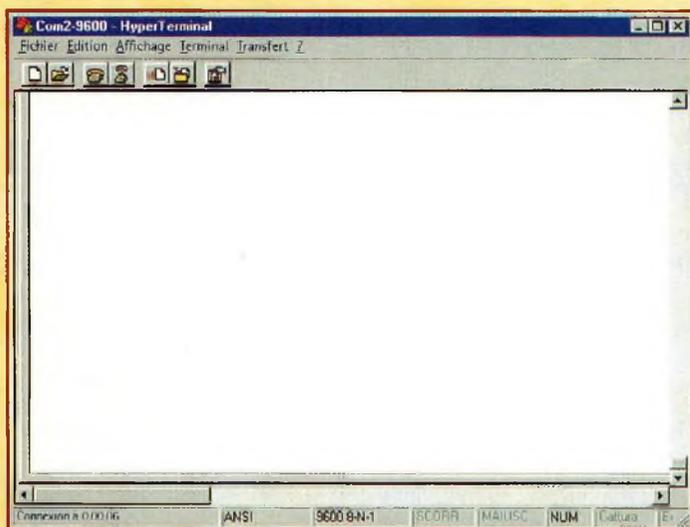


Fig.9 Ecran initial de Hyperterminal.

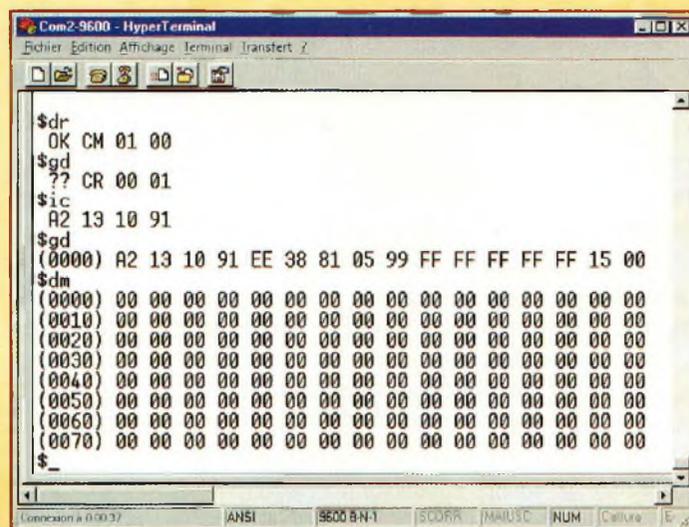


Fig.11. Lecture de la mémoire non volatile à bord du MK3585.

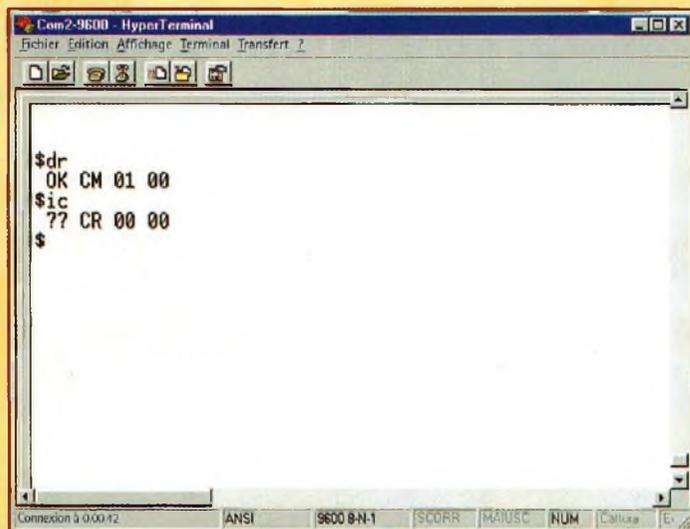


Fig.10 Exemple de commandes avec réponse brève.

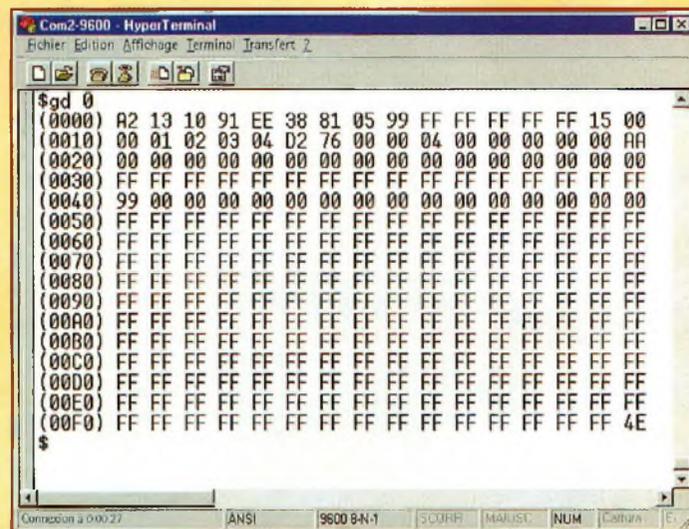


Fig.12 lecture de la mémoire d'une carte de 256 octets.

d'une MemoryCard ISO et développer à discrétion toutes les opérations décrites. La fig.10 montre l'exécution du device Reset, suivie de la réponse positive et de l'Identify Card accompagné du résultat négatif car la carte n'a pas été insérée dans le lecteur.

Le montage comprend une carte basée sur le circuit SLE4432 de production Siemens, avec 256 octets de mémoire non volatile, parfaitement adaptée à toutes les applications de contrôle fondé

sur les codes numériques séquentiels. Pour avoir une idée des possibilités d'utilisation, il suffit de considérer qu'avec seulement 4 octets, il est déjà possible d'exprimer  $2^{32}$  combinaisons, soit plus de quatre milliards de nombres différents. Chaque bit ajouté double le nombre de combinaisons du système. L'espace à disposition peut évidemment servir pour des caractères alphanumériques, soit pour composer des écritures, messages, listes etc.... Il se

rait inutile de publier les copies d'écrans de toutes les commandes disponibles aussi seules les Fig.11 et 12 montrent-elles les commandes DR, GD, IC, de nouveau GD, et DM et la lecture d'une carte entière avec la commande GD 0.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, une smartcard V432,

référence MK 3585, aux environs de **490,00 F**

Le kit complet interface smartcard, comprenant la façade percée et sérigraphiée, la connectique, tous les composants, aux environs de **189,00 F**

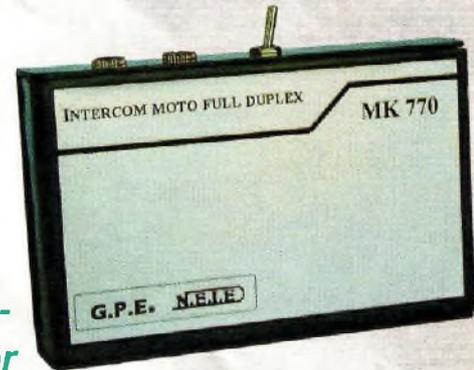
Une smartcard V432 seule référence MK 3585SC, aux environs de **58,00 F**



# INTERCOM MOTO FULL DUPLEX

## CASQUE A LA POINTE !

*Voyager à deux sur une moto ne permet guère d'échange à moins de s'égosiller ou d'opiner du chef et d'utiliser le langage des signes. Aussi, la mise en place d'un intercom peut-elle apporter une nouvelle dimension de confort qui ne manquera pas de rendre les trajets plus agréables autant pour le conducteur que pour le passager.*



Les motos haut de gamme disposent en série de systèmes d'intercom qui intègrent généralement la prise en compte de la "moto"-radio voire de la CB. Des pré équipements spéciaux, micro et écouteurs, s'installent dans le capitonnage des casques mais de l'avis de beaucoup ces équipements s'avèrent très onéreux. Si vous ne disposez pas de tels équipements de série intégrés sur la moto, il est tout de même possible de fabriquer ce système simple qui vous permettra de converser librement avec votre passager(ère).

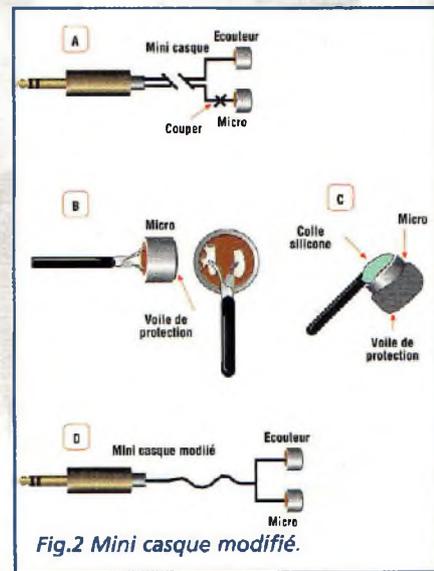
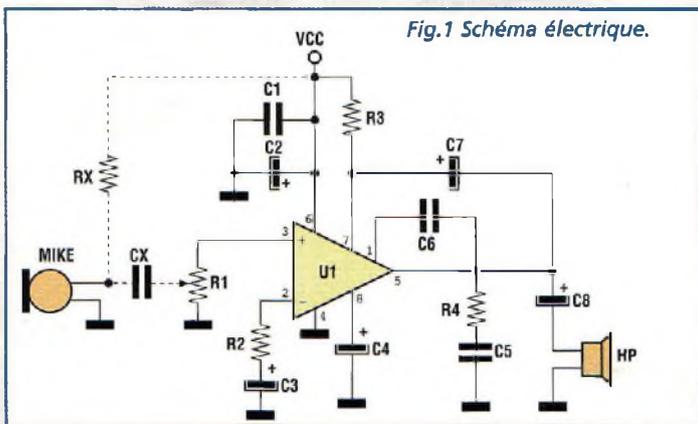
Aux fins de développer un dispositif économique et efficace dédié à cette utilisation, nous vous présentons donc préalablement le cœur de ce montage qui consiste en un petit amplificateur de faibles dimensions qui délivre une puissance maximum de 2 W. Il permet d'amplifier tout appareil portable et trouve également d'autres applications comme le remplacement de la section BF défectueuse de tout autre appareil. Ses dimensions réduites le destinent cependant plus particulièrement à des applications portables et ce montage

s'avère donc idéal pour l'usage envisagé ici.

### SCHEMA ELECTRIQUE

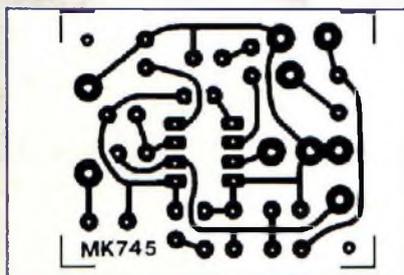
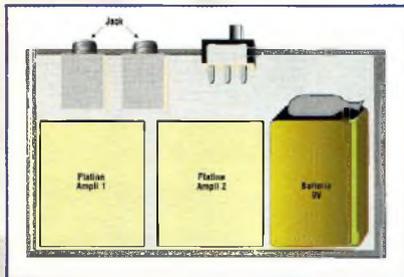
Comme le montre le schéma électrique, l'amplificateur est réalisé avec l'aide du circuit intégré TBA820M, un petit circuit 8 broches DIL (dual-in-line) qui renferme la circuiterie équivalente à un ampli BF de classe B. Celle-ci est la classe la plus utilisée dans les petits amplis audio. Le rendement théorique d'un ampli en classe B est très élevé (environ 78%). En pratique, un rendement de 50% est très satisfaisant, plus raisonnable et surtout plus respectueux de la qualité sonore. Le signal à amplifier est envoyé sur l'entrée broche 3 de U1 via le condensateur CX et l'ajustable R1 affecté au réglage du volume. La sensibilité d'entrée est déterminée par la résistance R2. Une sensibilité plus élevée (16 mV) peut être obtenue en ramenant simplement la valeur de cette résistance à 33 ohms, mais il est cependant

déconseillé de descendre sous cette valeur. Le condensateur C6 placé entre les broches 1 et 5 de U1 établit la bande passante de l'ampli. Le condensateur C4 atténue l'éventuel ronflement dans le haut-parleur au cas où l'amplificateur est directement alimenté par le secteur pour les réalisations non embarquées. Le couplage entre la sortie broche 5 et le haut-parleur est assuré par le condensateur électrolytique C8. La résistan-





# Deux roues



ce RX sert à alimenter une éventuelle capsule microphonique pré amplifiée type électret.

## REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique de ce micro amplificateur est extrêmement simple dès lors que l'implantation des composants est respectée lors du montage. Installer les résistances verticalement. Prendre garde à la polarité

des condensateurs électrolytiques. Monter la résistance RX uniquement si un micro préamplifié est utilisé.

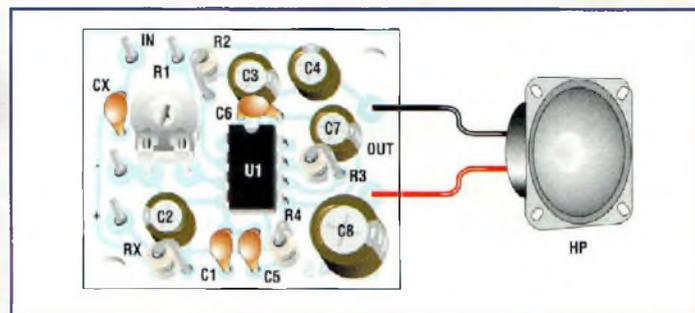
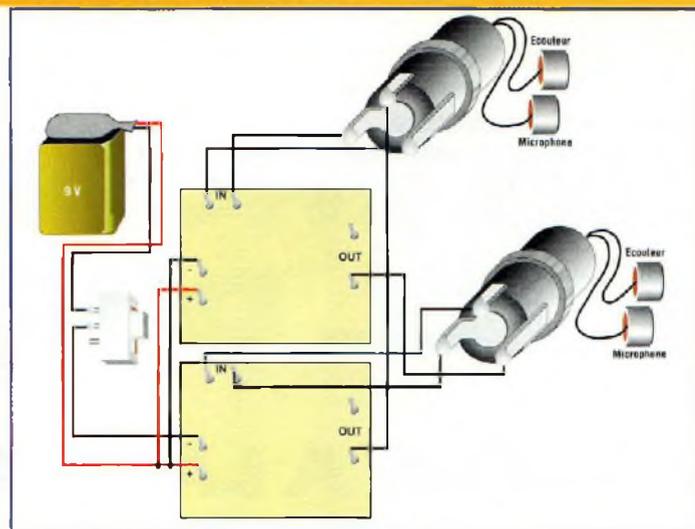
## POUR UN INTERCOM

Ce micro amplificateur est particulièrement adapté pour la réalisation d'interphone pour casques. Ce montage réclame évidemment la réalisation de deux exemplaires afin d'assurer une conversation bidirectionnelle. L'alimentation est fournie par une pile alcaline 9V et la puissance de sortie est de 1,2W réglable par action sur l'ajustable R1.

Pour un rendement optimum, il est préférable d'utiliser une capsule préamplifiée. A cet effet, la résistance RX de 10 Kohms (voir pointillé sur le schéma électrique) alimente la capsule microphonique. L'ensemble sera choisi parmi les modèles classiques du genre casque de walkman. Pour des raisons d'encombrement, utiliser pour C8 un condensateur de 100 µF, valeur suffisante pour un couplage parfait entre la sortie 5 du circuit intégré et l'écouteur.

## DEUX MINI CASQUES

Les deux mini-casques standard à se procurer sont composés de deux petits écouteurs qui s'ajustent directement dans le pavillon de l'oreille, et d'un câble blindé équipé d'une fiche jack stéréo de 3,5 mm. La modification à apporter aux mini-casques consiste à retirer un écouteur et à le remplacer par une capsule micro qui sera insérée dans la mousse précédemment ôtée de l'écouteur et à



immobiliser ensuite le nouvel ensemble avec de la colle au silicone.

Avant de raccorder le microphone, déterminer à l'aide d'un multimètre à quelle section de la fiche jack stéréo correspond le fil coupé, de façon qu'il coïncide désormais avec la section de la prise femelle où sera raccordé le micro à l'amplificateur.

Procéder à ce contrôle sur les deux mini casques de manière à les rendre identiques et interchangeables, car vous êtes en droit de vous attendre à quelques surprises, même si les casques sont du même modèle !

Pour réaliser l'interphone, effectuer la liaison entre les

deux amplificateurs comme le montre les schémas. En résumé, il suffit de croiser micro et casque des deux ensembles.

Pour des questions de sécurité, il faudra impérativement veiller à l'éjection facile des fiches du boîtier et ne surtout pas employer de fiches à verrouillage afin de ne pas entrainer votre passager en cas de chute !

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant les circuits imprimés, tous les composants, le boîtier sérigraphié, référence MK 770, aux environs de 195,00 F

## LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = 10 Kohms ajustable
- R2 = 120 ohms
- R3 = 56 ohms
- R4 = 1 ohm
- RX = 10 Kohms (voir texte)
- C1 = 100 nF céramique
- C2 = 100 µF 25V elec.
- C3 = 100 µF 25V elec.
- C4 = 47 µF 25V elec.
- C5 = 220 nF pol.
- C6 = 220 pF céramique
- C7 = 100 µF 25V elec.
- C8 = 220 µF 25V elec. (voir texte)
- CX = 100 nF céramique
- U1 = TBA820 M ou KA2201
- HP = haut-parleur de 4 à 8 ohms, 2 à 4 watts
- MIK = micro préamplifié

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation .....	3 à 16 volts
Sensibilité d'entrée .....	60 mV
Réponse en fréquence .....	25Hz à 16 KHz
Distorsion à 500 mW sur une charge de 8 ohms à la fréquence de 1 KHz .....	0,8%
Rapport signal/bruit .....	80dB
Puissance en sortie .....	2W à 12V sur 8 ohms
	1,6 W à 9 V sur 4 ohms
	1,2W à 9V sur 8 ohms



# UNITÉ DE REVERBÉRATION NUMÉRIQUE

## Echo system !

*En audio, l'effet d'écho est aujourd'hui reproductible grâce à des méthodes complètement statiques basées sur l'utilisation de circuits digitaux courants.*

**A**utrefois, les unités de réverbération étaient réalisées à partir de systèmes électromécaniques mettant en œuvre, bandes, ressorts de ligne à retard ou tambour magnétique. De nos jours, avec l'avènement du tout numérique, quasiment toutes les sources sonores vocales ou musicales diffusées à la radio ou enregistrées sur les CD subissent des traitements de signaux digitaux. Les unités de réverbérations générant des échos calibrés pour magnifier certains effets sonores n'échappent pas à cette tendance et l'on trouve désormais au sein des studios d'enregistrement et de mixage des appareils aux performances époustouflantes. Tous ces procédés de traitement du son entrent en scène après enregistrement du morceau de musique, et les techniciens du son utilisent toutes ces ressources, comme réverbération, échos, égaliseurs, compresseurs de dynamique, réducteurs de

bruit pour faire les arrangements les plus parfaits possibles. A tel point, qu'il est envisageable, à partir d'un enregistrement comportant uniquement une voix accompagnée d'une guitare, d'enrichir notablement l'information sonore en faisant appel à ces techniques de pointe. Ainsi, les effets musicaux tels que le flanger, phasing, distorsion, réverb, pitch shifting et autres chorus s'en vont ajouter chacun de leur prestation. Tant et si bien qu'il est désormais illusoire d'escompter le succès d'un disque sans recourir à cette technologie. Cette technique n'en est pas à ses débuts et a su s'imposer puisque la notoriété d'un tube dépend non seulement de la voix du chanteur, de la poésie du parolier, de la virtuosité des musiciens et du génie du compositeur, mais également d'une certaine part non négligeable d'un ensemble de facteurs qui ne paraissent pas évidents au premier abord, mais dont le résultat influence considéra-

blement le rendu final. Dans un studio d'enregistrement sont regroupés différents instrumentistes, chacun gravant sa partie en écoutant au casque le travail des autres

musiciens. Après avoir réalisé les pistes de base, le chanteur intervient pour ajouter la voix principale et les éventuels chœurs secondaires. Enfin, un technicien du son avec une

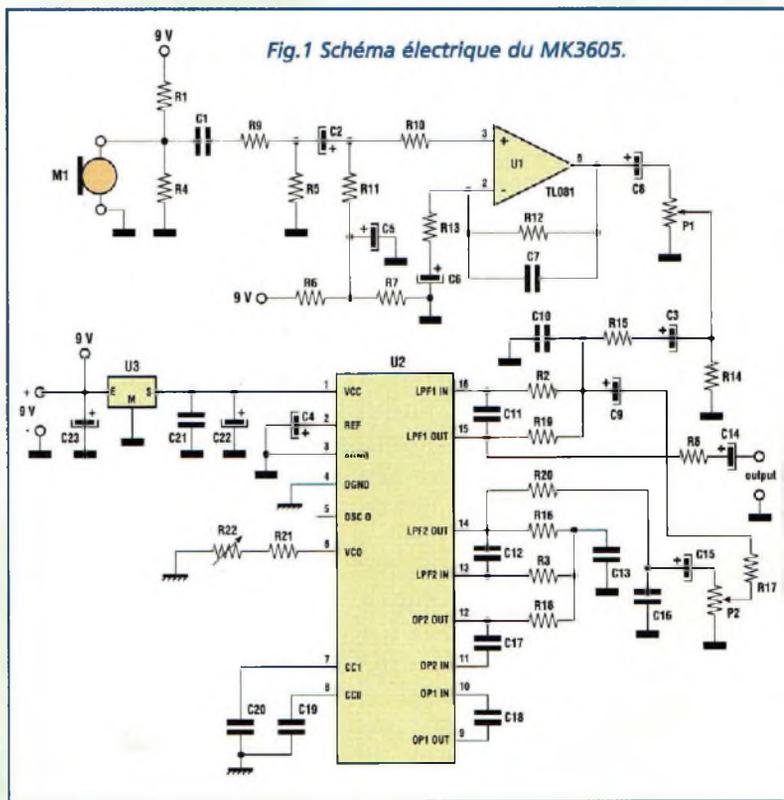


Fig.1 Schéma électrique du MK3605.

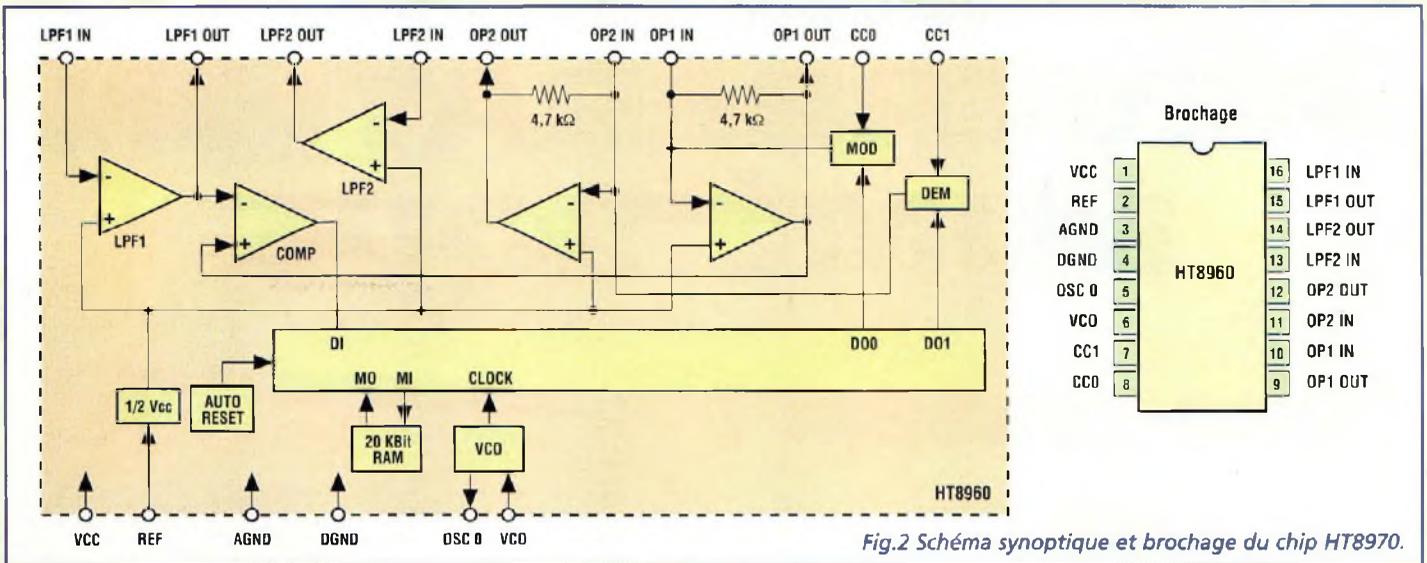


Fig.2 Schéma synoptique et brochage du chip HT8970.

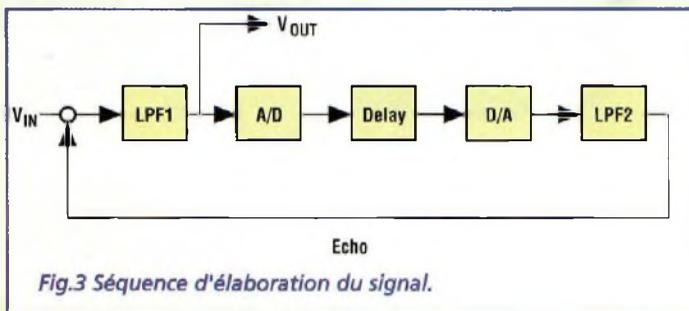


Fig.3 Séquence d'élaboration du signal.

console de mixage, ajoute sa contribution de fantaisie et de technique pour appliquer les effets voulus aux moments choisis et place virtuellement les sources sonores dans l'espace stéréophonique là où l'auditeur s'attend à les trouver.

Les dispositifs pour générer la réverbération et l'écho en qualité professionnelle restent relativement inabornables et ne se prêtent pas à une réalisation amateur. Cependant, en acceptant un petit sacrifice en termes de bande passante et de possibilité de réglage, il est quand même possible de réaliser une unité de réverbération baptisée pour l'occasion MK3605 qui assure avec brio des prestations de qualité qui vous permettront de réaliser des mixages très attrayants.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3605 est reproduit en fig.1. Hormis le circuit intégré spécifique U2 et l'ampli opérationnel U1, le reste du montage est constitué de composants passifs. U2, un HT8970 (Holtek) contient les étages nécessaires pour procéder à l'acquisition du signal audio, le convertir en un format série numérique, soit en données digitales, appliquer le retard qui détermine l'écho, et rétablir une information analogique en sortie. Dans le schéma synoptique du circuit U2 reproduit en Fig.2, les triangles symbolisent les étages analogiques utilisés soit comme filtres passe bas soit comme amplificateurs et comparateurs pour l'échantillonnage du signal audio. Les rec-

tangles représentent les parties concernant l'élaboration digitale et les fonctions de contrôle.

Pour obtenir l'effet d'écho, il suffit de relier à l'extérieur du circuit quelques éléments résistifs et capacitifs de façon que les étages internes forment la séquence reportée en Fig.3 : filtre passe bas d'entrée (LPF1); convertisseur analogique/digital (A/D), réseau de mémorisation et retard (Delay); convertisseur digital/analogique (D/A); filtre passe-bande de sortie (LPF2).

L'information audio en aval de LPF2 est reportée en amont de LPF1 et la sortie de ce dernier délivre le signal analogique utile soumis à l'écho (Vout). La vitesse de répétition des échos est établie par l'ajustable R22, relié en série à la résistance R21 vers la broche 6 (VCO). Le nombre de répétitions est déterminé par le potentiomètre P2, à travers lequel une partie de l'information en aval de LPF2 est reconduite en amont de LPF1. La commande P1 est affectée au volume, simplement en réglant la quota de

signal qui, de l'étage préamplificateur composé du circuit U1 et des composants connexes, peut atteindre l'entrée de U2.

Le parcours complet de l'information sonore se résume ainsi : micro électret M1, préampli U1, contrôle de niveau P1, générateur d'écho U2, sortie à travers R8 et C14. A la place du petit micro électret, toute source sonore peut être utilisée comme par exemple CD, cassette, table de mixage, à condition que la résistance R1 soit retirée de la platine. En effet, elle sert uniquement pour appliquer à la broche d'entrée la tension continue nécessaire aux micros avec préampli incorporé. Le reste du montage est composé de l'étage régulateur basé sur le circuit U3, modèle 78L05, le filtrage par C23, C21 et C22.

La platine fonctionne avec une tension de +9 volts et ré-



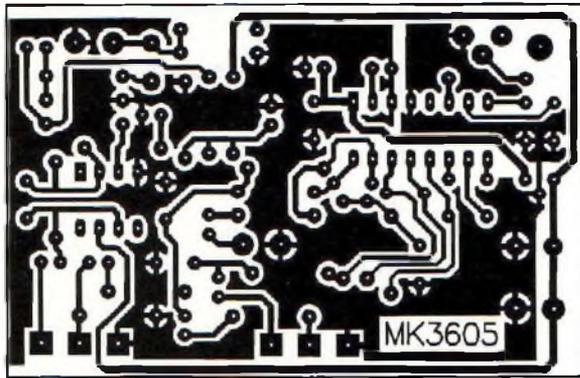


Fig.4 Reproduction du circuit imprimé.

clame un courant de 23 mA environ. Une pile assure une autonomie de 20 heures environ. La qualité de l'écho est excellente grâce à la parfaite séparation des parcours des plans masse qui différencient complètement les parties analogiques et digitales. En absence de signal du micro, la sortie est exempte de tout bruit de fond qui est parfois à mettre à l'actif de l'horloge d'échantillonnage sur ce type de montage. De même, durant l'utilisation, aucune interférence entre les différents étages ne se manifeste.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3605, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5. Monter en premier lieu les résistances, puis les ajustables et les condensateurs. Veiller à respecter la polarité des broches des condensateurs électrolytiques. Souder les cosses de transition pour brancher le microphone, la pile et la sortie audio. Implanter U3, méplat dirigé vers C19 et C20. Orienter l'encoche de référence des supports pour U1 et U2 vers la droite. Monter les deux potentiomètres (linéaire P2, logarithmique P1). Installer les circuits intégrés sur leur sup-

port en s'assurant de leur parfaite implantation. Effectuer le câblage d'entrée pour le micro au plus court en le reliant directement aux broches métalliques prévues sur la platine. Souder deux longueurs de fil sur les plots du micro, en tenant compte du fait que la surface la plus restreinte représente le point d'alimentation/signal et que la zone la plus grande correspond à l'enveloppe soit la masse. Sur la platine, les extrémités libres de ces fils sont respectivement à connecter à l'emplacement MIKE à proximité de C1 et à la broche de masse à côté de C2. Si vous n'adoptez pas le micro préconisé pour le montage, il est nécessaire de relier de la platine la résistance R1 et d'ajouter une longueur de câble blindé, en reliant l'âme du câble à la broche MIKE et la tresse au point de masse. Le clip pression pour la pile doit rejoindre les points "+ et -" à côté de C23. Le fil positif est le fil de couleur rouge et le négatif de couleur noire. Le signal audio de sortie est disponible sur les broches notées OUT et devra être véhiculé par un câble blindé jusqu'à la table de mixage ou l'ampli.

## ESSAIS

Pour vérifier le fonctionnement du générateur d'écho

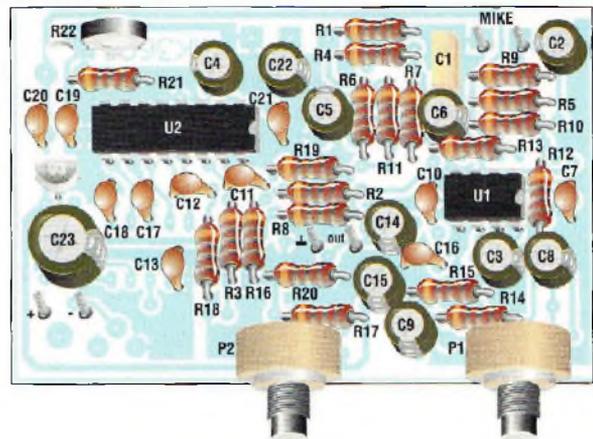


Fig.5 Schéma d'implantation de l'unité de réverbération numérique.

MK3605, positionner préalablement l'ajustable et les potentiomètres à mi-course simplement pour disposer d'un espace de manœuvre suffisant dans les deux sens. Procéder ensuite à la mise sous tension et appliquer le signal en entrée pour vérifier à l'écoute le résultat à travers une installation audio avec ampli et enceintes ou simplement un casque.

## UTILISATION

Délivrer votre message au microphone ou envoyer en entrée l'information à traiter. Le signal élaboré est très net ... et le résultat devrait autant flatter votre ego que vos oreilles.

P1 et P2 changent l'intensité et le nombre de répétitions. R22 est affecté au réglage du délai de retour des échos par rapport au signal original.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier percé et sérigraphié, référence MK 3605, aux environs de 335,00 F

## LISTE DES COMPOSANTS MK3605

R1 à R3	= 10 Kohms
R4 à R8	= 4,7 Kohms
R9-R10	= 1 Kohm
R11-R12	= 47 Kohms
R13	= 560 ohms
R14	= 100 Kohms
R15 à R18	= 15 Kohms
R19-R20	= 12 Kohms
R21	= 33 Kohms
R22	= 20 Kohms ajustable
C1	= 680 nF pol.
C2 à C4	= 1 µF/25V elec.
C5	= 100 µF/25V elec.
C6	= 22 µF/25V elec.
C7	= 39 pF céramique
C8-C9	= 4,7 µF/25V elec.
C10	= 6,8 nF pol.
C11 à C13	= 560 pF céramique
C14-C15	= 10 µF/25V elec.
C16	= 33 nF pol.
C17-C18	= 47 nF céramique
C19 à C21	= 100 NF multicouche
C22	= 100 µF/25V elec.
C23	= 220 µF/25V elec.
P1	= 20 Kohms pot.log.
P2	= 100 Kohms pot.lin.
U1	= TL081
U2	= HT8970
U3	= 78L05

2 boutons  
1 inverseur  
2 RCA châssis  
1 boîtier MK2945  
Micro  
Supports  
Clip pression pour pile 9V  
Circuit imprimé MK3605



# ALIMENTATION STABILISEE VARIABLE

## 1,2 à 20V-3A

*Tout laboratoire d'électronique se doit d'être équipé d'une alimentation stabilisée variable. Sans prétention aucune, le montage MK2945 est très simple à réaliser et offre une bonne immunité aux défauts de court-circuit et autres mal-adresses souvent commises au cours des développements ou de la réparation des montages.*

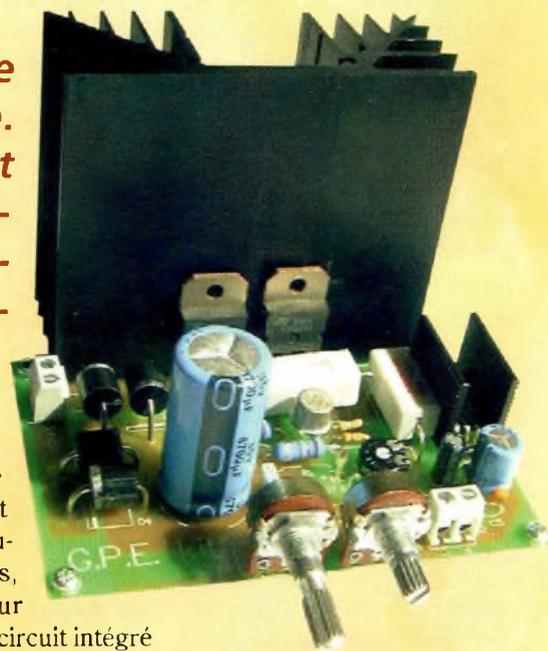
L'alimentation stabilisée est sans conteste l'un des tous premiers équipements indispensables pour mettre à l'épreuve et essayer tous les montages en substitution des piles ou des blocs secteur. L'offre est impressionnante, et les alimentations stabilisées se déclinent en de nombreux modèles. Leurs caractéristiques s'étendent du petit au grand modèle, de la plus simple à la plus complexe, de la plus modeste à la plus somptueuse, en sortie simple avec paramétrage manuel aux sorties multiples avec interfacement avec un ordinateur. Il va sans dire que les prix vont de paire avec les caractéristiques affichées par l'appareil.

Pourtant l'alimentation stabilisée variable est à l'origine un appareil de conception

simple, facilement réalisable par l'amateur puisque les composants utilisés sont facilement approvisionnables. De plus la mise au point est des plus simples et ne nécessite pas d'appareillage complexe. Ceci permet aux débutants d'envisager cette réalisation qui sera forcément couronnée de succès et qui sera utile pour la suite de leurs expérimentations et la pratique de l'électronique. Schématiquement, tous les modèles comportent de nombreux points communs tels l'entrée en alternatif, le transformateur, le redresseur, le filtrage, la régulation, pour finir avec l'étage de puissance. Si les puissances en jeu sont modestes, limitées à 24V 1A, le régulateur et l'étage de puissance sont regroupés sous forme de circuit intégré unique.

Lorsque la puissance restituée s'élève, il est fait appel à des solutions hybrides, où le régulateur est toujours un circuit intégré mais suivi cette fois par un étage final qui met en oeuvre un ou plusieurs transistors de puissance.

Ajoutés aux circuits de base cités supra, il est ensuite de l'habitude des concepteurs de présenter quelques accessoires supplémentaires, par exemple voltmètre, ampèremètre pour visualiser rapidement les valeurs de tension et intensité de limitation ou consommée, une protection automatique contre les court-circuits, pour éviter de remplacer les fusibles, un filtre réjecteur pour la haute fréquence, assurant un bon



fonctionnement pour les appareils d'émission ou de réception radio, etc... En considérant la structure de base, il reste alors beaucoup d'espace pour l'initiative personnelle.

À égalité de configuration, les performances peuvent varier du tout au tout en fonction des options qualitatives choisies pour le montage. Ainsi, les montages trop économiques sont souvent entachés de problèmes de fonctionnement, de filtrage, d'isolement, de surchauffe, ou de mauvaise tenue en tension lorsqu'une charge est raccordée. Les appareils

plus sérieux et mieux conçus passeront avec succès tous les tests d'endurance les plus sévères. Enfin les appareils haut de gamme offrent des quantités d'options comme la gestion par PC, qu'un amateur n'utilisera jamais.

Dans le domaine de la réalisation personnelle, les appareils du troisième type sont rares et il est peu sérieux de proposer des montages trop basiques qui s'avèreraient peu fiable à l'usage.

L'alimentation stabilisée MK2945 est classée dans la catégorie intermédiaire car elle allie des performances honorables à une bonne robustesse pour un coût modique.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'alimentation est reproduit en fig.1. Les éléments fonctionnels typiques sont facilement identifiables. Le bornier J1 est relié au secondaire d'un transformateur dimensionné pour fournir au moins 75W avec tension nominale de 24V. En aval de J1, le pont redresseur est formé de D1 à D4 et est suivi par la cellule de filtrage basée sur C1 et C2. Noter ensuite la présence du régulateur, centré sur le circuit U1 (LM317) et l'étage de puissance qui comporte les transistors T2 et T3 reliés en parallèle à travers les résistances R5 et R6 de faible valeur ohmique (0,22 ohm 5W). La fonction de ces résistances ballast consiste à diviser en parties égales le courant qui circule dans les transistors afin d'éviter une situation de déséquilibre entre les deux transistors de puissance. La commande de T2 et T3 est assurée par la résistance R4 à son tour raccordée à la

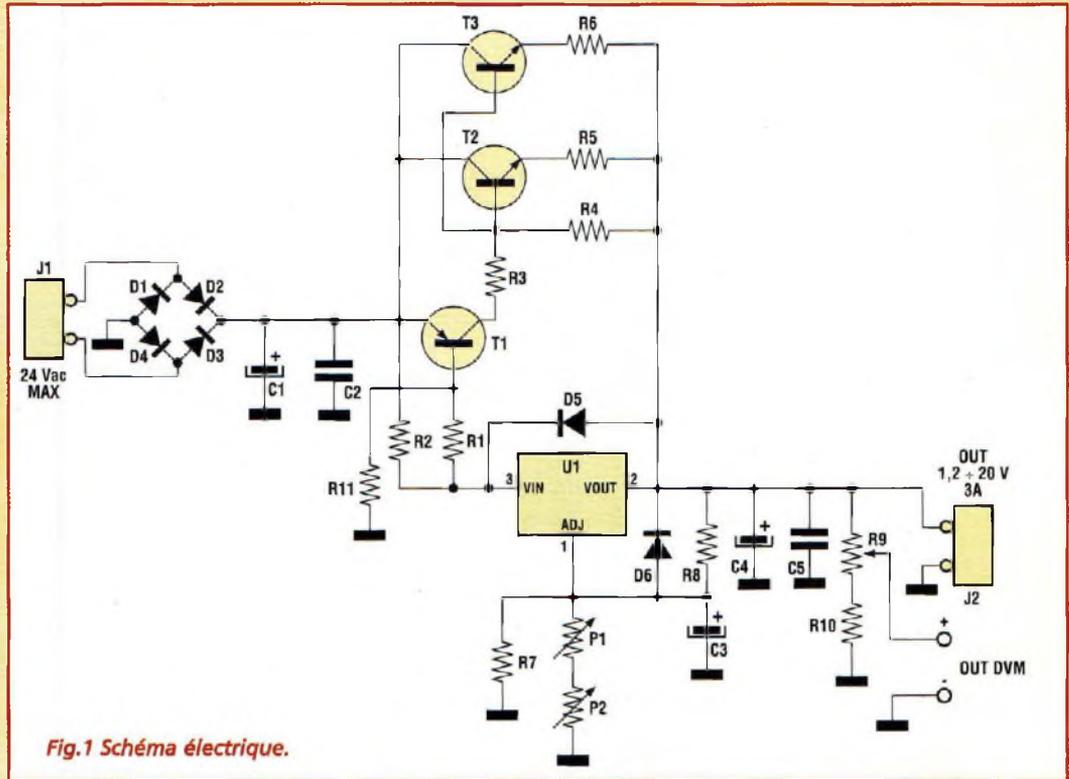


Fig.1 Schéma électrique.

sortie du circuit intégré U1. Le réglage de la tension s'effectue par l'intermédiaire des deux potentiomètres P1 et P2, placés en série entre la broche ADJ du régulateur et la ligne commune de masse. La plage de réglage est établie par le rapport entre R8 et la valeur résultant de la mise en parallèle de R7 avec les deux potentiomètres P1 et P2. Compte tenu des valeurs choisies, le réglage de tension est assuré de 1,2 à 20 Volts. P2 est réservé au réglage grossier et P1 au réglage fin. Les diodes D6 et D5 protègent U1 en cas de court-circuit en sortie. Sans ces diodes, le condensateur C3 se déchargerait via la broche ADJ dans le circuit intégré ou bien le courant tendrait à passer de VOUT à VIN de U1. Les condensateurs C4 et C5 assurent un bon filtrage de la tension stabilisée qui est livrée sur le bornier de sortie J2. Le pont formé par R10 et R9 permet l'ajustement

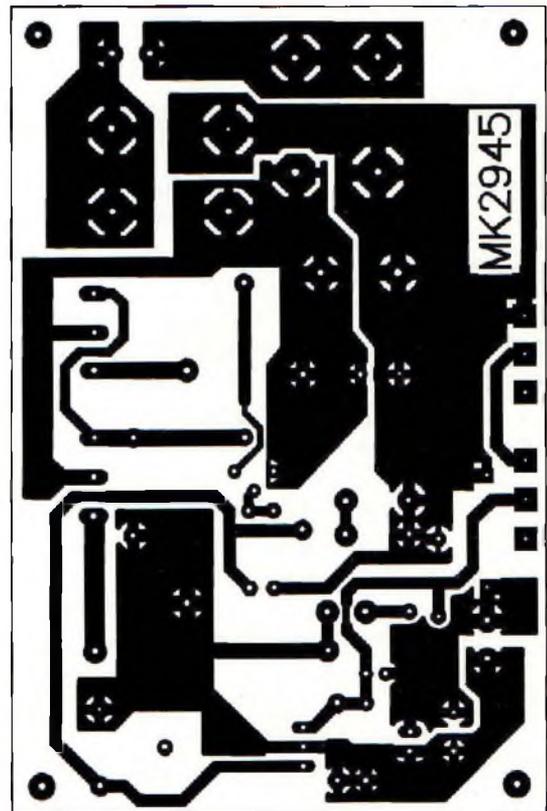
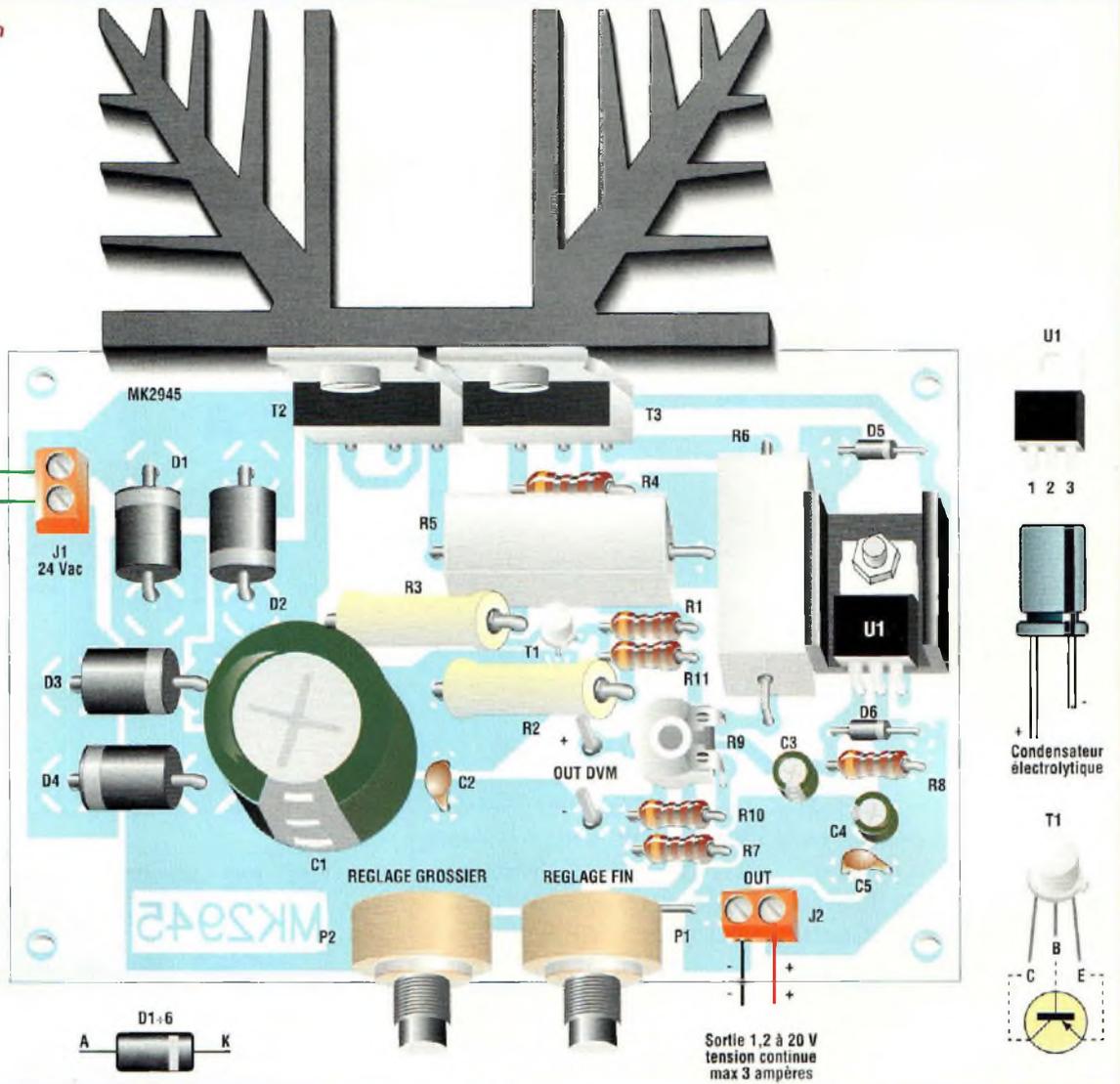
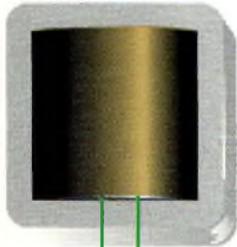


Fig.2 Reproduction du circuit imprimé vu du côté cuivre.



Fig.3 Schéma d'implantation et brochages des composants.

Transformateur d'alimentation (voir texte)



d'échelle d'un circuit volt-mètre optionnel, de préférence digital, raccordé aux broches OUT DVM. Le transistor T1 est relié via R3, R2 et R1 entre l'entrée de la tension non stabilisée et les bases des transistors finaux T2 et T3. T1 sert simplement à mesurer la chute de tension aux bornes de R2, et limite la commande de l'étage de puissance lors d'une demande excessive de courant.

L'effet global n'est pas l'annulation totale de la tension disponible sur J2, mais un progressif écroulement de la tension de sortie destiné à retarder les effets destruc-

teurs de la fourniture d'un fort courant s'il existe un court-circuit sur le montage alimenté. Sans T1, quelques dégâts ne manqueraient pas d'être constatés à l'occasion d'un banal court-circuit d'une seconde. Avec la limitation automatique de courant qu'il procure, la présence de ce transistor permet de ne pas détruire l'élément en court-circuit même après 30 secondes.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2945, placer les compo-

sants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Le montage des composants ne pose pas de difficultés particulières. Utiliser un fer à souder à panne fine dont la puissance est limitée à 30W et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante. Veiller à l'engagement correct des composants polarisés : condensateurs électrolytiques, diodes, transistors et circuit intégré régulateur. Avec une longueur de fil, effectuer le strap à proximité du bornier J2. Le transistor T1 doit être surélevé de 1 cm par rapport à la platine afin d'évi-

ter tout contact avec la résistance R5.

U1, T2 et T3 se verront équipés de radiateurs de refroidissement. Le radiateur pour U1 comporte un trou de fixation alors que le radiateur affecté aux transistors doit être préparé avec une mèche de 3,5 ou 4 mm.

Après avoir effectué l'assemblage, se munir d'un transformateur de 75W avec primaire 220V et secondaire à 24V en tenant compte qu'une tension de sortie plus haute nuirait à C1 et qu'une tension plus basse ne permettrait pas d'atteindre jusqu'à 20V sur J2. Si vous prévoyez d'équiper

l'alimentation d'un voltmètre digital (par exemple MK625 ou 985), il faudra prévoir le transformateur MK480T, qui est pourvu d'un second enroulement dédié au circuit auxiliaire de mesure. Noter en Fig.4 le schéma général de câblage.

Avec un transformateur ne disposant que d'un seul enroulement secondaire de 24V, l'ajout du voltmètre est subordonné à la présence d'un second transformateur de 3 ou 4 VA disposant d'une sortie 9 volts. La platine optionnelle MK175A5 regroupe les éléments nécessaires à l'alimentation du module voltmètre.

Le calibrage du voltmètre peut être assuré avec l'ajustable R9, en assurant la synchronisation des lectures avec un multimètre connecté sur les borniers de sortie J2.

## UTILISATION

Les câbles d'alimentation utilisés disposeront d'une section suffisante (1,5 mm<sup>2</sup>) afin d'éviter des variations de la tension en présence d'une in-

tensité élevée. Compte tenu que la platine MK2945 comporte un dispositif de limitation du courant, cet appareil est destiné à couvrir toutes les utilisations habituelles en laboratoire. Pour assurer une protection plus poussée avec

déconnexion automatique en cas de court-circuit prolongé, l'ajout du module MK2080 est conseillé.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le dissipateur thermique, sans transformateur référence MK 2945, aux environs de **315,00 F**

Le transformateur seul référence MK480T, permettant d'alimenter les modules MK 175A5, MK 625, MK 2945, aux environs de **225,00 F**

Le kit complet protection, référence MK 2080, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **159,00 F**

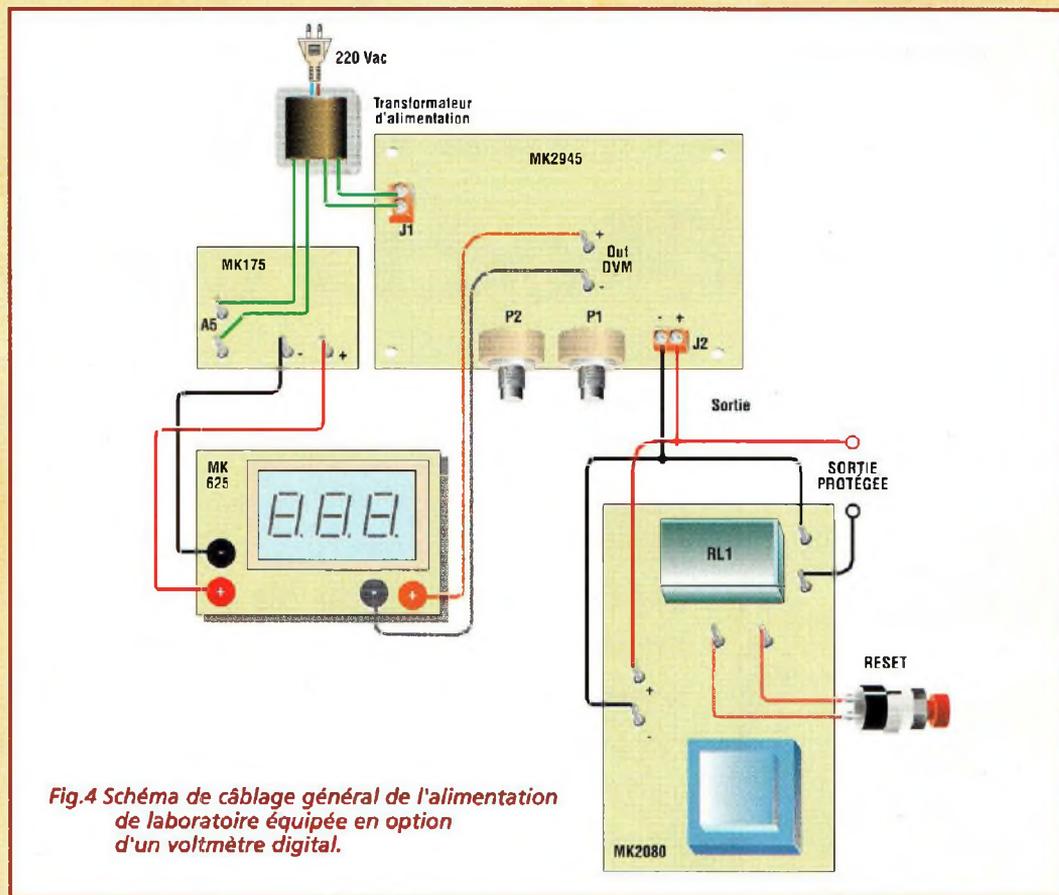


Fig.4 Schéma de câblage général de l'alimentation de laboratoire équipée en option d'un voltmètre digital.

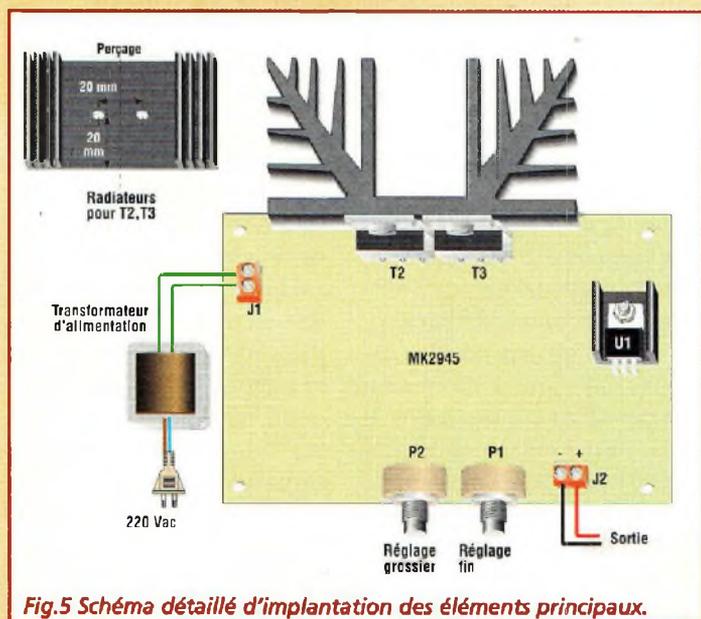


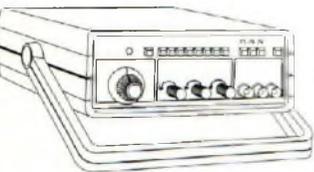
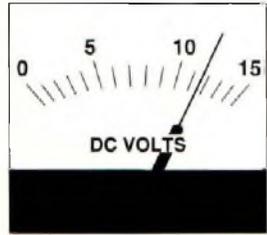
Fig.5 Schéma détaillé d'implantation des éléments principaux.

## LISTE DES COMPOSANTS MK2945

- R1 = 4,7 Kohms
- R2-R3 = 120 ohms 2W
- R4 = 470 ohms 1/2W
- R5-R6 = 0,22 ohms 5W
- R7 = 2,7 Kohms
- R8 = 120 ohms
- R9 = 10 Kohms ajustable
- R10 = 82 ohms
- R11 = 430 Kohms
- C1 = 4700 µF/35V elec.
- C2 = 220 nF pol.
- C3 = 10 µF elec.
- C4 = 470 µF elec.
- C5 = 100 nF multicouche
- T1 = 2N2905
- T2-T3 = TIP3055 - TP35
- D1 à D4 = P600G
- D1-D6 = 1N4007
- U1 = LM317
- J1-J2 = bornier à vis
- P1 = 1 Kohm pot.lin.
- P2 = 4,7 Kohms pot.lin.
- Radiateurs
- Vis - Erous
- Circuit imprimé MK2945

# L'outillage en électronique

*La réalisation de montages électroniques ne réclame pas seulement des outils pour couper fils et queues de composants. Lorsqu'il devient nécessaire de se confectionner des habillages qui contiendront cette électronique, il est également utile de savoir comment procéder. Mais avant la mise en boîte, on doit réaliser le plus proprement possible son câblage. L'expérience montre qu'une carte électronique propre et correctement câblée aura toutes les chances de fonctionner dès la première mise sous tension.*



Que ce soit dans le cadre de réalisations personnelles ou de montages livrés en kits complets, les méthodes de câblage restent évidemment identiques. Il faut dans tous les cas de figure respecter un certain ordre de mise en place des composants d'une part, mais aussi avoir une certaine perception du fonctionnement général de l'appareil en construction. En effet, un certain nombre d'erreurs qui influence le terme de la réalisation provient d'une non compréhension du montage. Par ailleurs, hors mis l'aspect pratique de la chose, il est toujours plus intéressant de connaître le fonctionnement électronique de ses appareils. Ce qui se passe le plus souvent avec des kits réside dans le câblage sauvage des composants et un manque de patience qui entraînent

forcément des erreurs. Ces petites erreurs de câblage qui font la différence entre un montage fonctionnel ou non restent la plupart du temps extrêmement délicates à déceler. Ne serait-ce qu'une résistance de 10 kilo ohms (marron noir orange) que l'on a confondu avec une autre de 100 kilo ohms marquée "marron noir jaune". Cela arrive plus souvent que l'on serait tenté d'y croire. Selon la provenance de ces composants, les couleurs se lisent plus ou moins facilement. Par ailleurs, une autre source d'erreurs provient des composants polarisés comme les condensateurs chimiques, diodes ou autres semi-conducteurs. Il faut donc rester extrêmement vigilant et respecter les étapes de câblage les unes après les autres. Dans certains montages, il peut arriver d'avoir à câbler toute

une partie puis de la tester avant de passer à l'épreuve suivante. Il est impératif de s'y soumettre afin d'obtenir un résultat valide. Voici déjà quelques bases essentielles de l'électronicien amateur.

## LES OUTILS DE L'AMATEUR

L'achat du petit matériel nécessaire dépend de ses propres choix. En effet, soit on envisage de ne réaliser que des montages à base de kits complets, soit on veut entièrement fabriquer au rythme des descriptions ou de ses inspirations. L'investissement de base n'est pas le même puisque dans le second cas, il faudra se procurer tout l'équipement permettant de se faire des circuits imprimés et de quoi les travailler mécaniquement. Cela signifie qu'il faudra également se procurer le



matériel de perçage. Dans un cadre général, l'outil indispensable à tout amateur d'électronique reste bien sûr la pince coupante. Il en existe de plusieurs formes et de différentes qualités. Lorsque l'on ne dépasse pas une certaine quantité de montages annuels, une simple pince coupante suffira. Si l'on en reste à l'usage pour lequel elle est prévue, elle durera longtemps. En revanche, si l'on s'amuse à couper tout et n'importe quoi, ses mâchoires s'useront prématurément. Une pince coupante sert à cisailer les queues de composants et rien d'autre. Il faut faire abstraction de toutes ferrailles ou autre morceau de circuit imprimé. En effet, la matière composée de verre époxy est un véritable prédateur à tout ce qui coupe ou tranche. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour laquelle nous préconisons toujours l'achat de forets au carbure de tungstène à l'exclusion de tout autre. Après la pince coupante, on peut envisager l'achat d'une pince plate. Celle-ci, bien que non indispensable, rend d'excellents services lors des opérations de câblage. Notre préférence va vers la pince plate à bords triangulaires. On peut ainsi plier les pattes des composants à différentes longueurs selon les besoins. Toujours au niveau des pinces, nous avons également celle que l'on appelle la brucelles. Pour la mise en place de composants standards, elle reste d'un intérêt modéré. Par contre elle devient tout de suite indispensable lorsque l'on réalise des montages à base de

composants montés en surface. Enfin, l'indispensable outil à main qui garanti des finitions impeccables est évidemment la pince à dénuder. Il en existe de toutes les sortes, de la plus simple à la plus sophistiquée. Ici c'est pareil. Au moment du choix, une pince à dénuder classique prendra la forme d'un modèle à calage automatique. Elles disposent d'une réglette sur leurs côtés de coupe. Celle-ci permet de dénuder des séries de fils avec toujours la même longueur de découpe. Par ailleurs, les versions automatiques s'adaptent au diamètre du fil que l'on présente. Il est évident que tout cela va entre deux limites qui sont en général prévus pour des diamètres allant de 0.8 à 2 millimètres. Ces deux extrêmes représentent tout ce dont nous avons besoin en électronique. Mais ces quatre outils ne suffisent pas, il faut absolument se procurer un fer à souder.

## QUEL FER CHOISIR?

Le meilleur des fers à souder sera celui qui conviendra le mieux à celui qui l'utilise. Lors de l'achat de cet outil, il ne faut pas hésiter à investir plus d'argent. Il représente la base fondamentale de tout atelier d'électro-

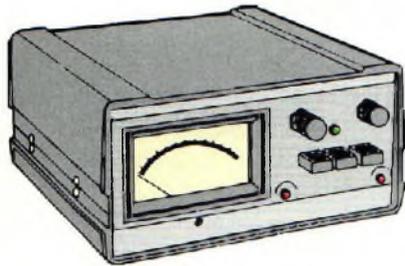
lon les composants, on n'a pas toujours besoin d'une même température, certains d'entre eux étant plus fragiles à la température que d'autres. Afin de réaliser une jonction électrique durable, il convient d'employer de la soudure de qualité. On ne fera aucune



nique. Il faut que sa panne soit interchangeable et que de nombreux accessoires puissent s'y adapter. Le choix des pannes du fer se fait en fonction des nécessités de vos câblages. Pour des composants standards, une panne d'origine fera parfaitement l'affaire. Pour des montages qui utilisent des composants montés en surface, la panne deviendra plus petite et ronde. L'idéal consiste à choisir, non pas un fer à souder, mais plutôt de porter son attention sur une petite station de soudage. Le grand intérêt de celle-ci réside dans la possibilité de faire varier la température de la panne. En effet, se-

concession quant à ses propriétés. Il est bien connu que la plus chère est une fabrication portant une marque garantissant des soudures dont la pérennité reste assurée. Par ailleurs, si vos travaux ne portent pas sur des réalisations "sensibles", un fort pourcentage d'argent n'est pas indispensable. Il suffira de prendre une qualité contenant 60 pour cent d'étain pour 40 pour cent de plomb. Si vous faites des montages devant fonctionner sur des très hautes fréquences, préférez





une soudure avec 2 pour cent d'argent dans sa composition.

### L'INDISPENSABLE MULTIMÈTRE

S'il ne constitue pas la panacée universelle, le multimètre doit faire l'objet de toute votre attention. En effet, c'est grâce à lui que l'on est capable de déterminer une valeur de résistance, tester un transistor douteux, mesurer un courant ou une tension. Dans un premier temps, on peut se procurer un modèle peu coûteux mais lorsque vous voudrez en acquérir un plus compétent, il faudra réagir comme vous l'avez fait avec le fer à souder. En effet, à partir d'un certain prix, le multimètre devient l'outil qui est fait pour durer. Il s'agit donc d'un investissement à long terme. Le multimètre est aussi le compagnon indispensable dans les mises au point ou les dépannages de matériels. C'est vraiment l'instrument indispensable que l'on utilise presque tout le temps à l'atelier. Il en existe aujourd'hui autant de modèles qu'il y a de fabricants et de mesures à faire. Il faut toutefois faire attention car il est difficile de faire un choix dans cette "jungle". Dans le cadre d'applications "amateurs", un modèle universel sera le bienvenu. En effet, certains d'entre eux permettent de pratiquer à peu près toutes les mesures dont on peut avoir besoin. Il est judicieux de se pencher sur un multimètre capable d'analyser le gain en courant des transistors, le test des diodes, des capacités, des résistances, des ten-

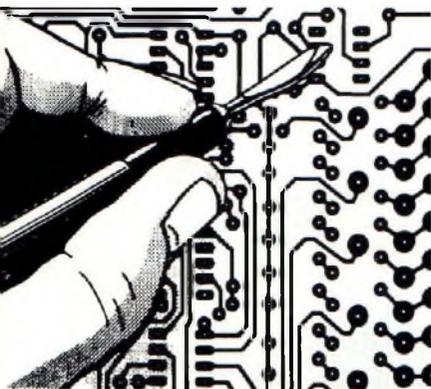
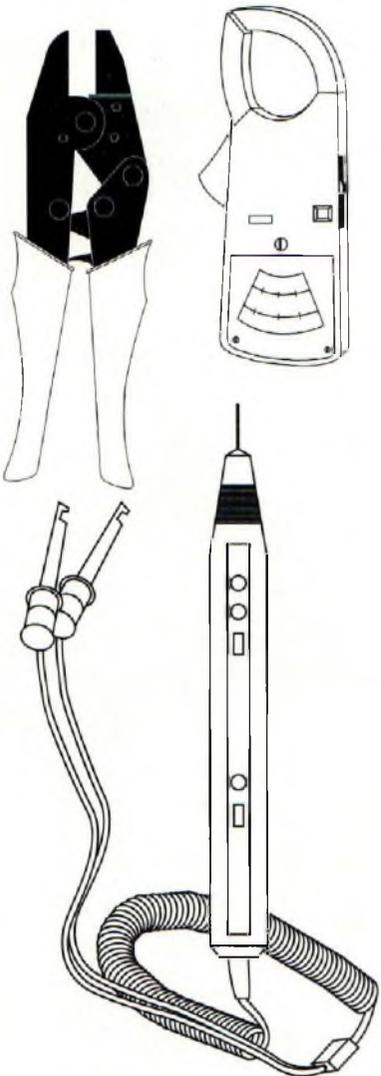
sions et des courants continus et alternatifs. Ces quelques caractéristiques sont un minimum. Certaines versions comportent même un petit fréquence-mètre. Dans un premier temps, il est totalement inutile d'aller chercher des multimètres capables de mesurer des tensions "efficaces vraies" qui n'ont d'intérêt que pour certaines applications. En revanche, il est préférable de disposer d'un modèle plus universel capable de rendre des services quotidiens. Il existe deux catégories d'affichages. La lecture classique avec une aiguille et celle qui affiche le résultat sur un écran à cristaux liquides. Les deux sont tellement complémentaires que certains instruments sont dotés de ces deux modes simultanément. En effet, avec un afficheur à cristaux liquide, on peut s'apercevoir que l'inertie de l'affichage est plus grand qu'avec une aiguille. On n'est pas alors en mesure de visualiser certains signaux plus ou moins brefs ou encore certaines transitoires.

### LE GROS ACHAT

C'est certainement l'oscilloscope qui représente le plus gros budget de l'atelier. L'oscilloscope est l'instrument de mesure par excellence. Bien que ne pouvant pas remplacer le multimètre, il en présente de nombreuses caractéristiques similaires. Il est capable de mesurer des tensions continues ou alternatives, de déterminer les déphasages entre plusieurs signaux. L'oscilloscope per-

met avant tout de visualiser de manière claire et précise tous les événements qui se produisent à un endroit donné d'une réalisation électronique. Cet article d'introduction dans l'outillage de l'électronicien nous permettra dans le prochain numéro de vous donner quelques règles générales de câblage. En attendant, rien n'empêche de réaliser quelques montages proposés par votre magazine Nouvelle Electronique.

Philippe Bajcic



# ANCIENS NUMEROS

## REVUE N°5 :

- ↔ Préamplificateur d'instrumentation de 400 kHz à 2 GHz
- ↔ Préamplificateur HI-FI stéréo à lampes
- ↔ Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
- ↔ Protection pour enceinte avec antiloop
- ↔ Etoile de Noël à LED bicolores
- ↔ Générateur sinusoïdal à faible distorsion
- ↔ Relais photo déclenchable

## REVUE N°6 :

- ↔ THEORIE : 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
- ↔ THEORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
- ↔ Table d'effets spéciaux vidéo
- ↔ Expanseur stéréo pour l'hologophonie
- ↔ 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
- ↔ THEORIE : 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 réactancemètre BF de précision
- ↔ THEORIE : L'effet Peltier

## REVUE N°34 :

- ↔ THEORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
- ↔ Alimentation 12 volts pour tube néon
- ↔ Trois temporisateurs simples et universels
- ↔ Filtre stéréo universel avec MF10 ou TLC10
- ↔ Prédiviseur paramétrable 100 MHz
- ↔ Détecteur de champs électromagnétiques
- ↔ Amplis BF intégrés
- ↔ Ampli lampes pour casque
- ↔ THEORIE : Programmation des ST6
- ↔ THEORIE : 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
- ↔ THEORIE : ST6 mémoires RAM-EEPROM
- ↔ THEORIE : L'oscilloscope (1)
- ↔ INFORMATIQUE : Le routage

## REVUE N°41 :

- ↔ Générateur à microprocesseur pour la ionophorèse
- ↔ Mini-roulotte

- ↔ 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
- ↔ ANTIENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
- ↔ THEORIE : Résonateurs à onde de surface
- ↔ THEORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
- ↔ THEORIE : La simulation des circuits électroniques (2)

## 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
- ↔ THEORIE : La simulation des circuits électroniques (4)
- ↔ THEORIE : Connectez deux ordinateurs entre eux
- ↔ THEORIE : La fonction SPI pour l'échange de données
- ↔ THEORIE : Montages test SPI

## REVUE N°45 :

- ↔ Alarme ventilateur CPU
- ↔ Préampli d'antenne 120 à 200 MHz
- ↔ Emetteur 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
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (2)
- ↔ THEORIE : Diodes laser à pompage optique état solide
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (2)
- ↔ THEORIE : L'électronique digitale : La porte AND
- ↔ THEORIE : Atelier lampes
- ↔ THEORIE : Collection radio : Histoire et technique
- ↔ THEORIE : Stockage des données informatiques sur CDROM
- ↔ THEORIE : Le logiciel Pspice (dernière partie)
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks

## REVUE N°46 :

- ↔ Clôture électrique
- ↔ Emetteur 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
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (3)
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- ↔ THEORIE : L'électronique digitale : La porte OR
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- ↔ THEORIE : Laser médical
- ↔ THEORIE : Atelier lampes
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks
- ↔ INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

## REVUE N°47 :

- ↔ Girouette digitale
- ↔ Récepteur ultrasonique
- ↔ Hygrostat électronique
- ↔ Ensemble de radiolocalisation
- ↔ Bruitage vapeur des trains
- ↔ Synthétiseur ferroviaire
- ↔ Régulateur de qualité d'air
- ↔ Récepteur 40 mètres avec BFO
- ↔ Bouteille de père Noël
- ↔ Père Noël musical

- ↔ Angelot musical
- ↔ Nœud papillon psychédélique
- ↔ Bougie électronique
- ↔ Générateur pour la ionophorèse (1)
- ↔ Système de radiodiffusion FM bande UHF
- ↔ Serrure à touch memory
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (4)
- ↔ THEORIE : Optique pour laser
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (4)
- ↔ THEORIE : Quickroute 4.0 et Tina
- ↔ THEORIE : La réalisation des circuits imprimés par l'amateur électronique
- ↔ THEORIE : L'électronique digitale : Les portes NOT NAND NOR
- ↔ THEORIE : Collection radio : Histoire et technique
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks

## REVUE N°48 :

- ↔ Micro émetteur FM CMS
- ↔ Ampli audio à MOSFET de 60 watts
- ↔ Ampli SUBWOOFER 60 watts
- ↔ Générateur de ionophorèse
- ↔ Radar universel à ultrasons
- ↔ Talkie-walkie 433 MHz FM
- ↔ Emetteur FM 80 à 108 MHz
- ↔ Convertisseur DC/DC pour ampli "Car audio"
- ↔ Système de télécommande DTMF à 12 voies
- ↔ Emetteur universel à quartz 49,89 MHz
- ↔ Emetteur audio vidéo 224 MHz
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (5)
- ↔ THEORIE : Expérimentation laser
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (5)
- ↔ THEORIE : La logique programmable
- ↔ THEORIE : Atelier lampes
- ↔ THEORIE : Les logiciels Quickroute et TINA
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks

## REVUE N°49 :

- ↔ Ensemble de radiocommande à code secret
- ↔ Récepteur VHF 65 à 210 MHz
- ↔ Alarme anti surcharge
- ↔ Thermomètre à microprocesseur
- ↔ Répulsif à ultrason
- ↔ Réducteur de bruit stéréo
- ↔ Trémolo et vibrato pour guitare
- ↔ Altimètre digital
- ↔ Anémomètre digital
- ↔ Compte-tours à microprocesseur pour scooter
- ↔ Doubleur de trafic ferroviaire
- ↔ Magnétothérapie VLS
- ↔ Car controller 4 fonctions
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (6)
- ↔ THEORIE : Le télégraphe
- ↔ THEORIE : Mesures des distances avec le laser
- ↔ THEORIE : Générateur de fumée disco
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (6)
- ↔ THEORIE : La logique programmable
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks

## REVUE N°50 :

- ↔ Dictaphone Solid State 8 pages
- ↔ Alarme à détection de mouvement
- ↔ Centrale d'alarme multimode
- ↔ Transmetteur d'alarme à 2 canaux
- ↔ Télécommande radio à 2 canaux
- ↔ Moniteur de charge de batterie
- ↔ Station thermométrique
- ↔ Jeux de lumière à 4 canaux à microprocesseur
- ↔ Alarme décharge batterie
- ↔ Anticalcaire électronique
- ↔ Modulateur HF
- ↔ THEORIE : Les ondes électromagnétiques (7)
- ↔ THEORIE : Application à la mesure d'état de surface
- ↔ THEORIE : JAVAMOK
- ↔ THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (7)
- ↔ THEORIE : Les code-barres
- ↔ THEORIE : Microwave Office 2000
- ↔ THEORIE : Loi d'ohm, résistances, inductances et condensateurs
- ↔ THEORIE : Les circuits imprimés
- ↔ THEORIE : Fiches Radioworks

## BON DE COMMANDE ANCIENS NUMÉROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

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

Je désire recevoir les numéros 5-6-7-8-11-13-34-39-41-43-45-46-47-48-49-50 (\*) 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

# Amplificateurs de puissance pour la bande ISM 2450 mégahertz

*Devant l'engouement des applications réalisées sur les canaux libres autorisés entre 2450 et 2500 mégahertz, de nombreux fondeurs de composants se sont intéressés à la question. En effet, mis à part le nombre important de circuits intégrés déjà commercialisé, on ne pouvait pas encore fabriquer des amplificateurs de puissance de manière simple. Sur ces fréquences, de nombreux problèmes de réalisation pratique s'opposent avec les moyens traditionnels. L'amplification de puissance passait inévitablement par un pléthore de transistors difficiles à se procurer et par conséquent coûteux. C'est aujourd'hui bien fini puisque viennent d'apparaître sur le marché deux circuits intégrés parfaitement adaptés aux applications de la ISM 2450.*

**A** l'instar des fréquences de 224.5, 433.92 et celles de la bande 864 mégahertz, les canaux ISM au-dessus de 2450 Mhz sont réservés à un usage privé. On voit fleurir de nombreux matériels de transmission dédiés souvent aux applications de vidéosurveillance mais aussi aux usages de télémétrie ou encore de

transmissions de données informatiques. Dans ce dernier cas, certaines entreprises utilisent des réseaux locaux non câblés qui utilisent ces fréquences sans l'impérative nécessité d'une licence d'exploitation de fréquences radioélectriques. Les puissances d'émissions les plus souvent rencontrées se limitent à des valeurs de l'ordre de 10 à 20 milliwatts selon les produits. Cela suffit dans de nombreux cas mais peut apparaître comme insuffisant dans le cadre d'applications plus fines. En effet, selon les lois de la propagation des ondes radioélectriques, il faut une réserve de puissance confortable pour assurer des liaisons d'une fiabilité à toute épreuve. Les seuls moyens de parvenir à ce qui précède réside dans le choix judicieux des systèmes de rayonnement et/ou d'augmenter la

puissance d'émission. En ce qui concerne la législation en vigueur, cela reste interdit, mais dans la pratique ce qui compte c'est de ne pas dépasser les limites de sa propriété. Au niveau des antennes d'émission ou de réception, le souci principal repose sur l'encombrement. En revanche, avec les moyens technologiques mis à notre disposition on est capable de réaliser des amplificateurs de puissance qui tiennent dans le creux d'une main. C'est le cas avec les deux circuits intégrés spécialisés que nous vous présentons dans ce numéro de Nouvelle Electronique.

## LE ITT2303GJ DE GAASTEK

Ce circuit intégré présente des caractéristiques peu banales. Il se présente sous la forme d'un

boîtier extra plat pour une implantation en composant monté en surface. Le dessous de ce boîtier est recouvert en partie d'un sabot métallique. Il doit être impérativement soudé au circuit imprimé afin de pouvoir dissiper la chaleur. La consommation de courant pouvant atteindre 400 milliampères sous une tension d'alimentation de 3.3 volts entraîne une dissipation de chaleur non négligeable.

Sous cette tension d'alimentation, la puissance haute fréquence qu'il est possible d'obtenir est de plus de 550 milliwatts au maximum. Si l'on passe à une tension de 5.5 volts, on gagne 3 décibels et l'on peut espérer développer jusqu'à 1 watt. Selon les fréquence de travail, le gain moyen est de 25 à 27 dB. En d'autres termes, les puissances annoncées sont di-

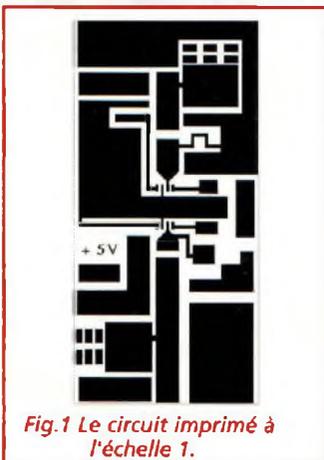


Fig.1 Le circuit imprimé à l'échelle 1.

rectement obtenues lorsque la puissance d'entrée appliquée ne dépasse pas 1 milliwatt. La documentation technique donne des informations par rapport aux fréquences de la bande ISM de 2450 mégahertz et au-dessus.

Des essais ont démontré la possibilité de faire fonctionner ce circuit intégré à partir de fréquences beaucoup plus basses. D'excellents résultats ont été remportés sur des fréquences entre 1000 à 1500 mégahertz. La technologie de fabrication à l'arséniure de gallium utilisée ici réclame habituellement une tension positive pour polariser les transistors du circuit intégré. Avec le ITT2303 cela ne s'avère plus nécessaire. Dans le cadre de certaines applications spéciales, il peut être avantageux de faire varier la puissance de sortie. Pour ce faire, la tension d'alimentation du drain du premier transistor est alors rendue ajustable. Le gain passe de 0 et évolue vers son maximum lorsque cette tension varie de 0 à 1 volt. Au-dessus de cette tension la puissance de sortie ne varie presque plus. La mise en service de ce circuit intégré est simplifiée au maximum.

Il faut impérativement réaliser un circuit imprimé en verre époxy de 16 dixièmes de millimètres d'épaisseur. Des rivets sont disposés à des endroits stratégiques afin de relier les plans de masse des deux faces, inférieure et supérieure. Le plan de masse principal se retrouve en dessous. Les illustrations présentées permettent de réaliser un circuit prototype étudié pour les fréquences de 1 à 1.5 gigahertz. Pour des fréquences de la bande ISM sur 2400, le condensateur de sortie sera passé à 2pF tandis que celui de l'entrée passe de 9 à 100 pF. En entrée comme en sortie, on trouve un carré de

cuivre pour adapter le circuit intégré afin d'obtenir le maximum de puissance. Pour la bande de 2.4 gigahertz, ils seront totalement retirés.

## LA SOLUTION RF MICRO DEVICE

Un autre circuit intégré spécialement conçu pour les applications ISM est fabriqué aux États-Unis. Il s'agit du circuit RF2126 qui permet d'obtenir une puissance de sortie allant jusqu'à 1 watt. Contrairement au précédent qui mettait en œuvre des transistors GaAsFet, il utilise des transistors bipolaires.

Malgré cela, le métal semi-conducteur retenu n'est plus le silicium mais l'arséniure de gallium. Ce dernier présente une mobilité électronique 10 fois plus élevée que celle du silicium. Pour obtenir le gain maximum qui est de 12 décibels, on doit alimenter le circuit par une tension de 6 volts. Le courant consommé par ce circuit peut atteindre 450 milliampères. De manière identique au précédent, la base du boîtier 8 broches est recouverte d'un sabot métallique, il devra être soudé au plan de masse pour assurer la dissipation thermique.

Le cadre applicatif d'un tel circuit est des plus étendu. En effet, devant la recrudescence des matériels disponibles sur les fréquences de 2400 mégahertz, on peut passer facilement d'un dispositif à faible puissance vers un équipement de hautes performances. Les dimensions ne sont pas un véritable obstacle puisque le circuit imprimé a des dimensions de 25 par 30 millimètres.

De plus, pour satisfaire au mode dit de faible consommation de courant, la broche 3 du circuit intégré permet d'ajuster la puissance de sortie. Une ten-

sion inférieure à 500 millivolts fait passer le composant en veille.

## LES BANDES ISM, LA LIBERTÉ DES RADIOCOMMUNICATIONS

Depuis que les ondes électromagnétiques ont été mises en évidence, des législations se sont formées autour d'elles. Pour employer ces ondes, il fallait recourir à des licences d'exploitation qui n'étaient pas forcément à la portée de tous. De nos jours, on est en mesure de transmettre des signaux de télécommande ou des sources vidéo sans avoir à en faire la demande auprès des autorités compétentes. Des matériels prêts à l'emploi fleurissent un peu partout et l'on en retrouve même en grande surface. Les deux circuits intégrés que nous

Bien les écraser pour ne pas avoir de débords

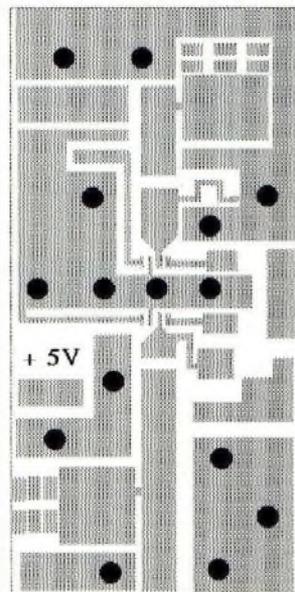
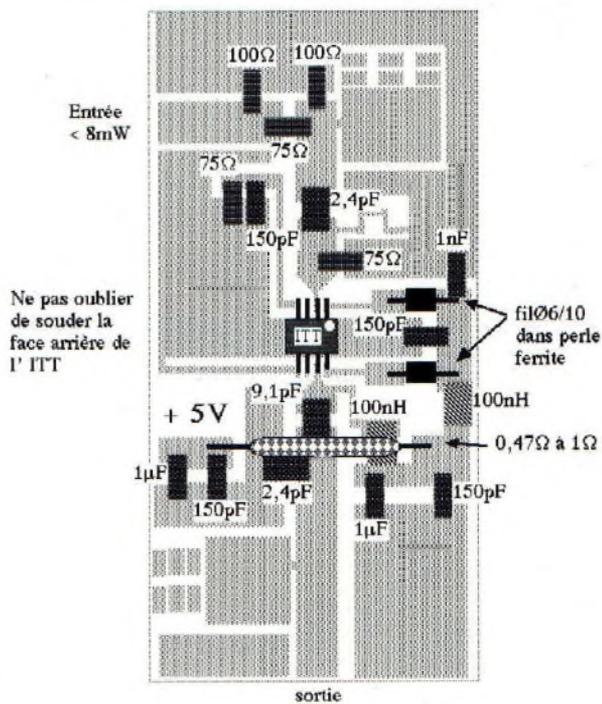


Fig.2 L'implantation des rivets de masse.

venons de survoler sont la démonstration de l'engouement que prennent ces bandes de fréquences.

Philippe Bajcik.



Condensateurs 150pF et 1nF CMS 1206  
Condensateurs DLI 9,1pF et 2,4pF C11AH ou C17 AH  
Condensateurs 1µF: Tantale CMS 1206  
Self 100nH: Murata CMS  
Résistance 0,47Ω à 1Ω: 1/2W

Fig.3 L'implantation des composants.

# Du conducteur au semi-conducteur

*Dans un montage électronique, on peut différencier deux catégories principales de composants : on y trouve les composants passifs et les composants actifs. Le premier groupe dispose d'une valeur prédéterminée qui ne varie "en principe" jamais tandis que la seconde réagit aux passages des courants et des tensions. Cette dernière fait appel à des matériaux spécifiques qui opèrent activement des transferts de charges entre leurs différents pôles. Les diodes s'apparentent à des dipôles et les transistors à des quadripôles. Mais avant d'en venir aux différents effets que l'on est en droit d'attendre de ces composants, nous allons tout d'abord en aborder les principes de base.*



Fig.1 Une jonction de type PN.

On pourrait très bien se contenter d'étudier les différentes applications des semi-conducteurs mais il sera plus facile de

les aborder lorsque vous en connaîtrez leur fonctionnement intrinsèque. Il n'est pas dit que nous allons rentrer dans les principes fondamentaux des matériaux semi-conducteurs, mais nous allons simplement les considérer comme vrai. En revanche, il est plus intéressant de savoir pourquoi les électrons disposent de la capacité de pouvoir

se déplacer. En fait, une fois de plus, la meilleure analogie à ce phénomène est l'eau. Nous savons déjà que la circulation d'un courant électrique dans un matériau parfaitement conducteur n'est en fait que la propagation de toutes petites particules qui transportent de l'énergie. Plus ce matériau est conducteur et moins la différence de potentiel sera grande. En revanche, si on applique ce courant pour essayer de lui faire traverser un matériau isolant, la différence de potentiel sera égale à la tension appliquée. Un métal de semi-conducteur tel le silicium et le germanium pour les plus courants, mais aussi l'arséniure de gallium, le phosphore d'antimoine et l'antimoniure d'indium sont des isolants à par entière lorsque la température est basse. La couche externe des atomes du silicium et du germanium comporte juste le nombre charnière d'électron entre 1 à 8, c'est à dire "QUATRE".

Pour qu'un matériau soit conducteur il faut qu'il puisse libérer ou capturer des électrons ou des trous. Au contraire, un matériau isolant se retrouve saturé et jamais ne cède ni libère un seul électron, par voie de conséquence, il n'y a pas de circulation électronique. Entre ces deux catégories de matériaux, nous trouvons évidemment les semi-conducteurs. On les appelle comme cela car, selon certaines conditions, ils sont capables de libérer ou de capturer des électrons. De la sorte, ils passent de l'état passant vers l'état isolant avec toutes les situations intermédiaires. Pour réaliser une diode ou un transistor adaptés à nos applications, il convient de doper les métaux semi-conducteurs avec des impuretés. Selon la nature de celles-ci, on pratique un dopage de type P lorsqu'il apparaît un excès d'une charge positive, et on vient à réaliser un dopage de type N lorsque la charge en

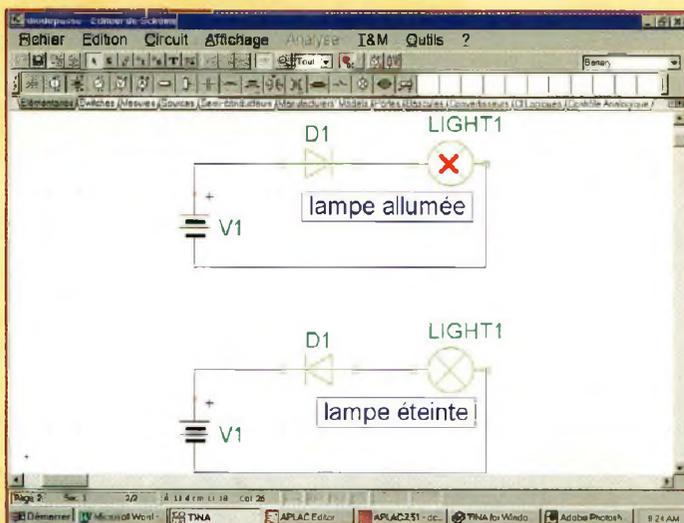


Fig.2 La lampe s'allume dans le sens passant et s'éteint dans l'autre sens.

excès est négative. L'une comme l'autre de ces deux charges excessives aura donc tendance à fuir l'atome pour en rejoindre un autre, il y a donc circulation d'un courant électronique dans le métal de semi-conducteur. À titre indicatif, il est bon de rappeler qu'un volume de 1 centimètre cube de silicium est en réalité composé de  $10^{23}$  atome de ce métal. En d'autres termes, cela correspond à 22 zéros après le chiffre 10, c'est énorme et pire qu'une rue de Honk-Kong en pleine activité au niveau de l'entassement de la population. Mais pourquoi doper un matériau pour le rendre semi-conducteur, alors qu'il l'est déjà ? La réponse sera sans détour. Cela vient du fait qu'avec un même matériau de base, on réussit à créer deux espèces semi-conductrices de natures opposées, N et P.

## METTONS DU N ET DU P BOUT À BOUT

Si l'on prend deux cristaux semi-conducteurs, l'un de type N et l'autre de type P, et qu'on les dispose en série, on réalise alors le composant semi-conducteur de base. Il s'agit bien sûr de la structure interne de la diode comme le montre la figure 1. La zone P est fortement dopée tandis que celle représentée par N l'est faiblement. On assiste alors à la création d'un courant de diffusion des porteurs majoritaires. En effet, les électrons de la zone N se dirigent vers la zone P et les trous de celle-ci vont vers la zone N. Si l'on applique maintenant une alimentation aux deux bornes de cette jonction, on va commencer à voir apparaître une circulation du courant élec-

trique dès que la différence de potentiel aux bornes de la jonction atteint sa tension de seuil. Dès que la tension de l'alimentation la dépasse, la "diode" devient parfaitement conductrice. L'illustration de la figure 2 nous montre ce phénomène simplement. L'utilisation d'une pile, d'une diode et d'une ampoule suffisent à le mettre en évidence.

## FABRIQUONS UN TRANSISTOR À JONCTION

Il y a deux catégories les plus répandues de transistors, les types NPN et PNP. C'est en 1948 que le physicien Schockley a réalisé le premier transistor à jonction. Il faut s'imaginer un seul et unique morceau de cristal semi-conducteur dans lequel sont réalisés par dopage deux barrières de potentiel constituées par deux jonction PN. Si vous regardez la figure 3 vous verrez l'analogie du transistor avec deux diodes. Si l'on a bien compris le fonctionnement de la diode, on constate ici que c'est l'émetteur du transistor qui envoie ses électrons vers la base. Par ailleurs, une partie des électrons de la base va également atteindre la zone cristalline du collecteur. Cette circulation électronique est régulée par le courant injecté dans la base. Plus ce courant devient important et plus la circulation de courant sera importante. On assiste donc à l'apparition de trois courants principaux qui sont :  $I_b$ ,  $I_e$  et  $I_c$ . Ils sont liés par une petite formule qui nous dit que le courant d'émetteur est égal au courant de base plus celui du collecteur, soit  $I_e = I_b + I_c$ . Tous les électrons émis par l'émet-

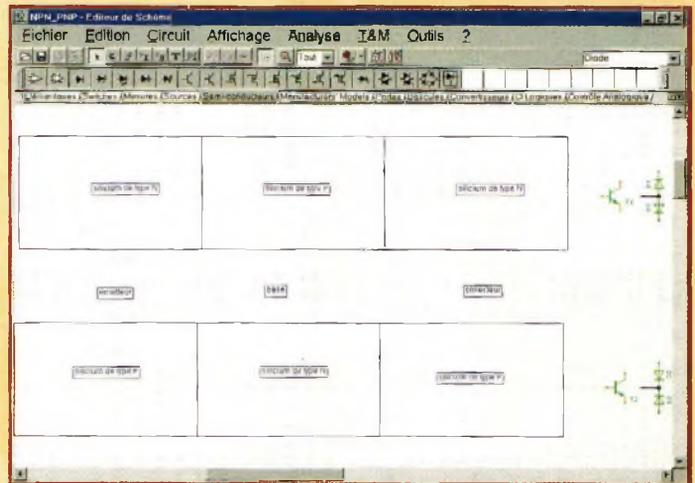


Fig.3 Les jonctions des transistors NPN et PNP ainsi que l'analogie par rapport aux diodes.

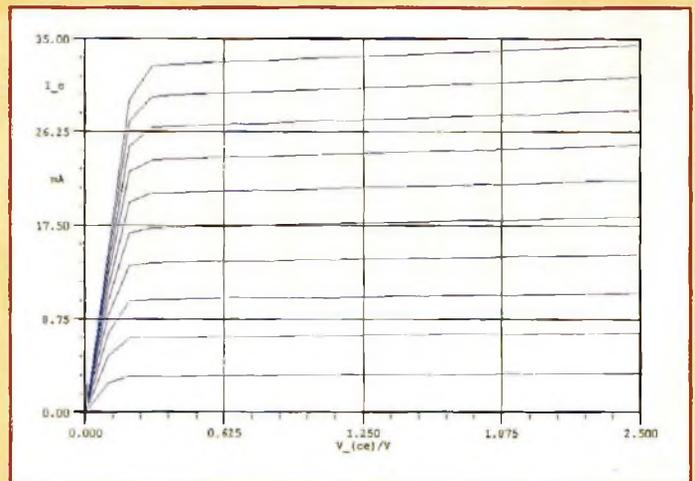


Fig.4 Le tracé de caractéristiques d'un transistor NPN.

teur ne traversent pas la base mais se recombinent pour former le courant de base. Par conséquent, sur 100 électrons envoyés par l'émetteur, il n'y en aura que 95 à 99 qui se dirigeront vers la zone du collecteur. Cela entraîne une nouvelle petite formule donnant le courant de collecteur en fonction de celui d'émetteur, on obtient alors  $I_c = k * I_e$  avec  $k$  compris entre 0,95 à 0,99. Par extension mathématique, cela nous donne le courant collecteur en fonction de celui de la base de telle manière que  $I_c = \beta I_b$ . La dénomination  $\beta$  représente le gain en courant du transistor que

l'on rencontre aussi souvent sous l'appellation de  $H_{fe}$ . On considère un transistor comme un générateur de courant contrôlé par le courant de base. Comme peut le montrer l'une des illustrations, on constate qu'avec un courant injecté dans la base inférieur à 60 micro-ampères on réussit à obtenir dans le circuit collecteur-émetteur un courant de 9 milliampères. De cela on obtient facilement le gain en courant du transistor puisque  $H_{fe} = 9000 / 60 = 150$ . Ce gain doit être considéré comme "moyen" puisque selon les fabricants, et même à l'intérieur d'une même chaîne de fabri-

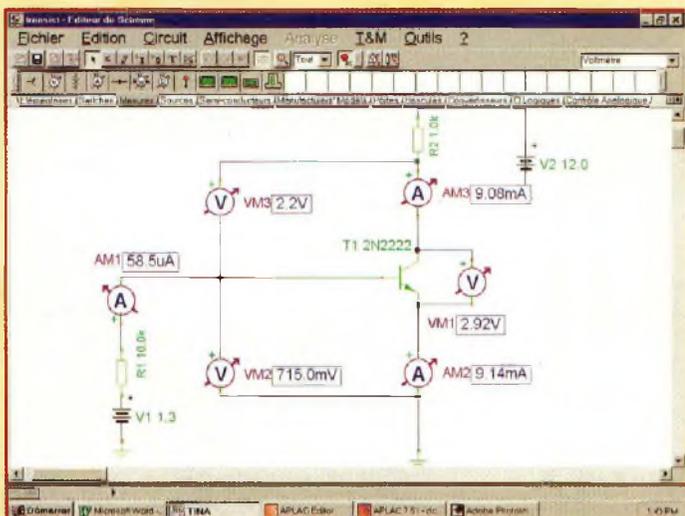


Fig.5 Le courant d'émetteur est égal au courant du collecteur plus celui de la base.

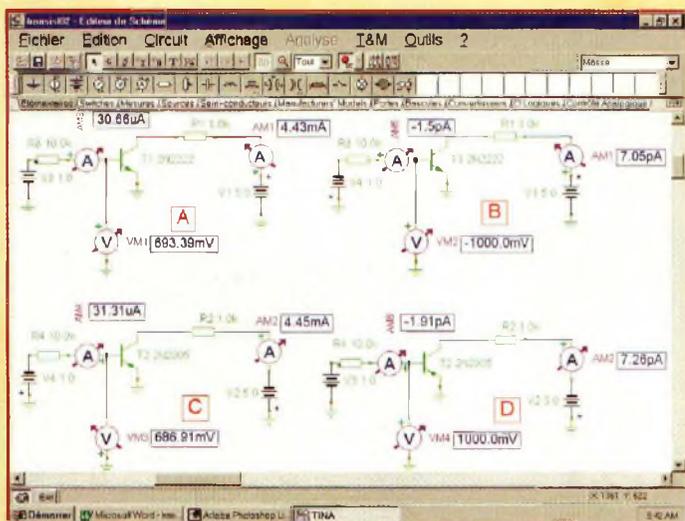


Fig.6 Selon la polarité du courant de base, les transistors NPN ou PNP conduisent ou non.

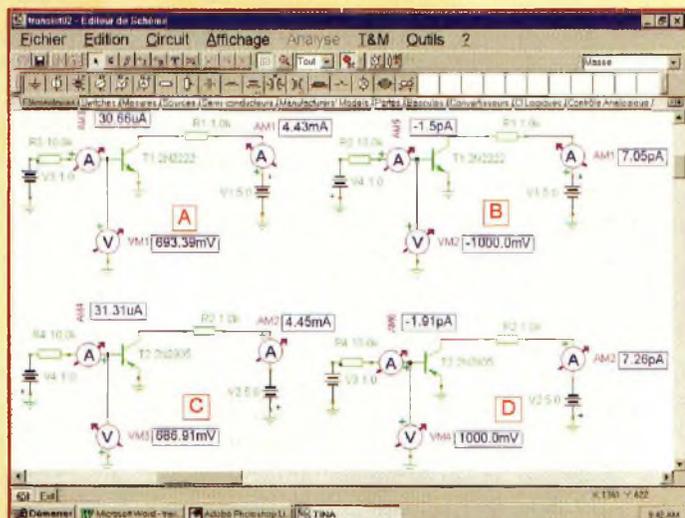


Fig.7 Le montage en émetteur commun déphase les signaux de sortie de 180 degrés.

En effet, on verra des transistors dont le gain en courant ira de 60 à 200. On peut découvrir certains montages de polarisation qui compensent cela par le biais d'une autorégulation du courant de base en fonction du  $H_{fe}$ . En réalité, c'est par l'injection d'une certaine quantité du courant collecteur dans la base que la compensation se réalise. Les courants circulant dans un transistor NPN et PNP ne sont pas créés par les mêmes catégories de porteurs. Pour les transistors NPN le courant qui circule est formé par les électrons libres alors que le modèle PNP voit son courant développé par les trous. De ce fait, les transistors "bipolaires" portent ce nom puisque les charges transportant les courants sont de polarités inverses.

## COMMENT ALIMENTER UN TRANSISTOR

Pour qu'il se produise une circulation de courant à l'intérieur du transistor, il convient de créer des champs électriques dans les structures cristallines. Pour ce faire, on doit polariser convenablement les jonctions NPN ou PNP. Nous avons vu plus haut que la diode devenait passante lorsqu'on appliquait le pôle positif d'une pile sur son anode. Avec le transistor, c'est uniquement vrai avec la jonction PN d'un transistor entre la base et l'émetteur. L'autre jonction PN se voit polarisée en inverse. Une base de type P (transistor NPN) doit être alimentée en trous à partir d'une tension positive afin d'extraire les des électrons. Une base de type N (transistor PNP) doit être alimentée

en électrons à partir d'un pôle négatif. Tout ceci vous est démontré en images par l'illustration de la figure 6. Les quatre schémas sont repérés de A à D en prenant comme transistor NPN un 2N2222 et comme transistor PNP son homologue 2N2905. Ce sont des transistors que l'on appelle "complémentaires". La première image en haut et à gauche notée A nous fait apparaître un transistor NPN correctement polarisé qui permet de fournir un courant de 4.5 milliampères dans une charge de 1000 ohms à partir d'un courant de base de 31 micro ampères. Sur l'exemple donné en B on se rend compte que la jonction collecteur-émetteur reste bloquée puisque le courant injecté dans la base est négatif. Sur les schémas C et D on assiste exactement aux mêmes phénomènes mais avec un transistor PNP. Sur le schéma C le courant de base négatif injecté provoque l'apparition d'un courant collecteur de l'ordre de 4.5 milliampères. Pour la démonstration, il nous a fallu utiliser deux alimentations séparées. Dans la pratique on préférera n'en utiliser qu'une.

## LES TROIS MONTAGES FONDAMENTAUX

Avant de polariser nos transistors avec une seule et unique alimentation, il est préférable de connaître les configurations de fonctionnement. Nous en trouvons 3. Lorsque la base du transistor est reliée à la masse on l'appelle "base commune", et l'on rentre sur l'émetteur pour sortir les signaux sur le collecteur. Nous avons ensuite la configuration "l'émetteur commun" dans la-

quelle on relie l'émetteur à la masse. Ici, on rentre les signaux à amplifier sur la base pour les retrouver sur le collecteur. Enfin, la version dite "collecteur commun" que l'on retrouve aussi sous l'appellation d'émetteur suiveur se configure lorsque l'on connecte le collecteur à la masse. Mais il ne faut pas s'y tromper. La définition de la masse n'est pas simplement celle qui représente le point commun du châssis d'un montage. On ferait mieux d'employer le terme "point commun des signaux". Pour donner un exemple en évitant de sortir du cadre de cet article, disons que sur un montage à émetteur commun, la référence de mesure pour vérifier l'amplitude d'entrée avec celle de sortie se fera par rapport à l'émetteur. cette explication reste un peu sommaire mais elle sera élucidée ultérieurement. Chacun des trois montages fondamentaux correspond à des caractéristiques bien spécifiques. Nous les avons regroupées dans le tableau 1 ci-dessous pour plus de clarté.

Avant de terminer cette première étape vers la connaissance des transistors et de leurs applications, il nous faut vous expliquer quelques termes du tableau. Nous avons tout d'abord les résistances d'entrée et de sortie dénommées Rin et Rout. Les facultés d'amplification en courant et en tension sont données par les termes Ac et Av. Pour ce qui concerne les possibilités d'amplification en puissance, nous les avons appelé Gp. Avec les transistors, il existe une fréquence pour laquelle le gain en puissance devient unitaire, c'est à dire

qu'il correspond à zéro décibel. En d'autres termes, on retrouve à la sortie du montage le même niveau que celui qui a été appliqué sur son entrée. cette fréquence s'appelle "de transition" puisqu'elle représente la limite qu'un transistor est capable d'atteindre. Enfin, la phase entre l'entrée et la sortie correspond à l'inversion du signal de sortie par rapport à sa phase qu'il avait à son entrée. C'est ce que vous pouvez observer sur le schéma de la figure 7 qui vous donne en plus un avant goût du prochain numéro. Nous rentrerons dans le vif du sujet pour y retrouver des montages pratiques permettant de se former aux techniques employées pour polariser correctement ces masses cristallines que sont les transistors bipolaires.

## TENSIONS DE SEUIL

On appelle la tension de seuil d'une jonction PN, la différence de potentiel qui apparaît à ses bornes lorsque celle-ci devient passante. Selon la nature du métal semiconducteur, elles sont de 300 millivolts pour le germanium et de 600 millivolts pour le silicium. Si l'on remplace la pile de la figure 8 par un généra-

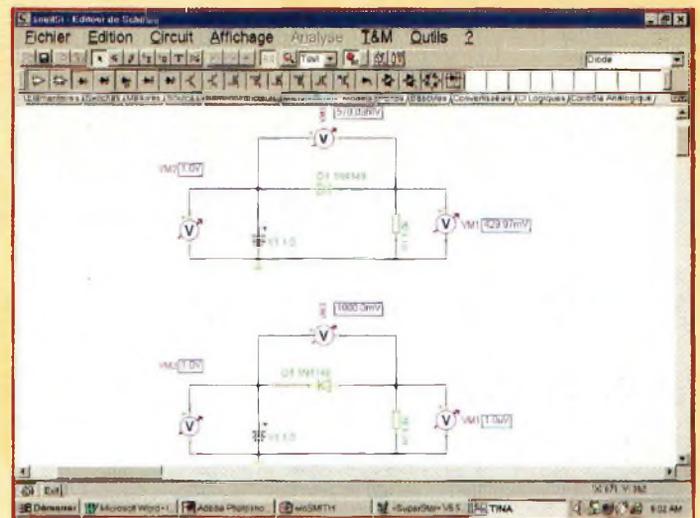


Fig.8 Mise en évidence du phénomène de la tension de seuil d'une diode à jonction PN.

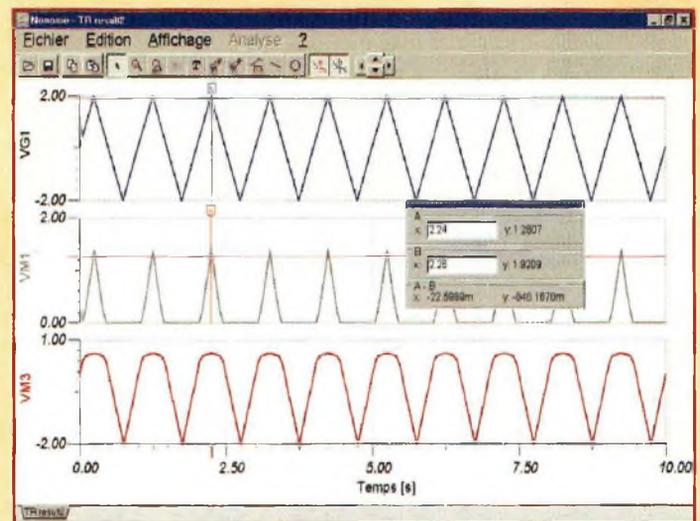


Fig.9 Examen des signaux appliqués sur une diode à jonction PN au silicium.

teur de dents de scie, on obtient les signaux de la figure 9. Cette particularité est exploi-

tée dans de nombreuses applications.

**Philippe Bajcik.**

Tableau 1

Montages	Base commune	Emetteur commun	Collecteur commun
→			
Caractéristiques			
Rin	100 ohms	1000 ohms	200 mille ohms
Rout	1 méga ohms	25 mille ohms	200 ohms
Ac	non	De 10 à 100	Très grande
Av	grande	grande	non
Gp	20dB	20-35dB	10dB
Ft	La plus élevée pour un transistor donné	Inférieure à celle du transistor	Celle du transistor
Phase in/out	0 degré	180 degrés	0 degré



## Le logiciel de simulation TINA

Nous vous présentons ce logiciel à l'occasion d'un précédent numéro de Nouvelle Electronique. Devant le succès rencontré, nous allons continuer avec cette version "ETUDIANT" qui autorise de nombreuses études dans une large palette d'applications électroniques. Que ce soit à titre individuel, dans le cadre d'une entreprise ou encore pour l'enseignement, ce logiciel reste d'une prise en main tout à fait conviviale et rapide. Le prix de cette version n'est pas un véritable obstacle pour son acquisition, et à notre connaissance il apparaît comme l'un des plus approprié dans l'ensemble des milieux qui étudient des systèmes électroniques.

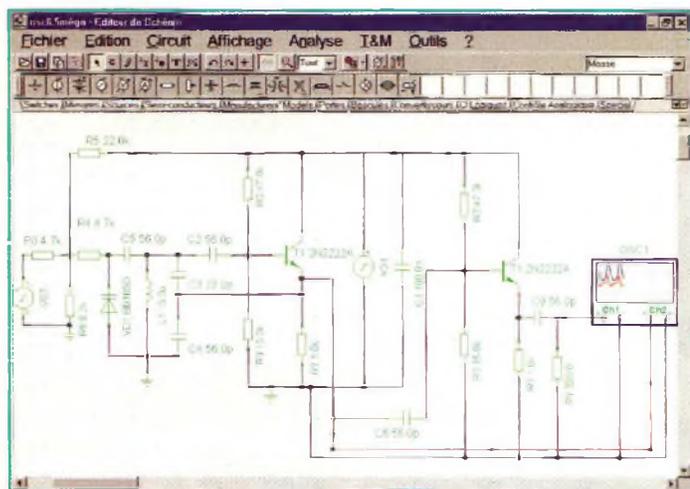


Fig.1 Le schéma de l'oscillateur sur 6.5 mégahertz.

Afin de mettre en évidence certaines fonctions ou autres instruments de mesures disponibles dans le logiciel TINA, nous avons ressorti un schéma d'oscillateur. Il a été totalement étudié grâce aux spécificités du simulateur. Son application de base était de créer un montage permettant de générer une sous-porteuse audiofréquence pour la mise en

œuvre d'un émetteur de télévision à usage radioamateur. L'ensemble du schéma a donc fait l'objet de plusieurs simulations afin d'optimiser ses caractéristiques. Le grand intérêt de TINA par rapport à bien d'autres simulateurs de circuits électroniques réside dans la disponibilité d'appareillages de mesures. Ils permettent de contrôler en temps "quasi" réel les ten-

sions et les courants qui circulent dans un montage. Ces mesures peuvent tout aussi bien se faire en valeurs alternatives qu'en continues. Cela devient extrêmement pratique lorsqu'il s'agit de contrôler les courants et les tensions de polarisation d'un transistor par exemple. Elles sont également très utiles

pour visualiser des amplitudes de sortie d'un amplificateur afin d'en déterminer la distorsion ou l'amplification globale d'un montage électronique. Toutes ces mesures ne seraient pas possibles si le simulateur TINA ne comportait pas de composants adaptés. En fait de composants, et ce n'est pas la première fois dont

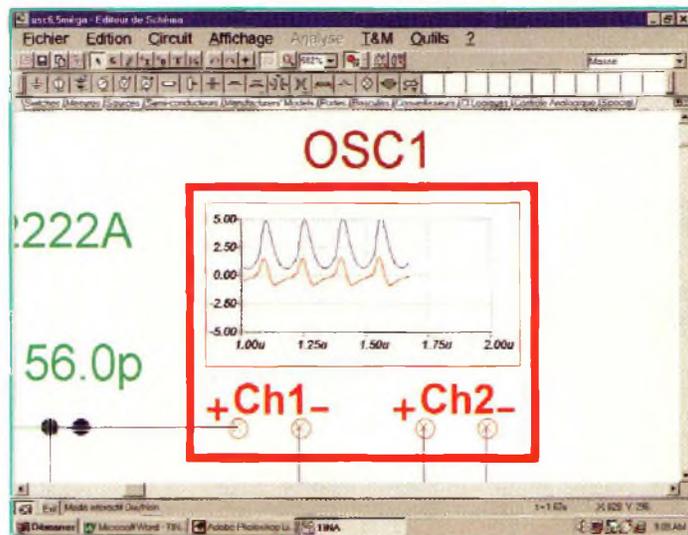


Fig.2 L'oscilloscope interactif.

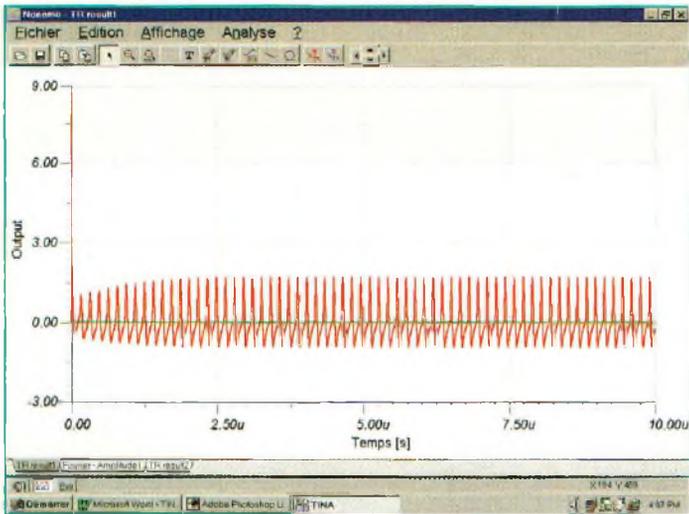


Fig.3 Vue graphique dans le domaine des temps d'une simulation de l'oscillateur.

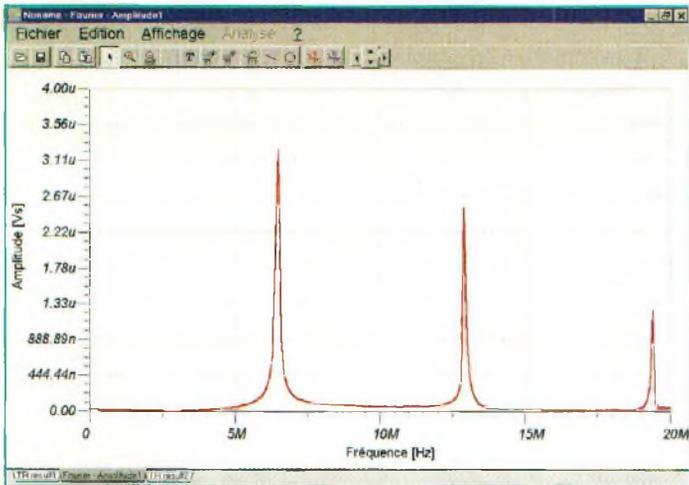


Fig.4 Vue graphique dans le domaine fréquentiel d'une simulation de l'oscillateur.

nous vous en parlons, il s'agit de modèles qui représentent au plus près les caractéristiques de tel ou tel semi-conducteur. Ces composants virtuels permettent de recréer virtuellement un montage électronique, qui, une fois mis en pratique, fonctionnera de la même manière. Mais attention, cela ne doit pas faire oublier les règles essentielles de la conception de circuits électroniques. En particulier, nous pouvons citer l'étape essentielle du tracé d'un circuit imprimé. En effet, il ne faut pas perdre de

vue tout ce qui concerne les retours de masses, les bons découplages aux bons endroits qui ne sont pas pris en compte dans le simulateur TINA. D'une part, ce simulateur n'est pas capable d'étudier les effets d'un tracé de circuit imprimé, et d'autre part, les pôles positifs et négatifs d'une source de tension continue se voient automatiquement reliés au même potentiel en régime dynamique. On différencie deux catégories de fonctionnement d'un montage, le statique et le dynamique. En régime statique,

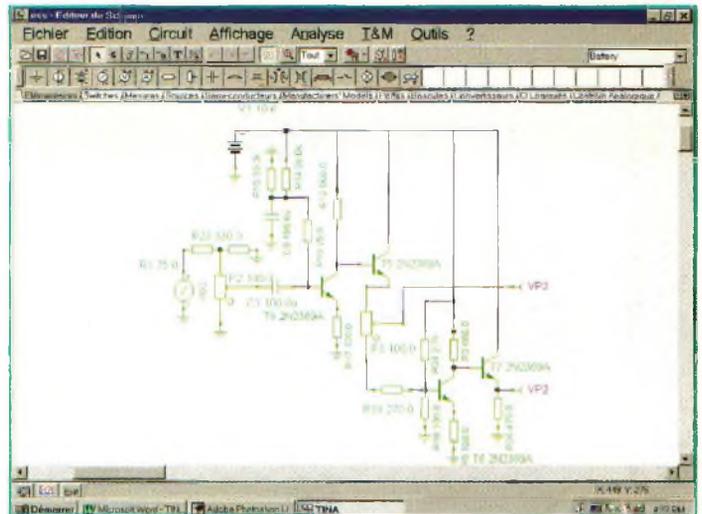


Fig.5 L'amplificateur vidéo simulé avec TINA.

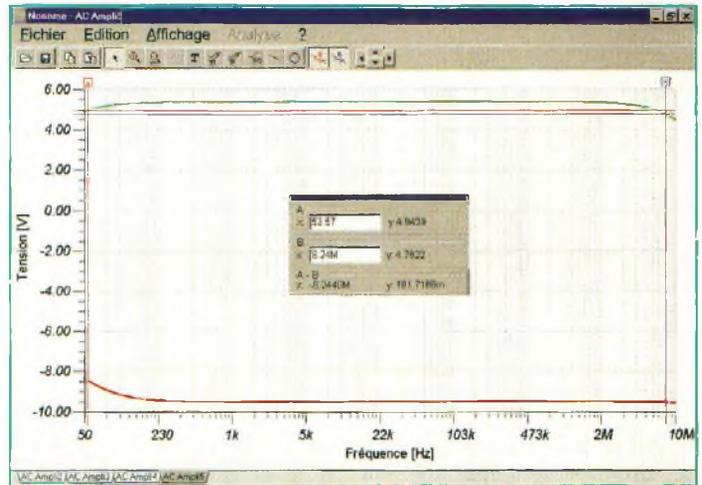


Fig.6 La bande passante du schéma de la figure 5.

on étudie les courants et les tensions en continu. Par opposition, le régime dynamique constitue le fonctionnement réel d'un montage. Cela veut dire que par l'intermédiaire des condensateurs de découplages appropriés, le pôle positif est au même potentiel que celui de la masse, par rapport à la gamme de fréquences du montage.

## L'ÉTUDE D'UN OSCILLATEUR

Cet oscillateur est basé sur le principe d'un montage ampli-

ficateur de courant à collecteur commun, en courant continu, on l'appelle aussi "émetteur suiveur". Si l'on fait appel à une réaction entre la base et l'émetteur du transistor par l'intermédiaire d'un condensateur d'une valeur de capacité adapté, on réalise le premier pas vers un auto-oscillateur. Pour que celui-ci se stabilise sur une fréquence donnée, il ne reste plus qu'à adjoindre au circuit des éléments accordés. En d'autres termes, il s'agit de rajouter une bobine d'une inductance données qui créera une réso-

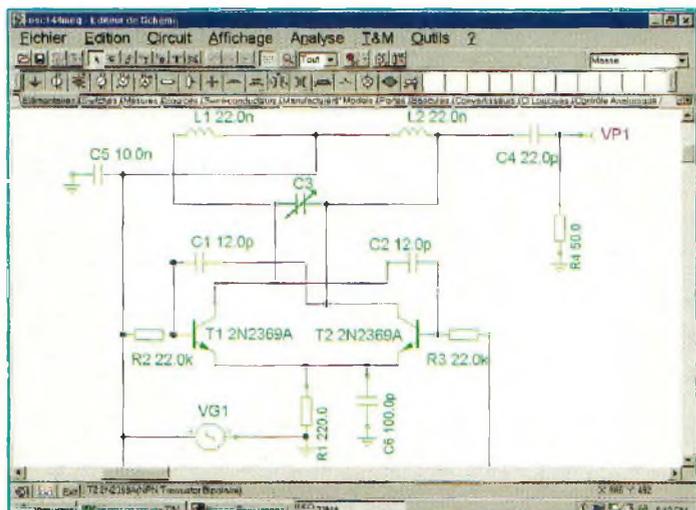


Fig.7 Une autre version d'oscillateur.

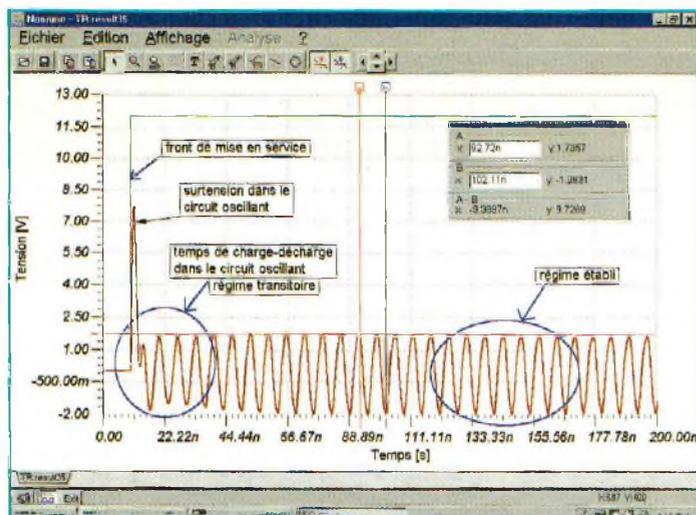


Fig.8 La courbe obtenue après la simulation du schéma de la figure 7.

nance avec les autres condensateurs du circuit. Le juste choix des valeurs des éléments de ce circuit résonnant feront de l'oscillateur un montage stable ou non. L'entrée en oscillation du montage est réalisée à la mise sous tension. L'amplitude de la surtension créée est entretenue par la réaction qui réinjecte une partie de la tension de sortie et renouvelle ainsi le cycle des oscillations du montage. Un simple transistor 2N2222 suffit pour réaliser un oscillateur sur 6.5 mégahertz. Aux bornes de l'inductance

de 15 microhenrys se retrouve connecté un groupement série un peu particulier. Ce dispositif permet d'appliquer des fréquences audio comme la parole afin de moduler en fréquence la porteuse de l'oscillateur. Les effets de cette modulation sont difficilement visibles à l'aide d'un simulateur. En effet, on a à faire à des fréquences qui sont extrêmement éloignées les unes des autres. De ce fait, pour que l'on puisse voir ce qui se passe, il faudrait lancer une simulation sur un temps extraordinairement long afin

de disposer de suffisamment de points d'analyses. C'est ce que l'on lance le soir pour obtenir les résultats le lendemain matin. En revanche, ce n'est pas bien grave car dans la plupart des cas cela n'apporte pas grand chose de plus au fonctionnement. En effet, les excursions de fréquence peuvent se calculer aisément et ne nécessitent guère de simulations. Par contre, ce qui est beaucoup moins évident à calculer réside dans les valeurs convenables qu'il convient de donner aux composants. Selon telle ou telle autre valeur d'inductance ou de capacité, l'oscillateur aura plus ou moins de difficultés à se verrouiller. C'est ici qu'un simulateur comme TINA est capable d'observer les différentes variations des performances. Comme vous pouvez le constater sur le schéma, nous avons employé l'oscilloscope virtuel qui travaille en "quasi" temps réel. Il est capable de montrer les courbes comme si c'était celui de votre laboratoire au fur et à mesure que l'on modifie les valeurs des composants. De la sorte, on réussit à optimiser manuellement son schéma. Au final, on peut lancer une simulation globale qui permettra d'obtenir les courbes des figures 3 et 4. L'étage oscillateur est suivi par un montage "tampon". Ce dernier permet de limiter dans une large mesure les dérives en fréquences qui pourraient être provoquées par d'éventuels changements de l'impédance de charge du montage qui fait suite. Nous avons choisi de charger notre oscillateur par une résistance de 330 ohms puisqu'elle correspond aux impédances d'entrée et de sortie d'un

filtre céramique centré sur 6.5 mégahertz. Certaines fonctions de TINA permettent de lire les tensions présentes aux différents nœuds du circuit électronique. Cela est extrêmement pratique pour vérifier certaines tensions de polarisations des transistors ou des diodes. Dans ce cas, il faut changer le générateur d'impulsion référencé VG1 par une simple pile dont la tension de service est la même.

## UN AMPLIFICATEUR VIDÉO

Certaines applications comme la vidéo nécessitent des amplificateurs à large bande. Avec quelques transistors communs disponibles dans la bibliothèque de TINA, nous avons reproduit virtuellement un montage parfaitement éprouvé depuis de nombreuses années dans un pléthore de réalisations. Sa caractéristique essentielle réside dans une bande passante allant de 50 hertz à 8 mégahertz avec une platitude de gain d'environ 0.4 décibels. Le temps de propagation de groupe n'est que de 30 nanosecondes tandis qu'il est capable de sortir une amplitude de 4 volts crête à crête sans voir apparaître la moindre déformation. Tout ceci est très appréciable en vidéo car il devient possible d'alimenter jusqu'à quatre appareils simultanément, moyennant évidemment une petite astuce en sortie de ce schéma. Le gain en tension maximal que l'on est capable d'obtenir se situe à 15 décibels, soit une tension de sortie environ 5,6 fois plus grande que celle appliquée à son entrée. En d'autres termes, afin de préserver l'ab-

sence de distorsion sur les crêtes des signaux de sortie, il n'est pas recommandé d'injecter une amplitude supérieure à 707 millivolts crête. On dispose de deux sorties indépendantes qui sont déphasées de 180 degrés l'une de l'autre. Cela veut également dire que nous disposons alors d'un total de quatre sources vidéo "normales" et de quatre autres "inversées". Les impédances d'entrée et de sortie sont de 75 ohms. Tout l'intérêt de TINA réside alors à pouvoir étudier des montages existants afin de les rendre plus performants ou simplement de pouvoir les adapter à ses besoins personnels. Tout comme dans le précédent exemple, il est également possible de visualiser les tensions présentes sur tous les nœuds du montage.

## UN DERNIER EXEMPLE

Il s'agit d'un petit émetteur de faible puissance permettant de se faire une petite balise ou un générateur de signaux radio. Il travaille dans les fréquences allant de 140 à 150 mégahertz. Sa conception générale a été réalisée par l'intermédiaire du simulateur TINA d'après de vagues souvenirs d'une ancienne réalisation. Les valeurs simulées avec TINA et celles mesurées au laboratoire n'ont pas un grand écart. La source VG1 est une alimentation stabilisée "virtuelle" de 12 volts. Lorsqu'on lance la simulation, cela correspond à sa mise sous tension par l'intermédiaire de l'interrupteur de marche-arrêt. Le condensateur C3 présente une capacité ajustable entre 5 à 30 picofarads. Lorsqu'il est réglé à

50 pour cent de sa valeur, vous devrez trouver une fréquence d'oscillation aux alentours de 150 mégahertz. Vous obtiendrez ce résultat en faisant appel aux transformées de Fourier disponible dans l'éditeur graphique de TINA. Dans le cadre d'une base de cours pour l'enseignement, il est intéressant de faire réaliser le montage afin de comparer les résultats.

## EN CONCLUSION

Voici 3 applications, parmi tant d'autres, envisageables avec ce simulateur. TINA est également capable de prendre en charge des simulations de circuits digitaux et analogiques-digitaux. Sauf erreur de la part du concepteur du circuit électronique, TINA est 100 pour cent fiable avec ses résultats graphiques. Nous aurions également pu vous démontrer que TINA est capable d'aider quiconque l'utilise dans tous les domaines de l'électronique, avec par exemple la conception de nombreux étages de récepteurs ou d'émetteurs radiofréquences. Enfin, pour les amateurs d'électronique septiques devant la foule de possibilités offertes par le logiciel de simulation TINA, nous vous donnons un exemple qui permet d'étudier un circuit intégré logique. Il est bien entendu que cela n'est qu'une base et des circuits plus complexes sont envisageables.

**Philippe Bajcik**

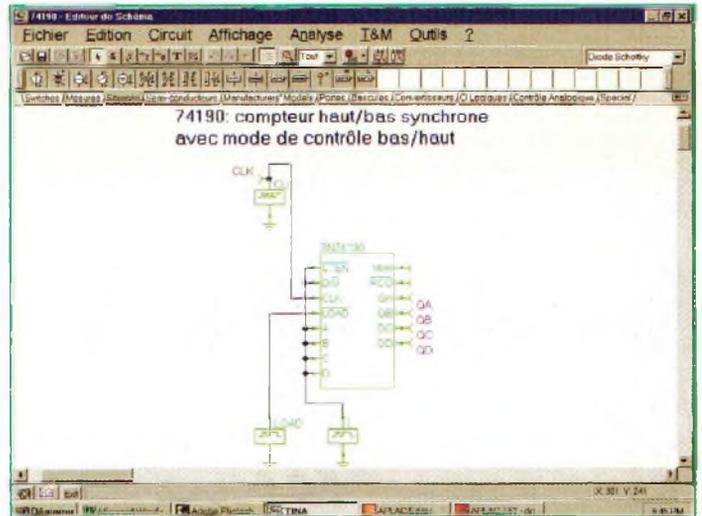


Fig.9 L'étude du circuit intégré 74190.

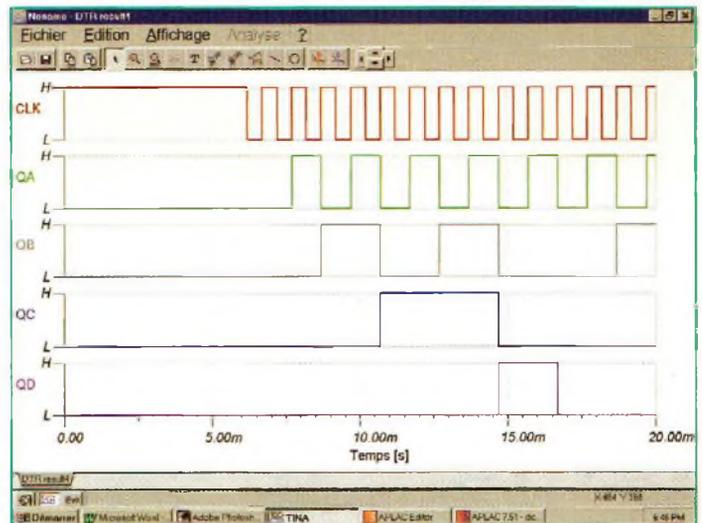


Fig.10 Les graphiques obtenus après une simulation numérique.

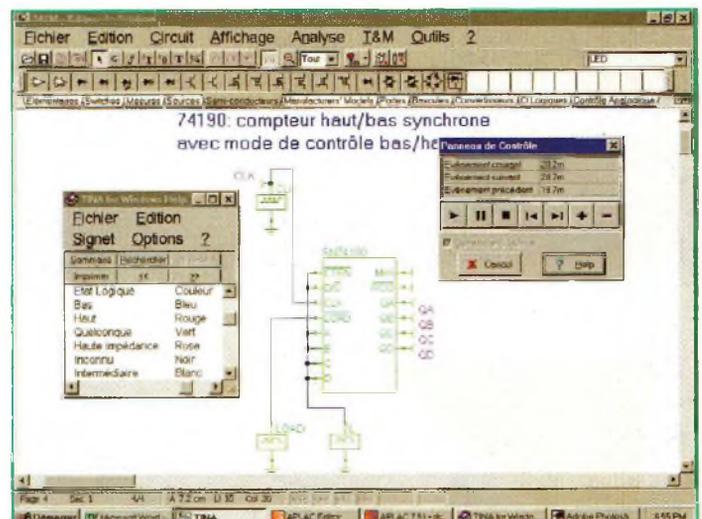


Fig.11 Un fonctionnement en mode pas à pas est même disponible



# RADIOWORKS

## AMPLI VHF 2 GHz

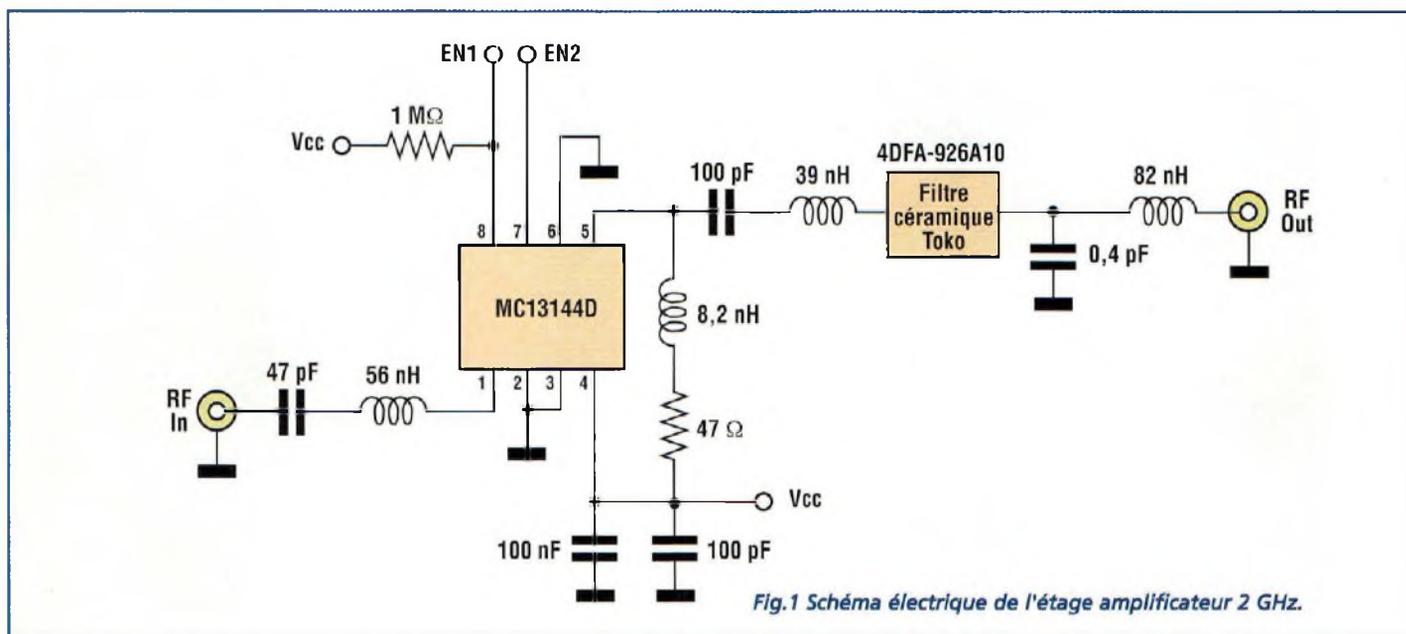


Fig.1 Schéma électrique de l'étage amplificateur 2 GHz.

**P**armi les schémas d'applications des circuits Motorola consacrés à la haute fréquence, nous avons retenu cet amplificateur à faible bruit avec polarisation programmable opérant dans la bande des 2 GHz, bande de fréquence principalement dédiée aux systèmes digitaux de communication. Comme l'atteste le schéma électrique reproduit en fig.1, le composant principal est le circuit MC13144 qui renferme un LNA (Low Noise Amplifier) configurable en cascade, capable de fonction-

ner jusqu'à 2 GHz avec une tension d'alimentation de 1,8VDC. La polarisation de l'amplificateur interne peut être contrôlée de l'extérieur par l'intermédiaire de deux bits correspondant aux broches EN1 et EN2. Les applications de ce montage sont nombreuses. Citons notamment le domaine des étages d'amplification RF dans les front-end FM autant analogiques que digitaux, l'emploi dans les DECT (Digital European Cordless Telephone), dans les téléphones cellulaires, etc... Le gain de l'ampli est de

17 dB à 900 MHz avec un facteur de bruit de 1,4 dB. Comme le montre le schéma électrique, l'impédance d'entrée est fixée par l'inductance de 5,6 nH et par le condensateur de 47 pF. Les signaux de polarisation atteignent les broches 7 et 8 et opèrent en conformité avec le tableau N.1. Les broches de masse correspondent au marquage 2-3-6. Le positif d'alimentation atteint la broche 4 et est découplée par les condensateurs de 100 nF et de 100 pF. L'impédance de sortie est établie à 50 ohms au moyen de l'inductance de 8,2 nH en série à la résistance de 47 ohms. Pour que la réjection de la fréquence image soit maintenue à des niveaux acceptables, il est conseillé de faire suivre l'amplificateur par un filtre SAW qui dans le cas présent est un TOKO céramique. Naturellement, l'insertion du filtre comporte une atténuation quantifiable entre 3 et 5 dB.

Icc - Gain	EN2 bas	EN2 haut
EN1 bas	0 mA - 0 dB	2 mA - 13 dB
EN1 haut	4,2 mA - 17 dB	9,4 mA - 18 dB

TABLEAU N.1 : Valeurs de courant et de gain en fonction de la polarisation des broches E1 et E2.

## AMPLI VHF 2 GHz

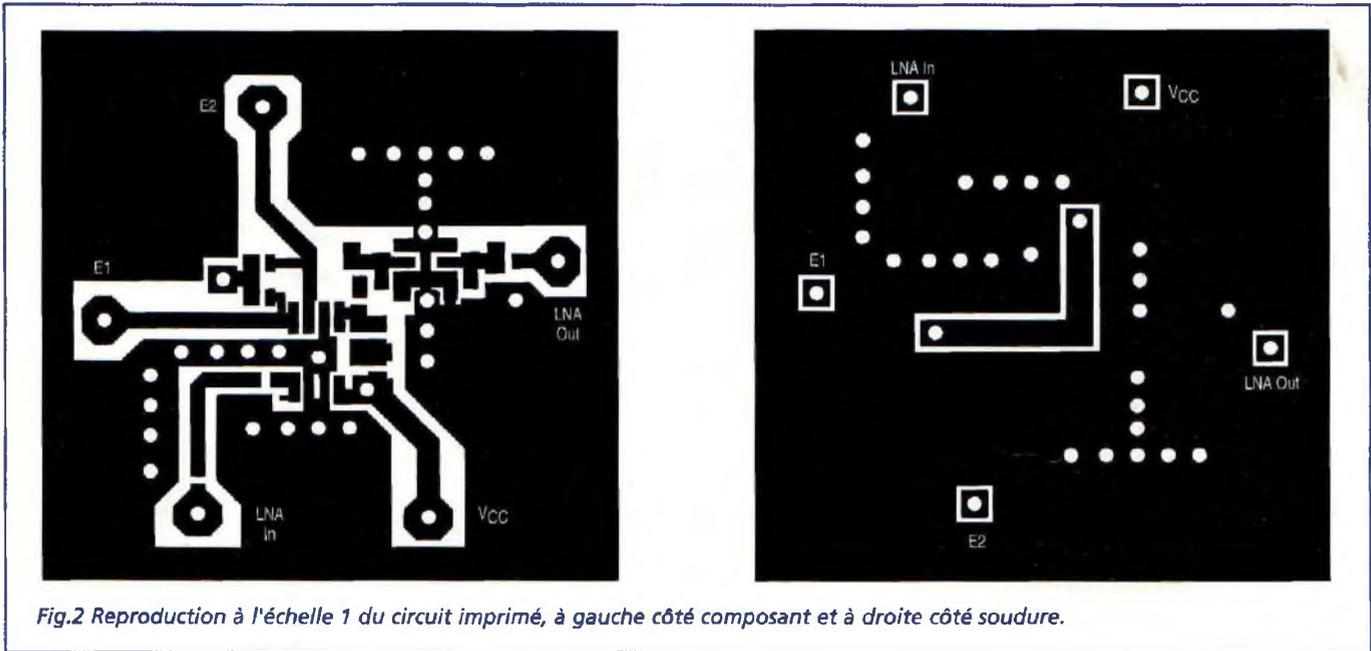


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé, à gauche côté composant et à droite côté soudure.

### REALISATION PRATIQUE

Installer les composants selon le schéma d'implantation reproduit en fig.3. Le circuit imprimé est à double face (voir fig.2). La face inférieure est constituée d'un plan de masse continu au sein duquel sont détournées les broches d'entrée, de sortie, d'alimentation positive et les deux broches de polarisation. La piste formant l'angle droit visible au centre porte la tension d'alimentation à la résistance de 1 Mégohm qui polarise la broche 8 du circuit intégré. Les composants seront montés sur la face opposée (figure à gauche) puisqu'il est totalement fait appel à la technologie CMS. L'opéra-

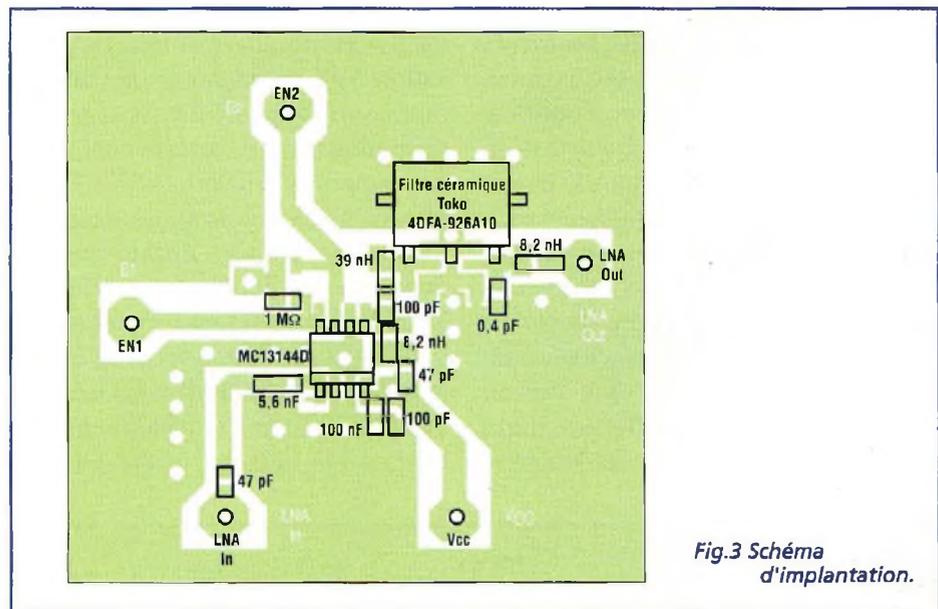


Fig.3 Schéma d'implantation.

tion de soudage réclame un peu d'attention et de patience. L'unique composant qui possède un sens d'implantation déterminé est le circuit intégré qui verra son encoche orientée vers

le bas. Ainsi positionnée, la broche 1 se trouve en bas à gauche. Le filtre céramique du TOKO possède 5 broches. Raccorder les deux broches de masse au plan de masse.

## RADIOWORKS

# FILTRE RÉJECTEUR 27 MHz

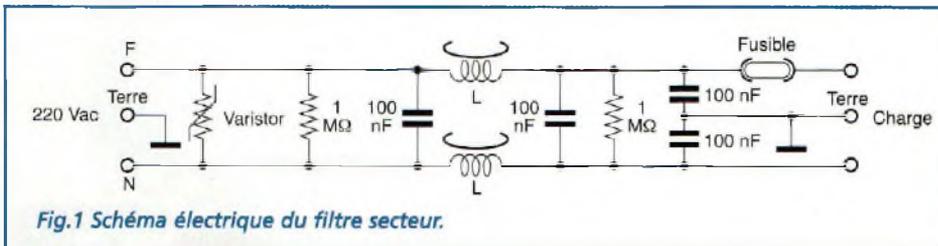


Fig.1 Schéma électrique du filtre secteur.

Les émetteurs récepteurs CB 27 MHz sont réputés pour perturber la réception TV dans l'environnement proche. Fort de ce constat, le filtre simple présenté ici se propose d'éliminer ce phénomène. Pour parvenir à la hauteur de cette ambition, le système retenu repose sur la confection de deux filtres : le premier est destiné au blocage des interférences risquant de remonter à travers le réseau électrique secteur 220 VAC tandis que le second agit sur la ligne d'antenne réception TV. Cet ensemble de filtres, dont les schémas électriques sont reproduits en fig.1, prémunit autant la station CB des perturbations extérieures qu'il protège les autres abonnés voisins.

## LE FILTRE SECTEUR

Le courant alternatif secteur rencontre le varistor (250V), qui atténue fortement les éventuels sauts de tension causés par les déséquilibres de la ligne, puis le condensateur de filtrage de 100 nF associé à une résistance parallèle de 1 Mégohm qui provoque la décharge rapide à la mise hors tension. Les deux selfs de choc, en série sur chaque conducteur de la ligne, forment avec les condensateurs, un filtre passe-bas qui bloque tous les signaux de haute fréquence. Suivent un

second groupe RC identique au premier et deux condensateurs reliés à la terre. La tension de service des condensateurs ne doit pas être choisie sous 630V et les bobines à noyau torique doivent être du même type que celles employées pour les circuits à triac. Elles doivent supporter un courant minimum de 2A. Leur valeur n'est pas critique et peut s'étaler de 80  $\mu$ H à 350  $\mu$ H. Ces bobines s'approvisionnent facilement auprès de tous les revendeurs de matériel électronique.

## LE FILTRE LIGNE ANTENNE

Comme l'expérience l'atteste, les perturbations captées par l'antenne se traduisent par un brouillage des images et du son. Ce phénomène est dû aux harmoniques du signal transmis qui agissent sur le tuner de la télévision. Pour le contrer, il convient donc d'insérer ce filtre sur la descente d'antenne TV juste en amont de votre téléviseur ou de ceux des téléviseurs du voisinage sujets à perturbation. La fig.2 montre le schéma électrique de ce filtre extrêmement simple. En effet, il est formé d'un connecteur d'entrée pour recevoir le câble provenant de l'antenne, d'un filtre en Pi et d'un second connecteur de sortie destiné au câble qui va à l'entrée antenne du

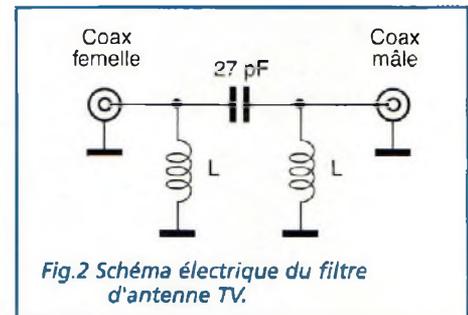


Fig.2 Schéma électrique du filtre d'antenne TV.

téléviseur. Le filtre en Pi constitue un filtre passe-haut qui élimine les signaux de fréquence inférieurs à 40 Hz ; au cas où un seul filtre ne s'avèrerait pas assez efficace, il est possible d'en disposer jusqu'à 4 en série. Les bobines L sont réalisées en l'air en enroulant sur une queue de forêt de 4 mm de diamètre, 8 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de diamètre. Le filtre sera ensuite installé dans un boîtier métallique équipé de deux trous pour le passage des connecteurs. En ce qui concerne la réalisation pratique des filtres secteur et du filtre d'antenne, monter les composants selon les schémas d'implantation reproduits respectivement en fig.5 et 6.

## REALISATION

Le montage du filtre secteur ne pose pas de difficultés particulières. Observer les précautions d'usage concernant l'intervention sur les appareils raccordés au secteur. A cet effet, il faudra veiller à une bonne isolation du montage qui sera logé impérativement dans un boîtier plastique. N'effectuer les essais que lorsque le boîtier est fermé. Le filtre d'antenne sera installé quant à lui dans un boî-

# RADIOWORKS

## FILTRE RÉJECTEUR 27 MHz

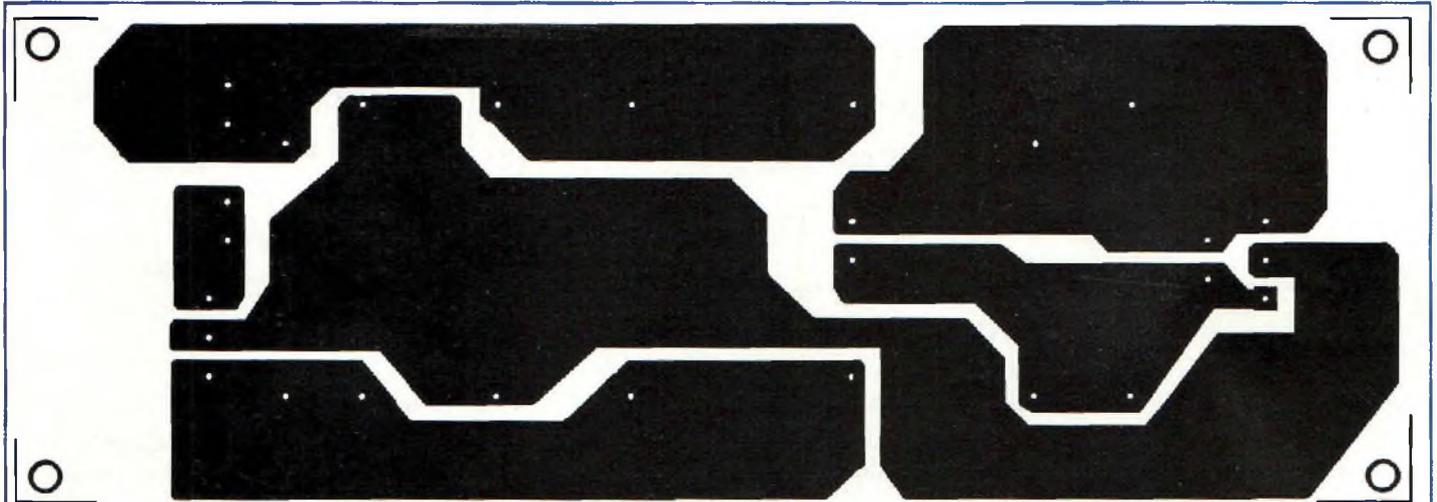


Fig.3 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé du filtre secteur vu du côté cuivre.

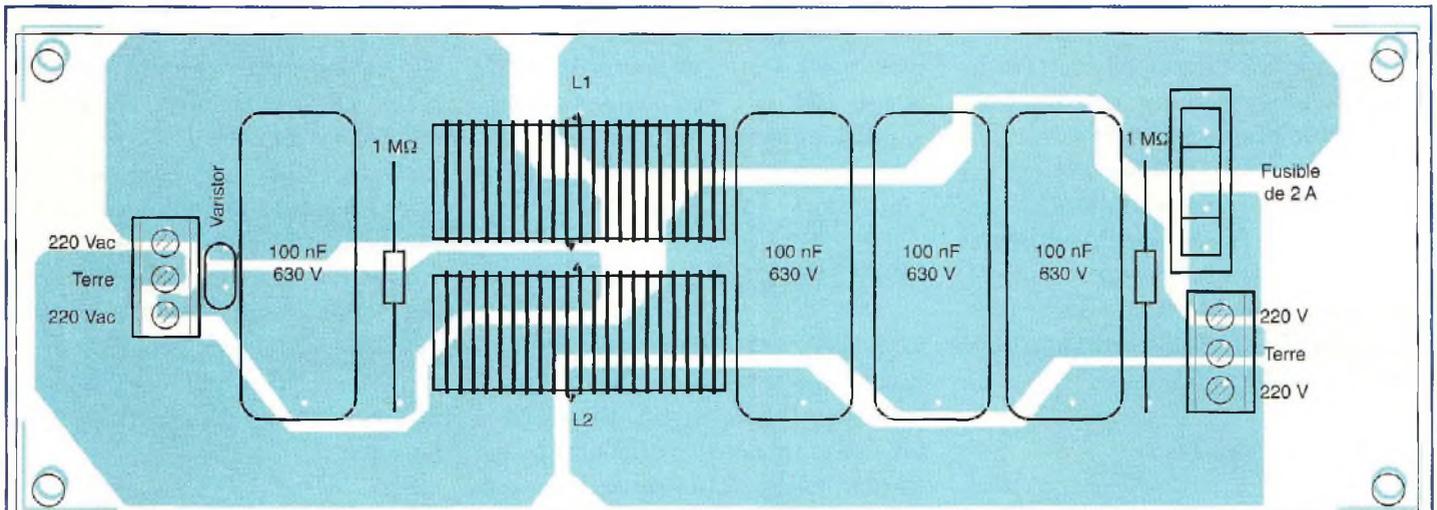
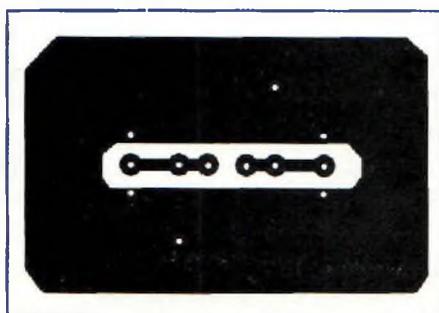


Fig.5 Schéma d'implantation du filtre secteur.



tier métallique en maintenant la plus courte possible la liaison entre le filtre et l'entrée d'antenne du téléviseur.

Fig.4 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé du filtre d'antenne vu du côté cuivre.

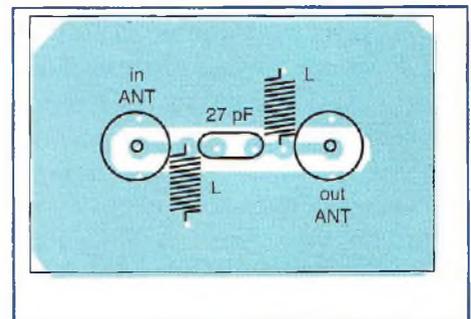
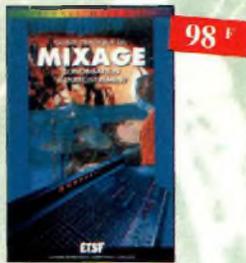


Fig.6 Schéma d'implantation du filtre d'antenne.



# Boutique



**Guide pratique du mixage Ref. 129 D**  
Après un chapitre consacré aux connaissances fondamentales, l'auteur fait partager au lecteur son savoir-faire et ses propres techniques : branchements des câbles, utilisation optimale d'une table de mixage et techniques de buses du mixage. En fin d'ouvrage, le lecteur trouvera des exemples d'enregistrements et de mixages de groupes de 2, 4 ou 6 musiciens, avec des suggestions de correctifs et de balance.



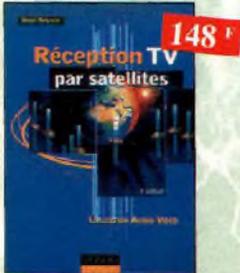
**Je programme les interfaces de mon PC sous Windows Ref. 138 P**  
Les applications présentées comportent entre autres divers circuits de commande, de mesure, de conversion analogique/numérique, de programmation, de traitement du signal, d'application du bus I2C, de mesure avec une carte-son et une carte d'acquisition vidéo.



**Guide de choix des composants Ref. 139 D**  
Ce livre invite le lecteur à ne plus se contenter d'assembler des « kits » inventés par d'autres et à découvrir les joies de la création électronique.



**Les microcontrôleur PIC (2ème édition) Ref. 140 D**  
Cette nouvelle édition, qui prend en compte l'évolution des technologies électroniques est un recueil d'applications clés en main, à la fois manuel pratique d'utilisation des microcontrôleurs PIC et outil de travail qui permet de développer des projets adaptés à ses propres besoins.



**Réception TV par satellites (3ème édition) Ref. 141 D**  
Ce livre guide pas à pas le lecteur pour le choix des composants, l'installation et le réglage précis de la parabole pour lui permettre une mise en route optimale de l'équipement.



**Sono et prise de son (3ème édition) Ref. 142 D**  
Cette nouvelle édition aborde tous les aspects fondamentaux des techniques du son, des rappels physiques sur le son aux installations professionnelles de sonorisation en passant par la prise de son et le traitement analogique ou numérique du son. 30 applications de sonorisation illustrent les propos de l'auteur.



**Toute la puissance de JAVA Ref. 143 P**  
Grâce à ce livre et au CD-Rom qui l'accompagne, l'apprentissage du langage de programmation Java se fera très progressivement. Construit comme un cours avec ses objectifs et ses résultats, il évite au lecteur de revenir sur ses pas et lui permet d'exécuter ses premiers essais très rapidement.



**Les microcontrôleurs SX Scenix Ref. 144 D**  
Cet ouvrage se propose de décrire dans le détail la famille des SX Scenix qui, pour un prix moindre, offre des performances supérieures à ces derniers. Les utilisateurs y trouveront toutes les informations utiles pour les mettre en œuvre et les programmer.



**Apprentissage autour du microcontrôleur 68HC11 Ref. 145 D**  
Ce véritable manuel d'apprentissage autour des microcontrôleurs 68HC11 est un guide destiné aux électroniciens voulant s'initier aux composants programmables, et aux informations s'intéressant à l'électronique moderne.



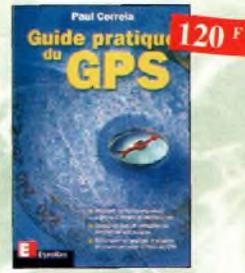
**Montages à composants programmables sur PC Ref. 146 D**  
Cette nouvelle édition est utilisable seule ou en complément de *Composants électroniques programmables sur PC* du même auteur. Cet ouvrage propose de nombreuses applications de ces étonnants composants que l'on peut personnaliser.



**Pannes magnétoscopes Ref. 147 D**  
Fournir aux techniciens de maintenance un précieux répertoire de pannes de magnétoscopes est le but de cet ouvrage. Schémas, illustrations en couleurs des phénomènes analysés et explications à l'appui n'ont qu'un but avoué : apprendre en se distrayant.



**Amplificateurs à tube de 10 W à 100 W Ref. 127 P**  
Cet ouvrage est consacré à l'amélioration des transformateurs de sortie toriques et leurs schémas pour repousser les limites de la bande passante et réduire la distorsion. Le choix du transformateur torique trouve son fondement à différents niveaux que l'auteur analyse posément et objectivement.



**Guide pratique du GPS Ref. 128 E**  
Cet ouvrage unique décrit de façon simple, illustrée de nombreux exemples, les principes et le fonctionnement du GPS ainsi que son utilisation pratique. Il souligne tout particulièrement la précision et les limites à connaître ainsi que les précautions à prendre afin de bien choisir et utiliser son récepteur GPS.



**Les microcontrôleurs ST7 Ref. 130 D**  
Cet ouvrage développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrés, avec le langage C, par deux applications décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.



**Les appareils BF à lampes Ref. 131 D**  
Cet ouvrage rassemble une documentation rare sur la conception des amplificateurs à lampes, accompagnée d'une étude technique et historique approfondie de la fabrication Bouyer. L'auteur analyse un grand nombre d'appareils, dévoile les règles fondamentales de la sonorisation, expose une méthode rationnelle de dépannage et délivre au lecteur un ensemble de tours d'entretien ainsi que des adresses utiles.



**Électronique Composants et systèmes d'application Ref. 134 D**  
Cet ouvrage, qui s'adresse à un large public, présente de façon détaillée et pratique les concepts des composants électroniques et des circuits. Les schémas tout en couleur permettent une parfaite compréhension de l'exposé. Une grande partie du texte, consacrée au dépannage, aux applications et à l'utilisation de fiches techniques, permet de faire le lien entre l'aspect théorique et la pratique. Ce manuel comporte de fréquents résumés, des questions de révision à la fin de chaque section, de très nombreux exemples développés. À la fin de chaque chapitre, il propose un résumé, un glossaire, un rappel des formules importantes, une auto-évaluation, ainsi que des problèmes résolus. Ces derniers sont de quatre types : problèmes de base, problèmes de dépannage, problèmes pour fiche technique et problèmes avancés. Chaque chapitre s'accompagne d'un "projet réel". Les exemples développés et les sections de dépannage contiennent des exercices sur Electronics Workbench et PSpice disponibles sur le Web.



**2000 schémas et circuits électroniques (4ème édition) Ref. 136 D**  
Un ouvrage de référence pour tout électronicien.



**Corrigés des exercices et TP du TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE Ref. 137 P**  
Un ouvrage qui permet de résoudre les exercices posés par le 1<sup>er</sup> volume du traité et d'effectuer les TP du 3<sup>ème</sup> volume.

Photos non contractuelles

# Boutique

## Les nouveautés



**Électricité, voyage au cœur du système** Ref. 148 E  
Rédigé par des spécialistes, cet ouvrage est le premier écrit sur ce sujet. Il explique ce qu'est l'électricité en tant qu'énergie à produire, transporter et distribuer, mais aussi en tant que bien de consommation. Il retrace le développement du système électrique et décrit les différents modèles économiques pour gérer ce système et l'organiser.



**Les Basic Stamp** Ref. 149 D  
Ce livre se propose de découvrir les différents Basic Stamp disponibles avec leurs schémas de mise en œuvre. Les lieux d'instructions et les outils de développement sont décrits et illustrés de nombreux exemples d'applications.



**Petits robots mobiles** Ref. 150 D  
Parmi les rares ouvrages sur le sujet, ce guide d'initiation, conçu dans une optique pédagogique, est idéal pour débiter en robotique et démarrer de petits projets. Le livre porte sur la réalisation de plusieurs robots dont la partie mécanique est commune.



**Schémathèque RADIO DES ANNÉES 30** Ref. 151 D  
Cet ouvrage reprend des schémas de postes des années 30. Pour chaque schéma le lecteur dispose de l'ensemble des valeurs des éléments et des courants, des méthodes d'alimentation, de diagnostics de pannes et de réparations.



**Schémathèque RADIO DES ANNÉES 40** Ref. 152 D  
Cet ouvrage reprend des schémas de postes des années 40. Pour chaque schéma le lecteur dispose de l'ensemble des valeurs des éléments et des courants, des méthodes d'alimentation, de diagnostics de pannes et de réparations.



**Les magnétophones** Ref. 31 D  
Ce qui accroit 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.



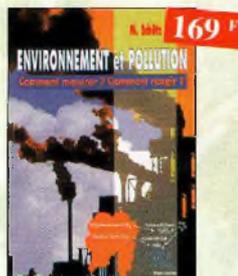
**Le téléphone** Ref. 32 D  
L'auteur ouvre au plus grand nombre, du spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les portes secrètes de l'univers mystérieux des télécommunications.



**Pratique des Microcontrôleurs PIC** Ref. 71 P  
Application concrète des PIC avec l'assembleur PASM.



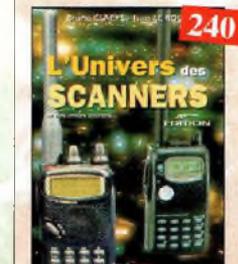
**Le manuel du Microcontrôleur ST62** Ref. 72 P  
Description et application du microcontrôleur ST62.



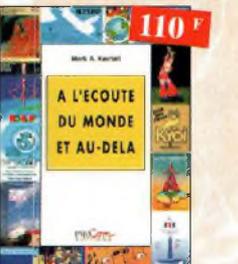
**Environnement et pollution** Ref. 85 P  
Cet ouvrage parle d'écologie en donnant les moyens à chacun de se faire une opinion objective.



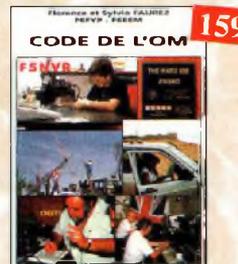
**Recyclage des eaux de pluie** Ref. 114 P  
Les techniciens, amateurs ou professionnels, artisans ou particuliers, trouveront ici des connaissances, des outils et des conseils pour réaliser une installation fonctionnelle de recyclage des eaux de pluie.



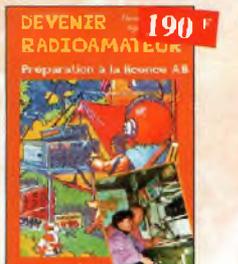
**L'univers des scanners** Édition 99 Ref. PC01  
Pour tout savoir sur les scanners du marché actuel, le matériel, des centaines de fréquences. 500 pages.



**A l'écoute du monde et au-delà** Ref. PC02  
Soyez à l'écoute du monde. Tout sur les Ondes Courtes.



**Code de l'OM** Ref. PC03  
Entrez dans l'univers passionnant des radioamateurs et découvrez de multiples activités. La bible du futur licencié et de l'OM débutant.



**Devenir radioamateur** Ref. PC04  
Les licences des groupes A et B sont toujours d'actualité et figurent parmi les plus simples à obtenir. Pédagogique, ce livre vous permettra de passer l'examen avec succès.



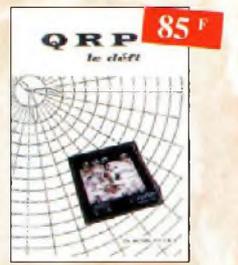
**Guide pratique de la sonorisation** Ref. 117 E  
Cet ouvrage fait un tour complet des moyens et des techniques nécessaires à l'obtention d'une bonne sonorisation. Les nombreux tableaux et schémas en font un outil éminemment pratique.



**Servir le futur** Ref. PC05  
Pierre Chastan (14RF16), bénévole à la Fondation Cousteau, nous évoque avec émotion et humilité son combat pour les générations futures. De Paris aux îles polynésiennes.



**Le guide du Packet-Radio** Ref. PC06  
Après avoir évoqué l'histoire du Packet-Radio, l'auteur explique les différents systèmes que sont TheNet, PC-FlexNet et les nodes FPAC. Les BBS sont nombreux à travers tout le pays, et l'auteur nous guide à travers leurs fonctions. L'envoi et la réception de messages compressés en 7plus sont également détaillés. Véritable voie de service pour les amateurs de trafic en HF, le PacketCluster est aussi largement expliqué.



**QRP, le défi** Ref. PC07  
L'émission en QRP est un véritable challenge. Il apporte à l'opérateur, une grande fierté de réussir une liaison "rare" avec sa petite puissance. Ces quelques pages permettront au lecteur de se lancer à l'aventure. Fascicule de 68 pages. (part + 15F)



**Ham radio ClipArt** Ref. CD-HRCA  
CD-ROM Mac & PC. Manuel de 54 pages couleur format PDF (Acrobat Reader™ fourni) avec catalogue indexé des cliparts classés par thèmes : humour, cartes géographiques QM, symboles radio, équipements, modèles de QSL, 200 logos de clubs... et bien plus encore...

La radio



168 F

### 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.



148 F

### 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 nombreux.



248 F

### Répertoire mondial des transistors

Ref. 13 D

Plus de 32 000 composants de toutes origines, les (CMS). Retrouvez les principales caractéristiques électriques des transistors, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricants.



198 F

### Composants électroniques

Ref. 14 D

Ce livre constitue une somme de connaissances précises et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électronique, voire des amateurs qui veulent découvrir la famille des composants électroniques.

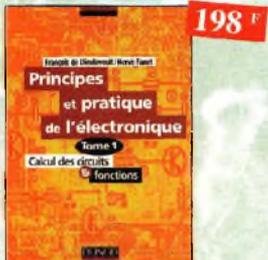


230 F

### Logiciels PC pour l'électronique

Ref. 11 D

Ce livre aborde les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, mise au point et réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.

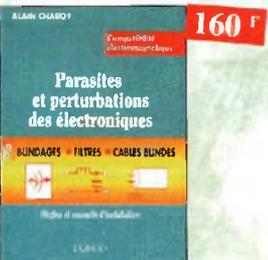


198 F

### Principes et pratique de l'électronique

Ref. 16 D

Cet ouvrage s'adresse aux techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception des systèmes électroniques actuels.



160 F

### 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.



280 F

### Tome 1. Le livre des techniques du son

Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :  
• Acoustique fondamentale,  
• Acoustiques architecturales,  
• Perception auditive,  
• Enregistrement magnétique,  
• Technologie audionumérique.



390 F

### Tome 3. Le livre des techniques du son

Ref. 24 D

Principaux thèmes abordés :  
• La prise de son stéréophonique,  
• Le disque,  
• Le studio multipiste,  
• La sonorisation, le théâtre,  
• Le film, la télévision.



280 F

### Techniques des haut-parleurs

Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques impose une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en aboques et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.



249 F

### Station de travail audionumérique

Ref. 115E

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.

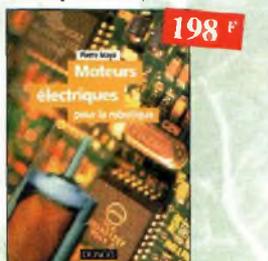


170 F

### Introduction à l'enregistrement sonore

Ref. 116E

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.



198 F

### Moteurs électriques pour la robotique

Ref. 135 D

Un ouvrage d'initiation aux moteurs électriques accessible à un large public de techniciens et d'étudiants du domaine.



219 F

### Comprendre le traitement numérique de signal

Ref. 103 P

Retrouvez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du signal en établissant une passerelle entre théorie et pratique.



229 F

### 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.

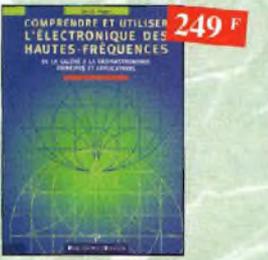


160 F

### 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.

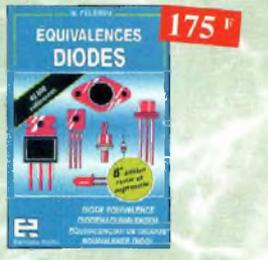


249 F

### Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-féquences

Ref. 113 P

Ouvrage destiné aux lecteurs désirant concevoir et analyser des circuits hautes-féquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.



175 F

### Equivalences diodes

Ref. 6 D

Ce livre donne 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.



590 F

### 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.



195 F

### Les haut-parleurs

Ref. 21 D

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.



250 F

### 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.

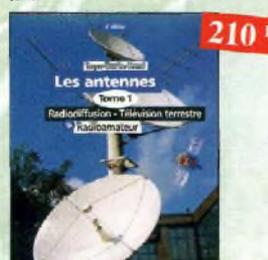


178 F

### 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.



210 F

### 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.



290 F

### 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.

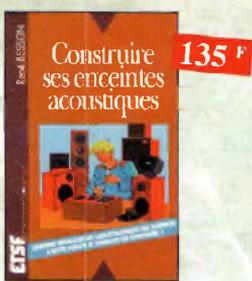


98 F

### Lexique officiel des lampes radio

Ref. 30 D

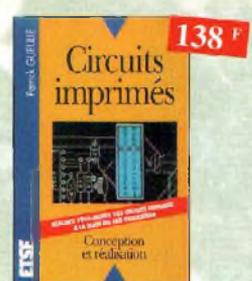
L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.



**Construire ses enceintes acoustiques** Ref. 9 D  
 Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les tours de main pour l'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. Les montages permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.



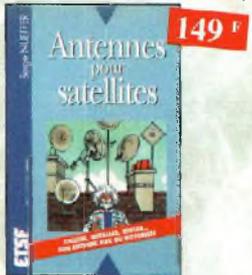
**Circuits imprimés** Ref. 33 D  
 Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour comprendre ce que l'on fait.



**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 les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.



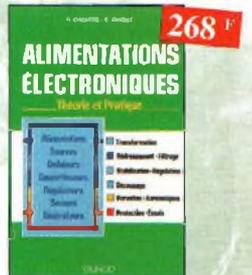
**Antennes pour satellites** Ref. 36 D  
 Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.



**Les antennes** Ref. 37 D  
 Cet ouvrage, reste, pour les radiomateurs, le «Bible» en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les aëriens.



**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 alphanumérique 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.



**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.



**Les publicités de T.S.F. 1920-1930** Ref. 105 B  
 Découvrez au fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclames» d'anton.



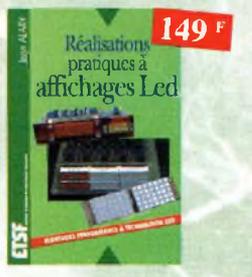
**La restauration des récepteurs à lampes** Ref. 5 D  
 L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un «poste à lampes» et signale leurs points faibles.



**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.



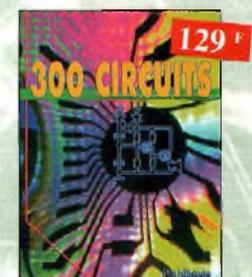
**Le manuel des microcontrôleurs** Ref. 42 P  
 Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.



**Réalisations pratiques à affichages Led** Ref. 110 D  
 Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, vumètre et corrélateur 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.



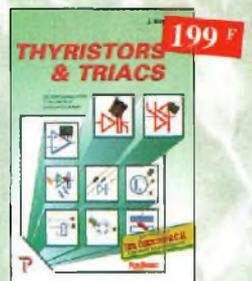
**301 circuits** Ref. 46 P  
 Florilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.



**Le manuel des GAL** Ref. 47 P  
 Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.



**Automates programmables en Basic** Ref. 48 P  
 Théorie et pratique des automates programmables en basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs.



**Thyristors & triacs** Ref. 49 P  
 Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications.



**L'art de l'amplificateur opérationnel** Ref. 50 P  
 Le composant et ses principales utilisations.

**Pour commander, utilisez le bon de commande page 97**



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.



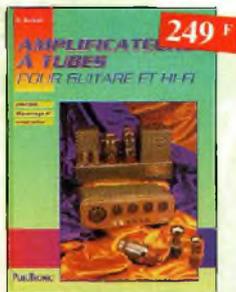
Traité de l'électronique (version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")  
Volume 1 : Techniques analogiques Ref. 53-1 P  
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques Ref. 53-2 P



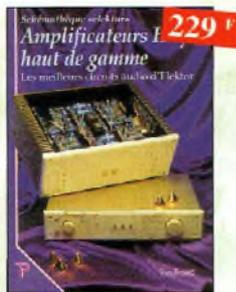
Travaux pratiques de l'électronique  
Retrouvez les cours, séances et travaux dirigés.  
• de lobo analogique. Volume 1 Ref. 54-1 P  
• de lobo numérique. Volume 2 Ref. 54-2 P



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.



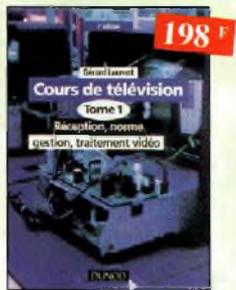
Le manuel bus I2C Ref. 58 P  
Schémas et fiches de caractéristiques intégralement en français.



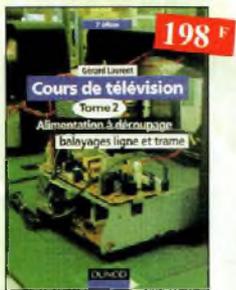
Pratique des lasers Ref. 59 P  
Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques.



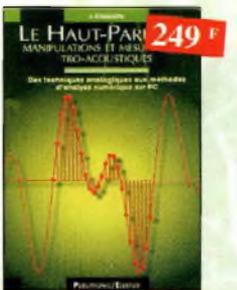
Automate programmable MATCHBOX Ref. 60 P  
Programmez vous-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Basic-Pascal) pour vos besoins courants.



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.



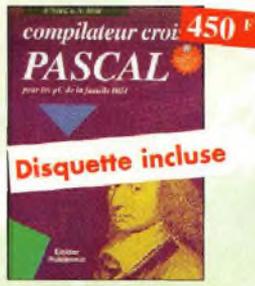
Le Haut-Parleur Ref. 119 P  
Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout celui des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.



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.



J'exploite les interfaces de mon PC Ref. 82 P  
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrée-sortie standard de mon ordinateur.



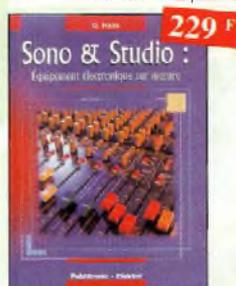
Compilateur croisé PASCAL Ref. 61 P  
Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.



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.



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.



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 sont brièvement dans l'a-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce vide que vient combler cet ouvrage.



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



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.



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.



Electronique : Marché du XXIème siècle Ref. 65 P  
Le transistor, ses applications. Tout ce qui a révolutionné ce siècle et ce qui nous attend.





**Concevoir et réaliser un éclairage halogène**  
Ref. 86 P  
Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bricoleurs avertis.



**Guide pratique des montages électroniques**  
Ref. 8 D  
Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.



**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 permettent à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il combiera ensuite à sa guise avec d'autres circuits.



**La liaison RS232**  
Ref. 90 D  
Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. La progression est adaptée à tous les niveaux de connaissance. Du débutant au professionnel, tout le monde trouvera les informations qu'il désire.



**Aides mémoires d'électronique (4ème édition)**  
Ref. 111 D  
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**Les microcontrôleurs PIC**  
Ref. 91 D  
Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.



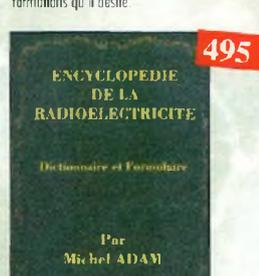
**Télévision par satellite**  
Ref. 92 D  
Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



**Shémathèque-Radio des années 50**  
Ref. 93 D  
Cet ouvrage constitue une véritable bible que passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.



**Catalogue encyclopédique de la T.S.F.**  
Ref. 94 B  
Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chères radios, de l'écran de base, au poste complet, en passant par les résistances, selfs, transformateurs, et... sans oublier le cuivre 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 ovide de s'instruire, en passant par le technicien qui veut convertir en décibels un rapport de puissance, tous sont autant de lecteurs désignés pour cette œuvre. 620 pages



**Le Bus CAN-Applications**  
Ref. 112 D  
Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principales couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.



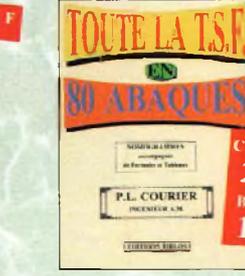
**Comment la radio fut inventée**  
Ref. 96 B  
Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participé à cette fabuleuse histoire.



**C++**  
Ref. 97 P  
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achève 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 multiplieront les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.



**Toute la T.S.F. en 80 abaques**  
Ref. 108 B  
La nomographie ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.



**Acquisition de données**  
Ref. 99 D  
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrain dans les milieux industriels.



**Acquisition de données du capteur à l'ordinateur**  
Ref. 99 D  
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrain dans les milieux industriels.

## CD ROM



**Ham radio ClipArt**  
Ref. CD-HRCA  
CD-ROM Mac & PC. Manuel de 54 pages couleur format PDF (Acrobat Reader™ fourni) avec catalogue indexé des cliparts classés par thèmes : humour, cartes géographiques OM, symboles radio, équipements, modèles de QSL, 200 logos de clubs... et bien plus encore.



**The éléktor datasheet collection**  
Ref. 203  
CD ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).



**80 programmes pour PC**  
Ref. 205  
CD ROM contenant plus de 80 programmes pour PC.



**Switch !**  
Ref. 208  
Plus de 200 circuits + programme de CAO "Chalanger Lite 500" inclus.



**Apprendre l'électronique**  
Ref. 100 D  
Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques, il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.



**Guide des tubes BF**  
Ref. 107 P  
Caractéristiques, brochages et applications des tubes.



**300 circuits électroniques**  
Ref. 201  
volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**Datathèque**  
Ref. 200  
Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.



**300 circuits électroniques**  
Ref. 207  
volume 2 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**300 fiches de caractéristiques**  
Ref. 209  
300 fiches de caractéristiques les plus utilisées (en anglais).



**Compatibilité électromagnétique**  
Ref. 102 P  
Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à fabriquer.



**L'audio numérique**  
Ref. 101 D  
Cet ouvrage amplement illustré de centaines de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens compositeurs.

# "Un vrai labo de mesure audio pour amateur grâce à ces trois éléments de base..."

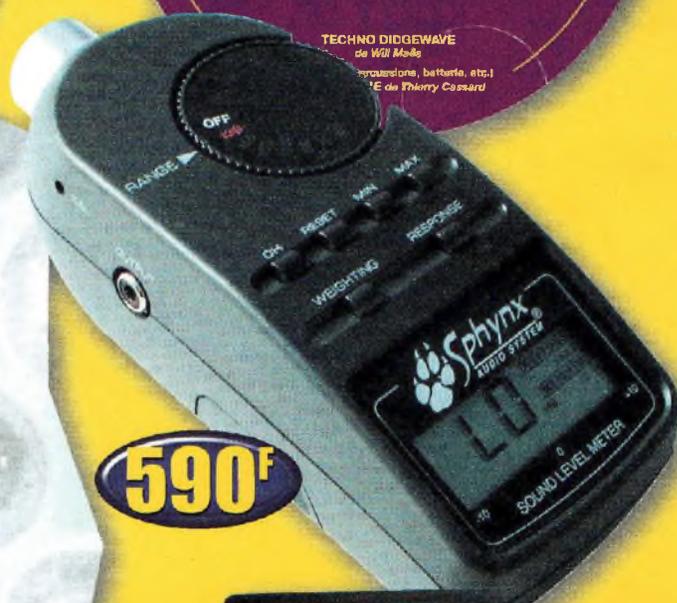
Les principales caractéristiques du disque

laser tests :

- ➔ réglage 0 dB
- ➔ réglage gauche
- ➔ réglage droit
- ➔ réglage stéréo
- ➔ échelle de fréquences (égalisation de la salle).

Avec les 90 plages d'échelle de fréquence de 20 à 20.000 Hz du disque tests (toutes les fréquences sont annoncées en français, exclusivité ProSystem®), vous pouvez tracer une courbe :

- ➔ de réponse d'un amplificateur
- ➔ d'une enceinte acoustique
- ➔ du point de résonance d'une enceinte acoustique
- ➔ de la fréquence de résonance d'un lieu d'écoute
- ➔ d'un égaliseur
- ➔ d'un correcteur de timbre
- ➔ de la mesure de puissance d'un amplificateur, etc.



## Prix spécial pour les 3 éléments \*

REGLEMENT A LA COMMANDE PAS DE CR

## 995<sup>F</sup> TTC FRANCO DE PORT

ou sur place à : **TÉLÉ SAINT MARC**, 15, rue des Onze-Arpents, 95130-FRANCONVILLE  
Ouvert du mardi au samedi de 15 heures à 18 heures.

\* Ces trois produits peuvent être vendus séparément (rejoindre 30 F par produit pour le port)

# ESPACE COMPOSANTS ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

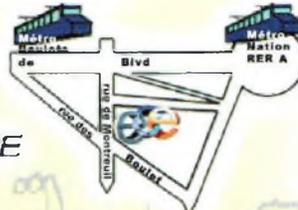
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

A consulter sur notre site [www.ibcfrance.fr](http://www.ibcfrance.fr)

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE COMMANDE SECURISEE

NOUVEAU !!! Port par Chronopost



Les cuivres ELECTOR et quelques kits sont enfin disponibles dans une boutique à Paris (liste non exhaustive).

920013	DIAPHRAGME POUR GUITARE + Face Av	130 F
920033	DIAPHRAGME POUR GUITARE + Face A	130 F
920037	TESTEUR UGNE RS232	374 F
920038	The Audio DAC ALPH	110 F
920039	The Audio DAC CONVERT NIA	374 F
920043	The Audio DAC Face avant	224 F
920044	Echelonneur de Son AM/CA	47 F
920075	BIJOU L'ASO - C.D.	47 F
920078	THERMOMETRE DIFFERENTIEL	47 F
920111	GRADATEUR A EFFETUREMENT	47 F
920121	EMETTEUR DE TEST AM/FM	47 F
920122	ADAPTATEUR TI RS232 L P	47 F
920135	THE CURRENT AMP (Ampl)	224 F
920149	TELEOP Remote Control/32 - Disq	165 F
920151	SOLATEUR GALVANISERS/32	139 F
920152	TRACER L'IN-NO-PP - Face Avant	149 F
920154	VJ-METRE SPECTRA	149 F
920162	CHARGEUR CD IN - Code IR	294 F
920167	C.D. ROMPE L'AU SOLAIRE	294 F
920174	INVERSEUR SENS ROTATION LOCOMO	89 F
920204	CONCEPT AMPL 355	162 F
920206	INVERSEUR A 355	162 F
920247	CLAVIER ULTIMA	162 F
920249	ADAPTATEUR MULTIFONCTION CARTE	92 F
920251	ANTENNE LARGE BANDE TOK 220M	92 F
920252	ANTI-NUCLEAIRE (HARDE)	92 F
920263	DIAPHO COMPTEUR	92 F
920264	ANALYSEUR DE CABLES MATRICE	92 F
920265	ANALYSEUR DE CABLES UJ	108 F
920266	AMPLI CASQUE DE GUITARE	108 F
920267	MEGALIBRE - ESS/164	108 F
920268	CARTE RELAIS OPTO VIDEO	92 F
920269	COMPTAGEUR	92 F
920270	DIGITATEUR VIDEO-ESS/164	92 F
920271	MONTREUR BF	92 F
920272	COMPOSITEUR MULTIFONCTIONS	154 F
920273	ALIM. MICRO-PRO	154 F
920274	BIJOU L'ASO - Face Avant	154 F
920275	ALPHABO - Face Avant	154 F
920276	ALPHABO - Face Avant	154 F
920277	ALPHABO - Face Avant	154 F
920278	ALPHABO - Face Avant	154 F
920279	ALPHABO - Face Avant	154 F
920280	ALPHABO - Face Avant	154 F
920281	ALPHABO - Face Avant	154 F
920282	ALPHABO - Face Avant	154 F
920283	ALPHABO - Face Avant	154 F
920284	ALPHABO - Face Avant	154 F
920285	ALPHABO - Face Avant	154 F
920286	ALPHABO - Face Avant	154 F
920287	ALPHABO - Face Avant	154 F
920288	ALPHABO - Face Avant	154 F
920289	ALPHABO - Face Avant	154 F
920290	ALPHABO - Face Avant	154 F
920291	ALPHABO - Face Avant	154 F
920292	ALPHABO - Face Avant	154 F
920293	ALPHABO - Face Avant	154 F
920294	ALPHABO - Face Avant	154 F
920295	ALPHABO - Face Avant	154 F
920296	ALPHABO - Face Avant	154 F
920297	ALPHABO - Face Avant	154 F
920298	ALPHABO - Face Avant	154 F
920299	ALPHABO - Face Avant	154 F
920300	ALPHABO - Face Avant	154 F

920053	MISE EN VILLE IR	107 F
920054	TELEOP Remote Control/32 - Disq	165 F
920055	ENCENTEUR QUARTZ THERMOSTAT	113 F
920056	REAMPLI TVA 28m	255 F
920057	MINI-PC CUIVRE METALUX	255 F
920058	GENE MIRE - EPID - EPROM - DISQ	710 F
920059	ROGR/ENUL - EPROM - Disq	255 F
920060	THE MARCH 32W	255 F
920061	BOUSSOLE ELECTRONIQUE	255 F
920062	PROG/ENUL - EPROM - DISQ	255 F
920063	GENE SON LOCOMOTIVE	255 F
920064	COMMUTATEUR DE DONGLE	255 F
920065	CONVERT TAU/ST2 168511	256 F
920066	PREAMPLI PILES	307 F
920067	TESTEUR AUTOMAT DONNEES RS232	317 F
920068	TESLAMETRE	317 F
920069	REGNEURATEUR PILES ALCAINES	101 F
920070	INTERFACE RS232 HD - ESS/66020	135 F
920071	DECIBEL MILLIWATTMETRE 50MHZ	147 F
920072	TESTEUR CAPACITE PRECISION	72 F
920073	BIJOU L'ASO - C.D.	47 F
920074	AMPLI PUISSANCE MONOCHIP	109 F
920075	PORTES CENTRONICS	116 F
920076	FELIX TRICOLEUR POUR EPROM	85 F
920077	EMULATEUR DE 68011	248 F
920078	ALIM. MICRO-PRO	154 F
920079	SONNETTE DOUBLE	81 F
920080	MILLIVOLTMETRE LARGE BANDE	273 F
920081	MONITEUR DE TENSION ET TENSION	161 F
920082	LOGICORE HI-TECH	509 F
920083	TESTEUR	273 F
920084	MONOCARTE A 80C537	472 F
920085	CARTE REAIS PILOTE ORDINATEUR	120 F
920086	ALIM. MICRO-PRO	154 F
920087	CONVERTISSEUR AN CENTRONIC	113 F
920088	DECALEUR DE TENSION CONTINUE	113 F
920089	COMMANDE VOLUME PILOTE PAR IR	113 F
920090	HYGROMETRE	128 F
920091	PROCESSEUR COPIE VIDEO - 876514	308 F
920092	MICROPHONE DIRECT AUDIO	107 F
920093	AMPLI MICRO STEREO	208 F
920094	ANALYSEUR AUDIO DE POCHES	308 F
920095	HANDYMAN	46 F
920096	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920097	TESTEUR NUMERIQUE	143 F
920098	ALIM. MICRO-PRO	154 F
920099	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920100	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920101	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920102	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920103	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920104	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920105	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920106	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920107	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920108	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920109	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920110	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920111	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920112	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920113	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920114	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920115	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920116	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920117	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920118	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920119	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F
920120	COMPTAGEUR MULTIFONCTIONS	92 F

920121	TESTEUR DE FETMOS	757 F
920122	CAPACIMETRE PAR ACCUS COIN	422 F
920123	INTERACQUISITION	453 F
920124	VEHICULEUR DE VITESSE	453 F
920125	INTEGRAL Etage de Sortie	444 F
920126	INTEGRAL Presamp	194 F
920127	ANALYSEUR MIDI 2725/PROGR	194 F
920128	PRO ONGATEUR LC	250 F
920129	ACEUR DE ROM	520 F
920130	CHARGEUR BATTERIE MOTO	194 F
920131	MONITRALIM P	267 F
920132	MINI CAPACIMETRE	267 F
920133	CARTE	242 F
920134	EFFETS DE LUMIERE	242 F
920135	GRADATEUR R	182 F
920136	INTERFACE POUR UP/05 - ESS/946203	182 F
920137	ADAP MAN/RE DE COMMANDE	124 F
920138	PREAMPLI CLASSE A	124 F
920139	INTERFACE ES CENTRONIC	548 F
920140	MONOCARTE 80C45 PLCC68	548 F
920141	ETAGE SORTIE AUDIO	445 F
920142	ADAP SIMV 1 - 4 MOCTECTS	208 F
920143	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920144	GENE SINUS CENTRONICS + DISQ 3"	445 F
920145	CARDIO TACTOYGRAPH	251 F
920146	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920147	AMPLI EXPERIENCE GUITARE + FAVANT	278 F
920148	AMPLI REPARATION VGA	470 F
920149	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920150	GENE SINUS CENTRONICS - Page Avant	445 F
920151	SOURCE LUMINEUSE CONSTANTE	208 F
920152	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920153	RIJUNIAWIE PILLES ALCAINES	434 F
920154	GENE FONCTION 10MHZ - Face Avant	434 F
920155	CARTE ABR-2GAL - ESS/96511/812	668 F
920156	CHARGEUR - ESS/96509 sans Transf	668 F
920157	CARDIO TACTOYGRAPH	251 F
920158	CHERRY	251 F
920159	PHYTO-BUZZER R x 4	251 F
920160	CHARGEUR ACCUS U2402R	251 F
920161	JEU D'ORGUE LUMINEUX	92 F
920162	MULTIEXEUR de CLAVIERS PC	92 F
920163	INTERFACE DE PROS S16	278 F
920164	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920165	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920166	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920167	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920168	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920169	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920170	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920171	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920172	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920173	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920174	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920175	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920176	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920177	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920178	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920179	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F
920180	TESTEUR DE 16161/16161/16161	158 F

L'EPRI-01 permet de lire, copier et programmer les EPROM (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EPROM parallèles (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12.5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipes 28 broches permettant la programmation des différents composants. Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulants. model jusqu'à 8 mo en kit

**590,00 Frs\***

Le SER-01 permet la programmation des EPROM série à bus I2C (familles: 24Cxxx, SDExxx, SDAXxxx), des EPROM Microwire (famille 93Cxx, 93Lxx) et des EPROM SPI (famille 25xxx). La carte se branche sur le port série de tout compatible PC et possède 4 supports tulipes 8 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT Livré avec un cordon port série.

**390,00 Frs\***

L'AVR-01 permet de programmer la nouvelle génération des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S A190S, Atiny et Atmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches, permettant la programmation des différents modèles de composants. Les Atmega supplémentaires le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT Livré avec cordon port série.

**390,00 Frs\***

**DOPEZ VOS IDEES !!!**

Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié. Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9 600 à 230 400 bauds.

- générer 3 à 8 entrées ou sorties
- commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8 500 pas/seconde
- commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération,
- faire une mesure de température.
- faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence ou une largeur d'impulsion entre 50 µs à 100 000 µs.

Le SPORT232 est équipé en outre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèles.

**SPORT232** Prix de lancement: assemblé, testé avec câble série

**1690,00 Frs\***

Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère

**M2**

**690,00Frs\***

**EXCLUSIF**

Programmeur de PIC en kit avec afficheur digital Pour les 12508/509 16c84 ou 16f84u 24c16 ou 24c32.

Livré complet avec notice de câblage + disquette = 249,00 Frs

Option insertion nulle... 90,00 Frs

(Revendeurs nous consulter) Version montée = 350,00 Frs

**249,00 Frs\***