

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Novembre 1999

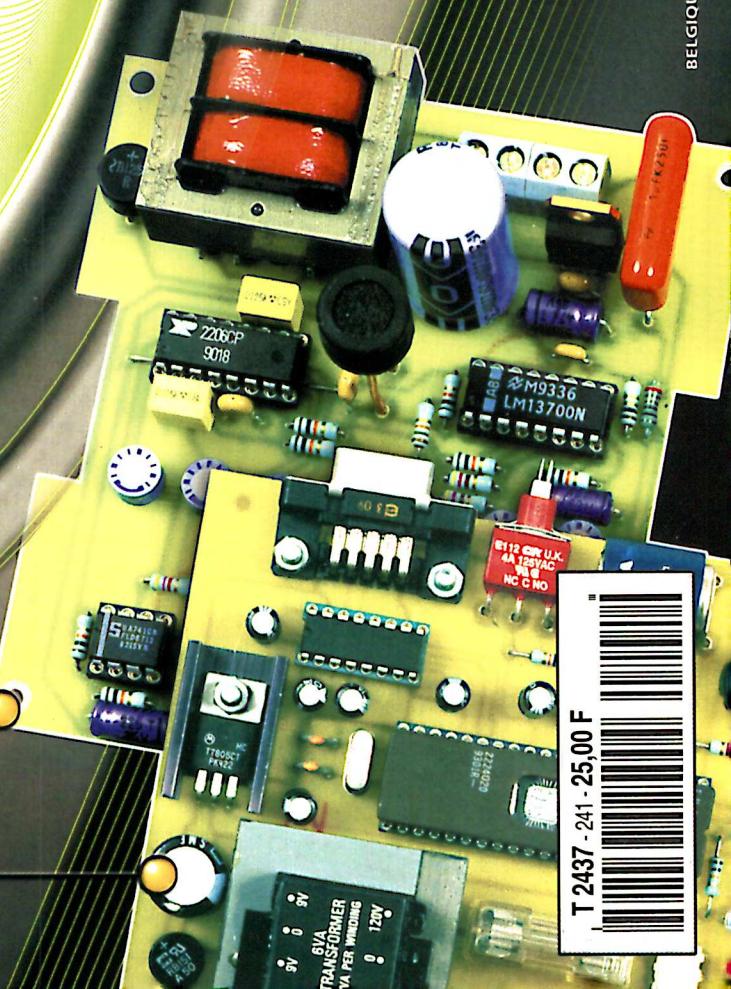
RETRONIK.FR

SPECIAL

"construction enceintes acoustiques" et logiciels de calcul



- Horloge en kit
- Alarme de voisinage
- Boîtier de réveil pour PC
- Truqueur de voix



T 2437 - 241 - 25,00 F



WAVETEK®

La performance au meilleur prix

SERIE 200



Le 235 communique directement avec votre PC

- 11 fonctions / 45 gammes y compris la température
- Affichage rétro-éclairé
- Bargraphe
- Livré avec gaine de protection

PRIX : **1945^F ttc***

En forme de "T", avec affichage rétro-éclairé et gaine anti-chocs

Autres modèles :

220 : 8 fonctions / 27 gammes

225 : 7 fonctions / 21 gammes, mesures RMS, 10000 pts

1426^F ttc*

1686^F ttc*

SERIE HD

Les multimètres haute résistance pour environnements sévères :

- Entièrement étanche
- Résiste aux chutes
- Testeur de sécurité
- Fusibles céramiques
- Gaine de protection anti-dérapante

HD 110B

8 fonctions / 30 gammes

1556^F ttc*



HD 115B 1815^F ttc*

9 fonctions/36 gammes

Valeur min/max

Affichage rétro-éclairé

SERIE XT

Les plus connus

23 XT : 780^F ttc*

10 fonctions/30 gammes

25 XT : 805^F ttc*

11 fonctions/38 gammes

28 XT : 959^F ttc*

9 fonctions/37 gammes

27 XT : 959^F ttc*

12 fonctions/40 gammes



Testeur de composants

R, L, C,
diodes et
transistors

LCR 55

1339^F ttc*



Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme WAVETEK®

**1000 VOLTS
ELECTRONIQUE DIFFUSION**

ECE

8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris

15, rue de Rome - 59100 Roubaix

234, rue des Postes - 59000 Lille

19, rue du Dr Lemaire - 59140 Dunkerque

16, rue de la Croix-d'Or - 59500 Douai

49, rue Saint-Eloi - 76000 Rouen

66, rue de Montreuil - 75011 Paris

Tél. 01 46 28 28 55 Fax. 01 46 28 02 03

Tél. 03 20 70 23 42 Fax. 03 20 70 38 46

Tél. 03 20 30 97 96 Fax. 03 20 30 98 37

Tél. 03 28 66 60 90 Fax. 03 28 59 27 63

Tél. 03 27 87 70 71 Fax. 03 27 88 55 64

Tél. 02 35 89 75 82 Fax. 02 35 15 48 81

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

(*) Prix TTC généralement constatés

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 241 - NOVEMBRE 1999

I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.45

Télex : 220 409 F

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

Président du conseil d'administration,
Directeur de la publication :

Paule VENTILLARD

Vice-Président :

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur général adjoint : Jean-Louis PARBOT

Directeur graphique : Jacques MATON

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)

Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Avec la participation de : U. Bouteville, A. Garrigou,
G. Isabel, R. Knoerr, M. Laury, L. Lellu, E. Lemery,
P. Morin, P. Oguic, J.-P. Roche, D. Roverch, A. Sorokine.

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

Marketing : Corinne RILHAC Tél. : 01.44.84.84.52

Diffusion : Sylvain BERNARD Tél. : 01.44.84.84.54

Responsable des Ventes : Sylvain BERNARD

N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :
0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur commercial : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

Assisté de : Karine JEUFFRAULT (84.57)

Abonnement/VPC: Anne CORNET (85.16)

Voir nos tarifs en page intérieure.

Préciser sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS »

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

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

Aucun règlement en timbre poste.

Forfait photocopies par article : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à Electronique Pratique aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone :

USA : P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239

CANADA : 4011boul. Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6

Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811

Télécopie : (514) 374-9684.

Le tarif d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de 49 \$US et de 68 \$Cnd pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11 issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box 2769

Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 \$US per year.

POSTMASTER : Send address changes to Electronique Pratique, c/o Express Mag, P.O. Box 2769, Plattsburgh, N.Y., 12901-0239.



« Ce numéro
a été tiré
à 61 000
exemplaires »

Réalisez vous-même

- 24 Boucle de phase avec un convertisseur fréquence/tension
- 32 Truqueur de voix téléphonique
- 38 Boîtier de réveil automatique pour PC
- 44 Alarme de voisinage

Dossier spécial « ENCEINTES »

- 50 Acoustique pratique : du logiciel à l'enceinte
- 55 Les composants pour enceinte
- 60 Fabrication d'une enceinte
- 66 Calcul acoustique
- 72 Charges acoustiques et filtres pour enceintes
- 78 Kit d'enceinte sonorisation BEYMA Kit 400W

Montages FLASH

- 16 Dispositif anti-somnolence
- 18 Barrière photoélectrique ponctuelle

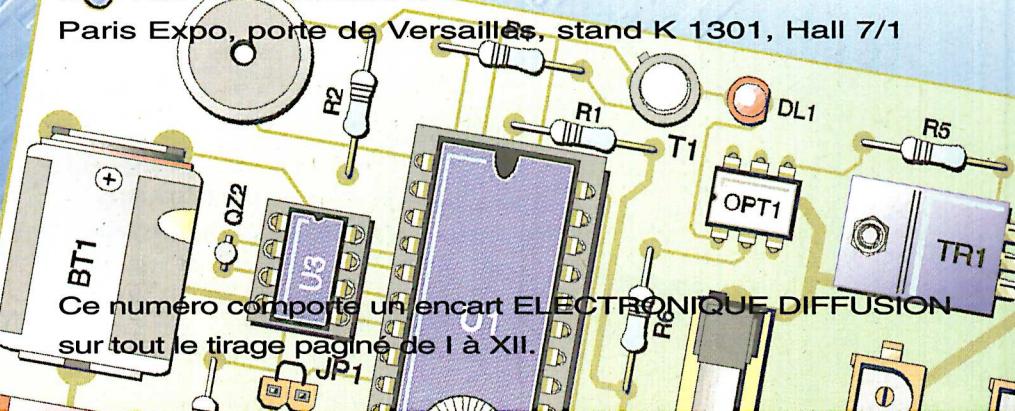
04 Infos OPPORTUNITÉS

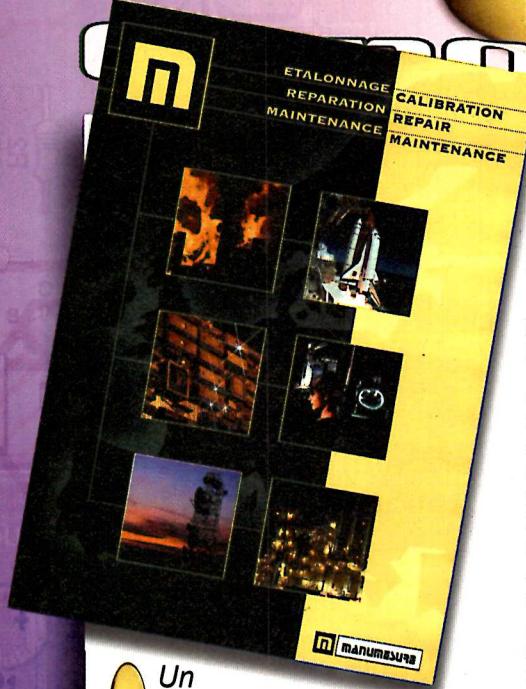
IDIVERS

- 12 Internet Pratique
- 86 Horloge VELLEMAN K8009 en kit

ELECTRONIQUE PRATIQUE sera présent à EDUCATEC 99
du 24 au 28 Novembre à

Paris Expo, porte de Versailles, stand K 1301, Hall 7/1





Un contact de proximité
Depuis plus de 35 ans, MANUMESURE assure la maintenance de matériels électroniques professionnels de toutes marques. Aujourd'hui, avec 20 agences en France et 6 en Europe, MANUMESURE a tissé un véritable réseau de proximité capable de prendre en charge votre matériel où que vous soyez en France ou en Europe. 120 ingénieurs et techniciens, formés en permanence aux dernières technologies, sont ainsi à votre service.

Des prestations multiples et variées

Si la vérification, l'étalonnage et la réparation sont ses premières

MANUMESURE <http://www.manumesure.com>

Coffret au format Europe à tout petit prix !

Banal, certes, mais intéressant compte tenu du tout petit prix de 10 F. TTC. demandé par la société K.N. Electronic pour son acquisition.

Cette opportunité séduira nos nombreux lecteurs aficionados

demonstrations électroniques pour habiller, comme il se doit, la dernière réalisation effectuée.

Étalonnage, réparation, maintenance : choisissez un expert !

activités, MANUMESURE a su étendre ses compétences à des domaines qui sont en pleine expansion. Le Contrôle de pollution sur les rejets atmosphériques, les Essais de Compatibilité Électromagnétique, et les Hautes Fréquences constituent, à ce titre, des départements à part entière. Pour ce faire, des ingénieurs et techniciens spécialement formés disposent de matériels ou d'installations dédiés, et sont prêts à intervenir sur tout le territoire français.

Ces 3 départements viennent s'ajouter au Nucléaire, au Biomédical et à la Formation.

Une nouvelle plaquette claire et illustrée

Toutes les activités de MANUMESURE sont détaillées et précisées dans une nouvelle plaquette bilingue de 14 pages. Vous y trouverez comment MANUMESURE intervient dans des domaines tels que le médical, l'enseignement, les télécommunications, la production d'énergie, le génie climatique... Quels sont les plus qui vous seront apportés et comment votre compétitivité s'en trouvera améliorée

MUSIC FORCE : Année 2000 !

A un peu plus de 60 jours du réveillon du Siècle, MUSIC FORCE nous propose une plaquette 6 pages couleurs faisant la synthèse des matériels de sonorisation nécessaires pour couvrir l'événement.

Ce détaillant, soucieux d'offrir à sa clientèle des matériels performants à petits prix, recherche en permanence les meilleures sources d'approvisionnements pour le confort financier des consommateurs.

Pour exemple, en éclairage : Un laser Baby Crab 5 mW à 220 F.TTC.

Un Mini Flower Musical à 199 F.TTC.

En sonorisation : Un ampli SKA600 2x300Wrms sous 4 Ω avec les protections thermiques et court-circuit, bridgeable, etc. à 1995 F.TTC.

Des boomers sono à partir de 290 F.TTC. la paire, Ø 38 cm, 300W, saladier acier, réf. DYB 15-56

Et, pour finir : Des enceintes sono MUSIC 310, 300W avec filtre et protection à partir de 690 F.TTC. l'unité.

Il va sans dire que MUSIC FORCE propose une offre globale, attractive et variée.

Sur simple demande, la plaquette couleurs Année 2000 est disponible chez :

MUSIC FORCE

**6, Bd Devaux
78300 POISSY**

Tél. : 01.39.65.46.68



25, rue Hérod
75001 PARIS

Tél. : 01 42 36 65 50
Fax : 01 45 08 40 84

PERLOR-RADIO ELECTRONIC

OUVERT

tous les jours sauf le dimanche
(sans interruption) de 9 h à 18 h 30
Métro : Sentier - Les Halles
RER : Châtelet - Les Halles
(sortie rue Rambuteau)

LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

Vidéo surveillance, applications scientifiques, techniques et médicales, robotique, maquettisme, modélisme, processus industriel, etc.

CAMÉRAS NOIR ET BLANC

Caractéristiques communes :
Capteur CCD 300 000 pixels. Sortie vidéo composite 1V/750, CCIR (image enregistrable sur magnétoscope courant). Alim. 12 Vcc. Shutter automatique (adaptation automobile aux variations de lumière par variation de la vitesse de balayage du capteur). Capteur sensible aux infrarouges.

ZWA Sensibl. 1 lux à P2, Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/20000. Dim. 32 x 32 mm. Avec objectif 92°. Le module 730 F
En boîtier 57 x 44 x 30 mm 900 F

ZWM comme ci-dessus mais avec objectif 16° d'épinglé 78°, Ø du trou d'objectif 1 mm.
Le module 730 F
En boîtier 58x35x15 mm 900 F

ES 3100. Sens. 0,2 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Avec mini objectif 80°. En boîtier métallique 45 x 50 x 50 mm. La caméra 916 F

CAH 32 C. Sens. 1 lux à F1,8. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/32000. Recip. les objectifs interchangeables monture C. Fournie avec un objectif 8 mm/58°. Le module 1110 F
En boîtier 57x 44 x 30 mm 1310 F

ES 3110. Sens. 0,2 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Recip. les objectifs monture C ou CS. En boîtier 65 x 45 x 45 mm. Fournie sans objectif. La caméra 1030 F

CAMZWBLM. Fournie avec 6 leds infrarouge pour éclairage du sujet dans l'obscurité. Pour porter vidéo, surveillance d'enfants ou de malades. Avec mini objectif 74°. Le module 470 F

CS 350. Prête à installer. Fournie en boîtier 78 x 26 x 32 mm, avec objectif fixe 65°, pied et alimentation secteur 1490 F
ES 3140. Caméra noir et blanc fournie en boîtier étanche IP65. Peut être installée directement à l'extérieur. Boîtier métal Ø 28 x 102 mm. Fournie avec alimentation et 30 m de câble 1160 F

MD 38. Fournie dans un mini dôme 80 x 80 mm à fixer au plafond 790 F

NOUVEAU !
KPC-500PA. La meilleure de la technologie actuelle. Noir et blanc. Boîtier 25 x 25 mm. Sensibilité 0,05 lux. Très belle image (420 lignes). Avec objectif 16° d'épinglé 995 F

NOUVEAU !
AVC 801. Une caméra vidéo noir et blanc, un micro et un détecteur de présence infra rouge dans le même boîtier. Fonctionnements indépendants ou non. Relais pour commande d'alarme, de magnétoscope de sécurité et de lampe. En boîtier 134x70x47 mm avec pied rotatif 850 F

NOUVEAU !
CAMCAR. Ensemble caméra et moniteur, conçu spécialement pour les applications sur véhicule (voiture, camping-car, caravane...). Pour assistance à la vision arrière durant les manœuvres 1265 F

FC 63. Forme traditionnelle, en boîtier métallique et monture pour objectifs interchangeables. Sensibl. 0,3 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 102x55x40 mm. Pour objectifs monture CS. Fournie sans objectif. La caméra 1260 F

FC 58. Forme FC-65, mais clm. 220 V incorporée au boîtier. La caméra 1260 F

CAMÉRAS COULEUR

NOUVEAU CM 120. Capteur 300000 pixels. Sensibilité standard 70 lux. Sens. 1 V/75 PAL. Résol. 300 lignes. Balance des blancs auto. Shutter 1/50 à 1/80000. Ensemble constitué de 2 cartes 32 x 32 mm. Avec objectif 70°. Le module 1200 F

TC 03. Forme traditionnelle. Boîtier métallique. Monture CS pour objectifs interchangeables. Capteur 300000 pixels. Balance des blancs auto. Sens. 2,5 lux à F1,5. Résol. 330 lignes. Shutter 1/50 à 1/200000. Dim. 100x55x40. Pour objectifs monture CS. Fournie sans objectif. La caméra 2950 F

CM 600. Capteur 1/3" 300000 pixels. Sens. 5 lux à F1,4. Résol. 330 lignes. Shutter 1/50 à 1/200000. Dim. 100x55x40. Pour objectifs monture CS. Fournie sans objectif. La caméra 3676 F

9012-SW. 4. Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Séquentiel + clm. 12 Vcc + entrée audio incorporée pour 4 caméras. Tube 23 cm. Alim. 220 V. Dim. 27x22x25 cm 2186 F

TM 3000 couleur. Entrées vidéo. Entrées PAL vidéo composite (320 lignes) et Y/C (380 lignes). Tube 36 cm. Alim. 220 V. Dim. 35 x 33x39 cm 43 F

LES PIÉDITS POUR CAMÉRA

Pour fixer une caméra au mur ou au plafond.

Séquentiel + clm. 12 Vcc + entrée audio incorporée pour 4 caméras. Tube 23 cm. Alim. 220 V. Dim. 27x22x25 cm 2186 F

LE RUEUX 100. Machine à insérer 100 mètres 6,10 F

Le rouleau de 100 mètres 414 F

PE 3 02,5 mm. Parte 8 dB/100 m à 10 MHz. La mètre 6,10 F

Le rouleau de 100 mètres 14,50 F

Le rouleau de 100 mètres 1017 F

LES ALIMENTATIONS POUR CAMÉRA

Entrée 220 Vcc. Sortie 12 Vcc, régulée, protégée. Matériel de qualité conçu pour fonctionner 24 h/24.

Z CAM. Petits caméras en boîtier avec pied. Idéale pour vidéocommunication, banc titre, Internet, surveillance intérieure.

Capteur 1/4" 300000 pixels. 300 lignes. Sens. 10 lux. Objectif fixe. Min. ou point, réglable 1 cm à l'infini. MICRO INCORPORÉ. En boîtier 100 x 60 x 27 mm.

Fournie avec cordons et bloc secteur 1265 F

LES ÉCRANS MONITEUR

MO 14. Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Tube 14 cm. Alim. : 12 Vcc ou 220 V. Dim. 15x12x18 cm 990 F

FMD 400. Noir et blanc. Entrées vidéo. Tube 10 cm. Alim. : 12 Vcc. Très plat. Dim. 10x20x4 cm 860 F

NWL. Comme NWS, mais dim. 19x85x55 mm 620 F

Option chauffage 12V 63 F

WK 230. Pour usage extérieur. Alliage moulé. Chauffage thermostat 220 V. Dim. intérieures utiles 220x70x70 mm. Fourni avec chauffage, pied et pare-soleil 1010 F

Fourni en kit 299 F

LES CAISSEONS POUR CAMÉRA

NWS. Pour usage intérieur ou extérieur. ABS résistant aux chocs. Vitré en lexan. Étanchéité IP65. Dim. 160x75x75 mm. Fourni avec pied 503 F

Option chauffage 12V 63 F

LA CONNEXION

Fiches BNC mâle. Fiches RCA mâle. Adaptateur BNC-M/RCA-F. Nous consulter

LES ÉMETTEURS VIDEO

Pour transmettre sans fil l'image de toute source vidéo (caméra, caméscope, magnétoscope, etc.) vers un ou plusieurs téléviseurs utilisés comme récepteur.

Modulateur Vidéo/Audio Velleman K4601

Transforme un signal vidéo composite et un signal sonore (VU-HF-PAL - 5 mV - 450 à 500 MHz). Permet la connexion directe sur l'entrée antenne d'un téléviseur.

Certains pays (voir législations locales) autorisent l'utilisation de ce modulateur comme émetteur en raccordant une petite antenne ou qui permet une liaison sans fil entre la source vidéo et le téléviseur porté environ 30 m. Alimentation 12 Vcc. En boîtier dim. 105x70x30 mm. Fourni en kit 299 F

LES OBJECTIFS

Monture CS.

Monture F. 2,8 - 24 1010 F - F4 - 67 F

356 F - Varifocal F3, 5-F8 910 F

Monture C.

F4, 8 930 F - F8 448 F

F16 225 F - Baguette C sur CS 97 F

Zoom macro 18-108 mm 2800 F

LES CABLES

Câbles 75 Ohms conçus pour relier une caméra à l'utilisation (moniteur, magnétoscope, circuit de numérisation) avec des parties réduites au minimum.

KX 6 Ø 6 mm. Parte 4,2 dB/100 m à 10 MHz. La mètre 6,10 F

Le rouleau de 100 mètres 414 F

PE 3 Ø 2,5 mm. Parte 8 dB/100 m à 10 MHz. La mètre 6,10 F

Le rouleau de 100 mètres 14,50 F

Le rouleau de 100 mètres 1017 F

LES ALIMENTATIONS POUR CAMÉRA

Entrée 220 Vcc. Sortie 12 Vcc, régulée, protégée. Matériel de qualité conçu pour fonctionner 24 h/24.

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10e - CUIVRE 35 µ - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm

1 face

14 F

2 faces

20 F

100 x 160 mm

1 face

15 F

2 faces

22 F

200 x 300 mm

1 face

56 F

2 faces

82 F

En stock : épox 8/10, 1 face et 2 faces

DISPONIBLE :

TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

Insoleuses, graveuses, plaques, perchlorure, révélateur, bacs, détachant, gants, éliminateur, mylar, grilles, Reprophane, film inverseur, circuit souple, étamage à froid, vernis, enrôlage, lampe loupe, rivets de métallisation, scie pour époxie. Catalogue complet sur simple demande.

FABRICATION CIRCUIT IMPRIMÉ A L'UNITE

Production assurée par nos soins. Simple ou double face. Tirage de films.

Tarif sur simple demande.

COMPOSANTS HAUTE FREQUENCE

• Selfs axiales

• Selfs radiales

• Selfs ajustables

• Filtres céramiques 455 KHz

et 10,7 MHz

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Quartz

• Transfo HF, série 113 CN

• Transfo, F 455 KHz

et 10,7 MHz

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

• Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72,

NE 602 et 605

Catalogue BMJ Technologies 1999-2000

Un Pro du soudage/dessoudage !

Destiné à l'ensemble des intervenants œuvrant dans le soudage et dessoudage, BMJ Technologies apporte une solution adaptée à tous les besoins, qu'ils émanent de l'industrie, la PME/PMI ou la distribution en vue du particulier. En effet, sous couvert de 42 pages couleurs abondamment renseignées en informations techniques et pratiques, ce catalogue s'articule autour de 7 grandes familles :

- Stations de soudage,
- Soudage et dessoudage,
- Dessoudage,
- Soudage et dessoudage des CMS,
- Fers à souder crayons 230V, à dessouder 230V, fers à gaz,
- Accessoires de soudage/dessoudage,
- Outillage à mains.

Toutes les techniques sont représentées et trouvent ici les matériels adaptés.

Ce catalogue est distribué gratuitement dans les points de vente du réseau BMJ Technologies ou directement avec la liste des distributeurs au 05.62.36.50.12

A noter, pour les lecteurs impatients et équipés d'un PC que vous pouvez retrouver l'intégralité de ce catalogue sur le CD-ROM Électronique Pratique de ce mois (voir page 15)



Un pack d'outillage électronique pour débutant

Dès l'issu de cette rentrée scolaire, la société VELLEMAN répond intelligemment à une attente de la part des consommateurs débutants en électronique. L'idée simple, mais astucieuse, consistait à réunir en

un «package» unique, sous blister, les outils de base nécessaires à un bon départ dans le monde de l'électronique.

Cet ensemble comprend :

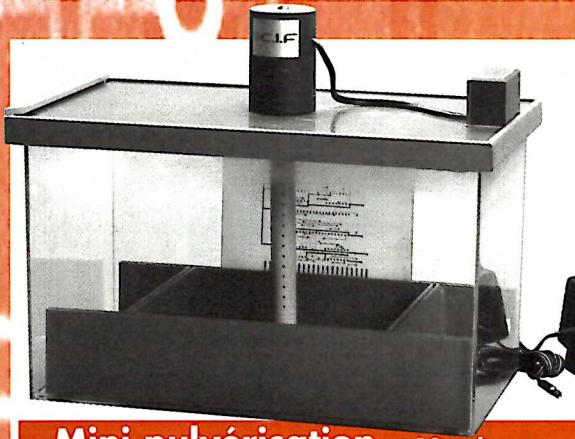
- Un fer à souder 25W 230V à panne fine aux normes CE avec prise de terre,
- Une pince coupante à bec rond,
- Un tube de soudure de 20 g. en 10 mm de Δ,
- Un support pour fer à souder métallique avec son épingle,
- Deux mini kits de la gamme VELLEMAN, à savoir : un orgue lumineux et un kit à LED lumineuses variables par potentiomètres.

Ce pack complet de démarrage, commercialisé au prix incroyablement accessible de 189 F.TTC, est disponible dans l'ensemble du réseau de points de vente VELLEMAN

Pour plus d'informations :

TEL. :
03.20.15.86.15





LABO COMPLET

Châssis 1 face - 4 tubes - à pression

Pression par couvercle presseur ajustable. Pour la réalisation de vos circuits imprimés, face avant aluminium, films positifs et négatifs, étiquettes adhésives, écrans de sérigraphie. Présentation : peinture époxy blanc. Construction tôle acier. Dimensions (L x l x H) : 625 x 305 x 104 mm - Surface d'insolation maxi : 254 x 405 mm - Poids : 9,5 kg - Puissance : 60 W - Coupure des ultraviolets dès l'ouverture du couvercle (obligatoire pour l'enseignement) Minuterie : 7 minutes avec coupe circuit



Mini pulvérisation - 12 volts - gravure en 190 secondes

Une mini turbine rotative pulvérise le perchlorure de fer suractif sur les circuits à graver qui sont clipsés sur des supports fixes inclus dans la machine. Machine robuste construite en méthacrylate et en PVC. Microswitch de sécurité à l'ouverture (étanche). Bloc alimentation 12 Volts fourni. Possibilité de graver simultanément 2 cartes 120 x 200mm et 2 cartes 120 x 160mm (simple face).

Avec en CADEAU pour un Labo, soit au choix : le **Simulateur Turbo Analogique*** (valeur catalogue : 860 F TTC.), ou le **Programmateur d'EPROM Stack Sys.*** (valeur catalogue : 726 F TTC.)

* **Simulateur :** est un logiciel de simulation de circuits électroniques fonctionnant en régime linéaire, particulièrement adapté à la simulation de circuits BF, ou Hyperfréquences. De nombreux outils facilitent la prise en main et permettent de développer rapidement différents circuits ou modèles. Les multiples résultats disponibles, Tensions, Courants, Impédances, Tos, Paramètres [S] etc. peuvent être visualisés sous forme texte ou graphique. **Simplicité d'utilisation** La création du circuit à simuler peut se faire en dessinant le schéma à l'écran ou directement en mode texte. Les nombreux outils disponibles facilitent la prise en main et permettent de développer rapidement, différents circuits ou modèles. Une aide en ligne générale ou contextuelle est disponible à tout moment. Que vous soyez ingénieur, formateur, étudiant ou passionné d'électronique, Turbo Analogic ne manquera pas de vous séduire. **Configuration minimale requise** • PC 386 (486 recommandé) sous Windows 3.1 ou supérieur, 4 Mo de mémoire vive, 2 Mo d'espace disque. • Lecteur de disquettes haute densité 3,5 pouces.

* **Programmateur :** À partir du PC : Lecture de l'Eeprom source - Calcul du Checksum de l'Eeprom source - Lecture de l'Eeprom de destination - Calcul du Checksum de l'Eeprom de destination - Test de virginité de l'Eeprom de destination - Programmation de l'Eeprom à partir d'un fichier sur le PC - Vérification de la programmation de l'Eeprom Source sur l'Eeprom Destination - Vérification de la copie de l'Eeprom Source sur l'Eeprom Destination - Effacement du MACH 130 ou 131 - Lecture du MACH 130 ou 131 - Programmation du MACH 130 ou 131 à partir d'un fichier PC - Vérification de la programmation du MACH 130 ou 131 à partir du fichier PC - Programmation de l'Eeprom Destination avec un fichier JEDEC pour programmation ultérieure en mode autonome et activation ou non de la protection en lecture du MACH, avec une Eeprom de type 27C256 - Programmation du MACH 130 ou 131 à partir de l'Eeprom source préalablement programmée - Vérification de l'Eeprom du MACH 130 ou 131 à partir de l'Eeprom source. **En mode autonome :** Programmation de l'Eeprom Destination à partir de l'Eeprom Source et vérification - Programmation de l'Eeprom Destination à partir de l'Eeprom Source et vérification - Utilisable sous DOS WINDOWS 3.1 et WINDOWS 95 RAM mini 512 K. Pour ordinateur PC ou compatible. Processeur 8086... Pentium. Dimensions 215 x 90 x 18 mm.

**3476 F HT. 4192,05 F TTC.
Prix du Labo complet**



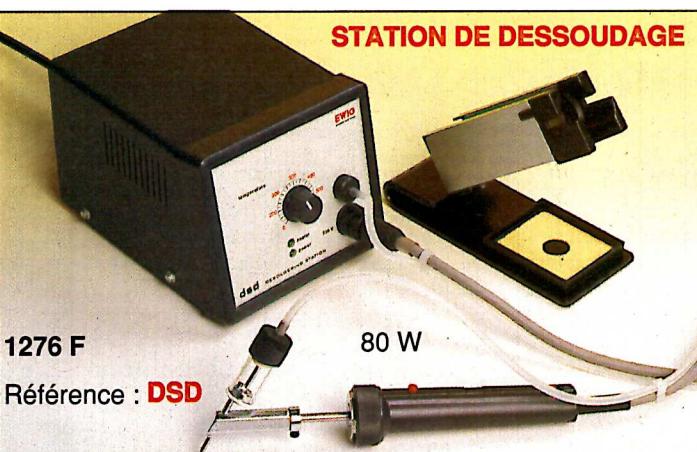
Catalogue sur simple demande

(12 F en timbre)

6 000 articles pour le circuit imprimé.

C.I.F
CIRCUIT IMPRIME FRANCAIS
11 rue Charles Michels - 92220 BAGNEUX
Fax : 33 (0) 145 471 614
Internet - <http://www.cif.fr>

STATION DE DESSOUDAGE



1276 F

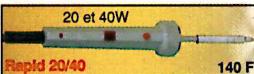
Référence : DSD

80 W



189 F

Fer à souder 230V



20 et 40W
Rapid 20/40 140 F



SR968/30W 50 F
SR968/25W 49 F



Support fer



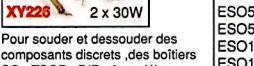
Fer à dessouder 230V
Desig 233 F 40W



Pompe à dessouder
Ewig 346 36 F



Pince pour C.M.S 230V
XY226 359 F



Pince à becs demi-ronds
XY226 2 x 30W

Pince économique
1PK037 21 F

Coupefil 1PK036 21 F

1/2 rond 1PK036 21 F

SH014

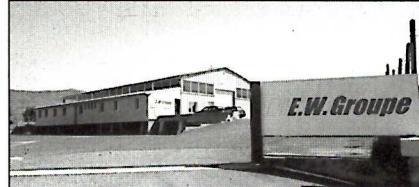
Soudure 60% étain 40% plomb

XY226 2 x 30W

Pour souder et dessouder des composants discrets, des boîtiers SO, TSOP, DIP. 6 modèles d'électrodes disponibles.

Une valise contenant :
un fer à souder 230V 25W
un support de fer avec éponge
une pompe à dessouder
un rouleau de soudure 1mm 50g
un tournevis plat 2mm
un tournevis cruciforme Ph00
une pince coupante
une pince à becs demi-ronds
Catalogue gratuit sur demande
Prix en francs FF hors taxes

B.M.J Technologies 58 rue de Perseigna 65000 Tarbes
Tel : 0562365012 - Fax : 0562364970



EW GROUPE

Le monde de l'électronique

Composants, connecteurs, outillage, mesure, réseau et connectique, câblage interconnexion, commutation ethernet.

Visitez notre site :

www.ewgroupe.fr

EW GROUPE C'EST :

- Une plate-forme de distribution de composants électroniques, matériel réseau et connectique, capable de livrer sous 24 h dans toute la France
- Des professionnels capables d'apporter un conseil et un soutien technique
- Un service technique assurant la maintenance et la fabrication (montages, circuits imprimés, cordons spécifiques sur mesure, etc.)

OBJECTIFS DE LA SOCIÉTÉ :

- Livrer les petites et moyennes quantités sous 24 h dans toute la France
- Répondre rapidement aux demandes spécifiques et aux demandes de prix quantitatifs
- Fournir sur demande des produits ne figurant pas au catalogue
- Apporter une prestation globale

EW GROUPE

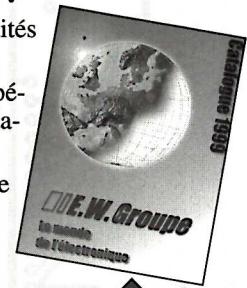
11, rue des Roches

63730 LES MARTRES DE VEYRE

Tél. : 04 73 39 70 70 - Fax : 04 73 39 78 40

Email : ewg@ewgroupe.fr

Web : www.ewgroupe.fr



demandez
notre
catalogue

(réservé aux
professionnels)

Le fruit de la Passion !

Nouvel acteur intervenant sur le plateau de la distribution de matériels acoustiques, PASSION Electronique nous communique le détail de sa gamme de haut-parleurs. Sous couvert de 4 familles de produits, les diverses techniques de fabrication employées répondent aux demandes du marché.

En effet, la série YDA propose en 5 diamètres (165, 205, 250, 305 et 380 mm) une famille de haut-parleurs à membrane papier rigide, rebords plissés pour une utilisation SONO. Disponible en 4 et 8 Ω, sa fourchette de prix oscille de 79 à 299 F. pièce.

La série YDY, sous 8 Ω exclusivement, se compose de 4 modèles (165, 205, 250, 300 mm) à membrane carbone, suspension caoutchouc souple pour une utilisation Hi-Fi : de 149 à 399 F. selon modèle.

La série YDW, sous 4 et 8 Ω, disponible en 4 diamètres (165, 205, 250 et 300 mm) à membrane Kevlar, suspension

caoutchouc souple pour utilisation Hi-Fi de gamme supérieure : de 199 à 499 F. l'unité. La série YDR, sous 8 Ω exclusivement, disponible en 4 diamètres (165, 205, 250 et 300 mm) à membrane polypropylène, suspension caoutchouc souple se destine plus particulièrement pour une

utilisation Hi-Fi en extérieur : de 149 à 399 F. pièce.

Ces produits se destinent, compte tenu de leurs rapports qualité/prix intéressants, à une large clientèle qui saura en tirer le meilleur parti sonore.

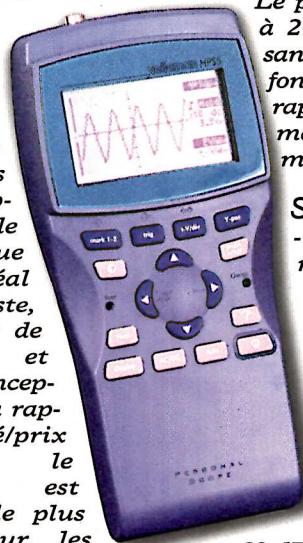
Pour de plus amples renseignements sur leur distribution, vous pouvez contacter :

PASSION Electronique
B.P. 18805 -
44188 NANTES cedex 4
Tél. : 02.51.80.73.73
Fax. : 02.51.80.73.72



Le PersonalScope VELLEMAN n'est pas un multimètre graphique mais un oscilloscope portatif, aux dimensions et au prix d'un multimètre de bonne qualité. Grâce à sa haute sensibilité - jusqu'à 5mV/div - et ses fonctions supplémentaires, le HPS5 constitue l'appareil idéal pour l'hobbyiste, les techniciens de maintenance et d'auto et les concepteurs. Grâce au rapport qualité/prix favorable, le PersonalScope est l'oscilloscope le plus approprié pour les buts éducatifs d'écoles et de collèges.

Convenable pour applications pour tension réseau et des mesures sur des appareils audio, les signaux numériques, toutes sortes de capteurs, l'analyse de signaux dans les applications du



PersonalScope HPS5

secteur automobile, installations audio pour voiture, etc.

Le processeur RISC fonctionne à 20 MHz et fournit la puissance de procession pour la fonction d'installation ultra-rapide et complètement automatique, ce qui facilite les mesures d'ondes.

Spécifications :

- Fréquence d'échantillonnage : 5 MHz maximale
- Bande passante d'entrée : 1 MHz (-3dB à 1V/division)
- 1 MΩ/20 pF (sonde standard)
- Résolution verticale : 8 bits (6 bits sur LCD)
- LCD graphique : 64 x 128 pixels
- Échelles dBm : de -73 dB à +40 dB (jusqu'à 60 dB avec sonde X10) ± 0,5 dB
- Échelles True RMS (CA) : 0,1mV à 80V (400Vrms avec sonde X10) précision 2,5%
- Base de temps : 20 s à 2 µs/div en 22 étapes
- Sensibilité d'entrée : 5mV à 20V/div en 12 étapes (jusqu'à

200V/div avec sonde X10)

- Tension d'alimentation : 9VCC/min 300 mA
- Batteries (option) : type Alcaline AA ou batteries rechargeables Ni-Cd/Ni-Mh (5 pièces)
- Durée de vie des batteries : max. 20 heures pour les batteries Alcaline

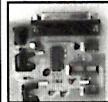
- Sécurité : selon la norme IEC1010-1 600V Cat II, degré de pollution 1
- Dimensions : 105 x 220 x 35 mm
- Poids : 395 g (14 oz.) batteries non comprises

Options :

- Sonde de mesure x1/x10 : PROBE60S
- Adaptateur pour 230VAC : PS905
- Adaptateur pour 110VAC : PS905USA

Prix public : 1249 F.TTC
Disponible dans l'ensemble du réseau de points de vente

VELLEMAN
TEL. : 03.20.15.86.15



Programmateur de PIC 12C508, 12C509, 16C84, 16F84, 24C16

Programme les microcontrôleurs de la série PIC16C84, 16F84, PIC12C508, 12C509 et 24C16. La connexion se fait par le port // d'un PC. Livré avec logiciel - en kit : **200 F** + port 40 F Monté et testé : **240 F** + port 40 F Doc. sur demande

PROTECTLINE

Boîtier de protection contre la foudre d'appareils téléphoniques, fax, minitel, modems. Livré avec cordons (prise téléphonique et prise de terre)

195 F (+ port 30 F)

Emetteur TV UHF Multistandard

Ce kit vous permet l'émission d'un signal vidéo de très haute qualité en UHF d'une puissance garantie de 150 mW linéaire (idéal pour l'utilisation avec un magnétoscope ou une mini caméra vidéo). Portée 100 à 500 m. Ce kit a été soigné à l'extrême de façon à assurer une reproductibilité totale.

Fourni avec une charge fictive et une antenne à réaliser.

Emetteur vidéo AM pour visu direct sur téléviseur en UHF.

en kit : **650 F** + port 40 F monté : **990 F** + port 40 F



Modèle vidéo + audio
[nous contacter](#)

Caméra vidéo CDD miniature couleur

930 F + port 40 F

- Capteur CDD 320000 pixels
- Focus manuel 10 mm à l'infini
- Balance des blancs auto
- Sortie standard PAL
- Luminosité mini 10 lux
- F 3,8/f = 4 mm
- Poids 105 g
- Bloc alim. 4,5 V



Documentation sur demande

DÉTECTEUR EJP de changement de tarif EDF

Pour les personnes ayant choisi une tarification EDF/EJP, ce montage leur signale la veille du jour de pointe à fort tarif, permettant ainsi l'organisation du délestage des appareils à forte consommation

Monté, testé avec boîtier **350 F** + port 40 F Documentation sur demande

Modules «MIPOT»

Emetteurs AM antenne intégrée 1MW
Réf. : E/AM 433, 92 MHz.....**149 F**
Récepteur AM standard + Réf. R/AM 433,92 MHz.....**65 F**
Emetteurs AM sortie 50 Ω sans antenne 8 MW
Réf. : E/AM 433 50.....**196 F**
Récepteur AM Super Hétérodyne
Réf. : R/AM 433 SUP.....**252 F**

AES 91290 ARPAJON

61 bis, avenue de Verdun
Tél. : 01 64 90 07 43
Fax : 01 64 90 10 26

Joindre règlement à la commande
palement par chèque bancaire ou CB



Compteur Geiger Quartex de poche !



499 F

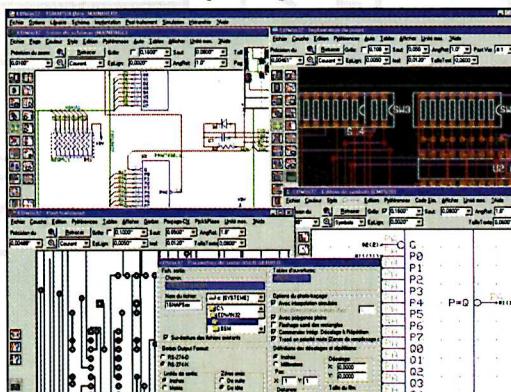
Super sensible 1/2 Rayonnement gamma - Beta X

Dim. : L 145 x 160 x p 25 mm
Le compteur Geiger Quartex RD 8901 est destiné à détecter les particules Béta et les rayonnements X et Gamma.
L'unité affichée est en micro Rem par heure ($\mu\text{rem/h}$). Elle correspond à un équivalent de dose reçue par le corps humain pendant une heure.

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

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

NOUVEAU EDWin 32
VERSION WINDOWS 95-98 & NT
(compatible an 2000)



Version 1.7 toujours disponible avec des menus d'aide en français.

OPTIONS :

- Librairie complète (15000 composants) dont CMS
- Base de données étendue
- Simulation en mode mixte
- EDSpice - Moteur Spice
- Autorouteur Arizona
- Analyse thermique

Analyse CEM

Intégrité du signal (plug-in à la CEM)

CEM + intégrité du signal

EDCoMX - Générateur de modèles - code Spice

Aides en français

Conditions particulières pour Education nationale.

Professionnels nous consulter.

Passage de Edwin 1.7 à Edwin 32 **650 F TTC**
Pack Edwin 32 amateur complet **2100 F TTC**

MERCURE TELECOM ZA de l'Habitat Bat N°6

Route d'Ozoir - 77680 Roissy-en-Brie

Tél. : 01 64 40 49 10 - Fax : 01 64 40 49 18

LE CATALOGUE DE L'AN 2000 EST ARRIVÉ

CYCLADES ÉLECTRONIQUE

2000

300 pages en couleur
8 000 références

25 F au magasin - 39 F par correspondance

Un catalogue complet qui répond à vos attentes. Près de 300 pages où est répertorié l'essentiel du matériel électronique. Pour vous aider chez vous à réaliser vos projets, 8000 références sont représentées dans 7 domaines d'activités liés à l'électronique : Loisirs maison, Audio-vidéo, Mesure, Composants, Outilage, Informatique, Librairie. Toutes les grandes marques de l'électronique, des produits nouveaux, de nouvelles marques sont à découvrir et en avant première les dernières nouveautés du marché. Aussi nous nous engageons à vous faire connaître un maximum de produits innovants et ce dans chaque domaine !



11 BOULEVARD DIDEROT
• 75012 PARIS •
Métro Gare de Lyon
NOTRE N° DE TÉLÉPHONE 0 LIVRAISON IMMÉDIATE 0
01 46 28 91 54
FAX : 01 43 46 57 17 E-mail : cycladelec@aol.com

11 bd Diderot - 75012 Paris
Tél. : 01 46 28 91 54 - Fax : 01 43 46 57 17
E-mail : cycladelec@aol.com

Coupon à recopier, à joindre avec votre règlement et à renvoyer à **CYCLADES** 11, bd Diderot 75012 Paris, pour recevoir le nouveau catalogue :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Ci-joint mon règlement par chèque



HX1830	12 F
Tweeter Piezzo "éco" - 75/150 W - 86x86 mm	
HX1824	15 F
Tweeter Piezzo "éco" - 75/150 W - 146x67 mm	
HX1827	19 F
Tweeter Piezzo "éco" - 75/150 W - 187 x 79 mm	
MFT200	199 F
Tweeter SONO 8 ohms 200/300 W - 104dB	

MDH80	99 F
Tweeter à pavillon - 8 ohms - 40/80 W	
HX1829+HX1835	78 F
Pavillon 277x112 mm + moteur piezzo 75 W	
HX1833+HX1836	298 F
Pavillon 385x128 mm + moteur standard 120 W	
HX1792+HX1794	348 F
Pavillon 381x203 mm + moteur 25W 16 ohms	

PAW205	249 F
Boomer 8 ohms alu. 125/250 W - Ø 205 x 95 mm	
PAW295	299 F
Boomer 8 ohms alu. 155/350 W - Ø 260 x 110 mm	
PAW305	399 F
Boomer 8 ohms alu. 215/450 W - Ø 305 x 120 mm	
PAW380	599 F
Boomer 8 ohms alu. 250/550 W - Ø 380 x 150 mm	

Hauts-Parleurs Standards SONO

Hauts-Parleurs Standards SONO

SONO8	99 F
8 ohms - 60/100W - Ø 205 x 95 mm	
SONO10	149 F
8 ohms - 100/250W - Ø 250 x 110 mm	
SONO12	199 F
8 ohms - 150/300 W - Ø 305 x 120 mm	
SONO15	249 F
8 ohms - 170/350 W - Ø 380 x 145 mm	

Hauts-Parleurs Standards AUTO

AUTO8	79 F
4 ohms 20 cm - 100 W - 50 à 4500 Hz	
AUTO10	99 F
4 ohms 25 cm - 250 W - 45 à 4500 Hz	
AUTO12	159 F
4 ohms 30 cm - 300 W - 35 à 4000 Hz	
AUTO15	229 F
4 ohms 38 cm - 350 W - 45 à 4500 Hz	

Hauts-Parleurs Standards HI-FI

YD172	79 F
8 ohms - 50/100W - 171x171x63mm	
YD174	89 F
8 ohms - 70/140W - Ø 174 x 80 mm	
YD178	89 F
8 ohms - 50/90W - Ø 178 x 76 mm	
YD210	129 F
8 ohms - 50/90W - Ø 210 x 104 mm	
YD218	99 F
8 ohms - 40/70W - Ø 218 x 87 mm	
YD220	99 F
8 ohms - 30/50W - 220 x 220 x 87 mm	
YD226	129 F
8 ohms - 70/150W - Ø 226.5 x 90 mm	
YD270	199 F
8 ohms - 150/300W - Ø 274 x 113 mm	
YD274	149 F
8 ohms - 100/200W - 274 x 274 x 103 mm	

TWC50	29 F
Cône - 8 ohms 5/10W - Ø 76 x 52 x 20 mm	
TWC70-8	39 F
Cône 8 ohms - 25/40W - 70 x 70 x 27 mm	
TWC75	35 F
Cône 8 ohms - 8/20W - 75 x 75 x 35 mm	
TWC78	29 F
Cône 8 ohms - 8/20W - 78 x 78 x 40 mm	

TWD75	29 F
Dôme 8 ohms - 20/40 W - Ø 74 x 38 mm	
TWD96C	59 F
Dôme 8 ohms - 30/60 W Ø 96 x 38 mm	
TWD102	59 F
Dôme 8 ohms - 25/60 W Ø 102 x 34 mm	
TWD12080	59 F
Dôme 8 ohms - 60/100 W - 115 x 80 x 35 mm	

HPM106	59 F
Médium 8 ohms - 25/60W - 106 x 106 x 59 mm	
HPM116	59 F
Médium 8 ohms - 25/60W - Ø 116x 61 mm	
YD135	49 F
Médium 8 ohms - 25/60W - 134 x 134 x 51 mm	
DM520	299 F
Médium à dôme - 250W - Ø 155 x 79 mm	



SELF15/10° PROFESSIONNELLES	Réf. commande : LS + valeur
0.1 mH	58x 50x 44 mm .....69 F
0.2 mH	60x 58x 44 mm .....72 F
0.3 mH	67x 60x 47 mm .....75 F
0.4 mH	70x 63x 47 mm .....89 F
0.5 mH	72x 65x 53 mm .....95 F
0.6 mH	73x 67x 53 mm .....109 F
1 mH	83x 73x 59 mm .....119 F
2 mH	87x 89x 66 mm .....175 F
3 mH	95x 92x 66 mm .....199 F
4 mH	110x 98x 80 mm .....239 F
5 mH	119x 98x 80 mm .....259 F
6 mH	119x 104x 80 mm .....279 F

CONDENSATEURS POLYPROPYLENE METALLISEES 250 VOLTS

Référence commande : CPM + valeur	
0.1 μF.....10 F	4.7 μF.....29 F
0.22 μF.....12 F	6.8 μF.....32 F
0.33 μF.....12 F	8.2 μF.....39 F
0.47 μF.....12 F	10 μF.....42 F
0.68 μF.....12 F	12 μF.....48 F
1 μF.....15 F	15 μF.....55 F
1.5 μF.....19 F	18 μF.....63 F
2 μF.....21 F	20 μF.....69 F
2.7 μF.....24 F	25 μF.....79 F
3 μF.....25 F	30 μF.....99 F
3.3 μF.....27 F	40 μF.....139 F



HX1852	59 F
Paire de tweeters AUTO - Polyamide - 100 W	
HX1856	49 F
Paire de tweeters AUTO - Piezzo - 100 W	
HX1850	69 F
Paire de tweeters AUTO - 150 W	
HX1734-4	29 F
Tweeter à dôme 4 ohms - 20/40 W Ø 74 x 38 mm	

PAW205-4	199 F
Boomer alu. - 125/250 W - Ø 205 x 95 mm	
PAW250-4	249 F
Boomer alu. - 155/350 W - Ø 260 x 110 mm	
PAW305-4	299 F
Boomer alu. - 215/450 W - Ø 305 x 120 mm	
PAW380-4	429 F
Boomer alu. - 250/550 W - Ø 380 x 150 mm	

Vente par correspondance - Forfait port 50 F TTC (France métropole)
Règlement par chèque, carte bancaire ou contre-remboursement (+28F)
Prix TTC (prix et libellés sous réserve d'erreurs typographiques)

Distributeur : E44 ELECTRONIQUE S.A.
BP 18805 - 15 BD RENE COTY 44188 NANTES CEDEX 4
TEL 0251807373 - FAX 0251807372 - WEB www.e44.com



MONTPARNASSÉ
16, rue d'Odessa 75014 PARIS
Tél : 01 43 21 56 94
Fax : 01 43 21 97 75
Internet : www.ads-electronique.com

**CD-ROM EP**

Toute l'année 97 d'Electronique
Pratique sur CD-ROM

248 F

Les composants miniatures de
surface chez ADS liste sur demande

NOUVEAU VIDEOSURVEILLANCE !

Ensemble vidéosurveillance professionnel comprenant : 1 moniteur 12" boîtier métal + 1 caméra N/B 0,2 lux + son (objectif monté sur rotule) + 15 m de câble fourni. Alim. 220 V intégrée

Prix de lancement **2990 F TTC**

Possibilité de brancher jusqu'à 4 caméras avec reconnaissance individuelle, branchement magnétoscope enregistrement/lecture, connexion switch et boîtier pour réception sur centrale d'alarme existante.

En option : caméra supplémentaire + câble

caméra étanche + câble

Magnétoscope professionnel de surveillance (avec une bande de 120 mm 960 h d'enregistrement horodaté)

9900 F TTC

DÉTECTEUR EJP DE CHANGEMENT TARIF EDF POUR ABONNÉ EJP Pour les personnes ayant choisi une tarification EDF/EJP, ce montage leur signale la veille du jour de pointe à tarif fort, permettant ainsi l'organisation du délestage des appareils à forte consommation. En kit

250 F**PROGRAMMATEURS**

- Programmateurs de PIC 12C508- (séries 25xx - 27xx - 27cxx - 28xx - 12C509-18C41-18F48-24C16-24C32 et 28xx - 29xx - 687xx - CY7cxx) version kit port parallèle **340 F** et DS 1 xxx) jusqu'à 8 mégabytes port parallèle PC **390 F**
- Programmatrice MACH 130-131 et d'EPROMS 27C64-27C128-27C256 port série ou autonome pour copier **550 F**
- Programmateur lecteur copieur d'EPROMS - N-MOS - C-MOS et flash version kit

</

Le mois dernier, nous vous proposions un site décrivant une carte d'acquisition/restitution de signaux infrarouges pour PC. Nous restons ce mois-ci dans l'électronique numérique et vous proposons de découvrir une carte compteur pour PC. Dans la seconde partie de notre rubrique, nous nous dirigerons vers le site de la société allemande INFINEON.

Dans un laboratoire d'électronique classique, on a toujours besoin de générer des signaux réguliers et d'effectuer des comptages. La

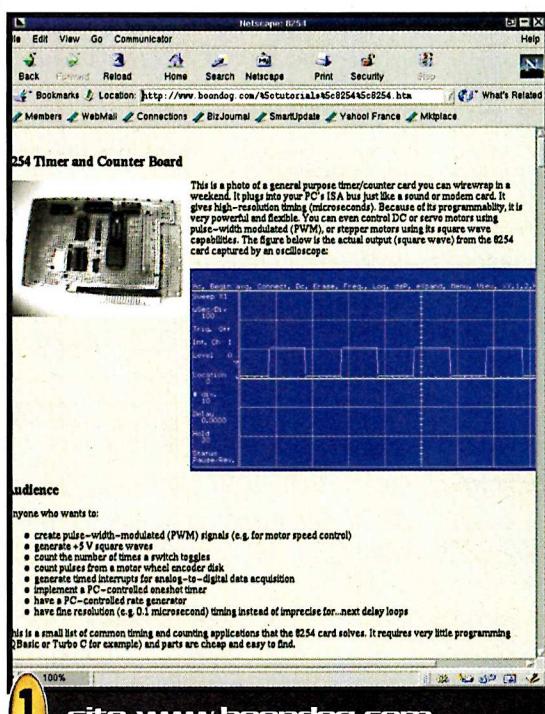
geables : c'est plus sécurisant pour l'utilisateur et c'est bien plus simple à concevoir. Toute médaille ayant son revers, la contrepartie est que les performances de cette entrée/sortie sont limitées.

Dans un PC, il existe des adresses fixes pour les périphériques courants (interfaces séries, parallèles, etc.) mais les concepteurs ont laissé une plage d'adresse pour les cartes personnelles. C'est cette plage que l'on doit utiliser pour toutes les cartes additionnelles.

Pour une carte directement connectée sur le bus, il faut tout d'abord créer un décodeur d'adresse. Pour que tout soit clair, rappelons brièvement comment se passe le transfert des données dans un ordinateur. Les bits du bus d'adresse sont fixés par le microprocesseur pour indi-

Le document disponible sur le site Web est divisé en 3 grandes parties. La première présente les applications typiques de la carte ainsi que son composant principal, le 8254. Ce dernier dispose en interne de 3 compteurs indépendants de 16 bits. Il est, de plus, complètement programmable.

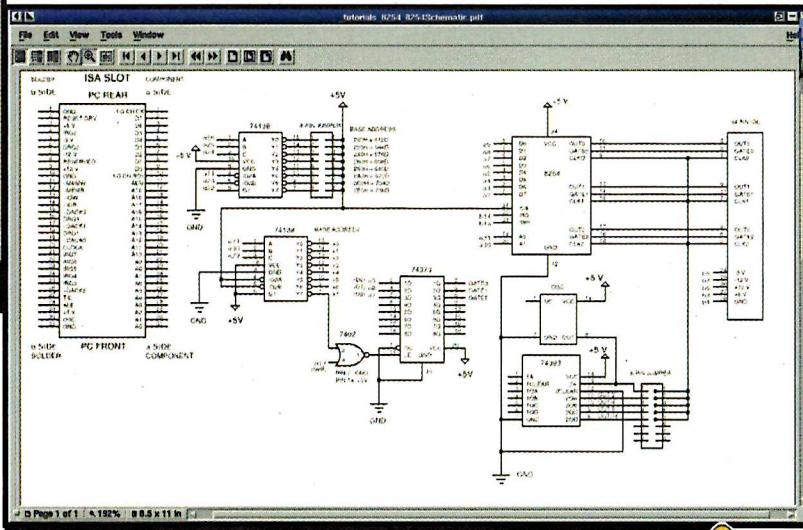
La deuxième partie concerne la fabrica-



carte que nous vous proposons aujourd’hui viendra remplir complètement ces fonctions. Elle vous permettra, de plus, de réguler la vitesse de moteurs (par modulation de largeur d’impulsions), de générer des bases de temps, etc.

Sa description est disponible à l'adresse <http://www.boondog.com/%5ctutorials%5c8254%5c8254.htm> (**figure 1**).

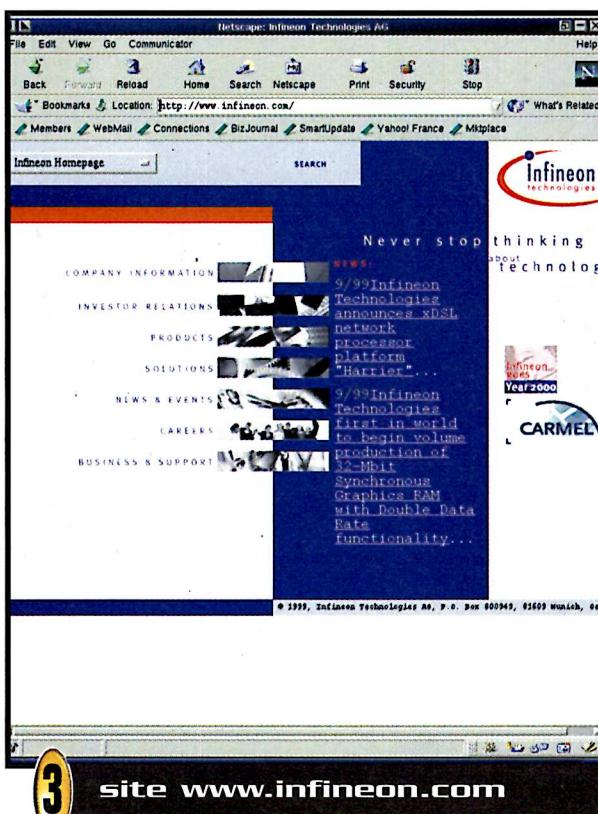
Outre son aspect fonctionnel, elle a un intérêt pédagogique car elle se connecte directement sur le bus du PC par l'intermédiaire d'un slot ISA. En effet, la plupart des cartes que nous décrivons se connectent sur le port parallèle de l'ordinateur. Ceci offre des avantages non négligeables.



le schéma de principe

quer à qui les données sont destinées. Les décodeurs de chaque carte de l'ordinateur sont alors mis à contribution et un seul d'entre eux doit s'activer. Ensuite, les données sont mises sur le bus de données et la carte, dont le décodeur est activé, les traite.

tion du circuit. Son schéma de principe est disponible au format PDF (lisible avec le programme Acrobat Reader). Comme on peut le voir sur la **figure 2**, il est relativement simple : on a tout d'abord le système de décodage d'adresse sur la gauche puis la généra-



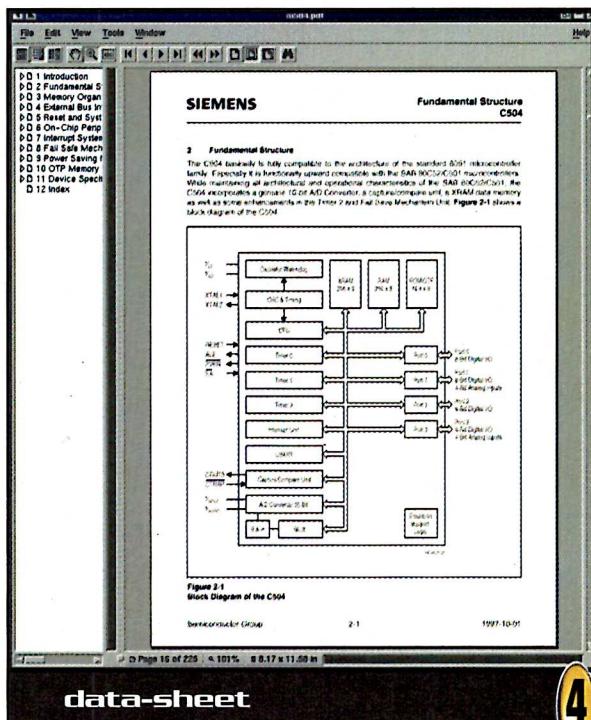
tion de l'horloge principale et, enfin, le 8284. Toutes ses fonctions sont bien sûr décrites en détail dans le document.

La dernière partie concerne tous les aspects de la programmation de la carte. Celle-ci pourra se faire par tout langage de programmation classique : Visual C, Visual Basic ou Turbo Pascal (et même QBasic pour les ordinateurs plus anciens). Il suffit en effet de fabriquer le mot de données qui permettra de contrôler le 8254 et de le mettre sur le bus par une instruction de type OUT (ou équivalent).

Toutes les informations nécessaires sont fournies par l'auteur ainsi que quelques exemples bien utiles pour commencer.

En conclusion, nous conseillons cette carte à tous ceux qui veulent réaliser des circuits se connectant directement sur le port ISA car elle est relativement simple mais soulève les mêmes problèmes que l'on rencontre avec des systèmes plus importants. Le décodeur d'adresses pourra de plus être copié pour des réalisations futures. Nous mettons à votre disposition une liste de projets en rapport avec le bus ISA dans l'encadré n°1 (en anglais).

Comme nous vous l'annoncions dans



notre introduction, la deuxième partie d'Internet Pratique sera consacrée au site de la société INFINEON.

Il est fort probable que le nom d'INFINEON ne vous dise rien car c'est une toute jeune société, filiale de SIEMENS Semiconductors. Son site est disponible à l'adresse <http://www.infineon.com> (**figure 3**). Le site est divisé en grandes catégories où l'on retrouve des informations sur la société, des offres d'emploi, des nouveautés et bien d'autres choses.

Les pages qui nous intéressent le plus sont évidemment celles qui concernent les produits disponibles à l'adresse <http://www.infineon.com/products/products.htm>. On peut y découvrir tous les domaines d'activités de la société.

Ceux-ci couvrent aussi bien les composants discrets que les mémoires ou encore les DSP (Digital Signal Processor) et les ASICS. Rappelons que les ASICS sont des composants spécifiques, créés pour les besoins d'un client en particulier. Ceux-ci sont développés sur des outils de CAO qui ressemblent à des outils de conception de circuits imprimés.

En effet, à la place de relier des composants entre eux, le développeur va relier

des portes logiques ou des modules fournis par le fabricant. Ces derniers peuvent être de simples compteurs mais aussi des interfaces séries ou Ethernet complètes (et même des processeurs et autre DSP).

C'est cette intégration qui permet d'obtenir la miniaturisation que l'on connaît aujourd'hui.

Revenons maintenant à la description du site de **INFINEON**.

Une fois le type de produit que l'on désire explorer a été choisi, on arrive sur une page joliment agrémentée d'une photo qui décrit succinctement ses principales applications. Il faut alors faire défiler une liste pour se diriger vers une sous catégorie avant d'arriver à l'information finale. Les composants sont présentés brièvement sous forme HTML mais des fichiers PDF sont disponibles pour le téléchargement des Data-sheet complètes (**figure 4**).

Voilà qui termine notre tour d'horizon du site d'INFINEON. Il ne nous reste plus qu'à vous donner rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes.

L. LELLU

<http://www.wenzel.com/pdffiles/24line.pdf> - 24 Line Parallel Interface for the PC : big file in pdf format, you might only need the schematic

<http://www.boondog.com/%5ctutorials%5c8254%5c8254.htm> - 8254 timer/counter board : The schematic, theory of operation, construction tips and parts lists

<http://www.cs.columbia.edu/~paul/circuits/8255.html> - 8255 PPI IBM PC Interface Card : better description and information how to get the circuit as kit can be found at Boondog Automation home page

<http://ftp.funet.fi/pub/doc/HW/pc/adda/adda10.zip> - ADDA10 : build and use a simple low cost analog I/O extension board for PC's, includes 500 KHz analog-to-digital converter (ADC) and a 1 MHz digital-to-analog converter (DAC), zipped file which contains circuits and source code

<http://www.primeline.net/~tait/cdr56x.html> - A Home Built (almost) Panasonic/MKE/CR56x CD-ROM Interface

<http://www.kiarchive.ru/pub/misc/hardware/soundcard/dac/slotdac.zip> - DAC schematics for PC slot : 8 bit DAC circuit, documentation in russian

http://www.ee.washington.edu/eeca/circuits/F_ASCII_Schem_PPC.html#ASCIISCHEMPC_005 - Filtering PC bus POWER

<http://www.cs.tut.fi/~pam/isa8255/> - General purpose 48-bit ISA parallel I/O card

<http://www.esi.us.es/~melus/gwihw0b.html> - General purpose 48 digital I/O dual 82c55 plus 82c54 timer XT board

<http://dustbin.virtualave.net/circuits/isaout.htm> - ISA output card : simple 8 bit output card

<http://www.jps.net/joeltr/Projects/pcat.pdf> - PCAT Interface Card : 327k pdf file, circuit design by Joel T. Retana

<http://ftp.psyber.com/dibsed/CIRCATS/pcdecode.pdf> - PC I/O decoder circuit : as used in lot of older PC I/O cards

<http://www.stud.ntnu.no/~oivindd/Projects/Electronics/> - PC Soundcard : 16 bit soundcard

<http://www.jps.net/joeltr/Projects/pcxt.pdf> - PCXT Interface Card : 263k pdf file, circuit design by Joel T. Retana

L'ENCYCLOPÉDIE DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DATA-NET

10 CDs, 180.000 circuits,
300.000 pages d'infos
pour 395 Frs TTC seulement

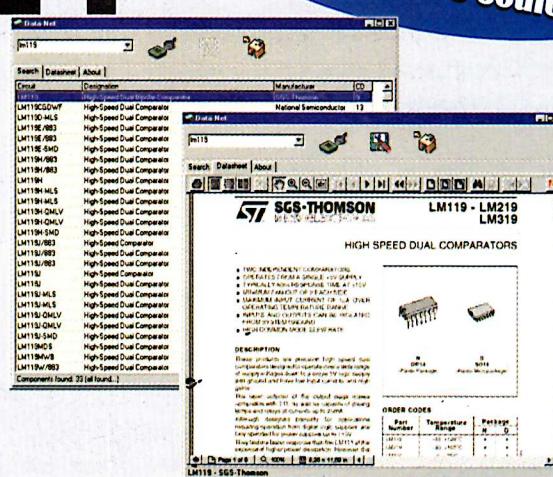
Que vous soyez électronicien débutant ou confirmé, cette encyclopédie est une véritable mine d'information et vous fera gagner des centaines d'heures de recherche.

Les dix premiers CD-ROM de l'encyclopédie contiennent les fiches techniques de plus de **180.000 circuits** répartis sur **61 fabricants**, soit plus de **300.000 pages** d'information au format PDF !

C'est comme si vous disposiez chez vous, de plus de **460 data-books** et que vous puissiez retrouver une fiche technique de composant en un clin d'œil grâce à un moteur de recherche ultra performant.

De plus, les dix CD-ROM de l'encyclopédie Data-Net, sont disponibles au prix de **395 Frs TTC seulement !... (60,22 €)**

Transistors, Diodes, Thyristors, Mosfets,
Clis, Mémoires, µprocesseurs, µcontrôleurs, etc...



Data-Net fonctionne sur Windows® 3.1/95/98/NT3.51 et NT 4.0

Pour recevoir Data-Net, veuillez rajouter 15 Frs au prix indiqué pour participation aux frais d'expédition (35 Frs hors France métropolitaine) et adresser votre règlement par chèque ou carte bancaire à :

Technical Data Systems
501 Av. de Guigou - BP 32
83180 SIX FOURES cedex
Tél 04 94 34 45 31 - Fax 04 94 34 29 78

Pour commander par carte bancaire, veuillez nous communiquer vos numéros de carte et date d'expiration. Le prix de 395 Frs TTC est valable pour toute commande accompagnée d'un règlement par chèque ou carte bancaire. Pour les paiements administratifs, veuillez rajouter 50 Frs à ce prix.

Exclusif !

**TOUS LES PCB DES MONTAGES
PRÉSENTÉS DANS CE NUMÉRO**
+ un article inédit complet "kit d'enceinte HMZ2125"
de chez AUDAX

Sommaire

CD-ROM ÉLECTRONIQUE PRATIQUE n°241 - novembre 1999

Ce CD-ROM comprend tous les PCB des réalisations de ce numéro
+ le programme nécessaire au montage suivant : Boîtier de réveil pour PC
+ En avant-première ! la démo intégrale du logiciel de calcul
d'enceinte CAAD 4.0 (nouvelle version)

10F

participation
aux frais d'envois

- Ainsi que de nombreux Sharewares**

(près de 25 logiciels de calculs pour enceintes acoustiques. **Exemple :** Abacus - Bandbox - Boxplot - Dosbox - Filtcad - etc.)

- Et aussi,** les catalogues et/ou fiches techniques des fabricants de haut-parleurs suivants : **AUDAX Industries** (HP pour la distribution) et **BEYMA** (fabricant de HP spécialisé en sono) + catalogue général **BMJ** (outillage) + **VELLEMAN** (outillage) + **E-44** (extrait du catalogue) + **SELECTRONIC** (extrait du catalogue) + **ECE** (site complet Internet) etc.

(disponible 1ère quinzaine de novembre 99)

BON DE COMMANDÉ

à retourner accompagné
de votre règlement à :

ELECTRONIQUE PRATIQUE
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS

TÉL. : 01 44 84 85 16
FAX : 01 44 84 85 45

**Oui ! Je vous remercie de m'envoyer
le CD-ROM ELECTRONIQUE PRATIQUE**

Je participe aux frais d'envoi, je joins un chèque
de **10F** à l'ordre de **ELECTRONIQUE PRATIQUE**
(France Métropolitaine uniquement, 20F pour DOM-TOM et Étranger).

Nom : Prénom :

Adresse :

CP : Ville : Pays :

Dispositif anti-somnolence

A quoi ça sert ?

La fatigue au volant d'un véhicule automobile se manifeste surtout sur les longs trajets et plus particulièrement la nuit, période critique où le taux d'accident est près de deux fois plus élevé que celui noté le jour ! Les signes annonciateurs de cette fatigue sont une certaine raidure de la nuque, des sensations de picotements oculaires, la fixité du regard et peut-être la sensation de plus en plus désagréable d'un éblouissement. On constate encore des douleurs musculaires, voire des crampes. Lorsque la tête bascule brutalement en avant, il est largement temps de faire une halte, marcher quelques pas dans l'air frais et se rafraîchir ; un petit somme serait réparateur et d'ailleurs, dans la mesure du possible, il est vivement conseillé de s'arrêter environ toutes les deux heures. Notre réalisation détectera le mouvement brutal de la tête grâce au mercure contenu dans une petite ampoule de verre et disposée sur l'une des branches d'une paire de lunettes, même factice pour les besoins de la cause. Un signal strident sera généré à chaque mouvement brusque sur le capteur, signal épisodique qui, selon la programmation préalable de l'utilisateur, pourra très vite se transformer en un signal permanent parfaitement insupportable. Cette réalisation très simple devrait remplir correctement son rôle et vous aider à assurer une conduite plus fiable et plus sécurisante.

Comment ça marche ?

Le schéma complet est présenté à la **figure 1** et comporte de nombreux éléments simples. Le contact sensible se trouve donc être une petite ampoule de

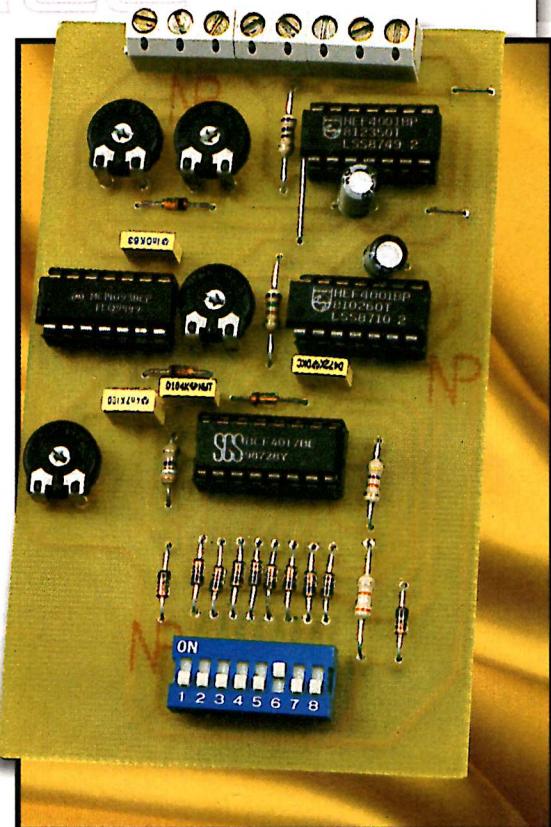
verre contenant du mercure, métal liquide à la température ambiante, mais surtout conducteur, donc chargé de shunter les deux électrodes internes reliées aux fils extérieurs.

A l'état de veille, le contact n'est pas établi et le point A se trouve forcé au niveau haut à travers la résistance R₁. L'oscillateur astable construit autour des portes NOR A et B est bloqué.

Si le conducteur incline la tête, l'oscillateur est immédiatement validé et délivre une suite de signaux rectangulaires positifs acheminés à travers la résistance R₂ vers le circuit compteur IC₃ dont nous détaillerons le fonctionnement un peu plus loin.

Une bascule monostable construite autour des portes NOR D et E mérite votre attention : si le conducteur entre dans une phase de somnolence détectée et confirmée par un premier bip sonore, on démarre un comptage des impulsions et il est possible de fixer préalablement le nombre exact d'impulsions que l'on tolère avant de produire un signal permanent. Si au contraire, le premier bip recueilli est isolé ou involontaire, donc en dehors d'une fatigue quelconque, la temporisation du monostable remettra le compteur à zéro peu de temps après.

Pour produire une impulsion de mise à zéro unique sur IC₃ et non un signal de blocage permanent, on fait simplement appel au petit condensateur C₂ qui produit un bref pic positif à travers la diode anti-retour D₂ (montage déivateur). A chaque mise sous tension, un autre bref

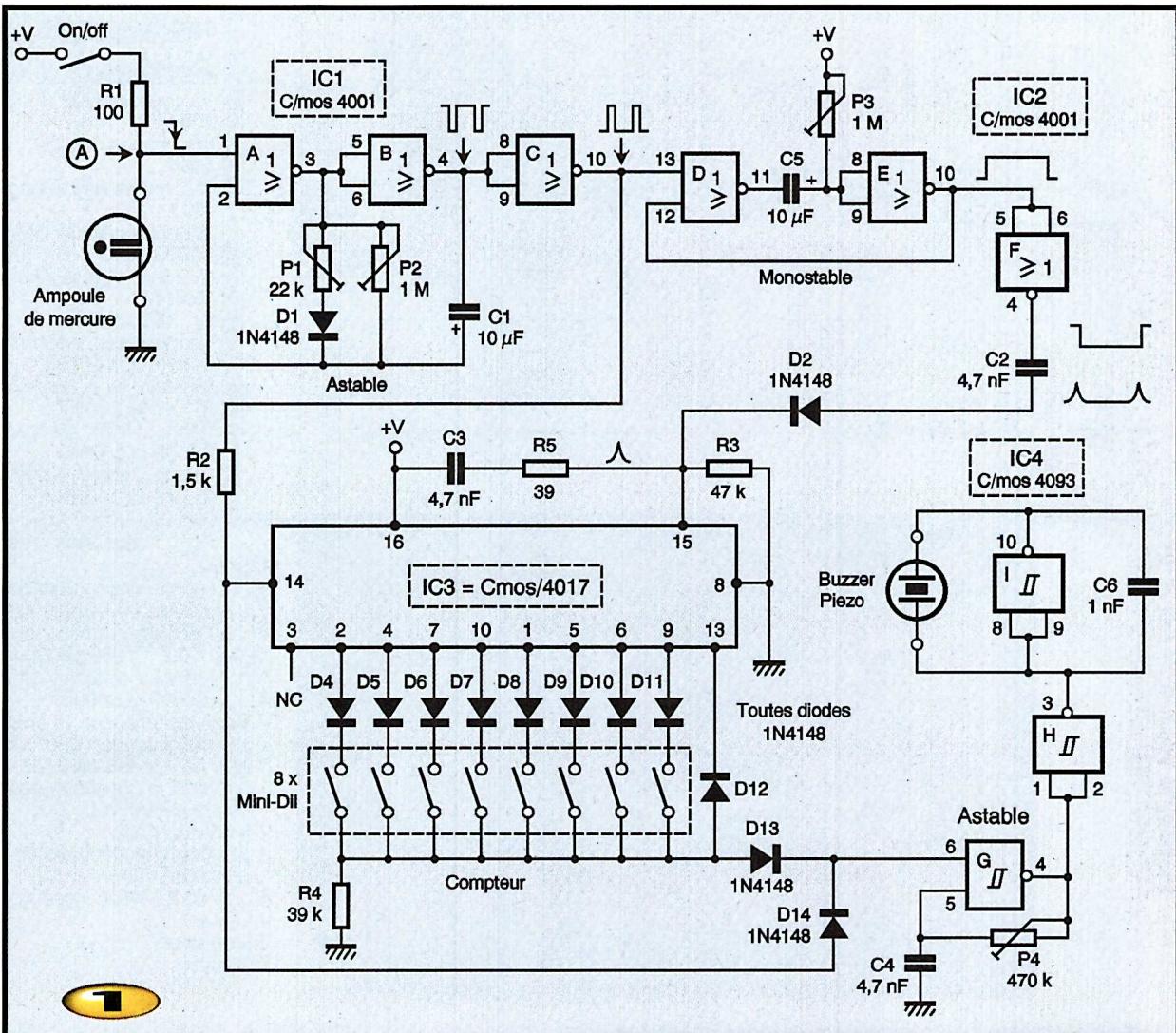


signal positif à travers la diode D₃ initialise le compteur IC₃ toujours sur sa broche 15.

A l'aide d'un bloc de 8 inters miniatures, il est possible de choisir le nombre de mouvements à détecter avant de produire un signal permanent (de 2 à 9 maximums). Le signal sonore est généré, lui, lorsque le signal de commande traverse la diode D₄ pour valider l'oscillateur G, construit autour d'une seule porte NAND trigger. Le résonateur piézo est simplement alimenté en opposition de phase aux bornes d'une porte logique du même circuit IC₄.

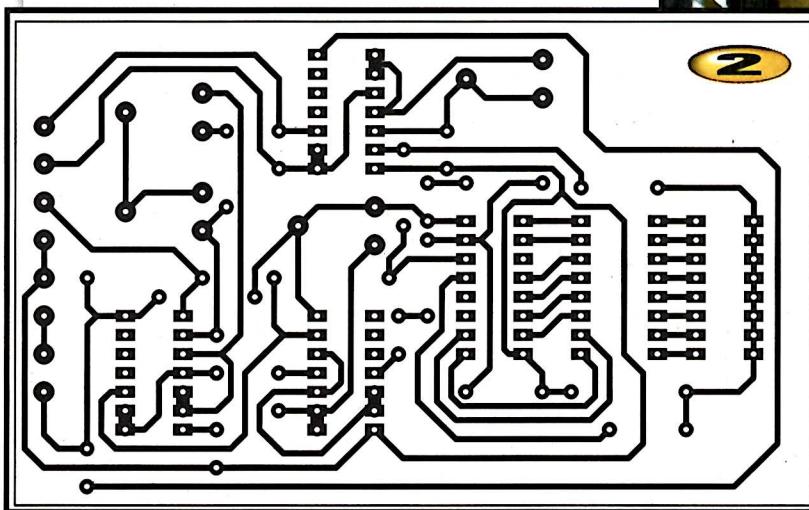
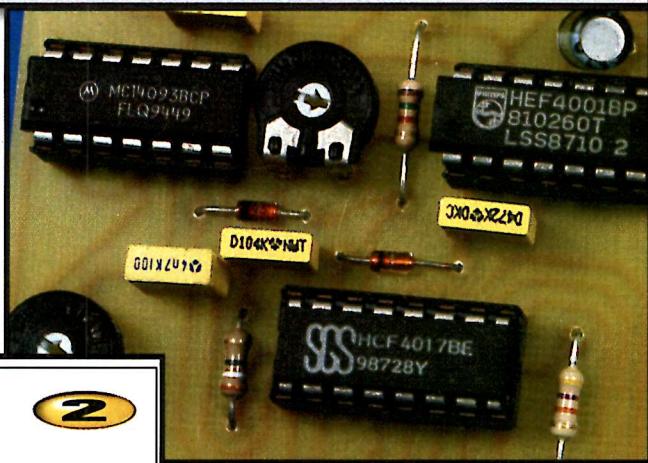
Réalisation pratique

La carte imprimée dont le tracé des pistes est donné à la **figure 2**, regroupe tous les composants ; il suffira de raccorder le capteur à mercure à l'aide

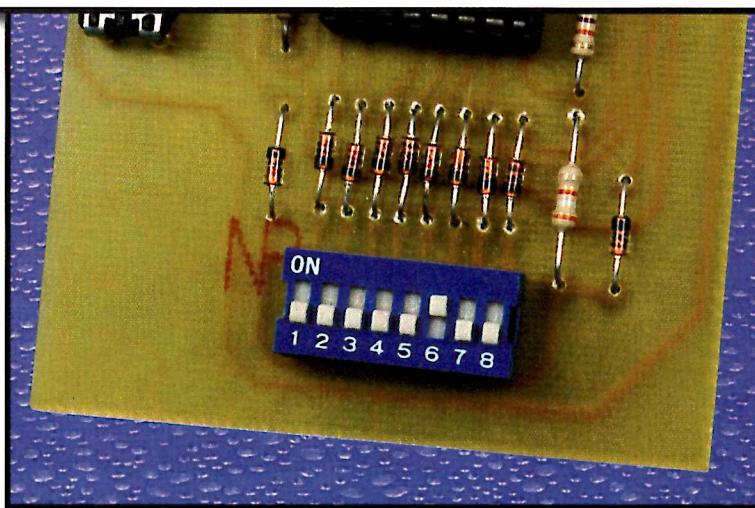
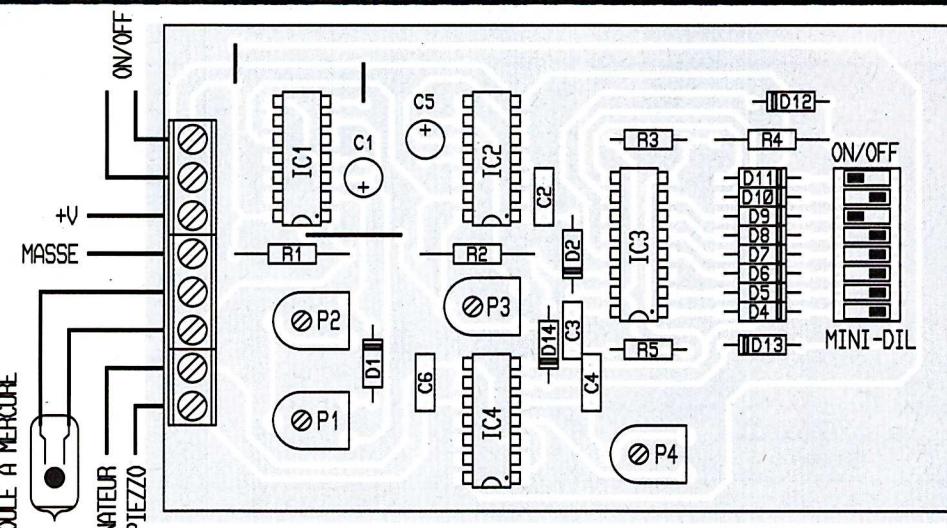


d'un cordon souple à deux conducteurs. Veillez à bien positionner le capteur de mouvement de façon à laisser le contact ouvert lorsque les lunettes sont normalement portées par un conducteur non endormi, s'entend.

Le réglage précis du monostable est aisément à l'aide de P_3 tandis que le son émis par



le résonateur devra être très strident à la limite du supportable pour faire réagir promptement l'utilisateur ; cela est aisément à obtenir par l'ajustable P_4 . L'intervalle entre les impulsions dépend totalement du signal produit par l'astable à rapport cyclique variable.



Nomenclature

IC₁ : portes NOR A/B/C C/MOS 4001
IC₂ : portes NOR D/E/F C/MOS 4001
IC₃ : compteur décimal C/MOS 4017
IC₄ : portes NAND trigger G/H/I C/MOS 4093
D₁ à D₁₄ : diodes commutation 1N4148
R₁ : 100 Ω 1/4W (marron, noir, marron)
R₂ : 1,5 kΩ 1/4W (marron, vert, rouge)
R₃ : 47 kΩ 1/4W (jaune, violet, orange)
R₄ : 39 kΩ 1/4W (orange, blanc, orange)
R₅ : 39 Ω 1/4W (orange, blanc, noir)
P₁ : ajustable horizontal

22 kΩ
P₂, P₃ : ajustables horizontaux 1 MΩ
P₄ : ajustable horizontal 470 kΩ
C₁ : 10 µF/25V chimique vertical
C₂ à C₄ : 4,7 nF/63V plastique
C₅ : 10 µF/25V chimique vertical
C₆ : 1 nF/63V plastique
3 supports à souder 14 broches
1 support à souder 16 broches
1 bloc de 8 inters mini-DIL
1 contact à mercure sous verre (modèle miniature)
1 Inter miniature
1 coupleur pression pile 9V
1 résonateur pies
1 bloc de 8 bornes vissé-soudé, pas de 5mm
Buzzer piezo fil souple

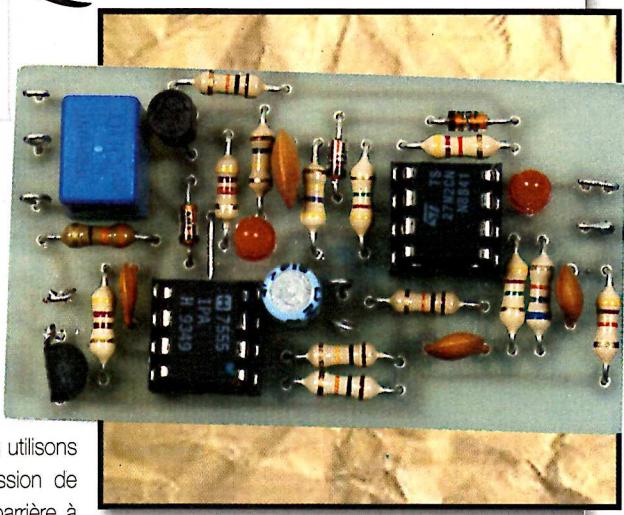
Barrière photoélectrique ponctuelle

A quoi ça sert ?

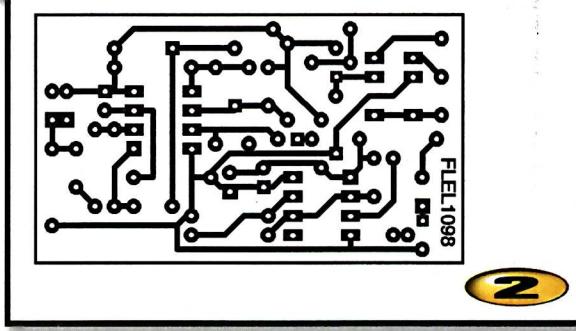
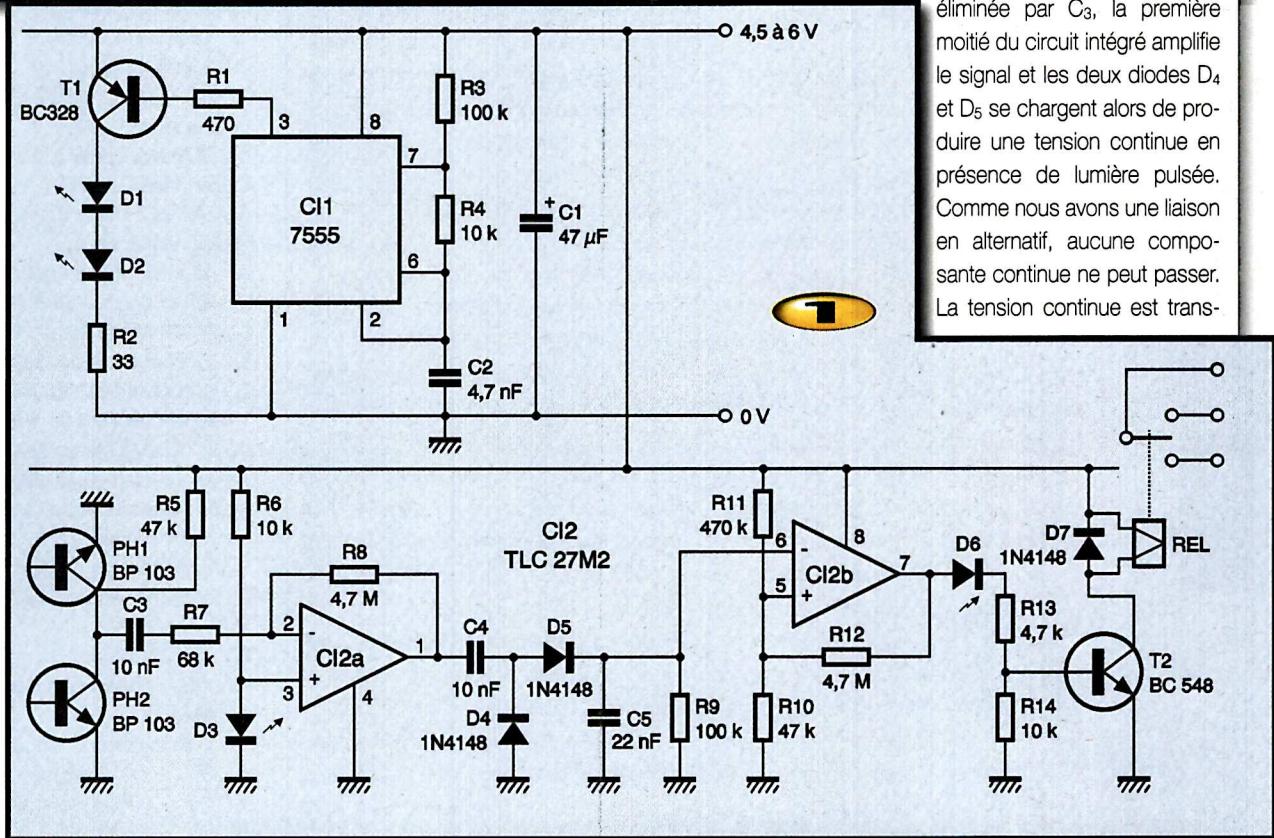
Si vous pratiquez la photo animalière, vous aurez peut-être du mal à capturer l'image de petits animaux farouches. La barrière que nous proposons ici déclenchera par exemple une prise de vue lorsqu'un animal passera à l'intersection de deux faisceaux, juste là où vous avez installé l'appât...

Comment ça marche ?

La barrière utilise deux émetteurs et deux récepteurs. Nous utilisons ici un système d'émission de lumière modulée. La barrière à lumière modulée permet de s'affranchir, dans une certaine mesure, de parasites lumineux à fluctuation lente venus de l'en-



térieur. Ici, une luminosité ambiante élevée aura peu d'effet sur le fonctionnement, on ne peut en dire autant d'une barrière tra-



vaillant sur le continu. Par ailleurs, nous avons adopté un fonctionnement en mode impulsif permettant d'obtenir une puissance d'émission élevée avec une consommation relativement réduite. Le montage se décompose en deux sections. D'un côté nous avons un générateur d'impulsions. Il utilise un 555 que nous avons pris en version CMOS, cette version a l'avantage de moins perturber l'alimentation que la version traditionnelle. La fréquence est fixée par le

de crête dans les diodes, ici une centaine de mA.

Comme nous avons deux faisceaux, il nous faut deux diodes d'émissions, elles seront câblées en série.

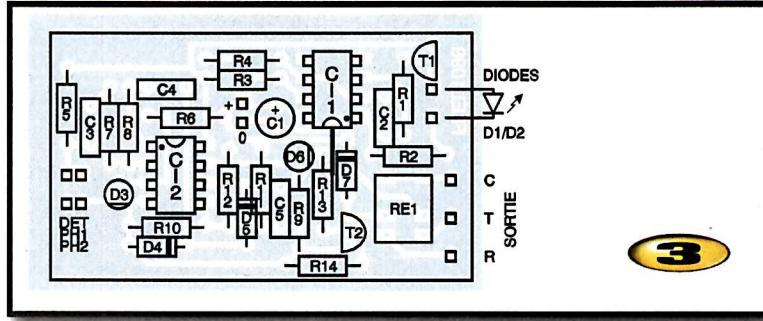
Il nous reste à traverser l'espace pour aller de l'autre côté de la barrière. Là, on trouve une paire de phototransistors qui, cette fois, vont être câblés en parallèle. Cette mise en parallèle constitue un circuit ET. En effet, un phototransistor qui ne reçoit pas de lumière présente une

résistance élevée au passage du courant. Il ne jouera donc plus aucun rôle. Pour que le signal de sortie disparaisse, il faut que les deux phototransistors ne reçoivent plus de lumière pulsée. Nous avons donc bien là un comportement en porte ET puisqu'il faut que les deux photodéTECTeurs soient occultés pour que le signal de sortie disparaisse.

La composante alternative est éliminée par C3, la première moitié du circuit intégré amplifie le signal et les deux diodes D4 et D5 se chargent alors de produire une tension continue en présence de lumière pulsée. Comme nous avons une liaison en alternatif, aucune composante continue ne peut passer. La tension continue est trans-

mise à un comparateur qui utilise la seconde moitié du circuit intégré Cl1. Le point de fonctionnement est fixé par un pont de résistances relié à l'entrée non inverseuse.

La résistance R7, installée entre la sortie du circuit et cette dernière entrée, lui donne l'hystérisis nécessaire à un travail en trigger de Schmitt. La diode D6 est une diode électroluminescente qui facilite le réglage lors de la mise en place du faisceau, lorsque l'une des photodiodes reçoit de l'énergie lumineuse découpée, la diode D6 s'allume. Le courant de sortie de Cl2a passe ensuite dans la jonction base/émetteur de T2 qui commande le relais. Ce dernier peut éventuellement être omis pour commander directement un circuit compatible TTL, par exemple un déclencheur d'appareil photo à commande électrique.



Nomenclature

$R_1 : 470 \Omega 1/4 W 5\%$
(jaune, violet, marron)
$R_2 : 33 \Omega 1/4 W \%$
(orange, orange, noir)
$R_3, R_9 : 100 k\Omega 1/4 W 5\%$
(marron, noir, jaune)
$R_4, R_6, R_{14} : 10 k\Omega 1/4 W 5\%$
(marron, noir, orange)
$R_5, R_{10} : 47 k\Omega 1/4 W 5\%$
(jaune, violet, orange)
$R_7 : 68 k\Omega 1/4 W 5\%$
(bleu, gris, orange)
$R_8, R_{12} : 4,7 M\Omega 1/4 W 5\%$
(jaune, violet, vert)
$R_{11} : 470 k\Omega 1/4 W 5\%$
(jaune, violet, jaune)
$R_{13} : 4,7 k\Omega 1/4 W 5\%$
(jaune, violet, rouge)
$C_1 : 47 \mu F/6,3V chimique radial$
$C_2 : 4,7 nF céramique (472)$
$C_3, C_4 : 10 nF céramique (103)$
$C_5 : 22 nF céramique (223)$
$T_1 : transistor PNP BC 328$
$T_2 : transistor NPN BC 548$
$D_1, D_2 : diodes électroluminescentes haute luminosité rouges$
$D_3, D_6 : diodes électroluminescentes 3 mm rouges$
$D_4, D_5, D_7 : diodes silicium 1N4148$
$C_1 : 7555 Harris (ou LINC莫斯 TLC 555)$
$C_2 : TLC 27M2$
$PH_1, PH_2 : phototransistors BP103 ou autre$
$RE_1 : relais Original OUC 6V.$

Réalisation

Si le principe même du fonctionnement est simple, la réalisation demande quelques précautions, notamment en ce qui concerne les capteurs.

Ces capteurs sont des phototransistors enrobés dans une résine transparente leur servant de lentille, ils peuvent donc recevoir une énergie lumineuse de tous les côtés. Nous les avons rendus plus directs en installant les phototransistors dans un tube métallique (le métal est étanche à la lumière). On évite ainsi une lumière directe comme celle du soleil. Pour augmenter la sensibilité des photodétecteurs, nous avons collé à l'extrémité du tube une lentille de focalisation très économique puisqu'il s'agit d'un objectif d'appareil photo jetable que vous pourrez facilement vous procurer chez votre photographe. Tous ont approximativement la même focale. Nos capteurs ont été réalisés en utilisant des cordons terminés par des prises RCA, certains modèles ont une enveloppe souple que l'on peut enlever. Vous pouvez également utiliser des capuchons de caoutchouc ou autres solutions. A vos fonds de tiroirs. Le phototransistor se place à 25 mm environ de la lentille frontale. Toute autre technique comme de la gaine thermorétractable ou des manchons de connecteurs peut être envisa-

gés, une colle fusible permettra de fixer les composants une fois les tests réussis. Les diodes électroluminescentes émettrices n'ont pas besoin d'une protection. Il faut simplement choisir des modèles à haute luminosité (elles ne sont plus très chères) et disposant déjà d'une optique concentrant la lumière, donc avec un angle d'une dizaine de degrés. Le câblage ne demande pas de précaution particulière n'utilisez pas de fer de 100 W, les pistes sont assez proches les unes des autres. Attention à l'orientation des circuits intégrés, ils sont inversés... Les diodes et les phototransistors doivent aussi être orientés dans le bon sens, le fil le plus long correspond à l'électrode que l'on doit relier au pôle positif.

Aucun réglage n'est à effectuer, on reliera le circuit imprimé aux connecteurs et c'est tout. Le test de bon fonctionnement s'effectuera avec les deux diodes émettrices en place (sinon, rien ne marche), par contre on n'utilisera qu'un seul photodétecteur. Lorsque le photodétecteur verra la source, la diode s'éteindra. Le passage de la main entre la diode et le photodétecteur entraîne l'allumage fugitif de la diode D₆.

Cette procédure sera à reprendre lors de la mise en place. L'opération est à effectuer pour chacun des détecteurs, il ne faudra en brancher qu'un seul à la fois. Une fois les deux barrières réglées, on reconnecte le premier détecteur et c'est prêt.

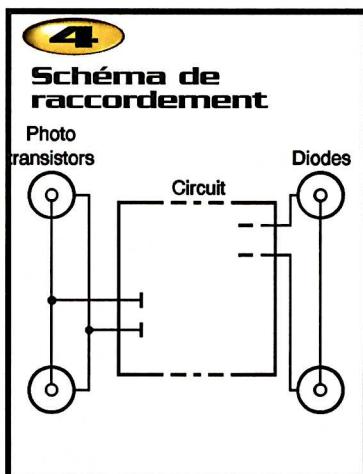
L'alimentation s'effectue par une tension de 4,5 à 6V, un transfo et un régulateur de 5V conviennent parfaitement.

Le montage peut aussi être utilisé comme une barrière classique, dans ce cas, l'une des diodes émettrice sera remplacée par une résistance de 15 Ω (ou on augmente R₂ de 15 Ω). Bien sûr, un seul photodétecteur conviendra. Les diodes électroluminescentes rouges peuvent aussi être remplacées par des diodes électroluminescentes infrarouge,

mais une lumière visible facilite les réglages.

La **figure 4** donne le schéma de raccordement pour une connexion entre composants externes et les émetteurs et capteur avec une connectique de type RCA, économique, pratique et assurant le détrompage de la polarité.

E. LEMERY



Contact

**ELECTRONIQUE
PRATIQUE**
est sur
INTERNET:

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

vos remarques etc:
redac@eprat.com

68HC11

Assembleur, Basic, C, Débogueur

Nouveau: La Version 6.0 de Controlboy, Basic11, CC11
 Nouveau: CC11 6.0 Compilateur C avec Link, Make.
 Nouveau: Débogueur jusqu'à 64k avec talkers en source
 Cadeau: Chaque kit Controlboy inclut le Basic11 !!!
 Basic11: compilateur croisé. Le programme compilé est rapide et petit. Pour tous les 68HC11 même avec peu de mémoire.

Controlboy - Starter Kit 68HC11

Carte montée, entrées numériques et analogiques, sorties numériques, câble PC, manuel d'installation. Programmation en assembleur et en prototypage rapide et en Basic11.

Basic11	Basic11 + Assembleur + Débogueur	690 F
CC11	CC11 + Assembleur + Débogueur	1500 F
BC11	Basic11 + CC11 + Ass + Débogueur	1990 F
Kit1	Controlboy 1, EEPROM: 2k, RAM: 256	1000 F
Kit2	Controlboy 2, EEPROM: 8k, Ram: 512	1300 F
Kit3	Controlboy 3, EEPROM: 8k, Ram: 512	1688 F
KitF1	Controlboy F1, EEPROM: 32k, Ram: 32k	1688 F
+Baboy	Basic11 pour Controlboy	+0 F
+CCboy	CC11 pour Controlboy	+1250 F

Sur Internet: ■ Un an de mise à jour gratuite.

- Notre Catalogue avec tarif en format Adobe Acrobat Reader
- La documentation complète du logiciel en format Acrobat
- Version Freeware de Basic11 et CC11 6.0 limité à 200 gratuit



CONTROLORD

485, Av. Guiols, 83210 La Farlède
 Tél 0494487174, Fax 0494334147
www.controlord.fr

Paris, Porte de Versailles
 24-28 Nov. 99 Stand H1009

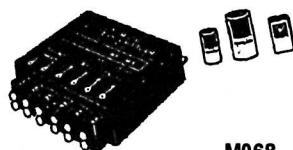
KEMO

KITS
 et
 MODULES

LES PRODUITS DU MOIS

M057

Module de chargement automatique pour accus



M063

Dimmer 12~V, 50W,
 pour lampes halogène et moteurs



M068

Serrure à carte électronique



M073

Alarme pour moto



Catalogue contre 30,00 F en timbres frais d'envoi compris.

DISTREL : 8 av. du 18 Juin 1940 - 92500 RUEIL MALMAISON
 aucune vente directe,
 demandez la liste des dépositaires au 01.41.39.25.06

COMMANDÉZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

POUR VOS MONTAGES FLASH

Les circuits imprimés que nous fournissons concernent uniquement les montages flash. Ils sont en verre Epoxy et sont livrés étamés et percés. Les composants ne sont pas fournis, pas plus que les schémas et plans de câblage. Vous pouvez également commander vos circuits par le biais d'Internet : <http://www.eprat.com>

Commandez vos circuits imprimés

Nous vous proposons ce mois-ci :

Dispositif anti-sommeil	Réf. 11001	Perroquet à écho	Réf. 03991
Barrière photoélectrique ponctuelle	Réf. 11002	Indicateur de disparition secteur	Réf. 03992
Alarme à ultra-sons	Réf. 10991	Testeur de programme dolby surround	Réf. 03993
Référence de tension	Réf. 10992	Balise de détresse vol libre	Réf. 02991
Rythmateur de foulée	Réf. 10993	Balise pour avion RC	Réf. 02992
Emetteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09991	Chargeur de batterie Récepteur IR	Réf. 02993
Récepteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09992	Répulsif anti-moustique Prolongateur	Réf. 02994
Emetteur codé 16 canaux Clavier émetteur	Réf. 07891A Réf. 07891B	télécommande IR	Réf. 01992
Récepteur codé 16 canaux Bougie électronique	Réf. 07892 Réf. 06991	Champignon pour Jeux de société	Réf. 01993
Micro sans fil HF émetteur	Réf. 06992	Séquenceur Micro karaoké	Réf. 12981
Micro sans fil HF récepteur Protection ligne téléphonique Temporisateur de veilleuses Charge électrique réglable Tuner FM 4 stations Booster auto 40 W Interrupteur statique	Réf. 06993 Réf. 05991 Réf. 05992 Réf. 05993 Réf. 05993 Réf. 04991 Réf. 04992 Réf. 04993	Potentiomètre Synchro beat Synthétiseur stéréo standard Commande vocale Relais statique Préampli RIAA multimédia Ecouteur d'ultra-sons Fréquencemètre 50 Hz	Réf. 12982 Réf. 12983 Réf. 12984 Réf. 11981 Réf. 11982 Réf. 10981 Réf. 10982 Réf. 10983

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Bon de commande

Prénom :

Nom :

Adresse :

CP :

Ville :

Pays :

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES:

Nombre :

Réf. :

Nombre :

Réf. :

Nombre :

Réf. :

Nombre :

Total de ma commande (port compris) PRIX UNITAIRE: 35 FF+

port 5 FF (entre 1 et 6 circuits) 10 FF (entre 7 et 12 circuits) etc. FF

REGLEMENT : CCP à l'ordre d'Electronique Pratique Chèque bancaire

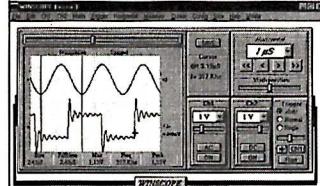
Carte bleue

Expire le :

Signature :

Retournez ce bon à : Electronique Pratique (service circuits imprimés)
 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

OSCILLOSCOPES sur PC



WINSCOPE

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

Fonctionne sous Windows 3.1 et 95 avec support des imprimantes Windows et du copier/coller

- Multitâche permettant de tourner avec d'autres applications (ex : générateur)
- BP 20 MHz - Z-1 MΩ, 15 pF protégée
- 9 calibres 10 mV à 5V/Div, AC/DC
- Trigger : mode auto, normal et single, source Ch1 ou Ch2, Front + ou -, filtre 1f
- 2 mémoires de trace Ref1 et Ref2
- Voie mathématique : ch1+ch2, ch1-ch2, ch2-ch1, ch1-ref1, ch2-ref2
- Base de temps de 50 ns à 100 ms

WIN20	2 voies x 20 Méch/S	1190 F
WIN32	2 voies x 32 Méch/S	1390 F
WIN40	2 voies x 40 Méch/S	1890 F
Options	mesure automatique	99 F
	sonde combiné x1, x10	119 F



VDATA Prix TTC - Frais de port et emballages 25 F
3, rue du Fond-des-Prés - 91460 Marcoussis
Tél. : 01 69 63 35 12 - Fax : 01 69 63 35 13
<http://www.v-data.com>

Abonnez-vous à

Génération ELECTRONIQUE



Le premier journal d'initiation à l'électronique destiné aux débutants autodidactes ainsi qu'aux élèves et professeurs de technologie aux collèges. Découvrez tous les aspects de l'électronique à travers les rubriques suivantes : Petite histoire du téléphone - Technologie des composants - Le coin de la mesure - Initiation à internet - Découvrez l'anglais technique - Comment calculer ses montages - Réalisations et montages électroniques simples...

148 F au lieu de 200 F les 10 n°

votre cadeau : le CD-ROM

Dictionnaire Anglais-Français des termes de l'Electronique

Bulletin à retourner à : Génération Electronique - Service Abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 85 16

BULLETIN D'ABONNEMENT A GENERATION ELECTRONIQUE

Oui, je souhaite m'abonner à GE pour :

- 1 an (10 numéros) France + DOM-TOM au prix de 148 F
 1 an (10 numéros) étranger (par voie de surface) au prix de 192 F

Je désire m'abonner à partir du n° (N° 1-2-3 épuisés)

Ci-joint mon règlement à l'ordre de Génération Electronique par :

- chèque bancaire mandat-lettre carte bleue

Nom : Prénom :

Adresse :

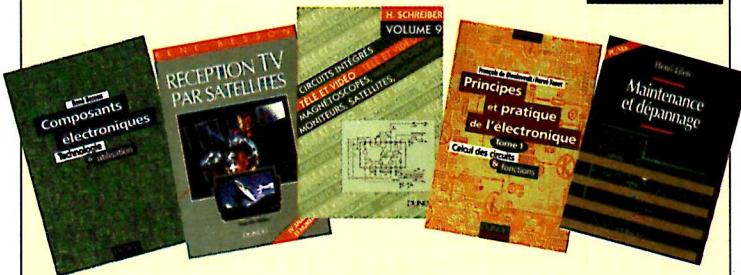
Code postal : Ville :

Date d'expiration

Signature :

Nous acceptons les bons de commande de l'administration

La librairie par correspondance
ou au comptoir chez
Saint-Quentin Radio



- | | |
|--|--|
| 1 BECKER, REGHINOT
Pratique des oscilloscopes | 24 ODANT
Microcontrôleurs 80C535, 80C537 et 80C552 |
| 2 BENOIT
La télévision numérique | 198* 158* |
| 3 BESSON
Cours de télévision moderne | 198* |
| 4 BESSON
Réception TV par satellites | 135* |
| 5 BESSON
Technologie des composants électroniques tome 1 | 198* |
| 6 BESSON
Technologie des composants électroniques tome 2 | 198* |
| 7 DE DIEULEVEULT, FANET
Principes et applications de l'électronique/calcul des circuits et fonctions, tome 1 | 195* |
| 8 DE DIEULEVEULT, FANET
Principes et applications de l'électronique/calcul des circuits et fonctions, tome 2 | 195* |
| 9 DUNAND
Tracé des circuits imprimés | 155* |
| 10 FELETOU
Equivalences circuits intégrés (sur commande) | 295* |
| 11 FELETOU
Liste des équivalences transistors tome 1 | 185* |
| 12 FELETOU
Liste des équivalences transistors tome 2 | 175* |
| 13 FOUCHE
Electricité pratique | 110* |
| 14 FOUCHE, PEREZ-MAS
Électronique pratique | 120* |
| 15 HERBEN
Magnétoscopes VHS Pal et SECAM (les) | 230* |
| 16 HERBEN
Télévision en couleurs PAL/SECAM (La) tome 1 | 230* |
| 17 HERBEN
Télévision en couleurs PAL/SECAM (La) tome 2 | 230* |
| 18 HERBEN
Télévision en couleurs PAL/SECAM (La) tome 3 | 198* |
| 19 HERBEN
Télévision en couleurs PAL/SECAM (La) tome 4 | 169* |
| 20 LAURENT
Lecteurs optiques lasers (Les) | 185* |
| 21 LILEN
Maintenance et dépannage PC/MAC | 215* |
| 22 LILEN
Maintenance et dépannage PC Windows 95 | 230* |
| 23 ODANT
Microcontrôleurs 8051 et 8052 | 158* |
| Notez ci-dessous les n° des ouvrages que vous désirez recevoir : | |

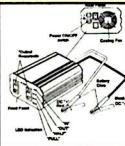
Bon de commande à retourner à Saint-Quentin-Radio,
6, rue St-Quentin, 75010 Paris - Tél. : 01 40 37 70 74/Fax : 01 40 37 70 91

Nom : Ci-joint à l'ordre de Saint-Quentin Radio
Prénom : chèque CB
Adresse :
Code Postal :
Ville :
Signature
Date de validité :
Frais d'envoi : 25 F par ouvrage
Frais PTT DOM + 40 F par ouvrage
Frais PTT TOM (demander un devis selon ouvrage)
TOTAL DE LA COMMANDE :

SAINT-QUENTIN RADIO

Ouvert du lundi au samedi

CONVERTISSEURS 12/24 VDC/220 VAC



Output power : continuous 130 W Maximum 150 W Surge 300 W - Entrée 12 V System 12 VDC nominal (10-15V) ou 24 V operative - Sortie voltage 110-120 VAC/220-230VAC RMS ± 5% - Fréquence 60Hz/50Hz ± 3% - Waveform : Regulate Modified Sinewave - Efficiency 90% - Protections : Softstart - Low battery shutdown - Input over voltage - Output overload - Output short circuit - Over temperature - ventilation natural.

Watts	d'entrée volts	max A	long. jusqu'à 2 mètres	conducteur mm	Prix TTC
150	12	12,5	11	3,1	549 F
	24	7	13	2,2	549 F
250	12	21	9	3,8	705 F
	24	11	11	3,1	705 F
400	12	29	7	5	1287 F
	24	15	11	3,1	1287 F
600	12	50	5	6,3	1893 F
	24	25	7	5	1893 F
1000	12	85	3	8	2590 F
	24	42	5	6,3	NC
1500	12	125	2	9,2	5048 F
	24	63	5	6,3	NC
2000	12	167	0	11	11700 F
	24	84	3	8	NC

TRANSISTORS ET CIRCUITS INTÉGRÉS

AD 818	28 F	LM 317HVK	.....63 F	MJ 15025	.....33 F	SSM 2120	.....73 F
AD 820	30 F	LM 338K	.....49 F	MJE 340	.....5 F	SSM 2131	.....30 F
AD 822	35 F	LM 344H-HA2		MJE 350	.....5 F	SSM 2139	.....45 F
AT 89C 1051	25 F	2645-...	.....60 F	MM 53200/UM3750 15 F	.....5 F	SSM 2141	.....30 F
AT 89C 2051	40 F	LM 395T	.....27 F	NE 5532AN	.....10 F	SSM 2142	.....43 F
AT 89C 51	58 F	LM 675T	.....46 F	NE 5534AN	.....7 F	SSM 2120	.....35 F
IRF 150	69 F	LT 1028	.....60 F	OP 22HP	.....45 F	SSM 2220	.....40 F
IRFP 150	44 F	LM 3886	.....61 F	OP 77GP	.....19 F	SSM 2402	.....57 F
IRF 530	12 F	MAT 02FH	.....89 F	OPA 604	.....22 F	SSM 2404	.....49 F
IRF 540	15 F	MAT 03FH	.....89 F	OPA 627	.....139 F	TC 255	.....440 F
IRF 840	18 F	MAX 038	.....148 F	OPA 2604	.....30 F	TDA 1514A	.....39 F
IRF 9530	15 F	MAT 03FH	.....15 F	PIC 12C 508	.....19 F	TDA 1557	.....42 F
IRFP 240	32 F	MJ 15001	.....21 F	PIC 16C 532	.....42 F	TDA 2050	.....30 F
IRFP 350	38 F	MJ 15002	.....23 F	PIC 16F 84	.....42 F	TDA 7294	.....65 F
HM 628-128	30 F	MJ 15003	.....22 F	SSM 2017	.....30 F	TDA 2050	.....30 F
HM 628-512	159 F	MJ 15004	.....23 F	SSM 2018	.....44 F	TDA 2050	.....30 F
LM 317K	20 F	MJ 15024	.....33 F	SSM 2110	.....67 F	2N 3055	.....11 F

MICROCONTROLEURS

AT89C1051-12PC	25 F	PIC12C508-04/SM CMS	...19 F	PIC16C54A/JW	.....76 F	PIC16C74A/JW	.....216 F
AT89C2051-24PC	40 F	PIC12C509-04/S CMS	...23 F	PIC16C54-RC/P	.....32 F	CMS PIC16F84-04/S	.....39 F
AT89C51-20PC	58 F	PIC12C509-04/P	...22 F	PIC16C538/JW	.....118 F	PIC16C84/04P=PIC16F84-42 F	
AT89S8252-24PI	99 F	PIC12C509-04/JW	...149 F	PIC16C56/JW	.....109 F		

POTENTIOMETRES PRO ALPS

AUDIO PROFESSIONNEL doubles log. 2x10 k, 2x20 k, 2x50 k, 2x100 k 75 F ttc



POTENTIOMETRE SFERNICE PE30

Piste Cermet, dissip. max 3W/70°C, axe métal 40 mm, cosses à souder. MONO LINEAIRE. 470 ohms, 1 K, 2K2, 4K7, 10K, 22K, 47K, 100K, 220K, 470K, 1 M

75 F ttc

MONO LOG : 470 ohms, 1 K, 2K2, 4K7, 10K, 22K, 47K, 100K, 220K, 470K, 1 M

STEREO LINEAIRE : 2 x 2K2, 2 x 4K7, 2 x 10K, 2 x 22 K, 2 x 47 K, 2 x 100 K, 2 x 220 K, 2 x 470 K, 2 x 1 M

STEREO LOG : 2 x 2K2, 2 x 4K7, 2 x 10K, 2 x 22 K, 2 x 47 K, 2 x 100 K, 2 x 220 K, 2 x 470 K 65 F ttc

STEREO LOG : 2 x 2K2, 2 x 4K7, 2 x 10K, 2 x 22 K, 2 x 47 K, 2 x 100 K, 2 x 220 K, 2 x 470 K 69 F ttc

POTENTIOMETRE SFERNICE P11

Piste Cermet, 1W/70°C, axe long métal 50 mm, pour circuits imprimés MONO LINEAIRE : 470 ohms, 1 K, 2K2, 4K7, 10K, 22K, 47K, 100K, 220K, 470K, 1 M

38 F ttc

MONO LOG : 470 ohms, 1 K, 2K2, 4K7, 10K, 22K, 47K, 100K, 220K, 470K, 1 M

40 F ttc

STEREO LINEAIRE : 2 x 2K2, 2 x 4K7, 2 x 10K, 2 x 22 K, 2 x 47 K, 2 x 100 K, 2 x 220 K, 2 x 470 K, 2 x 1 M

65 F ttc

STEREO LOG : 2 x 2K2, 2 x 4K7, 2 x 10K, 2 x 22 K, 2 x 47 K, 2 x 100 K, 2 x 220 K, 2 x 470 K 69 F ttc

FICHES PROFESSIONNELLES XLR NEUTRIK

	Prolongateur mâle		Prolongateur femelle		Châssis	
	droit	coudé	droit	coudé	mâle	femelle
3 br	30 F	49 F	35 F	55 F	30 F	35 F
3 br noire	32 F	.....	36 F	.....	.....	.....
4 br	35 F	55 F	45 F	68 F	45 F	48 F
5 br	51 F	.....	61 F	.....	45 F	72 F
6 br	70 F	.....	70 F	.....	70 F	95 F
7 br	80 F	.....	80 F	.....	105 F	125 F

FICHES JACK NEUTRIK

Mono mâle droit 6,35 mm	28 F
Stéréo mâle droit 6,35 mm	35 F
Mono mâle coudé 6,35 mm	30 F
Stéréo mâle coudé 6,35 mm	55 F
Stéréo femelle prolongateur	55 F



SPEAKON DE NEUTRIK

Fiche 4 cts pour sorties haut-parleur	65 F
Châssis	28 F

Prix donnés à titre indicatif pouvant varier selon les cours de nos approvisionnements.

CINCH NEUTRIK



CONVERTISSEURS 12/24 VDC/220 VAC

Output power : continuous 130 W Maximum 150 W Surge 300 W - Entrée 12 V System 12 VDC nominal (10-15V) ou 24 V operative - Sortie voltage 110-120 VAC/220-230VAC RMS ± 5% - Fréquence 60Hz/50Hz ± 3% - Waveform : Regulate Modified Sinewave - Efficiency 90% - Protections : Softstart - Low battery shutdown - Input over voltage - Output overload - Output short circuit - Over temperature - ventilation natural.

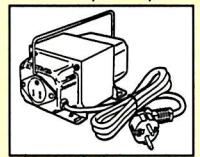
AUTO-TRANSFORMATEURS MONOPHASÉS PORTATIFS

230/115 V CLASSE I IP50 E.D.F.

Equipé côté 230 V d'un cordon secteur longueur 1,30 m avec fiche normalisée 16 ampères 2 pôles + terre, et côté 115 V d'un socle américain recevant 2 fiches plates + terre

Référence	Puissance	Poids	Prix HT
ATNP 150	150 VA	1,350 kg	205 F
ATNP 250	250 VA	2,400 kg	249 F
ATNP 350	350 VA	2,750 kg	290 F
ATNP 500	500 VA	3,750 kg	345 F
ATNP 750	750 VA	6,250 kg	425 F
ATNP 1000	1000 VA	8 kg	495 F

SERIE ATS G Non réversible capot plastique ATSG3T 60 VA 720 g avec terre 249 F

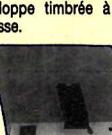


CÂBLE AUDIO-PROFESSIONNEL

(Le mètre)	CABLE HP CULLMANN	(Le mètre)
GAC 1 : 1 cond. blindé ø 5,3 mm, R ou noir	13 F	2 x 0,75 mm ² , transparent, 1 ^{er} âme : fils de cuivre clairs,
GAC 2 : 2 cond. blindés ø 5,4 mm	14 F	2 nd âme : fils de cuivre étamés, construction d'âme :
GAC 2 mini : 2 cond. blindés ø 2,2 mm	5 F	2 x 24 x 0,20 Cu clair. Diam. : 5,0 x 2,5 mm. Isolation PVC
GAC 2 AES/EBU (pour son digital)	36 F	2 x 1,5 mm ² , transparent, construction d'âme :
GAC 3 : 3 cond. blindé ø 4,8 mm	16 F	2 x 385 x 0,07 OF Cu clair. Diam. : 8,0 x 2,5 mm.
GAC 4 : 4 cond. blindé ø 5,4 mm	18 F	Isolation PVC
MOGAMI (Japon)	20 F	2 x 4,0 mm ² , transparent, construction d'âme :
2534 : 4 cond. (sym.) blindés ø 6 mm	20 F	2 x 1041 x 0,07 OF Cu clair. Diam. : 4,0 x 12,5 mm.
2792 : 4 cond. blindés ø 6 mm (gaine carb.)	12 F	Isolation PVC
2582 : 2 cond. blindés ø 6 mm	12 F	2 x 2,5 mm ² , transparent, construction d'âme :
MOGAMI pour Haut-parleur	NC	2 x 1281 x 0,05 OF Cu argenté. Diam. : 10,5 x 3,6 mm.
		Isolation PVC

(Le mètre)	CABLE BF HAUT DE GAMME CULLMANN	(Le mètre)
2 x 0,75mm ² , avec marquage aubergine, construction d'âme : 2 x 73 x 0,10 LC-OFC, isolation : PE + PC-OFC, LC-OFC, diam. ext. 2 x 5,0 mm.....	26 F	
0,82 mm, violet, construction d'âme : 80 x 0,10 LC-OFC, isolation : PE + feuille d'aluminium + LC-OFC+PVC, diam. ext. : 8,0 mm.....	28 F	
Audio SPEED SIGNAL, blindé double isolation, 1x0,38.....	30 F	

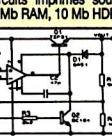
CONNECTEURS ET PRISES RCA/CINCH	HAUT-PARLEURS
WBT-0101	185 F
WBT-0108	195 F
WBT-0125	145 F
WBT-0144	90 F
WBT-0145	105 F
WBT-0147	90 F
WBT-0147	une enveloppe timbrée à WBT-0201.....
	150 F



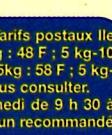
Le programmeur LPC-2B permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos, les EEPROMS parallèles et les Flash EPROMS les plus courantes. Il se connecte sur le port parallèle de tout compatible PC XT/AT/386/486/Pentium VII/VIII et ne nécessite aucune carte additionnelle. Il est équipé d'un support à force d'insertion nulla 32 ZIP et de deux LEDs pour la visualisation des données. Le logiciel qui l'accompagne fonctionne sous DOS et se présente sous forme de fenêtres et de boîtes de dialogue, gère également la souris. Caractéristiques : création d'un fichier source, impression d'un fichier, conversion des formats Intel et Motorola en format binaire, sauvegarde du contenu de la mémoire du composant dans un fichier, programmation de la mémoire du composant à partir d'un fichier, comparaison d'un fichier et de la mémoire du composant, visualisation du contenu de la mémoire du composant, test de virginité avec détection des blocs mémoires encore disponibles, programmation directe dans la mémoire du composant sans passer par un fichier, effacer les Eproms FLASH.



ISISITE : SAISIE DE SCHÉMA
Vision sans limitation de composants, interface Windows, taille schéma de A4 à A0, copier/coller. Windows vers d'autres applications, contrôle total d'un fil, style et couleur, points de jonction rond, carre ou losange, accès aux polices True Type de Windows, placement automatique de fils et points et jonction, dessin 2D avec Librairie de Symboles (ex : cartouche), librairie de composants standards, création de composants sur le schéma, affichage haute résolution avec les drivers d'affichage, sortie image, presse papier ou imprimante Windows, créer, imprimer noir et blanc ou couleurs, possibilité d'extension vers les versions professionnelles avec ou sans simulation SPICE

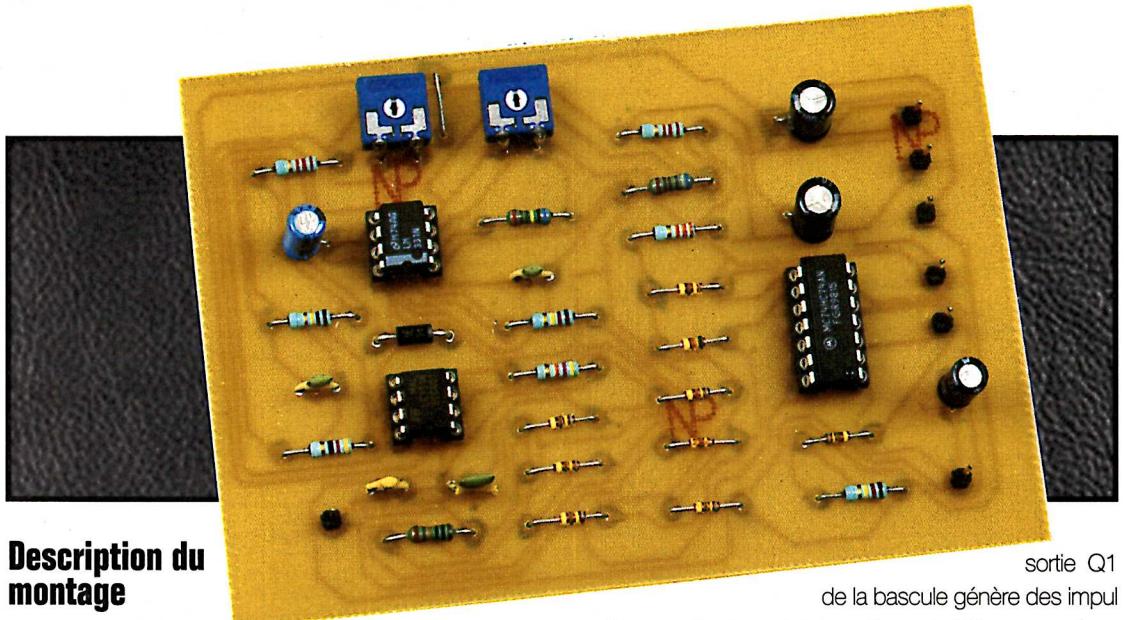


ARESLITE : DESSIN DE CIRCUITS IMPRIMÉS
Logiciel de conception de schémas et de circuits imprimés sous Windows 3.1 et Win.95. Conf. min. 486DX-66, 8 MB RAM, 10 Mb HDD



EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 100F de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 20 F ; 250-2kg : 28 F ; 2kg-5kg : 48 F ; 5 kg-10 kg : 58 F ; Autres dép. France Métropole : 0

Boucle de phase avec un convertisseur fréquence/tension



Une boucle à verrouillage de phase (en anglais «Phase-Locked Loop») est un servo-système (ou boucle de contre-réaction) qui fonctionne avec des fréquences et des phases. Les PLL sont bien connues pour être très utiles dans les systèmes de communications où elles peuvent extraire de faibles signaux noyés dans un bruit important. Nous allons étudier une sorte de boucle de phase qui ne peut pas travailler avec des signaux possédant de faibles niveaux immersés dans du bruit mais possédant cependant un ensemble d'avantages car elle utilise un convertisseur fréquence/tension.

Description du montage

Une boucle de phase avec un convertisseur fréquence/tension nécessite une fréquence d'entrée propre sans bruit superposé telle qu'une onde sinusoïdale ou un train d'impulsions par exemple. Cette PLL peut fonctionner sur une large plage de fréquences non seulement sur 1 ou 2 octaves, mais bien plus que 2 ou 3 décades. Elle fournit naturellement une tension en sortie qui répond rapidement au changement de fréquence sans pour autant avoir une ondulation inhérente. Ainsi, cette sorte de PLL peut être utilisée comme un convertisseur fréquence vers tension qui ne possède aucune des limitations classiques ou compromis que la plupart des convertisseurs fréquence/tension présentent.

La linéarité de ce convertisseur fréquence/tension est aussi bonne que celle du convertisseur fréquence/tension utilisé dans la chaîne de contre-réaction et cette linéarité peut être meilleure que 0,01%. D'autres avantages apparaîtront au cours de l'étude de notre montage. Le schéma de notre circuit est représenté à la

figure 1 et contient tous les blocs fonctionnels d'une PLL standard. La détection de fréquence et de phase ne consiste pas en un quadruple détecteur mais en une double bascule D classique. Quand la fréquence d'entrée Fin est supérieure à la fréquence de contre-réaction F2, la sortie Q1 de la bascule est forcée au niveau un la majorité du temps et fournit un signal d'erreur positif (à travers les diodes D₃, 4, 5 et 6) à l'intégrateur. C'est donc cet intégrateur qui fait office, dans notre montage, de convertisseur fréquence/tension. Si la fréquence d'entrée Fin est identique à la fréquence de contre-réaction F2, mais si les fronts montants de la fréquence d'entrée arrivent avant les fronts montants de F2, le rapport cyclique de la sortie Q1 de la bascule est proportionnel à l'erreur de phase. Ainsi, le signal d'erreur envoyé à l'intégrateur va décroître vers presque la valeur zéro lorsque la boucle aura atteint son verrouillage en fréquence et que l'erreur de phase entre la fréquence d'entrée Fin et la fréquence de contre-réaction F2 sera nulle. En fait, dans cette condition, la sortie Q1

de la bascule génère des impulsions positives de 30 ns, au même moment où la sortie Q2 de la bascule génère en sortie des impulsions négatives de 30 ns et la conséquence est que l'intégrateur voit à ses bornes d'entrée une charge nulle. Les impulsions de 30 ns sur Q1 et Q2 valident la remise à zéro des deux bascules qui sont alors préparées pour le prochain cycle. Cette action de détection de phase est considérablement similaire à la fonction remplie par un circuit détecteur de phase tel que le MC4044 de chez MOTO-ROLA, mais un MC74HC74 du même constructeur est moins cher et consomme moins de puissance. Ce composant est assez rapide pour des fréquences situées en dessous de 1 MHz (à des fréquences plus élevées, un DM74S74 peut être utilisé de façon similaire car il possède un retard très faible). L'erreur d'intégration est comprise dans le courant circulant dans R₁ ou R₂, suivant les sorties Q1 ou /Q2 des bascules. Par exemple, lorsque la fréquence d'entrée Fin est supérieure à la fréquence de contre-réaction F2, le courant circulant dans R₁ traverse les diodes

CR₄, CR₅ et CR₆ et entraîne la sortie de l'intégrateur à devenir plus négatif. Ce comportement fait que le convertisseur fréquence/tension travaille plus rapidement et fait rapprocher la valeur de la fréquence de contre-réaction F2 de celle de la fréquence d'entrée Fin. Il est à noter que l'amplificateur opérationnel IC₂ n'intègre pas simplement ce courant dans la capacité C₁ (une erreur que beaucoup de concepteurs de PLL commettent). La résistance R₃, en série avec C₁, joue un rôle primordial dans la réponse de la boucle, ce qui est essentiel pour la stabilité de cette dernière. La petite capacité C₂ en parallèle sur R₃ n'est pas essentielle mais améliore l'établissement de la tension de sortie. L'amplificateur utilisé dans notre circuit pour assurer la fonction d'intégrateur est un LF351 de chez Natio-

NAL Semiconductor dont le schéma bloc interne est représenté à la **figure 2**. Ce composant est un amplificateur opérationnel faible coût, très rapide, possédant en entrée des transistors à effet de champ JFET avec des compensations internes réglables pour la tension de décalage en entrée. Le LF351 demande peu de courant d'alimentation et maintient cependant un important produit gain bande-passante et un rapide taux de balayage. De plus, les dispositifs en entrée constitués de JFET à haute tension sont très bien appariés ce qui permet d'avoir de faibles courants de polarisation et de décalage en entrée. Le LF351 est compatible broche à broche avec le LM741 et utilise le même circuit d'ajustement de la tension d'entrée de décalage ; cette propriété permet aux concepteurs de

pouvoir immédiatement remplacer le LM741 par le LF351 pour améliorer les performances sans changer le schéma de leur application. Le LF351 peut être utilisé dans des applications telles que des intégrateurs rapides (comme dans notre application), des convertisseurs numériques/analogiques, des circuits échantillonneur/bloqueur et de nombreux autres circuits demandant de faible tension d'entrée de décalage, un faible courant d'entrée de polarisation, une forte impédance d'entrée, un rapide taux de balayage et une large bande-passante. Le LF351 possède un faible bruit et une faible dérive de sa tension de décalage, mais pour les applications dans lesquelles ces paramètres sont critiques, le LF356 est recommandé. Cependant, si le courant maximum d'alimentation est important, le LF351 est le meilleur choix. La sortie de l'intégrateur est dirigée vers le

1 Schéma de principe

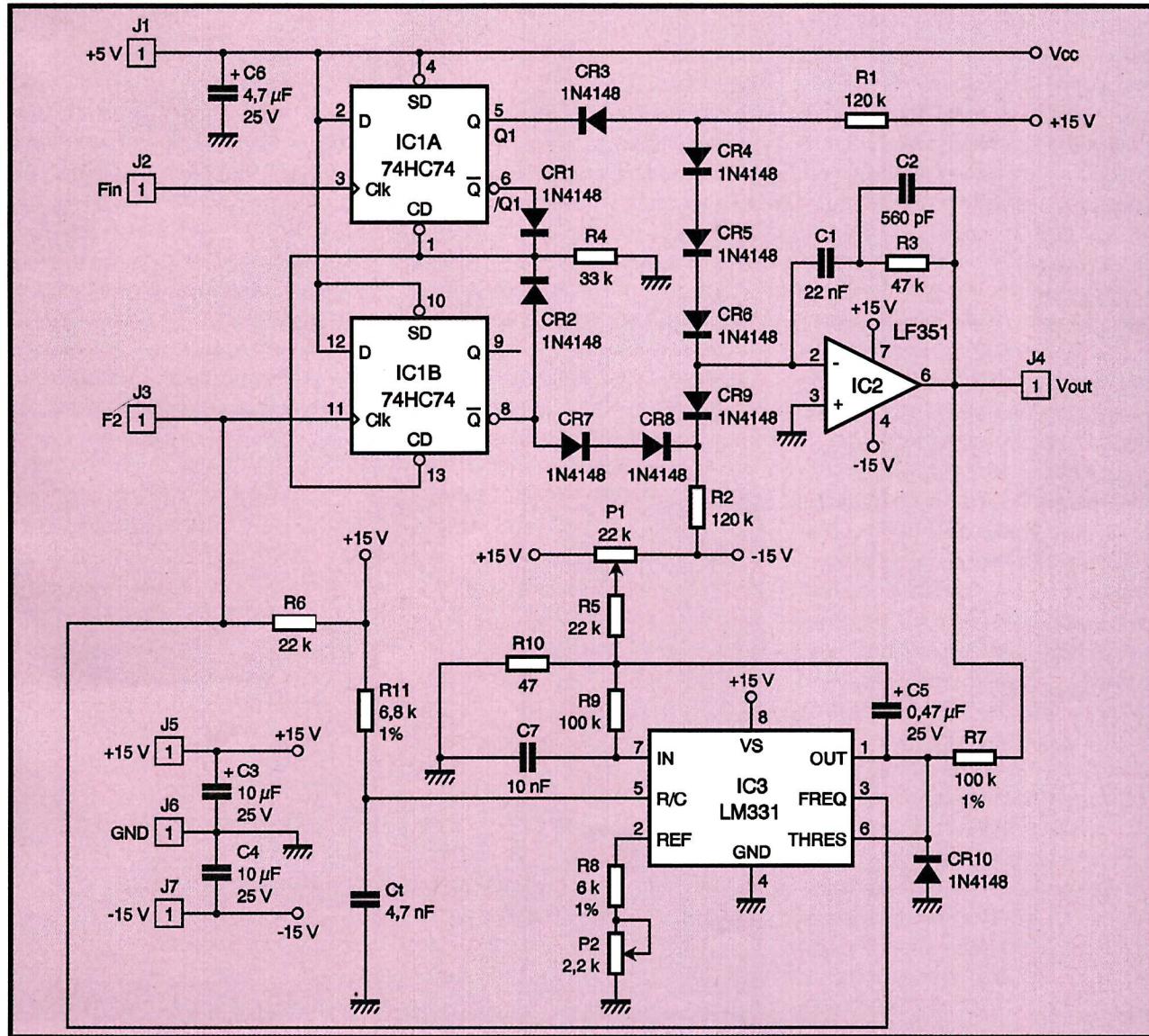
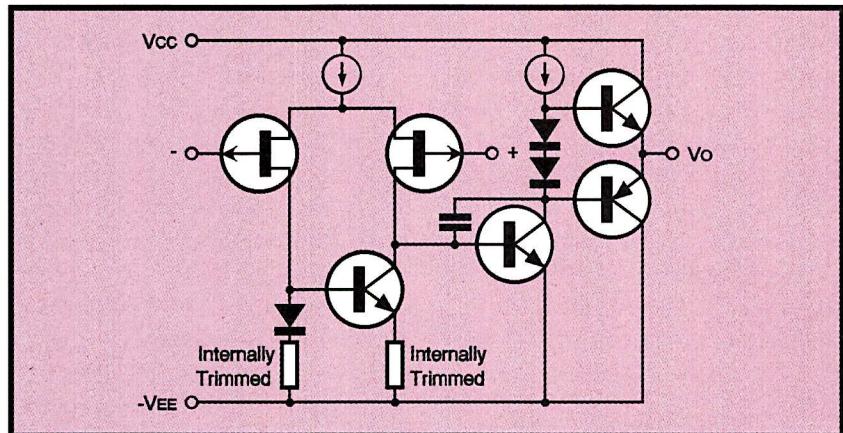




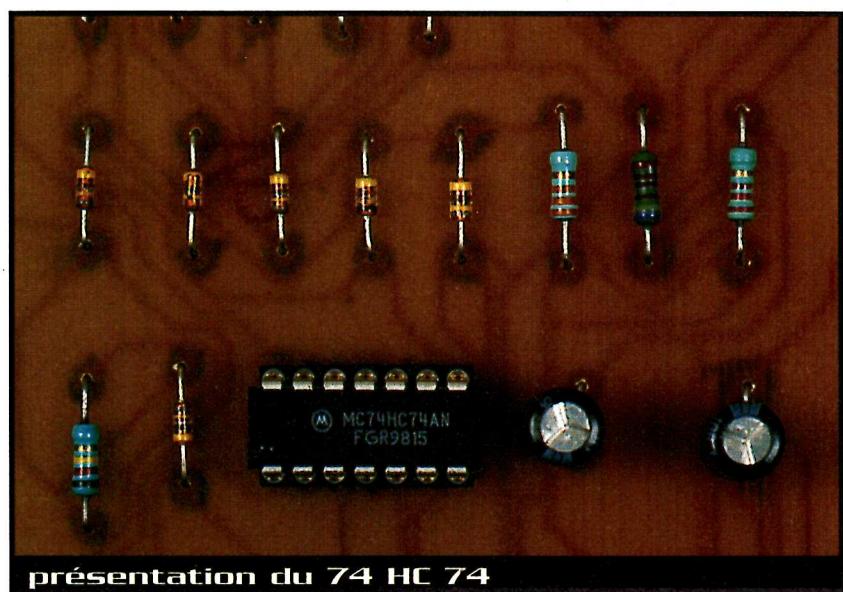
Schéma bloc Interne du LF 351

convertisseur tension/fréquence. Nous utilisons dans notre circuit un LM331 de chez NATIONAL Semiconductor dont le schéma bloc interne est représenté à la **figure 3**. Ce convertisseur fonctionne avec une tension d'alimentation unique et possède une courbe de réponse très rapide avec une linéarité meilleure que 0,05% (même si un amplificateur opérationnel n'est pas utilisé ou nécessaire). De plus, le LM331 atteint un nouveau niveau très élevé de précision par rapport à la température qui peut seulement être atteint avec des modules de conversion fréquence/tension très chers ; ainsi, ce composant est idéal pour être utilisé dans les systèmes numériques qui possèdent de faibles tensions d'alimentation et peut ainsi fournir une conversion analogique/numérique à faible coût dans les systèmes contrôlés par des microprocesseurs. Le LM331 utilise un nouveau circuit de référence (band-gap) pour la compensation en température qui fournit ainsi une excellente précision sur toute la plage de température de fonctionnement, avec des tensions d'alimentation aussi basses que +4V. Le circuit de comptage est précis et possède de faibles courants de polarisation sans pour autant dégrader la réponse rapide nécessaire pour des conversions tension/fréquence de 100 kHz. Les principales caractéristiques du LM331 sont les suivantes : linéarité garantie à 0,01% maximum ; amélioration des performances pour les applications existantes utilisant des conversions fréquence/tension ; possibilité de fonctionner avec deux tensions d'alimentations séparées ou une seule ; fonctionne sous une seule alimentation de +5V ; les impulsions de sortie sont compatibles avec toutes formes de familles logiques ; excellente stabilité en température ($\pm 50 \text{ ppm}^{\circ}\text{C}$) ; faible dissipation de puissance (15 mW typique sous +5V) ; grande plage dynamique (100 dB minimal à une fréquence de 10 kHz à pleine échelle) ; faible prix d'achat. La sortie du LM331 fournit en sortie la fréquence de contre-réaction F2, soit directement comme dans notre montage ou à travers un diviseur de fréquence (optionnel) ; toute référence de diviseurs de fréquence standards comme le MM74C193, CD4029 ou CD4018 peu-

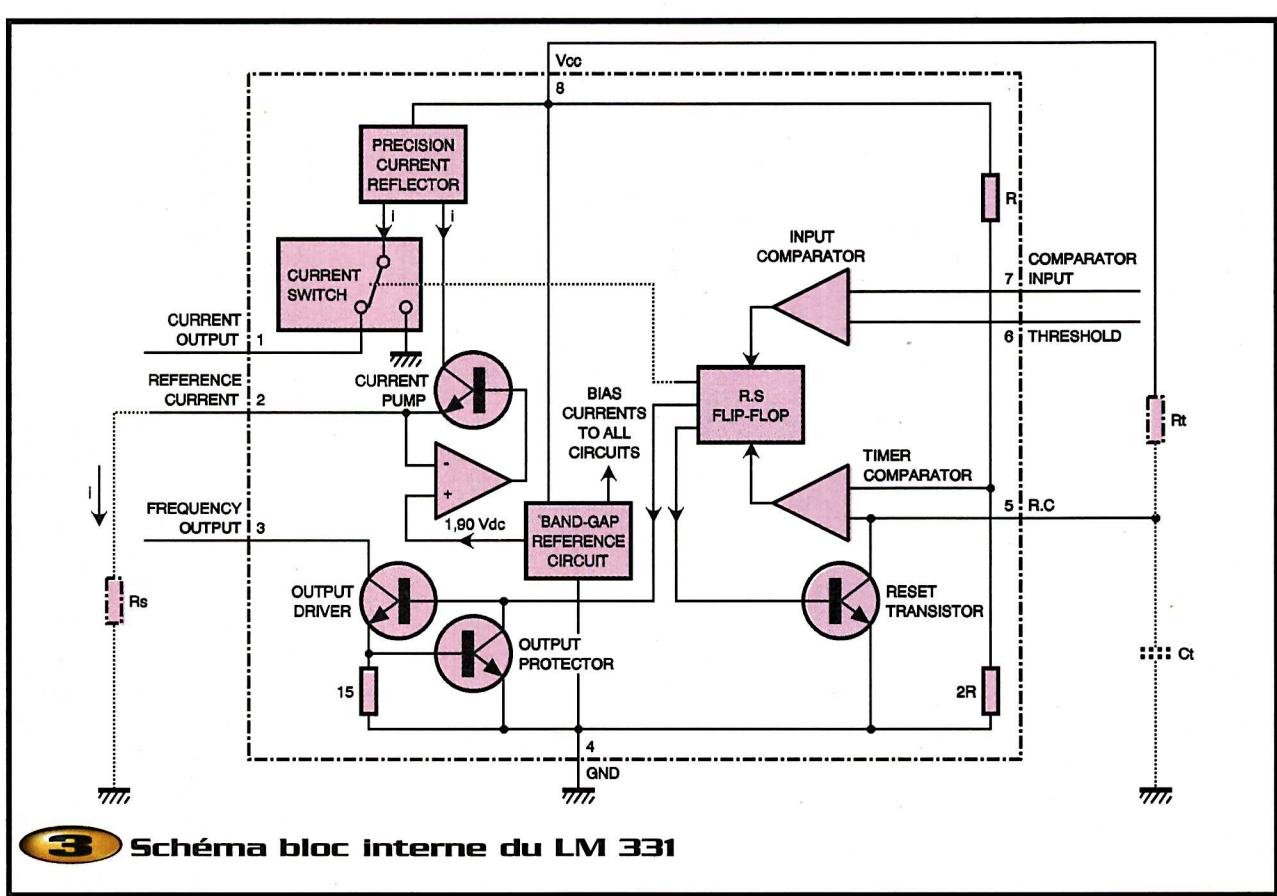


vent être utilisés pourvu que ces derniers soient soumis à des limites raisonnables. Un diviseur de 2, 3, 10 ou 16 est souvent utilisé. La tension de sortie de l'intégrateur est proportionnelle à la fréquence d'entrée Fin, aussi linéaire que le convertisseur tension/fréquence peut le faire. Ainsi, la tension de sortie de l'intégrateur peut être utilisé comme la sortie d'un convertisseur fréquence/tension ultra-linéaire. Cependant, durant les brèves impulsions lorsque la bascule se ré-initialise, il peut se produire de faibles impulsions transitoires à la sortie de l'intégrateur. La valeur efficace de ce bruit peut être très petite, typiquement de 0,5 à 5 mV, mais les pics d'amplitude, quelques fois de l'ordre de 10 à 100 mV, peuvent gêner le bon fonctionnement de certains systèmes. Et, comme aucun filtre supplémentaire ne peut être ajouté dans le parcours principal de la boucle, car tout retard supplémentaire sur le chemin de convertisseur tension/fréquence entraîne

une instabilité de la boucle. A la place, la sortie peut être obtenue à partir d'un filtre séparé et d'un étage tampon qui agissent sur une autre partie du parcours de la boucle prise à la sortie de l'intégrateur. Si on applique sur l'entrée Fin des échelons instantanés de fréquences à partir de 5 kHz jusqu'à 10 kHz, on constate que la fréquence de contre-réaction F2 fait aussi des bonds en fréquence très rapidement ; on peut alors observer le signal d'erreur à la sortie Q1 de la bascule. La forme d'onde critique est la sortie de l'intégrateur IC₂ ; tandis que ce composant sort de larges transitoires (causées par le courant qui traverse la résistance R₃), ces derniers entraînent le convertisseur tension/fréquence à effectuer des sauts en fréquence de 5 kHz à 10 kHz sans aucun retard. Il se produit cependant une erreur de phase significative entre la fréquence d'entrée Fin et la fréquence de contre-réaction F2, mais une inspection de ces fréquences montre que la fréquence



présentation du 74 HC 74

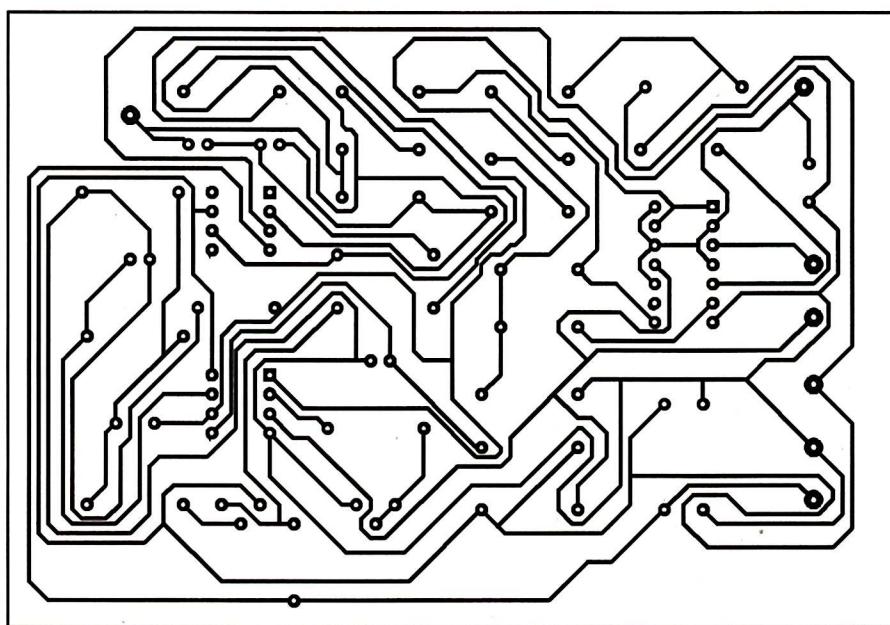


3 Schéma bloc interne du LM 331

de verrouillage a été pratiquement instantanée. Pas un seul cycle n'a été perdu ; la boucle de phase et son établissement prennent plus de temps à s'accomplir. Pourtant, nous savons que si la fréquence qui sort du convertisseur tension/fréquence est de 10 kHz, sa tension d'entrée doit être égale à -10V continue. S'il y a du bruit superposé, aucun filtrage n'est prévu. Nous avons discuter jusqu'à présent de PLL qui fonctionne correctement dans la gamme des fréquences ayant un rapport d'environ 1:3 ; mais si la fréquence décroît en dessous de 3 kHz, le gain de la boucle devient excessif et les courants qui parcourent les résistances R₁ et R₂ sont assez importants pour créer une instabilité de la boucle. Le gain de la boucle augmente aux fréquences les plus basses car une erreur de phase initiale entraîne le courant fixé dans R₁ et R₂ à être intégré pour un temps plus long, entraînant un changement important sur la sortie de l'intégrateur et ainsi une grande amplitude de la fréquence. Quand la fréquence est ainsi corrigée et que la période sur un cycle varie, à basse fréquence, cette dernière peut être sur-corrigée et l'erreur de phase sur le prochain cycle peut être aussi large (et même par-

fois plus grande) que l'erreur de phase initiale mais avec une inversion du signe. Afin d'éviter ce phénomène et pour maintenir la stabilité de la boucle aux fréquences basses, c'est-à-dire de 0,5 à 1 kHz, on peut augmenter les valeurs de R₁ et R₂ jusqu'à 1,5 MΩ ; cependant la réponse à un échelon de tension sera d'autant plus lente. Afin d'atteindre une large plage de fréquences (dans un rapport 1:20) et la rapidité optimale à toutes les fréquences, il est nécessaire d'asservir les courants qui traversent les résistances R₁ et R₂ pour qu'ils soient proportionnels à la fréquence. Heureusement, comme la sortie de l'intégrateur est normalement proportionnelle à la fréquence, il est facile de générer des sources de courants qui traversent R₁ et R₂, ce qui augmente la rapide stabilité de la boucle sur une plage de fréquences allant de 330 Hz à 10 kHz (pour cela, il faut substituer à R₁ et R₂ un transistor monté en générateur de courant). Cependant, si la plage de fréquence est plus petite (telle que 2:1 ou 3:1), des valeurs de résistances constantes pour R₁ et R₂ ou de très simples sources de courant peuvent donner des réponses appropriées dans la plupart des applications. Il est souvent utile de possé-

der un multiplicateur de fréquences afin de fournir en sortie une fréquence 2, 3 ou 10 fois supérieure à la fréquence d'entrée ; en insérant un diviseur de fréquence par «n» dans la boucle de contre-réaction, le résultat est facilement obtenu. Bien sûr, un diviseur de fréquence par «m» peut être intercalé en amont de la fréquence d'entrée afin de fournir une échelle correcte ; la fréquence de sortie est alors égale à Fin(n/m). Afin d'obtenir une bonne stabilité de la boucle dans un multiplicateur de fréquence avec «n» = 2, il faut se rappeler qu'un convertisseur tension vers fréquence de 20 kHz suivi d'un circuit diviseur par 2 possède exactement la même réponse de boucle et de stabilité nécessaires à un convertisseur tension vers fréquence de 10 kHz, car c'est un convertisseur tension vers fréquence de 10 kHz, même s'il fournit une sortie utile de 20 kHz ; le calcul des fréquences maximales et minimales détermine alors quel gain de boucle et quelles valeurs de composants sont nécessaires. Afin de satisfaire aux exigences d'un convertisseur tension vers fréquence de 1 kHz, il suffit simplement de multiplier par 10 les valeurs des condensateurs C₁ et C₂ de notre circuit ; il faut aussi effectuer le



4 Tracé du circuit imprimé

même changement sur les condensateurs C₃, C₄, C₅ et C_t. Pour un convertisseur tension vers fréquence de 100 kHz, il faut augmenter de nouveau toutes ces valeurs par un autre facteur 10. Si la PLL doit être utilisée principalement comme multiplicateur de fréquences, il faut nécessairement utiliser des composants stables et ayant de faibles coefficients de température, car la précision de la tension de sortie de l'intégrateur est importante. S'assurer aussi que le convertisseur tension vers fréquence ne fonctionne pas en dehors de ces plages

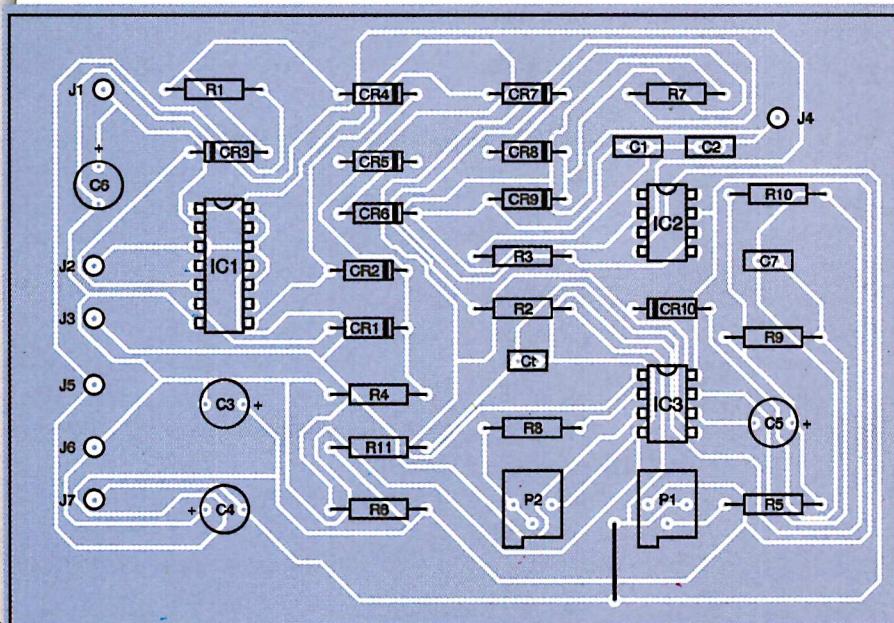
afin de pouvoir maintenir toutes les fréquences avec la même qualité et précision. D'autre part, les composants peuvent être choisis différemment si une réponse avec une instabilité libre ou si une réponse rapide est désirée.

Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune difficulté particulière (ne pas oublier de câbler le seul strap). Il est bien sûr recommandé de mettre le 74HC74, le LM331

M. LAURY

5 Implantation des éléments



ainsi que le LF351 sur support dans le cas où l'utilisateur désirerait changer l'un de ces trois composants à la suite d'une mauvaise manipulation ou pour une autre raison. Le potentiomètre P₁ sert à régler la tension d'entrée de décalage du convertisseur tension vers fréquence et le potentiomètre P₂ sert à régler la plage de fréquence de conversion. La **figure 4** représente le circuit côté composants et la **figure 5** côté pistes.

Conclusion

Nous avons présenté dans cet article le circuit de base d'une boucle de phase utilisant un convertisseur fréquence vers tension. Ce circuit peut être utilisé pour de nombreuses applications courantes comme, par exemple, les asservissements, les récepteurs, etc. De plus, plusieurs améliorations qui ont été mentionnées dans ce texte peuvent rendre cette PLL plus souple d'utilisation (comme un multiplicateur de fréquence par exemple).

Nomenclature

J ₁ à J ₇	: 7 picots
IC ₁	: 74HC74 + support DIL14 broches
IC ₂	: LF351 + support DIL8 broches
IC ₃	: LM331 + support DIL8 broches
CR ₁ à CR ₉	: diodes 1N4148
CR ₁₀	: diode 1N4007
C ₁	: 22 nF
C ₂	: 560 pF
C ₃ , C ₄	: 10 µF/25V
C ₅	: 0,47 µF/25V
C ₆	: 4,7 µF/25V
C ₇	: 10 nF
C _t	: condensateur 4,7 nF
P ₁	: potentiomètre 22 kΩ
P ₂	: potentiomètre 2,2 kΩ
R ₁ , R ₂	: 120 kΩ 1/4W (marron, rouge, jaune)
R ₃	: 47 kΩ 1/4W (jaune, violet, orange)
R ₄	: 33 kΩ 1/4W (orange, orange, orange)
R ₅ , R ₆	: 22 kΩ 1/4W (rouge, rouge, orange)
R ₇	: 100 kΩ 1/4W 1%
R ₈	: 6 kΩ 1/4W 1%
R ₉	: 100 kΩ 1/4W (marron, noir, jaune)
R ₁₀	: 47 Ω 1/4W (jaune, violet, noir)
R ₁₁	: 6,8 kΩ 1/4W 1% (bleu, gris, rouge)

elc

la qualité au sommet



1999

DV 932
315 F
(48,02 €)

919

DV 862
225 F
(34,30 €)

1999

DM 871
200 F
(30,49 €)

1999

MOD 55
89 F
(13,57 €)

1999

MOD 52 ou 70
265 F (40,40 €)

1999

TSC 150
67 F (10,21 €)

1999

S110 1/1 et 1/10
180 F (27,44 €)

1999

BS220
59 F (8,99 €)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOUVEAU

AL 931
15V

AL 931

DZ électronique

23, Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro: CHARENTON-ECOLES

TEL: 01-43-78-58-33
FAX: 01-43-76-24-70
EMAIL: dzelec@cybercable.fr

VENTE PAR CORRESPONDANCE -TTL-Cmos-transistors-TAA,SAB,SG,SO,TAA,TBA,TCA,TDA,TEA,TBA.

LINEAIRES

AD7569JN...124F MC3479P..99F	574 320PC 6242B 660 7292
ADC804...28F MK5038..NC	592 9810 764D 365 4555
AD558n...149F MUX24..89F	594 F 8608 730 4556
AD633JN...73F MC1437L..90F	595 771B 9052A 765 4565
AM7911PC..199F NE529..20F	7541S HD MC TDA 5850
AY3-8910...123F NE555N..3F	14681P 8889P 1010 7000
CA3086...10E NE5529N..NC	1010B 63850P 1414P 1015 7050
CA3130E...14F NE5534P..8F	ATV HP 14495 1020 7250
CA3161E...17F NE505..45F	750 2200 14502T 1023 7250
CA3162E...66F OP07CN..12F	AM 2231 145151 1029 8390
CA3240...16F OP249GP..25F	2908A 2630 145156 11705 8405
CNY17-2...4F P8251A..89F	2910A HY MM 1180P 8480
D8279c...89F PCD3311CP..52F	9519AD 53c256 58167AN 1120 8440
D8749H...NC PCF8573..38F	CRT LH 5817A 1510 8442
DAC908...22F PCF8574..29F	5027 0032CG 58274B 1515 8443
DAC08(800)...20F PCF8582..49F	5037 0033S 58274B 1515 8451
GAL22V10...20F PCF8582..39F	DAC 516 2444 1520 8452
ICL7126CP...NC PIC16CS91..65F	1210L ICL 9112DJ 1950 TEA
ICL7652CP...NC PIC16C54..43F	DG ICM SN 2003 1014
ICL7660CP...10F PIC16C64..59F	201 7209 15851 2004 2014
ISD1016ap...119F PIC16C84..42F	21K15N IM 21915N 2005 5115A
ISD1420...79F PLD3171A..35F	303 64021J 75452B 2006 5116
ISD2590p...139F SAA1027..49F	64021J 75452B 2020 5500
L123...NC SAA1043P..NC	419 L 75452A 2030 5500
L296...49F SAA1050..79F	506 4962 76001 2040 106BS
L297...59F SAA1058..48F	5143C3 LM TBA 2040 106BS
L293D...55F SAA1070..NC	DE 10 120U 2320 267
L487...29F SAA3010..35F	8390CN 111J8 530T 2579 664
L4710cv...25F SAA3049..69F	117HVK 810S 2593 2400
L4962...29F SAA5444A..139F	EF LT 920N 3501 3825
L6219...26F SDA1032..NC	3810 3860N 6618 3511A
LM293N...55F SDA1024A..NC	ULN 6610 66108
LM2575N...33F SDA2101..NC	3810 3860N 2003 66108
LF347N...10F SLB058..49F	EP 5456P 440 4290 3842 2801
LF355N...8F SN76600..35F	Micro-controleurs
LH0032...NC TCA1365B..150F	PIC16c71/jw...99F UV
LM111J8...55F TCM3105A..150F	PIC16c64/jw...120F
LM177W...NC TDA1013A..20F	PIC16c57/jw...99F
LM318DP...10F TDA1048..28F	ST2E25...199F
LM319DP...14F TDA1170S..11F	ST2E01...290F
LM324N...3F TDA1180P..25F	
LT41CH...25F TDA2030..14F	
LT1014...NC TDA4601..19F	Boules a facettes
LT1064...NC TEA5500..55F	brillantes en PVC, facettes en verre à miroir. (sans moteur). Diam.25cm
KTY83-110...10F TL074CN..4F	
M253B1...NC TL494CN..25F	Filtre Onde de Surface (FOS)
MAX038...160F TL497AN..26F	LMC567.....12F
MAX232...20F TP/TCM5089..35F	BFR90...10F 433.92MHz R2632.....39F
MC1495...59F UC3842..15F	BFR91...10F 433.92MHz R2632.....39F
MC145026P...15F UM3561..13F	BFR96...10F MODULES HYBRIDES
MC14493P...49F UM3750..25F	Récepteur HF 433.92
MC3486P...NC UM82c54-2..139F	Sensibilité -100dBm(2.2µVrms)
MC3361BP...24F XPA206CP..59F	POST765...199F
Electrovanne électronique 12V avec commande de sécurité (3 fils)	POS1025...299F
Dimension 43x100x65	POS2000...359F
	SLB1...79F ERA5...69F
	Prix...69F
25g	679F
Caméra couleur Cmos	
Définition 33000pixels,sensibilité 10Lux,sortie vidéo Pal sur fiche RCA, Alim 12V 25x25mm.	
Mini-TX vidéo	
Emetteur vidéo sans fil, réception sur TV couleur UHF,Pal-Secam canal de réception bande UHF.canal 21à xx. Réglage de l'émetteur.Modulation d'amplitude négative ou positive Réglage-niveau noir,Réglage-niveau d'entrée vidéo, Raccordement prise RCA dim83x50x26mm(sans le son) Poids139gr	
49F	
Boîtier métal pour	
caméra CCD à leds Infra-Rouge	
2100F	
Sondes Oscilloscope	
CE IEC1010 Combiné Réf:1-1-10-1	
169F	
Mini-Perceuse	
9 à 18V continu. 9000T/mn Mandrin max 3mm	
69F	
VENTE PAR CORRESPONDANCE -TTL-Cmos-transistors-TAA,SAB,SG,SO,TAA,TBA,TCA,TDA,TEA,TBA.	
Promo	
200Fx2	
HORAIRES: DU MARDI AU SAMEDI INCLUS 10H à 12H ET DE 14H à 18H	
Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face en quelques minutes (Film positif) (Libre service)	
Outils de développement	
ATMEL Starter-kit STK200...549F Programmateur LPC-2B...1650F Programmateur Universelle...2800F Effaceur d'Eeprom en KIT...299F	
Afficheurs LCD	
100µF63V (dim10x12.5)	
220µF100V (dim)	
par 100....50F	
composants	
Rares D8749h U106bs L120ab TCM3105m SAA1043p 2N6027 UAA170	
Nouveau	
Afficheurs LCD	
GSM - micro écouteur - connecteur de charge	
- Ericsson - Motorola - Nokia	
Ericsson	
ACCESSOIRES GSM	
Kit mains-libre à partir de:799F Kit piéton à partir de:79F Housse à partir de:15F Cable all-cigare 12/24V Antenne magnétique Alimentation double Antenne clignotante Autres produits.....NC Kit piéton Nokia6110 79F	
Motorola	
Station de soudage SL30	
695F	
Compte-Fil	
Les composants sont de plus en plus petits, ce compte fil, grâce à son verre minéral de 110mm de diamètre vous permettra de distinguer les composants plus discrets.Dioptre de 2.5 en verre minéral, base graduée pour repérage.	
Affichage Numérique	
Réglable de 150 à 480°C Puissance 48W	
289F	
Lampe loupe	
Diamètre 12cm(3 dioptre), longueur bras 105cm, éclairage fluo intégré 22w tension 220vca	
139F	
Pointeur Laser	
SL102 CE "porte clé" Classe 2 (porté 300m)	
139F	
Pince Ampéremétrique	
Jusqu'à 1000A 5 fonctions 8 calibres, Affichage 3 digits 1/2 LCD Voltmètre AC et DC, Ohmmètre , test de continuité par buzzer pour résistances<100ohms. Alimentation 9V 230x70x38mm	
249F	

LE CATALOGUE NOUVELLE GENERATION ARRIVE SUR VOS ECRANS

Toute l'électronique ... en quelques "clics" !

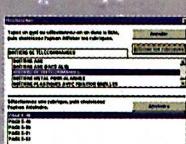
UNE SIMPLICITE D'UTILISATION SANS PRECEDENT !



Outil de travail indispensable à tous les bureaux d'études, écoles et autres passionnés d'électronique, les catalogues sur support "papier" restent, quoi que l'on en dise, assez limités dans le cadre d'une utilisation intensive. Combien de fois vous êtes vous énervé à passer et repasser tout un catalogue en revue pour trouver ou retrouver l'article qui vous intéresse ?



Fort de ce constat, LEXTRONIC propose désormais un catalogue d'une **nouvelle génération**. Ne ressemblant à aucun autre, entièrement sur CD-ROM il s'annonce d'ores et déjà de part son ampleur comme ce qui sera très certainement la nouvelle référence en la matière.



La principale caractéristique de ce dernier est que contrairement à la plupart des autres catalogues sur CD-ROM, nous ne nous sommes pas contentés de reprendre telles quelles les pages de nos précédentes éditions "papiers" pour les stocker sur ce support, mais avons bel et bien développé et conçu une interface et une présentation spécifiquement adaptées à une consultation d'une **simplicité et d'une rapidité sans égales à ce jour**.



En effet avec ce dernier, vous ne passerez pas la plus clair de votre temps à "zoomer/dézoomer" ou à utiliser constamment les barres d'ascenseurs pour vous déplacer dans le document puisque notre CD-ROM s'utilise et se consulte comme une édition "papier" à la différence près qu'en plus de pouvoir le parcourir **page à page** (chaque produit et sa description étant affichées en plein écran) vous allez également pouvoir accéder en quelques "clics" à la rubrique qui vous intéresse soit par l'intermédiaire de **sous-menus "graphiques"** très contractuels, soit en tapant directement la référence ou la désignation de l'article désiré.



L'EQUIVALENT D'UN CATALOGUE "PAPIER" DE 1500 PAGES



Le résultat parle de lui même puisque la vitesse de recherche est supérieure de **2 à 5 fois** à celle d'un catalogue papier avec comme autre avantage (support CD-ROM oblige) de vous faire bénéficier d'une des offres la plus complète du marché car contrairement aux éditions papier qui par manque de place ne vous présentent que 3 ou 4 articles d'une même catégorie, LEXTRONIC vous en propose la plupart du temps **3 à 5 fois plus**, vous donnant ainsi une vision plus globale du marché et surtout la quasi certitude de ne pas être passé à côté de l'article qui vous intéressait vraiment.



Sans compter la multitude d'informations qu'aucun catalogue papier aussi complet soit-il, ne pourra jamais vous donner (brochage des modules hybrides, liste complète des composants supportés par les programmeurs, copies d'écran de certains logiciels, etc...).



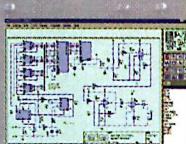
ECOUTEZ LES BUZZERS, SIRENES ET MODULES VOCAUX



Enfin histoire "d'enfoncer" un peu plus le clou, le CD-ROM vous permettra (via la carte son de votre PC) de vous faire **écouter et de tester** tous les buzzers, de comparer les sonorités des sirènes, de pouvoir enfin juger de la qualité de nos modules, centrales d'alarme et transmetteurs téléphoniques à synthèse vocale sans oublier certains kits et briseurs électroniques. Désormais c'est sûr, vous choisissez vos articles comme vous l'entendez !



TESTEZ VOTRE PROCHAIN LOGICIEL DE "CAO"



Sur notre CD, vous pourrez également tester et apprécier les qualités indéniables des logiciels professionnels de la gamme "PROTEUS 4.5" (ISIS-LITE: saisie de schémas, ARES-LITE: module de routage automatique / manuel et PROSPICE-LITE: module de simulation) dans leurs versions de démo (exploitables, mais limitées à 100 composants). Logiciels qu'il vous sera possible de faire évoluer en versions non bridées pour un tarif ultra compétitif.



MISE A JOUR GRATUITE DES LA PREMIERE COMMANDE

Dès la première commande d'article(s) présenté(s) sur le CD-ROM, vous bénéficierez d'une mise à jour gratuite de 2 ans vous permettant de continuer à recevoir ce dernier et d'être ainsi tenu informé des évolutions du marché (période reconduite à chaque nouvelle commande). Il y aurait encore tant de choses à dire sur ce CD et ses nombreuses nouveautés et offres de prix **ultra compétitives** que nous préférons vous laisser les découvrir par vous même.

LE CD-ROM LEXTRONIC EN "CHIFFRES" C'EST ...



Plus de **280 ouvrages** et **CD-ROM techniques** ainsi que plus de **450 modules électroniques** livrés en kit ou montés, issus des plus grands Fabricants (CIFI™, Kémo™, Veilerman™, Star-Kit™, OK Industrie™) lesquels sont triés et rangés par catégories afin de vous permettre une recherche optimale en fonction de votre budget et de vos contraintes techniques. Le kit que vous recherchez est dans le **CD-ROM LEXTRONIC** !



C'est évidemment une sélection complète de composants électroniques, de capteurs, de voyants, d'afficheurs à Leds ou LCD, d'appareils de tableaux, de ventilateurs, de moteurs, de câbles ainsi qu'un accès instantané et simplifié à toute la connectique (fiches, relais, boutons, cordons, interrupteurs...). Mais aussi tout le nécessaire pour la réalisation de circuits imprimés et prototypes avec plus de **150 aérosols** différents pour chaque application et près de **300 boîtiers** toutes matières et formes confondues.



C'est également le plus grand choix de modules hybrides radio et courant porteur toutes marques confondues (Mipo™, Aurel™, L.C™, TXRX2™, A-RFT™, Astrel™, X-link™), avec près de **75 modules** pour lesquels il vous sera possible en quelques "clics" de comparer les brochages, tensions d'alimentation, consommation, compatibilité... Ainsi qu'un accès aux dernières nouveautés tels que les modules synthétisés 64 canaux ou 868 MHz ou les récepteurs superhétérodynie "low-cost". C'est également une gamme complète de **22 télécommandes** (1 à 24 canaux, portée max. 400 mètres) associées à des modules de décodage, vous permettant d'intégrer la partie réception de ces dernières aux sein de vos applications. Véritable "bible" du développeur le CD-ROM renferme aussi de très nombreuses **explications et schémas** afin de pouvoir tirer le meilleur parti des modules hybrides radio.



C'est aussi plus de **300 appareils** de laboratoire ainsi que des outils de développement pour microcontrôleurs et des rubriques "**outillage**" et "**source d'alimentation**" d'une richesse sans égale.



Le CD-ROM propose également une rubrique "**sono/hifi**" démesurée avec plus de **240 hauts-parleurs**, **150 jeux de lumière et lasers**, ainsi que d'innombrables microphones, casques, amplificateurs, tables de mixage, etc... et tout le nécessaire pour la confection personnelle d'enceintes sans parler d'une rubrique "**Produits domestiques finis**" et "**Radiocommunication/télécommandes**" (avec des modèles 1 à 16 canaux aux portées max. de 10 Km).



Une rubrique synthèse vocale présente pour sa part des systèmes exclusifs de reproduction et de stockage de messages en RAM, EPROM et E2PROM, mais aussi un dossier complet sur les systèmes de reconnaissance de la parole avec notamment un nouveau module hybride capable de reconnaître **60 mots mémorisables** en EEPROM !



Enfin le CD-ROM reprend également l'intégralité des dispositifs décrits dans notre catalogue "SPECIAL ALARME", soit plus de **30 centrales d'alarmes différentes** et leurs périphériques tous largement décrits dans les moindres détails. En bref **LE CATALOGUE** de référence sur la protection anti-intrusion. Vous trouverez qui plus une sélection de dispositifs de vidéo-surveillance avec plus de **90 caméras, moniteurs et kits vidéo** pour applications professionnelles ou grand public.



Configuration requise: Pentium™ - 16 Mo ram mini - Windows™ 3.x/95/98 - Carte son - Résolution 640 x 480 - Lecteur CD-rom.

(*) Les marques citées appartiennent à leur Fabricant respectif

BON DE COMMANDE

A adresser par courrier uniquement
(les demandes par fax et téléphone ne sont pas traitées)

Je réside en France Métropolitaine, je joins 20 F (*)

Je réside Outre-Mer ou à l'Etranger, je joins 40 F (*)

(*) Règlement en timbres ou chèque

Nom:

Prénom:

Adresse:

Code postal:

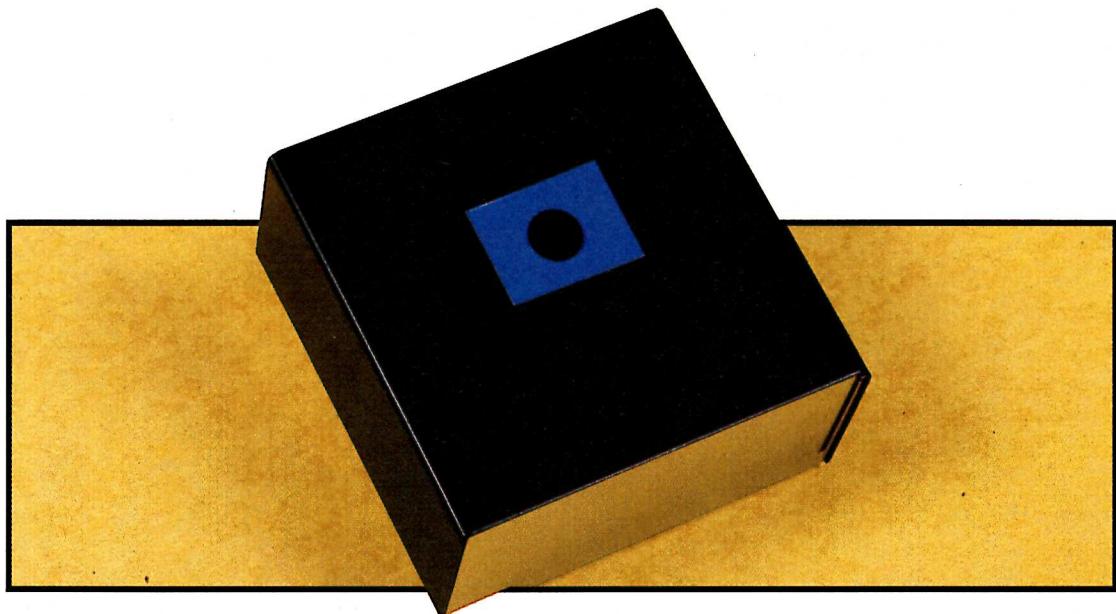
Ville:

LEXTRONIC
36/40, rue du Gal De Gaulle
94510 LA QUEUE EN BRAY
Tél: 01 45 76 83 88



Conformément à la loi Informatique et Liberté N°78.17 du 6/1/78, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant

Un truqueur de voix téléphonique



Disons-le d'entrée, il ne s'agit pas ici de proposer à nos lecteurs un dispositif qui leur permettra de se transformer en auteurs de coups de téléphone anonymes. Au contraire, ce montage est plutôt à considérer comme un gadget amusant qui les familiarisera avec l'une des nombreuses et diverses facettes du domaine de l'audio.

Le principe (figure 1)

Truquer la voix, cela consiste à la rendre méconnaissable grâce à une altération du timbre tout en ne nuisant pas à la clarté de l'élocution.

Les signaux en provenance d'un micro sont d'abord amplifiés avant d'être présentés sur l'entrée d'une transductance active. Celle-ci est pilotée par un courant sinusoïdal. Il en résulte un signal résultat dont l'amplitude est elle-même modulée par la fréquence sinusoïdale. L'ensemble subit une dernière amplification avant d'être dirigée, soit vers un haut-parleur, soit vers une ligne téléphonique.

Le fonctionnement (figures 2 et 3)

Alimentation

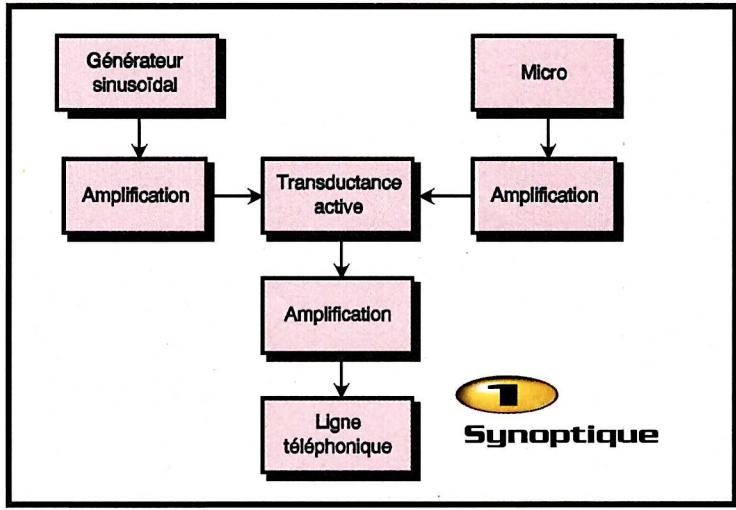
L'énergie provient du secteur 220V par le biais d'un transformateur abaissant qui délivre sur son enroulement secondaire un potentiel alternatif de 15V. Un pont de diodes redresse les deux alternances tandis que la capacité C_1 réalise un premier filtrage. Sur la sortie d'un régulateur 7812, on recueille un potentiel continu stabilisé

à 12V. La capacité C_2 effectue un complément de filtrage tandis que C_3 découpe l'alimentation de la partie aval du montage. Certains éléments du montage travaillent en «symétrique» alors que d'autres sont alimentés sous la tension globale de 12V. Afin d'obtenir l'alimentation symétrique nécessaire, un pont de résistances d'égales valeurs R_1 et R_2 définit la référence de 6V. Le 741, référence IC₁ monté en suiveur de potentiel, fournit sur sa sortie cette référence amplifiée.

Générateur de signaux périodiques sinusoïdaux

Le circuit intégré IC₂ est un XR2206. Il s'agit d'un générateur de signaux de différentes configurations : carré, triangulaire, dents de scie. Dans le cas présent, on recueille sur la sortie (broche 2) un signal sinusoïdal dont la période est réglable grâce au curseur de l'ajustable A₅. Cette période se détermine au moyen de la relation $T = (R_3 + A_5) C_6$.

Étant donné les valeurs des composants mis en œuvre, la fréquence de la sinusoïde obtenue peut se régler



entre 10 et 200 Hz.

A l'aide de l'ajustable A_1 , on peut régler l'amplitude du signal. En agissant sur le curseur de l'ajustable A_2 , il est possible d'obtenir un signal présentant le moins de distorsions possibles. Enfin, l'ajustable A_3 permet le réglage de la symétrie du signal sinusoïdal.

Le signal est amplifié par l'un des deux Ampli-OP que contient IC_3 , un LM358. Grâce à l'ajustable A_6 , il est possible de régler la valeur du gain de l'amplification à la valeur souhaitée.

A noter que IC_3 travaille sous alimentation symétrique alors que IC_2 est directement alimenté sous le potentiel d'alimentation de 12V.

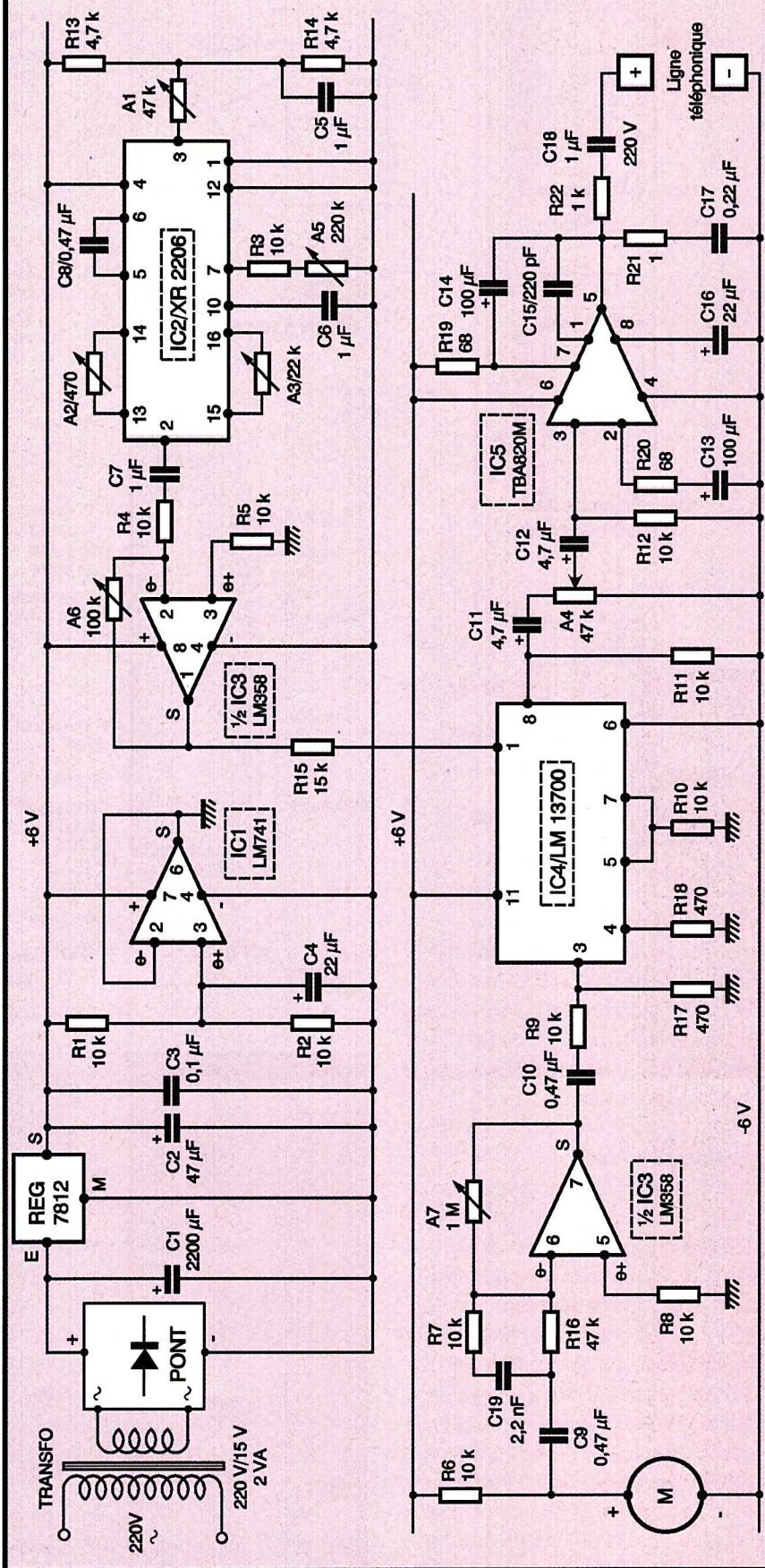
Amplification de la parole

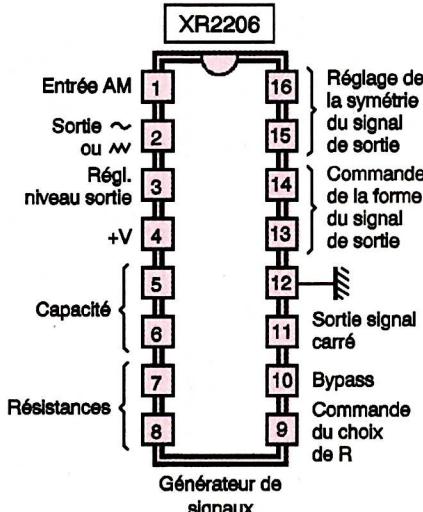
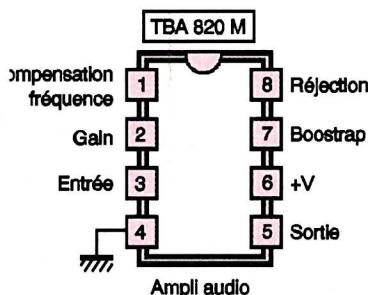
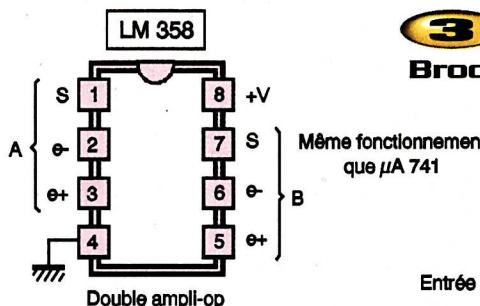
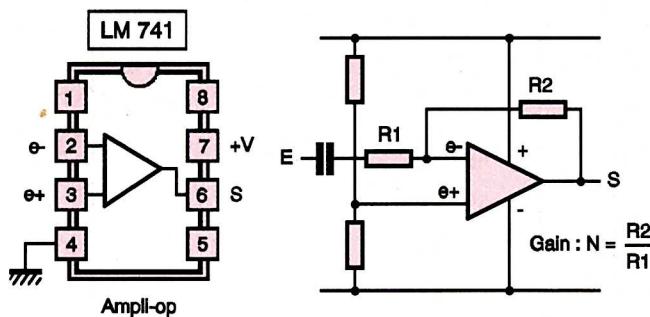
Le micro ELECTRETT réalise une première amplification. Par la suite, le second Ampli-OP de IC_3 effectue une amplification complémentaire. Le gain de cet étage amplificateur est réglable grâce à l'ajustable A_7 . Cet étage travaille également en alimentation symétrique. A noter le traitement particulier des signaux à l'entrée de cet Ampli-OP. D'abord une entrée via C_9 et R_{16} et ensuite, en parallèle, une entrée via C_{19} , C_{19} et R_7 . La valeur de R_7 étant plus faible que celle de R_{16} , on remarque que les fréquences plus élevées subissent une amplification d'un gain supérieur grâce à la présence de C_{19} qui favorise le passage de ces dernières. Cet artifice réalise déjà une première déformation de la voix à truquer.

Maquillage de la voix

Le circuit référencé IC_4 est un LM13700. Il s'agit d'une transductance active ou, plus exactement, de deux transconductances dont une seule a été utilisée dans le présent montage. Son brochage est rappelé en figure 3. On distingue un Ampli-OP dont le gain est contrôlable extérieurement par l'application d'un potentiel de pilotage (broche 1). C'est cette entrée qui reçoit le signal sinusoïdal évoqué précédemment. Le signal en provenance du micro est présenté sur l'entrée directe (broche 3). Une fraction seulement de l'amplitude de ce signal est utilisée, environ 5%, grâce au pont diviseur R_9/R_{17} . La sortie 5 est reliée à l'entrée d'un étage tampon d'amplification finale. Enfin, le signal

2 Schéma de principe

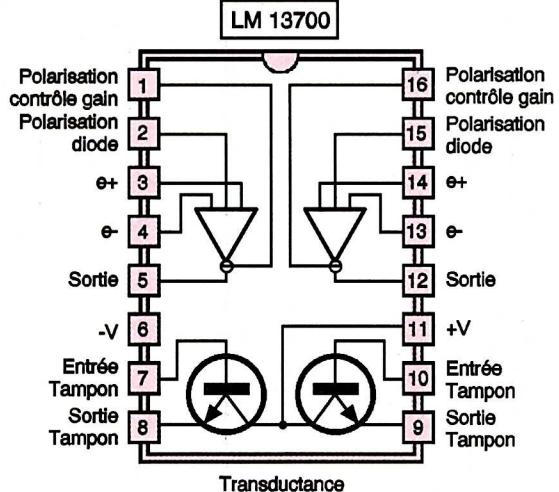




ainsi «malmené» est restitué sur la sortie 8. Le fait de se servir d'un signal sinusoïdal pour piloter le trucage de la voix n'est pas neutre. En effet, un signal du type carré produirait des ronflements nuisibles à la clarté du son recueilli.

Amplification finale

L'amplification finale est confiée à un ampli audio très courant. Il s'agit d'un TBA820M. Ce dernier reçoit les signaux à amplifier sur sa broche 3 par l'intermédiaire de C_{12} . Grâce au curseur de l'ajustable A_4 , il est possible de prélever une fraction plus ou moins importante de l'amplitude du signal délivré par IC_4 . A ce titre, l'ajustable A_4 sert de réglage du gain de l'amplification finale. En effet, la broche 2 est reliée à la masse par l'intermédiaire de R_{20} et de C_{13} ce qui fixe le gain interne à une valeur constante. La sortie (broche 5) délivre le signal final qui peut être dirigé via



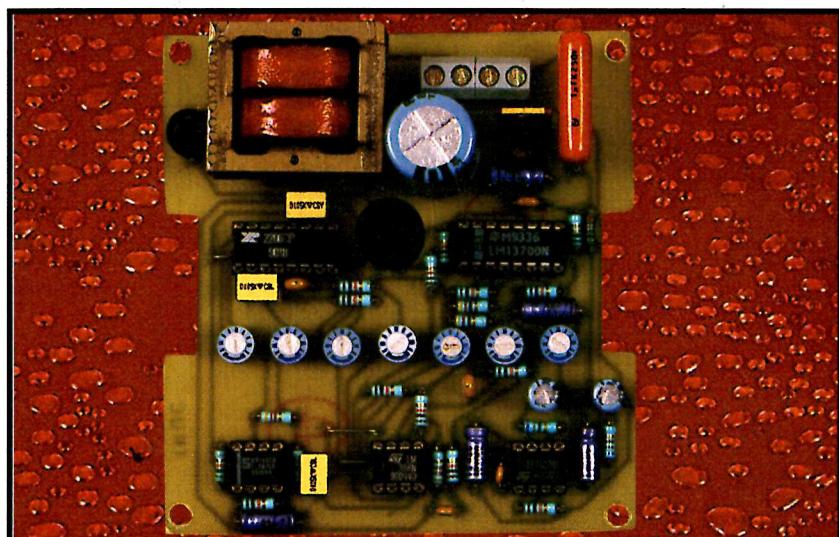
La réalisation

Circuit imprimé (figure 4)

Peu de remarques sont à faire à ce sujet. On aura recours aux méthodes de reproduction habituelles : éléments de transfert, typon ou méthode photographique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module est à rincer abondamment à l'eau tiède. Toutes les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront agrandis, par la suite, afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants plus volumineux.

Implantation des composants (figure 5)

Après la mise en place des straps, on implantera les résistances, les supports de



circuits intégrés, les ajustables et les capa-
cités. Attention à l'orientation des compo-
sants polarisés. On terminera par les com-
posants de plus grande épaisseur.

Réglages

La qualité du fonctionnement du truqueur de voix repose essentiellement sur le soin que l'on aura apporté au niveau des réglages des curseurs des ajustables qui sont au nombre de 7. La méthode préconisée est la suivante (dans un premier temps tous les curseurs seront placés en position médiane) :

Ajustable A_s

Il détermine la fréquence du signal de pilotage. Si l'on dispose d'un oscilloscope, il convient de régler la fréquence à une valeur relativement faible : de l'ordre de 20 à 30 Hz. Cela correspond à une position angulaire du curseur se situant plutôt vers la droite, dans le sens horaire.

Ajustable A

Cet ajustable détermine l'amplitude du signal alternatif de sortie de IC₂. Généralement, la position médiane convient. Sinon, il vaut mieux disposer d'une amplitude assez faible.

Ajustable A₂

A l'aide d'un oscilloscope, il est aisé d'obtenir une sinusoïde sans distorsion. A défaut, la position médiane convient généralement.

Ajustable A

Même remarque que ci-dessus quant à la symétrie du signal.

Ajustable A

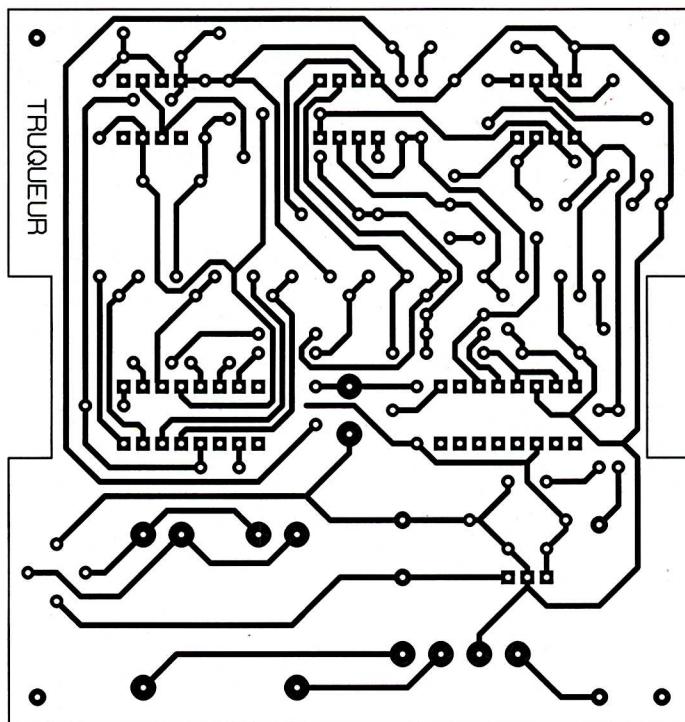
La position médiane convient généralement. Le gain augmente lorsque l'on tourne le curseur dans le sens horaire.

Ajustable A

Même remarque que ci-dessus, mais le gain augmente lorsque l'on tourne le curseur dans le sens anti-horaire.

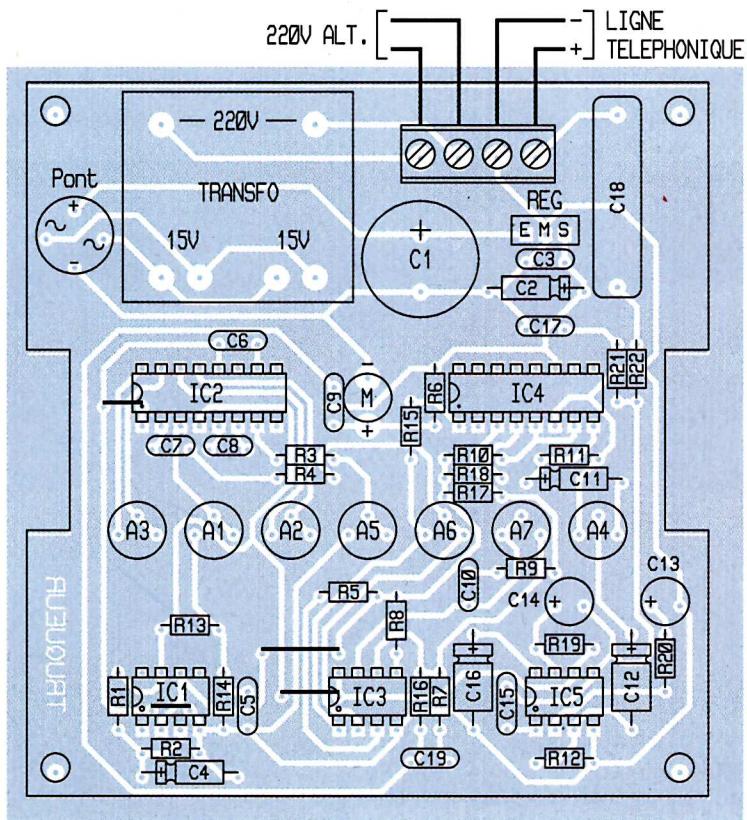
Ajustable A₄

C'est le réglage de la puissance du signal de sortie. Pour les essais, on aura recours à un haut-parleur de bonne qualité. Le gain réglé à cette occasion est générale-



4 Tracé du circuit imprimé

5 Implantation des éléments





remarquez le micro ELECTRETT

ment trop grand pour être injecté dans une ligne téléphonique. Il diminue lorsque l'on tourne le curseur dans le sens antihoraire.

Ces réglages sont à réaliser en ayant à l'idée les deux grands axes suivants : Il s'agit de doser la puissance du signal issu du micro (ajustable A_7) et celle caractérisant le signal de pilotage de la transductance (ajustable A_8). Quant au degré de trucage, il repose essentiellement sur la fréquence du signal sinusoïdal (ajustable A_9).

Bon amusement.

R. KNOERR

Nomenclature

5 straps

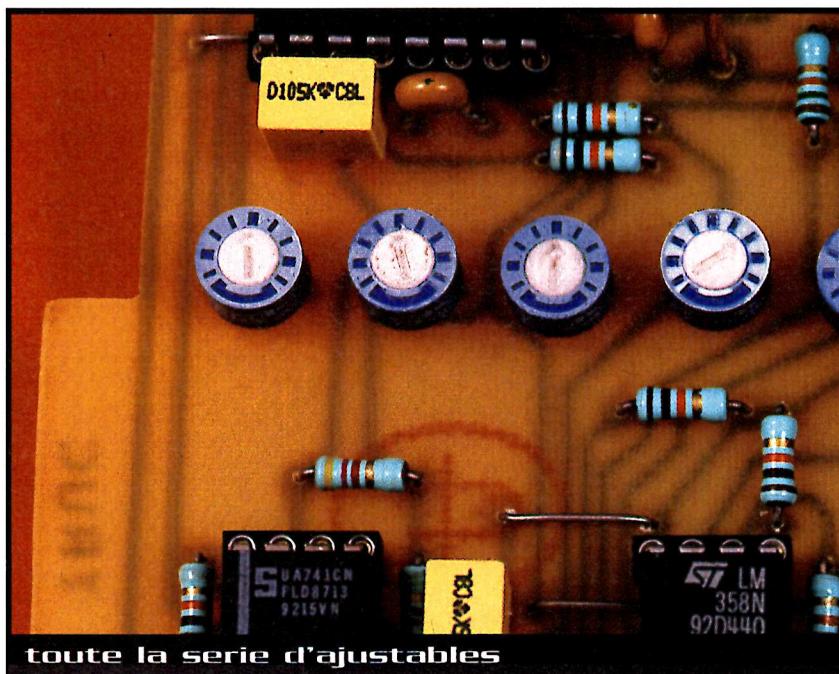
- R_1 à R_{12} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{13}, R_{14} : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_{15} : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_{16} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{17}, R_{18} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R_{19}, R_{20} : 68 Ω (bleu, gris, noir)
- R_{21} : 1 Ω (marron, noir, or)
- R_{22} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- A_1, A_4 : ajustable 47 k Ω
- A_2 : ajustable 470 Ω
- A_3 : ajustable 22 k Ω
- A_5 : ajustable 220 k Ω
- A_6 : ajustable 100 k Ω

A_7 : ajustable 1 M Ω

- 1 pont de diodes 500 mA
- 1 régulateur 12V (7812)
- 1 micro ELECTRETT (2 broches)
- C_1 : 2200 μ F/35V électrolytique, sorties radiales
- C_2 : 47 μ F/16V électrolytique
- C_3 : 0,1 μ F céramique multicouches
- C_4, C_{15} : 22 μ F/16V électrolytique
- C_5 à C_7 : 1 μ F céramique multicouches
- C_8 à C_{10} : 0,47 μ F céramique multicouches
- C_{11}, C_{12} : 4,7 μ F/16V électrolytique
- C_{13}, C_{14} : 100 μ F/16V électrolytique, sorties radiales

C_{15} : 220 pF céramique multicouches

- C_{17} : 0,22 μ F céramique multicouches
- C_{18} : 1 μ F/250V polyester
- C_{19} : 2,2 nF céramique multicouches
- IC_1 : LM741 (Ampli-OP)
- IC_2 : XR2206 (générateur signaux)
- IC_3 : LM358 (double Ampli-OP)
- IC_4 : LM13700 (déphasageur)
- IC_5 : TBA820M (ampli audio)
- 3 supports 8 broches
- 2 supports 16 broches
- 1 transformateur 220V/15V/2VA
- 1 bornier soudable 4 plots (2x2)



toute la série d'ajustables

Contact

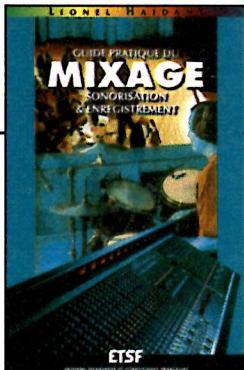
**ELECTRONIQUE
PRATIQUE**

est sur

INTERNET:

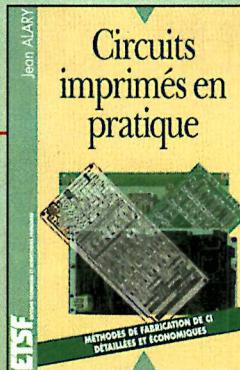
composez
<http://www.eprat.com>.

vos remarques etc:
rédac@eprat.com



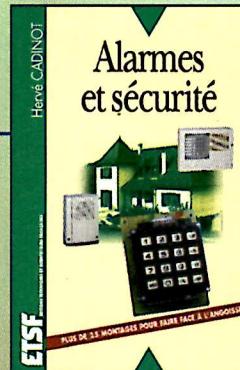
Guide pratique du mixage
L. Haidant - 136 pages - 98 F

Des connaissances fondamentales de la perception auditive aux branchements des câbles, ce guide aborde la question du mixage dans son ensemble. Lionel Haldant, considéré comme l'un des meilleurs ingénieurs du son en sonorisation, met toute son expérience au service des passionnés de son et de mixage, qu'ils soient amateurs, professionnels ou étudiants.



Circuits imprimés en pratique
J. Alary - 136 pages - 128 F

Pour peu qu'on ait de la méthode, réaliser soi-même un circuit imprimé est à la portée de tout amateur. De la simple carte réalisée avec des moyens modestes, à la série configurée confiée à un sous-traitant, l'ouvrage décrit toutes les étapes de fabrication et les consignes de sécurité. Le fruit (et les secrets) de trente ans d'expérience et plusieurs centaines de m² de circuits imprimés.



Alarmes et sécurité
H. Cadinot - 224 pages - 165 F

Vol de véhicule, intrusion dans la maison, fuite d'eau, départ d'incendie... Les solutions à ces catastrophes potentielles sont nombreuses et souvent faciles à réaliser soi-même. Cet ouvrage présente dans le détail tous les maillons d'un système d'alarme et en décrit de nombreux montages électroniques. À la portée des électroniciens débutants, ou confirmés.

Sélection d'ouvrages

INITIATION

- Electricité domestique - Nouvelle édition. R. Besson. 128 F
- Apprendre l'électronique fer à souder en main. J-P. Oehmichen. 148 F
- Ampli BF à transistors. G. Amon. 95 F
- Formation pratique à l'électronique moderne. M. Archambault. 125 F
- Montages didactiques. F. Bernard. 98 F
- Pour s'initier à l'électronique. B. Fighiera et R. Knorr. 148 F
- 27 modules d'électronique associatifs. Y. Mery. 225 F
- Progresser en électronique. J-P. Oehmichen. 159 F
- Mes premiers pas en électronique. R. Rateau. 119 F

PRATIQUE DE L'ÉLECTRONIQUE

MONTAGES ET RÉALISATIONS

- Réalisations pratiques à affichages Led. J. Alary. 149 F
- Guide pratique des montages électroniques. M. Archambault. 90 F
- Initiation au microcontrôleur 68HC11. M. Bairanazde. 225 F
- Électronique pour modélisme radio-commandé. P. Bajik. P. Ogic. 149 F
- Réussir ses récepteurs toutes fréquences. P. Bajik. 149 F
- Les cellules solaires. J-P. Braun, B. Faragi, A. Labouret. 128 F
- Jeux de Lumière. H. Cadinot. 148 F
- Montages autour du 68705. X. Fenard. 190 F (une disquette incluse)
- Protection et alarmes. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
- Auto et moto. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
- Maison et confort. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
- Électronique laboratoire et mesure. B. Fighiera, R. Besson. Volume 1. 130 F Volume 2. 130 F
- Jeux et gadgets. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
- Astuces et méthodes électroniques. C. Gallès. 135 F
- Électronique pour camping-caravanning. C. Gallès. 144 F
- Montages à composants programmables. P. Gueulle. 129 F
- Alimentation à piles et accus. P. Gueulle. 125 F
- Répondeurs téléphoniques. P. Gueulle. 140 F
- Télécommandes. P. Gueulle. 149 F
- Construire ses capteurs météo. G. Isabel. 118 F
- Détecteurs et autres montages pour la pêche. G. Isabel. 145 F
- Microcontrôleur ST623X. M. Laury. 198 F
- Montages Flash 2. E. Lemery. 98 F
- Mise en œuvre du 8052 AH BASIC. P. Morin. 190 F (une disquette incluse)
- Les CMS. B. Pétri. 129 F
- Pratique du microcontrôleur ST622X. E. Quaglioni. 198 F
- Oscilloscopes. R. Rateau. 185 F

Restez dans le circuit

JEUX DE LUMIÈRE

- 75 montages à LED. H. Schreiber. 97 F
- Les infrarouges en électronique. H. Schreiber. 165 F

PROTECTION ET ALARMES

- Faîtes parler vos montages. Ch. Tavernier. 128 F
- Montages Flash. Ch. Tavernier. 97 F
- Montages domotiques. Ch. Tavernier. 149 F
- Électronique et modélisme ferroviaire. J-L. Tissot. 139 F
- Modélisme ferroviaire. J-L. Tissot. 135 F
- SCHÉMAS ET CIRCUITS
- Circuits intégrés pour thyristors et triacs. M. Couëdic. 168 F
- Réussir 25 montages à circuits intégrés. B. Fighiera. 95 F
- Circuits imprimés. P. Gueulle. 138 F
- DÉPANNAGE TV-RADIO-CB
- Mémento de radio-électricité. A. Cantin. 75 F
- Guide Radio-télé. B. Fighiera. 120 F
- Manuel pratique de la CB. P. Georges. 98 F
- CB Antennes. P. Gueulle. 98 F
- L'émission et la réception d'amateur. R. Raffin. 280 F
- Soyez cibliste. J-M. Normand. 55 F
- Antennes pour satellites. S. Nueffer. 149 F
- Dépannage des téléviseurs noir et blanc et couleurs. R. Raffin. 198 F

ÉLECTRONIQUE POUR LE LOISIR

- La construction des appareils audio. M. Bénaya. 138 F
- Construire ses enceintes acoustiques. R. Besson. 135 F
- Techniques de prise de son. R. Caplain. 169 F
- Guide pratique de prise de son d'instruments et d'orchestres. L. Haidant. 98 F
- Guide pratique du mixage. L. Haidant. 98 F
- Guide pratique de la diffusion sonore. L. Haidant. 98 F
- Modules de mixage. P. Martinak. 135 F

ÉLECTRONIQUE POUR LA PRATIQUE

- NOSTALGIE
- Schémathèque Radio des années 50. W. Sorokine. 160 F
- La radio ?... mais c'est très simple ! Aisberg. 160 F
- Les amplificateurs à tubes. R. Besson. 149 F
- La restauration des récepteurs à lampes. A. Cayrol. 148 F
- Lexique officiel des lampes radios. L. Gaudillat. 98 F

ÉLECTRONIQUE POUR LA PRATIQUE

- FORMATION ET TECHNIQUE
- Modems. Ch. Tavernier. 130 F
- Montages autour d'un Minitel. Ch. Tavernier. 140 F

ÉLECTRONIQUE POUR LA PRATIQUE

- ÉLECTRONIQUE POUR LA PRATIQUE
- Modèles PC pour l'électronique. P. Gueulle. 230 F (un CD-Rom inclus)
- Composants électroniques programmables sur PC. P. Gueulle. 198 F
- Instrumentation virtuelle pour PC. P. Gueulle. 198 F (une disquette incluse)
- Cartes magnétiques et PC. P. Gueulle. 198 F
- Logiciels PC pour l'électronique. P. Gueulle. 230 F (un CD-Rom inclus)
- Montages pour PC. E. Larchevêque, L. Lelu. 230 F (une disquette incluse)

ÉLECTRONIQUE POUR LA PRATIQUE

- Le Bus I2C par la pratique. P. Morin. 210 F (une disquette incluse)
- PC et Télémétries. P. Ogic. 225 F (une disquette incluse)
- Mesures et PC. P. Ogic. 230 F (une disquette incluse)
- Interfaces PC. P. Ogic. 198 F (une disquette incluse)
- PC et domotique. P. Ogic. 198 F (une disquette incluse)
- Montages électroniques pour PC. B. Schaffer. 225 F (une disquette incluse)

Bon de commande

Tous les ouvrages ETSF sont en vente chez

ST QUENTIN RADIO

Bon de commande à retourner à :

ST QUENTIN RADIO

6, rue St Quentin 75010 Paris

Tél. : 01 40 37 70 74

Fax : 01 40 37 70 91

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____

Ville : _____

Signature : _____

Je désire recevoir les ouvrages suivants :

Ci-joint à l'ordre de ST QUENTIN RADIO :

chèque CB

Date de validité : _____

Frais d'envoi : 25 F par ouvrage

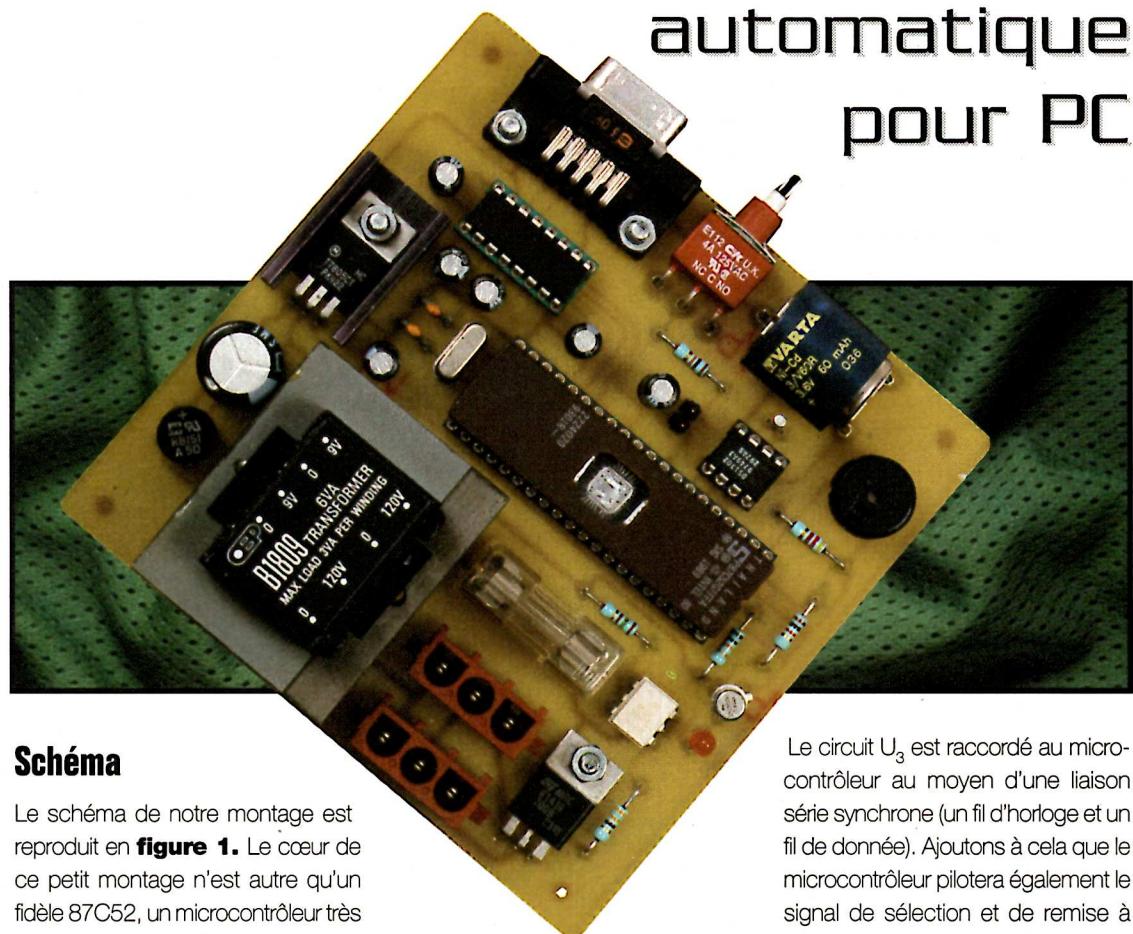
Frais PTT DOM + 40 F par ouvrage

Frais PTT TOM (demander un devis selon ouvrage)

Total de la commande : _____



Boîtier de réveil automatique pour PC



Certains ordinateurs sont équipés d'une fonction de réveil qui peut se révéler bien pratique. C'est le cas notamment de certains modèles d'ordinateurs MACINTOSH. Les PC récents disposent désormais d'une fonction de mise en veille. Mais cette fonction ne permet pas de réveiller le PC à une heure programmée.

Le petit montage que nous vous proposons dans ces pages vous permettra de programmer l'heure de mise en route et d'extinction de votre PC pour chacun des jours de la semaine.

De plus, si le montage reste connecté au port série du PC vous pourrez même l'éteindre automatiquement sur commande, après un long travail, sans plus attendre.

Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Le cœur de ce petit montage n'est autre qu'un fidèle 87C52, un microcontrôleur très répandu. Ce modèle intègre une EPROM de sorte que sa mise en œuvre est relativement simple. L'oscillateur interne du microcontrôleur est mis à profit très simplement au moyen d'un quartz et des condensateurs associés (C_1 et C_2). Ne modifiez pas la valeur de ces condensateurs sous peine d'empêcher l'oscillateur de démarrer. La remise à zéro du microcontrôleur est confiée à une simple cellule RC, comme à notre habitude.

L'UART intégrée dans le microcontrôleur permet au montage de dialoguer avec un PC par le biais d'un port série. L'UART est mise en œuvre très simplement en adaptant les niveaux des signaux par l'intermédiaire du circuit MAX232 (U₄). Rappelons que ce circuit intégré élève la tension VCC (5V) à + et - 9V pour adapter les niveaux TTL en niveaux compatibles avec une liaison RS232. Pour le reste, tout n'est plus qu'une question de logiciel. Pour conserver l'heure, le montage a besoin d'un circuit d'hor-

logie. Nous aurions pu confier cette tâche au microcontrôleur lui-même, au moyen d'un timer et d'une routine d'interruption appropriée. Mais en cas de coupure (même brève) de l'alimentation du montage, l'heure serait immédiatement perdue. C'est pour cette raison que nous avons préféré ajouter un petit circuit d'horloge temps réel. Il s'agit d'un circuit DS1302 fabriqué par DALLAS. L'utilisation de ce circuit procure plusieurs avantages à notre montage. Le circuit en question possède un système de charge pour un petit accumulateur. Il dispose également de 31 octets mémoire RAM qui est sauvegardée en même temps que l'heure. Ce circuit est donc idéal pour notre application, puisque nous n'avons plus qu'à ajouter une batterie (BT₁) et un quartz (QZ₂) au montage pour remplir la fonction. Notez que les condensateurs habituels associés à un oscillateur à quartz ne sont pas nécessaires avec le circuit DS1302.

Le circuit U₃ est raccordé au microcontrôleur au moyen d'une liaison série synchrone (un fil d'horloge et un fil de donnée). Ajoutons à cela que le microcontrôleur pilotera également le signal de sélection et de remise à zéro du circuit U₃ (CS-RST). Le microcontrôleur retenu pour notre application ne dispose pas de la logique interne nécessaire à la gestion de cette liaison série synchrone (interface SPI). C'est donc le logiciel qui se chargera de simuler le protocole adapté aux échanges avec le circuit U₃.

L'alimentation du montage est articulée autour du régulateur LM7805 (REG₁). Le transformateur TRSF₁ abaisse la tension secteur à environ 9V. La tension alternative fournie par TRSF₁ est redressée par DD₁, puis filtrée par C₅. Enfin, REG₁ assure la régulation de la tension VCC à 5V. Quant à la tension 220V du secteur, elle sera distribuée au PC par l'intermédiaire du triac TR₁, lequel est commandé par le microcontrôleur au moyen du transistor T₁ et de l'optotriac OPT₁.

Le bouton poussoir BP₁ permet de mettre en route ou d'éteindre le PC manuellement. Bien entendu le logiciel réclame un appui suffisamment

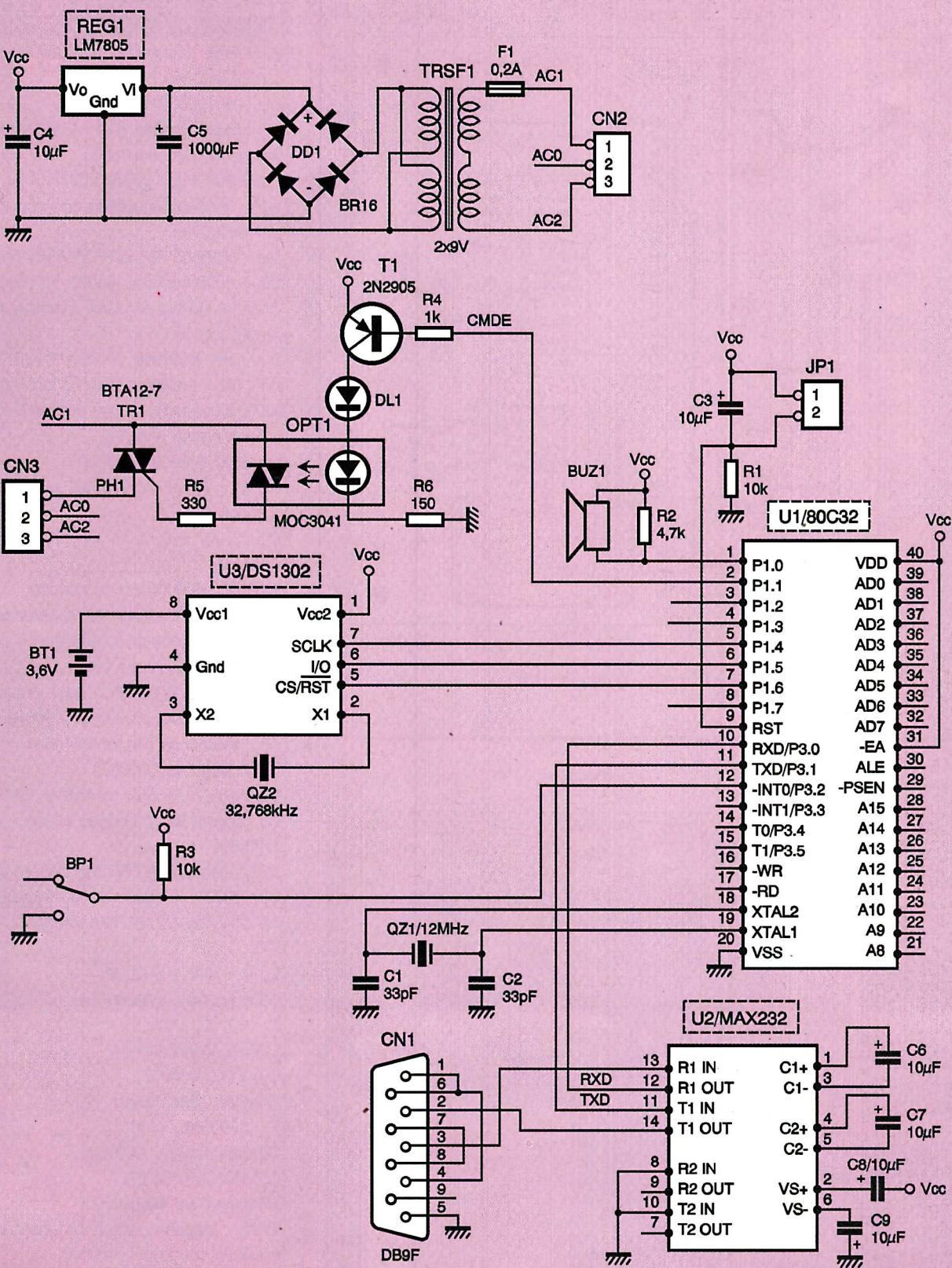
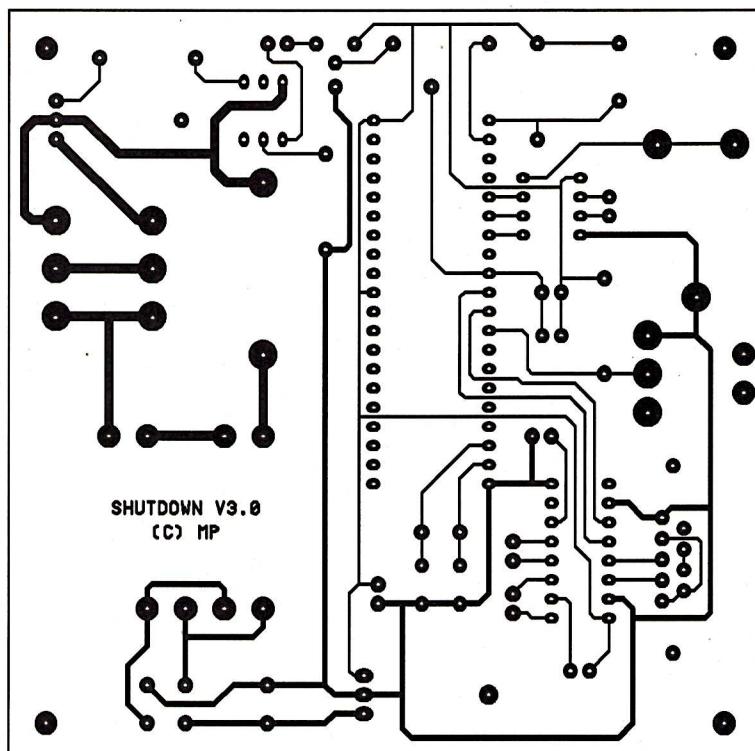
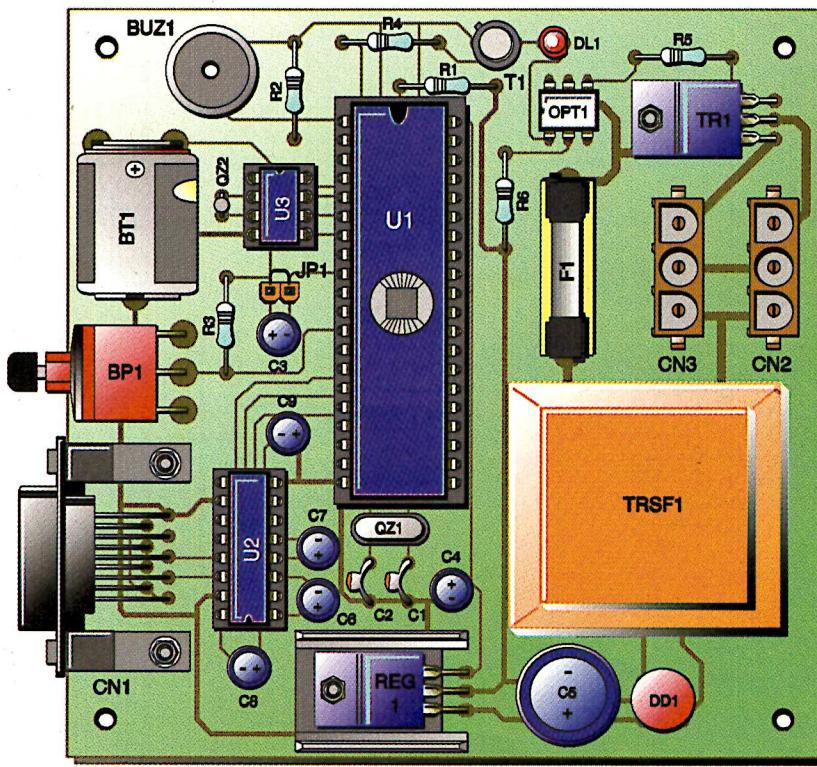


Schéma
de principe



2 Tracé du circuit imprimé

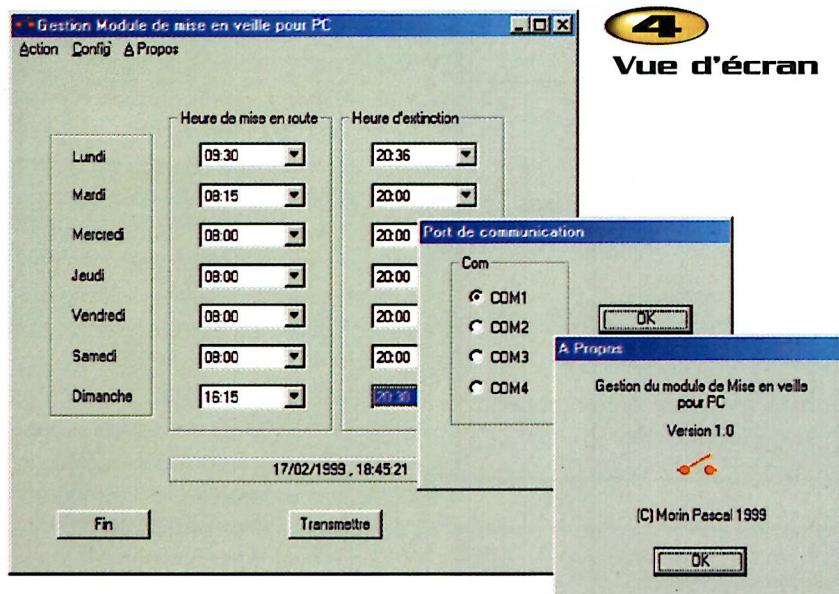


3 Implantation des éléments

Nomenclature

- P₁ : Bouton poussoir coudé à souder sur circuit imprimé
(ex. : réf. C&K E112SD1AQE)
- BT₁ : Accumulateur 3,6V/60mAH à souder sur circuit imprimé
(ex. : réf. VARTA 53308 603 059)
- BUZ₁ : Transducteur Piézo électrique au pas de 7,5mm
(ex. : MURATA réf. PKM13EPP-4002)
- CN₁ : Connecteur SubD, 9 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé
(ex. : réf. HARTING 09 66 112 7801)
- CN₂, CN₃ : embases Mate N-lock série HE15, 3 contacts, sorties droites à souder sur circuit imprimé
(ex. : réf. AMP 350788-1)
- C₁, C₂ : 33 pF céramique au pas de 5,08mm
- C₃, C₄, C₅ à C₈ : 10 pF/25V sorties radiales
- C₉ : 1000 pF/25V sorties radiales
- DD₁ : Pont de diodes BR16 ou équivalent (100V/1A au pas de 5,08mm)
- DL₁ : Diode LED rouge 3mm
- F₁ : Fusible 0,2A (5x20mm) + porte fusible à souder sur circuit imprimé
- JP₁ : Jumper au pas de 2,54mm
- OPT₁ : Optotriac MOC3041
- QZ₁ : quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
- QZ₂ : quartz 32,768 kHz en boîtier Mini-Cyl
- REG₁ : Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220 + Dissipateur thermique 18°C/W (ex. : SHAFFNER réf. RAWA 400 9P)
- R₁, R₃ : 10 kΩ 1/4W 5%
(Marron, Noir, Orange)
- R₂ : 4,7 kΩ 1/4W 5%
(Jaune, Violet, Rouge)
- R₄ : 1 kΩ 1/4W 5%
(Marron, Noir, Rouge)
- R₅ : 330 Ω 1/4W 5%
(Orange, Orange, Marron)
- R₆ : 150 Ω 1/4W 5%
(Marron, Vert, Marron)
- TRSF₁ : Transformateur 220/2x9V/6VA à souder sur circuit imprimé
(ex. : réf. OEP B1809)
- TR₁ : Triac BTA12-7
- T₁ : 2N2905
- U₁ : Microcontrôleur 87C52 (12 MHz avec EPROM interne)
- U₂ : Driver de lignes MAX232
- U₃ : Horloge temps réel DS1302

4 Vue d'écran



long sur BP₁, avant de valider un ordre d'extinction. Mais quoiqu'il en soit, lorsque l'ordre est validé vous disposerez encore de 30 s pour interrompre l'extinction. Le transducteur piézo-électrique BUZ₁ permet de signaler que l'heure d'extinction du PC approche (30 secondes à l'avance) par un signal sonore régulier, cadencé à 1 seconde. Puis, pendant les 5 dernières secondes le transducteur émettra un son continu pour vous signaler l'imminence de l'extinction.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne le pont de diode, le triac et le régulateur, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. En ce qui concerne le transformateur et l'accumulateur BT₁, il faudra percer les pastilles avec un foret de 2mm de diamètre. Enfin, en ce qui concerne le porte fusible, le bouton-poussoir et les connecteurs CN₂ et CN₃, il faudra percer les pastilles avec un foret de 2,5mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le transformateur, le bouton-poussoir, les connecteurs CN₂ et CN₃ et l'accumulateur. Surveillez bien le sens des composants, en parti-

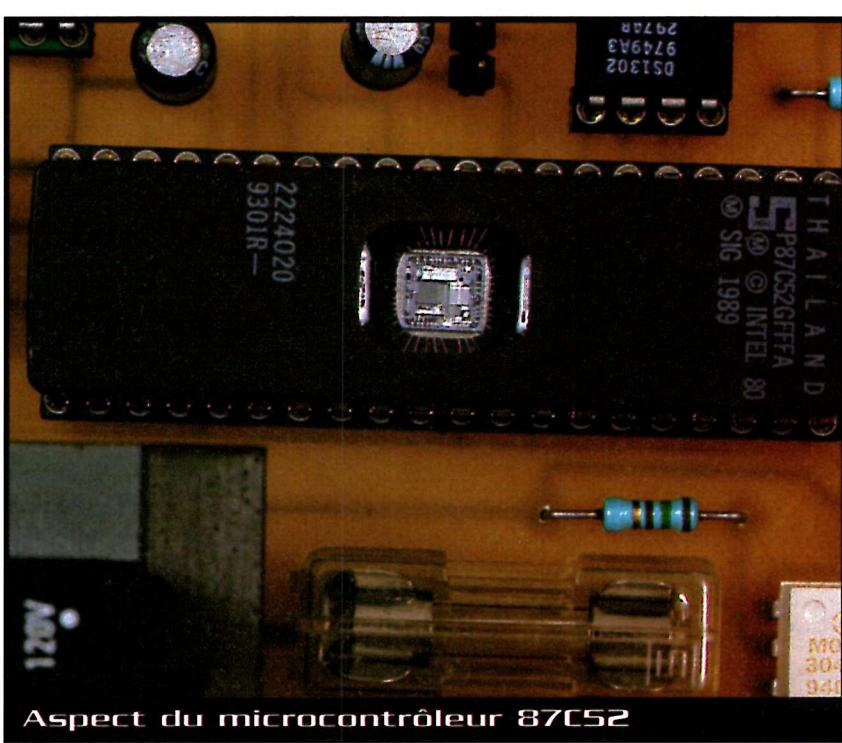
connecteurs à sertir est plus pratique mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses, vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. Enfin ajoutons que le connecteur CN₁ sera immobilisé sur le circuit imprimé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet. Cette précaution ne sera pas inutile lors des manipulations de câble.

Le régulateur REG₁ sera monté sur un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 18°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. La tension secteur arrive sur CN₂. L'alimentation du PC sera disponible sur CN₃. Pour notre maquette nous avons utilisé des connecteurs AMP de la série MATE-N-LOCK, mais vous pouvez fort vous en passer. Par exemple, vous pourrez souder les fils directement sur le circuit imprimé.

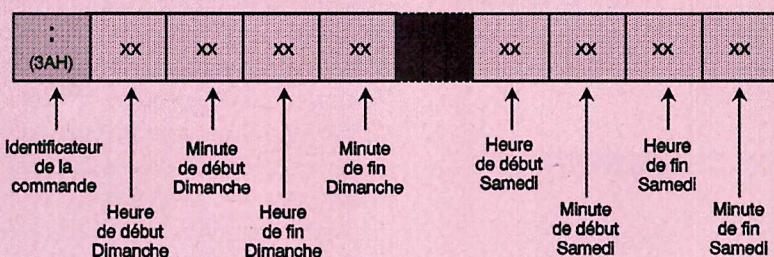
Le microcontrôleur sera programmé avec le contenu d'un fichier que vous trouverez sur notre site Internet.

Le fichier SHUTD.ROM est le reflet binaire du contenu à programmer dans la mémoire EEPROM du microcontrôleur tandis que le fichier SHUTD.HEX correspond au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez vous utiliserez l'un ou l'autre des fichiers.

Les microcontrôleurs 87C52 existent en boîtier à fenêtre (ce qui permet d'effacer l'EPROM interne en l'exposant aux UV) ou bien en boîtier «OTP» (One Time program-

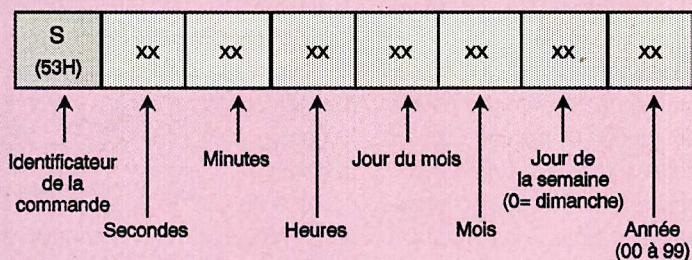


Protocole pour mettre à jour les pas de programmes de la semaine

**5**

Protocole pour mettre à jour les pas de programmes de la semaine

Protocole pour mettre à jour l'horloge interne du montage

**6**

Protocole pour mettre à jour l'horloge interne du montage

mable). Les modèles proposés en boîtier OTP sont beaucoup moins coûteux mais ils ne peuvent être programmés qu'une seule fois. Pour notre application, un microcontrôleur en boîtier OTP est donc parfaitement approprié.

Le montage est relativement simple à mettre en route grâce au programme «WSHUTD.EXE» conçu pour Windows 98/98/NT4 qui lui est associé. Le programme et ses fichiers sources sont disponibles sur le site Internet avec les fichiers nécessaires pour programmer le microcontrôleur. Le programme n'est vraiment utile que pendant la phase de configuration du montage. Par la suite, vous ne serez pas obligé de laisser le port série raccordé au montage, l'appareil étant autonome.

Lors de la première exécution du programme, ce dernier vous demandera quel est le port série du PC qui est raccordé au montage. Ce paramètre sera enregistré dans la base des registres ainsi que d'autres informations de configuration, pour vous éviter de les saisir à

chaque utilisation du programme. Le programme «WSHUTD.EXE» est capable de détecter les erreurs de communication avec le montage et il ne manquera pas de vous avertir si la connexion est défaillante. L'utilisation du programme est

vraiment évidente, aussi nous n'aurons pas grand chose à vous expliquer. La boîte de dialogue qui apparaît au lancement du programme regroupe tous les paramètres liés aux horaires qui seront acceptés par le montage pour autoriser la sonnerie. Les plages horaires sont définies par pas de 1 minute, ce qui à permis de coder la valeur résultante sur deux octets. Cela est indispensable car le circuit DS1302 ne dispose que de 31 octets de mémoire RAM.

Si vous souhaitez développer vous-même un programme pour piloter le montage vous trouverez les informations nécessaires en **figures 5 et 6**. Remarquez que, lors du transfert des informations associées aux jours de la semaine, c'est le dimanche qui est considéré comme le premier jour de la semaine. Ceci est imposé par le format de la date du circuit DS1302.

Notez, comme nous l'avons évoqué dans l'introduction, qu'il est possible de forcer l'extinction du montage en dehors des horaires programmés. Pour cela, il suffit d'envoyer par le port série les caractères qui composent le mot «shutdown» (en minuscule), suivi du caractère retour chariot (code 0Dh ou 13 en décimal). Vous n'êtes pas obligé de concevoir un programme pour cela. Il vous suffit d'utiliser la commande DOS «COPY» pour envoyer le contenu d'un fichier texte sur le port série de votre choix. C'est très pratique dans un fichier BATCH.

P. MORIN



VELLEMAN kits

K4304

VU-METRE MONO A LEDS

VU-mètre avec échelle de 10 LEDs entrée réglable.
Affichage par points ou barre de mesure. Fourni avec 1 face avant pour un montage horizontal ou vertical.

- Echelle : -20dB à +3dB
- Alimentation : 10-15Vcc / 110mA
- Sensibilité à l'entrée : bas niveau : 15mV à 60Vrms (47K) ; haut niveau : 1,5V à 60Vrms (470K)
- Dimensions : 35 x 67mm

149FF

CHARGEUR ACCUMULATEURS AU PLOMB

K8012

Convient pour les accumulateurs au plomb de 6V et 12V.

Courant de charge réglable de 0.3 à 1A Cycle de charge et d'entretien entièrement automatique Témoin de statut pour la charge, la charge de maintien et la fin du cycle de charge.

Protection contre l'inversion de polarité
- Alimentation : 2 x 9V / 25VA
- Dimensions : 97 x 140 x 40mm
- Ne convient pas pour charger des batteries NiCd ou NiMH

219FF

DISPOSITIF DE PROTECTION CC POUR HAUT-PARLEUR

K4701

Lorsque le transistor du dernier étage d'un amplificateur de puissance grille, il s'en suit presque toujours une dangereuse tension continue aux bornes du haut-parleur, avec, pour conséquence, la destruction des haut-parleurs.

Une sécurité peut tout simplement être installée entre les fils des haut-parleurs de l'enceinte acoustique, sans alimentation supplémentaire.

Elle déconnectera automatiquement les haut-parleurs en cas de tension continue. En outre, cet interrupteur convient parfaitement pour être monté dans une voiture.

99FF

Tension d'entrée maximale : 90Vcc

- Courant de contact maximal : 10A
- Tension de sécurité minimale : 10Vcc
- Alimentation externe non indispensable
- Dimensions : 40 x 67mm

M4701A : Dispositif de protection CC jusqu'à 30W max.

M4701B : Dispositif de protection CC jusqu'à 300W max.

DISPOSITIF DE PROTECTION POUR HAUT-PARLEURS

K4700

Cette protection pour haut-parleurs, exécutée en stéréo, préservera les haut-parleurs contre les déclics de branchement et du composant de tension continue sur la sortie de l'amplificateur connecté.

- Temporisation d'enclenchement : +/- 6 secondes

- Protection CC : +1V/-1V

- Tension maximale : d'entrée : 200Vpp + CC

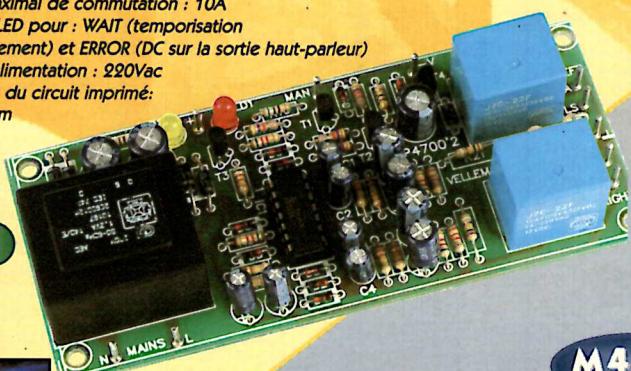
- Courant maximal de commutation : 10A

- Indication LED pour : WAIT (temporisation d'enclenchement) et ERROR (DC sur la sortie haut-parleur)

- Tension d'alimentation : 220Vac

- Dimensions du circuit imprimé : 55 x 125mm

159 FF



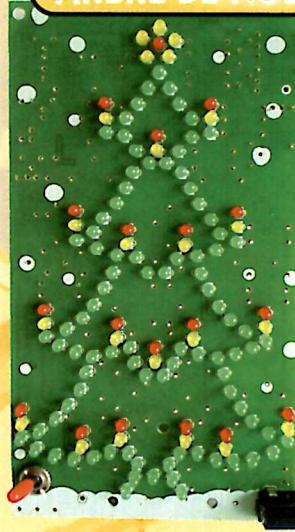
Demandez notre catalogue kit avec liste de nos distributeurs. Joindre 13FF en timbres.

ARBRE DE NOEL DE LUXE

MK117

Merveilleux sapin de Noël avec 134 LEDs Bougies qui clignotent alternativement Alimentation : 9 à 12V ou pile alcaline de 9V La batterie ne doit pas être enlevée pour fonctionner avec une alimentation externe Peut être employée dans la voiture Prévision d'un interrupteur marche/arrêt

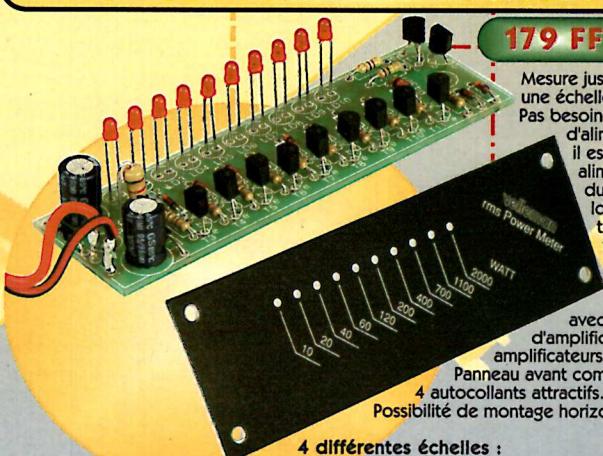
119 FF



K4307

INDICATEUR DE PUISSANCE AUDIO A LED

179 FF



Mesure jusqu'à 2000W via une échelle de 10 LED's. Pas besoin de tension d'alimentation,

il est directement alimenté par le signal du haut-parleur. Idéal pour les systèmes audio de voitures et les amplificateurs de puissance.

Peut être utilisé avec tout type d'amplificateur, même les amplificateurs pontés. Panneau avant compris, ainsi que 4 autocollants attractifs. Possibilité de montage horizontal ou vertical.

4 différentes échelles :

- 4 ohms : 0.3 à 400Wrms ou 10 à 2000Wrms
- 8 ohms : 0.15 à 200Wrms ou 5 à 1000Wrms
- Tension d'entrée minimum : 1,1Vrms (en réglage basse capacité).
- Tension d'entrée maximum : 130V en pointe (en réglage haute capacité).
- Consommation : 25mA à pleine échelle. • Intensité LED : 8 à 20mcd / LED
- Dimensions : 120 x 40 x 28mm

VERSION MONTÉE : M

- | | |
|-------------------------|----------|
| 8 ohms : 0.15 à 200Wrms | → M4307A |
| 4 ohms : 0.3 à 400Wrms | → M4307B |
| 8 ohms : 5 à 1000Wrms | → M4307C |
| 4 ohms : 10 à 2000Wrms | → M4307D |

199 FF

8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny,
59800 Lille

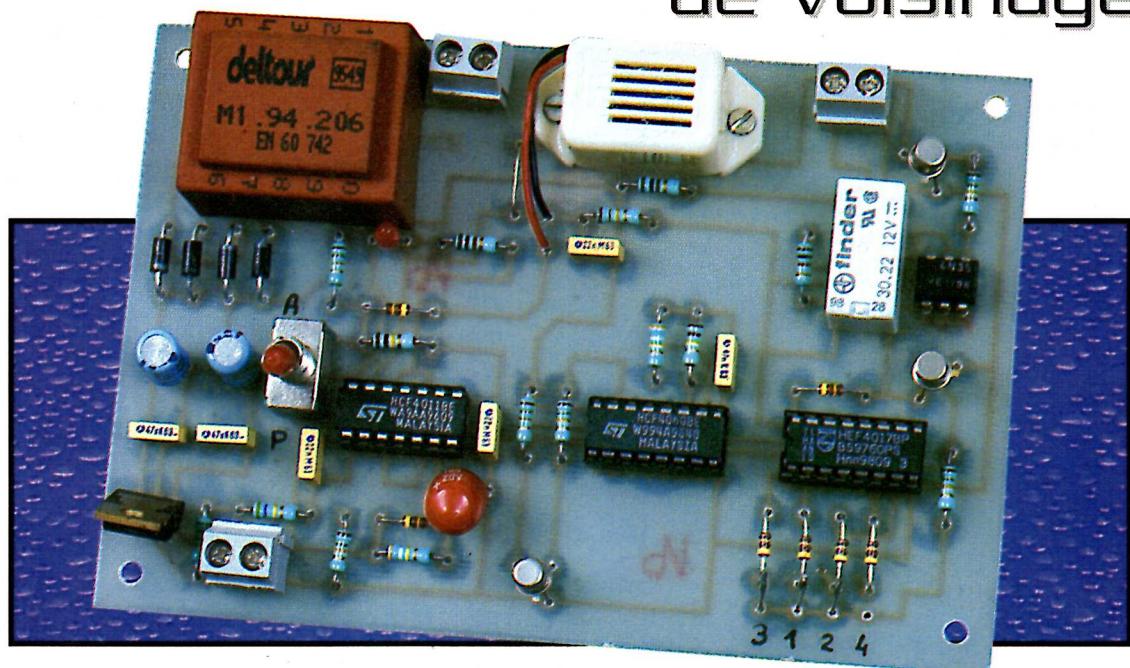
03 20 15 86 15
03 20 15 86 23



velleman
électronique

Visitez notre site Internet EN FRANCAIS : <http://www.velleman.be/indexfr>

Alarme de voisinage



La majorité des installations d'alarme d'habitation est équipée de sirènes et d'un transmetteur téléphonique. Dans le but évident de diminuer le coût, nous avons pensé que les voisins, avec lesquels vous entrez en relations, pourraient «télé-surveiller» au moindre coût votre pavillon ou appartement, à charge de revanche lorsqu'ils sont absents. En fait, ce dispositif permet de surveiller et de relier jusqu'à quatre logements par simple ligne bifilaire extérieure.

Le principe

Chaque habitation est contrôlée par une protection périphérique à l'aide de contacts ILS sur les portes et fenêtres. L'alarme est dissimulée, par exemple dans un placard. Un inverseur dispose de trois positions : «Arrêt», «Présent» ou «Absent».

Position «Absent»

A l'issue d'une temporisation de sortie, l'alarme est en veille. Toute ouverture, même fugitive d'une porte ou d'une fenêtre est mémorisée. A partir de cet instant, l'utilisateur dispose de 20 s pour placer le commutateur sur «arrêt» ou «présent». Si cela n'est pas réalisé, il s'agit probablement d'une entrée frauduleuse. L'alarme déclenche chez tous les voisins qui auront placé leur commutateur sur «présent».

Position «Présent»

Dans cette configuration, l'alarme est en mode réception. C'est à dire que la détection périmétrique du logement est hors service. En revanche, si un signal d'alarme est reçu sur la ligne bifilaire, un buzzer est mis en action, de façon cyclique. Simultanément,

une LED rouge mémorise l'alarme tant que le commutateur restera dans cette position.

Cependant, la ligne filaire étant commune à toutes les habitations, il n'est nécessaire de connaître quelle habitation a émis l'alarme. Pour cela, chaque alarme dispose d'un code propre (canal 1 à canal 4). Dans l'hypothèse où l'alarme aurait été émise par l'habitation n°3, trois coups de buzzer seraient perçus sur le ou les alarmes commutées sur «présent». Le ou les personnes présentes pourraient surveiller l'habitation n°3 avec appel aux services de Police, le cas échéant. Ce type d'alarme est dite silencieuse car dépourvue de sirène. Les malfaiteurs sont alors détectés à leur insu.

Position «Arrêt»

Ici, l'alarme est inopérante, tant en mode émission qu'en réception. Il est utilisé lorsqu'une alarme s'est déclenchée et que vous souhaitez arrêter le buzzer et éteindre la LED.

L'organisation du montage

Le schéma synoptique est représenté à la **figure 1**. Le commutateur

détermine le mode de fonctionnement de l'alarme. En position «Absent», l'alarme est en veille après une temporisation de sortie de 30 s environ. Dès lors, toute ouverture, mémorisée afin de déjouer un malfaiteur rusé qui refermerait aussitôt la porte ou fenêtre derrière lui, commande un temporisateur d'entrée de 20 s. Ce délai est nécessaire pour permettre à l'utilisateur de placer le commutateur sur «Arrêt ou Présent». Si ce n'est pas fait, la base de temps est activée, autorisant l'avancement du séquenceur. Les sorties de celui-ci aboutissent sur un codage à diodes pour identifier le canal de l'alarme déclenchée.

L'information fugitive et codée de l'alarme est ensuite transmise au circuit émission de la ligne. Elle aboutira sur le circuit «réception» des alarmes des autres logements placés sur la position «Présent».

Supposons maintenant que notre commutateur soit sur «Présent», toute information issue de la ligne fera fonctionner le buzzer de façon cyclique et permettra l'allumage permanent de la LED rouge de mémorisation. Celle-ci reste allumée tant que le commutateur est sur «Présent». Rappelons que

Synoptique

le nombre de bips détermine le canal émettant l'alarme et donc identifie l'habitation «visitée».

Le fonctionnement

Le schéma de principe complet est représenté à la **figure 2**. Il fait appel principalement aux portes logiques CMOS. Exampons en détail chaque section.

Mode veille

Avant de quitter son habitation, l'utilisateur aura pris soin de placer le commutateur K₁ sur la position «Absent». C₂ est préalablement déchargé. Nous observons donc un NVO (niveau 0 ou bas) sur l'entrée B6. La sortie B4 présente alors un NV1, forçant la remise à zéro du compteur IC₃ et de sa base de temps incorporée.

Le temps de charge de C₂ dure environ 30 s. Passé ce délai, la bascule RS constituée des portes A et B devient «libre». L'alarme est en mode veille.

Détection ouverture et mémorisation

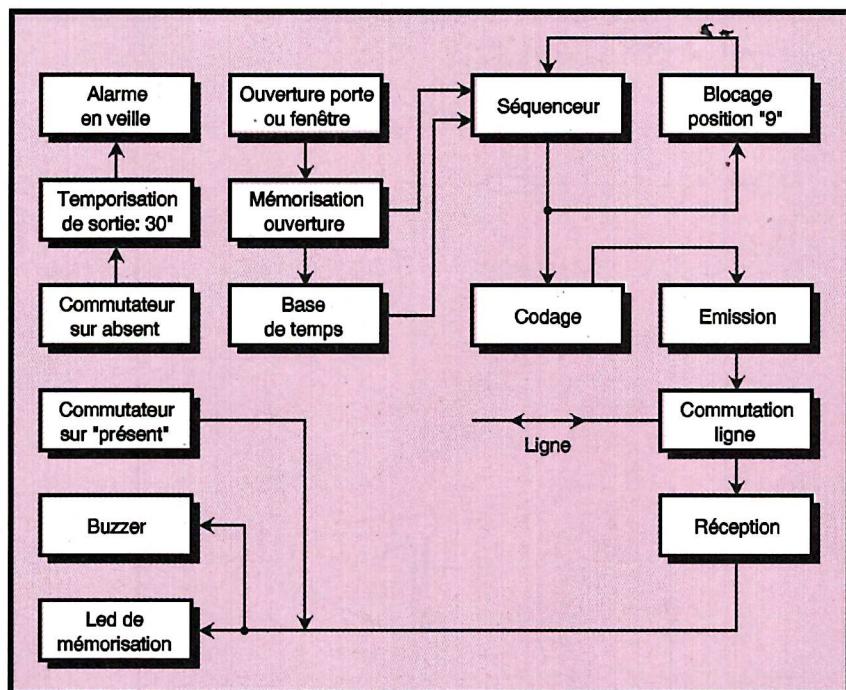
Supposons l'ouverture de la porte d'entrée par effraction. La boucle de surveillance s'ouvre. Le point B qui était auparavant au NV1, passe aussitôt au NVO, ainsi que l'entrée A1. La bascule change d'état pour mémoriser cette ouverture. La sortie A3 passe au NV1, tandis que la sortie B4 présente un NVO.

Temporisation d'entrée

IC₃ peut désormais fonctionner normalement. L'oscillateur constitué de C₄, R₈ et R₉ délivre un signal de 26 Hz. Cette fréquence basse permet d'obtenir un délai de 20 s environ avant l'apparition d'un NV1 sur la sortie Q10. Durant ce délai, Q10 reste au NVO et maintient le blocage de T₁. Nous retrouvons donc sur le collecteur de T₁ un NV1 fourni par R₁₆. Le séquenceur constitué de IC₄ reste bloqué au repos.

Déclenchement de l'alarme

Q10 passe au NV1 assurant ainsi la polarisation de T₁. Le collecteur de ce dernier présente alors un NVO. IC₄ se débloque et avance au rythme des signaux horloges issus de Q4 de IC₃ jusqu'à se bloquer en



position «9». En effet, dans ce cas, le NV1 de la sortie S9 est appliqué sur l'entrée validation de IC₄. Ce dernier se bloque.

Codage de l'alarme

Notre dispositif est prévu pour au maximum 4 canaux, c'est à dire 4 habitations. Des straps permettent de mettre en ou hors service les diodes D₄ à D₇. Supposons que nous soyons sur le canal 3. Dans ce cas, nous aurons placé les straps 1, 2 et 3. Il est à remarquer que seules, les sorties impaires du 4017 sont exploitées. Cette particularité permet de séparer les bips. A l'oreille, il est en effet, plus facile de décoder le canal alarmé par le nombre de bips transmis plutôt que la durée d'un bip unique.

Au fur et à mesure de l'avancement de IC₄, selon que les straps 1 à 4 sont en place, T₃ est polarisé via R₁₃. Le relais RL₁ est commandé aux rythmes de ces créneaux.

Emission d'une alarme

Lorsque le relais passe en position travail, la partie réception de notre montage est déconnectée. Le +12V est envoyé en ligne via R₁₄. Simultanément, la masse est envoyée en ligne par l'autre contact. Pratiquement, une tension de 12V est envoyée cycliquement sur la ligne. R₁₄ permet de protéger l'alarme dans le cas où la ligne extérieure présenterait un défaut ou serait en court-circuit. Le courant serait ainsi limité à quelques mA.

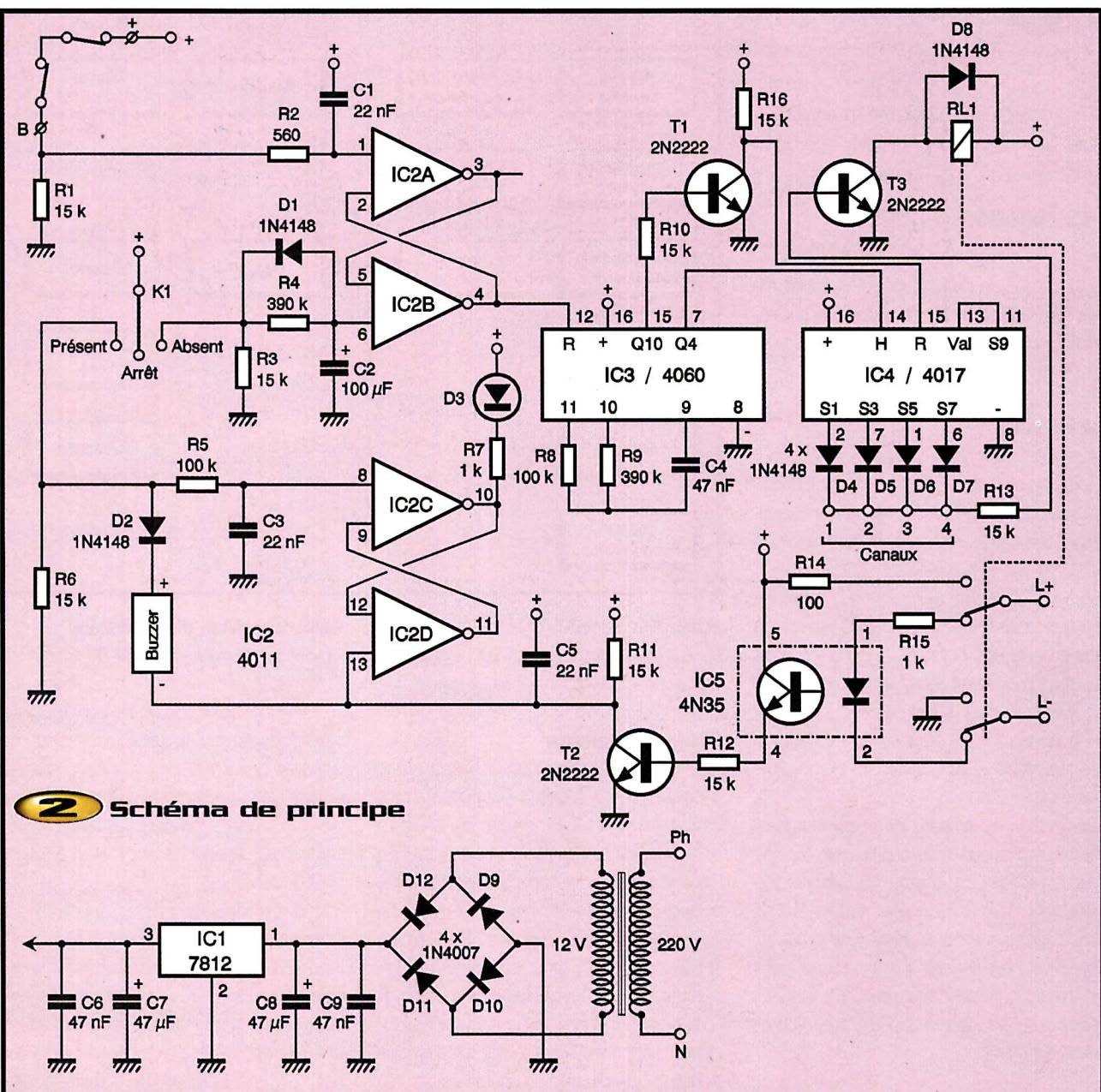
Réinitialisation d'une alarme

Après un nouveau délai de 30 s environ, Q10 repasse au NVO. T₁ se bloque. Le séquenceur est forcé au repos, une nouvelle fois. Cette disposition permet de séparer deux alarmes consécutives et autorise la réception de l'alarme d'un autre canal au cas, espérons-le, bien improbable où un autre logement aurait été également visité.

Réception d'une alarme

Nous supposerons maintenant que le commutateur a été placé sur «Présent». Suite à effraction, l'habitation canal 2 émet une alarme, c'est à dire deux impulsions de 12V. La LED contenue dans l'optocoupleur IC₅ s'allume car alimentée par la ligne et par R₁₅. Le transistor de IC₅ devient passant et assure la polarisation de T₂ via R₁₂.

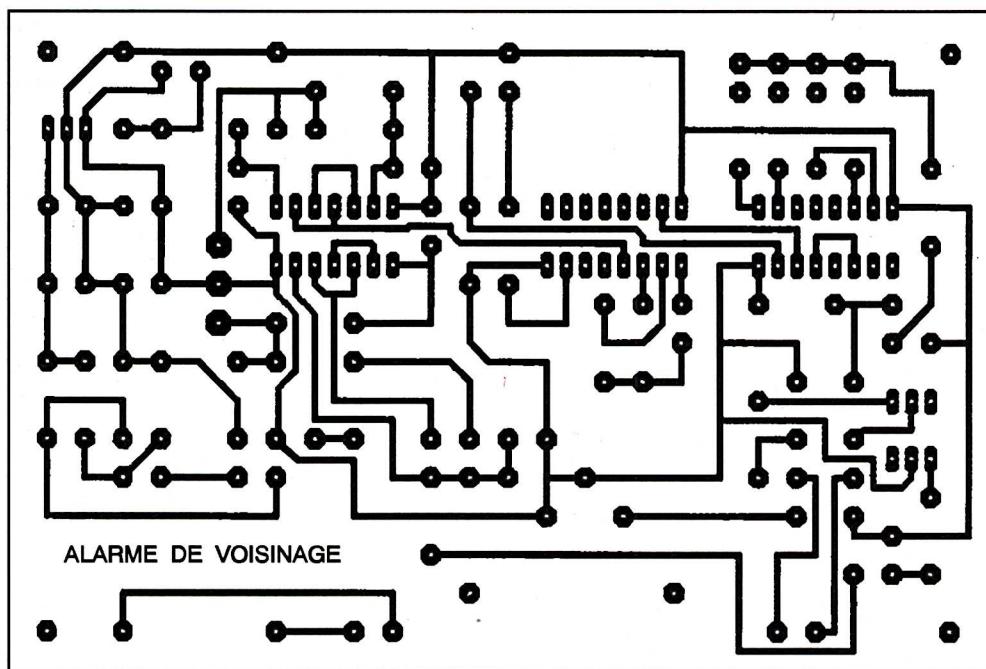
Il impose donc un NVO sur la borne - du buzzer qui émet un son au rythme du relais qui envoie l'alarme. Ce NVO est également appliqué sur l'entrée de la porte D13. La bascule constituée des portes C et D change d'état. La sortie C10 passe au NVO, assurant ainsi l'allumage au fixe de la LED rouge. Celle-ci assure la mémorisation de la réception d'une alarme. 30 s plus tard, le second message d'alarme sera perçu, activant à nouveau le buzzer. Il ne reste plus qu'à vérifier que le déclenchement de l'alarme est bien justifié et d'alerter les services compétents...



Le circuit imprimé



Le circuit imprimé retenu pour la réalisation pratique de l'alarme est représenté à la **figure 3**. N'hésitez pas à opter pour la méthode photographique. Le gain de temps est indéniable et le risque d'erreur est évité. A l'issue d'un rinçage soigneux, séchez la plaquette et procédez au perçage. 0,8 mm pour les circuits intégrés, 1 mm pour les composants standards, 1,2 mm pour les éléments plus importants tels que borniers, transfo, régulateur. Prévoyez un perçage à 2 mm pour le commutateur K₁, sauf si vous envisagez de le sortir du circuit imprimé. Pensez aux trous de fixation à 3 mm.



3 Tracé du circuit Imprimé

Réalisez le repérage des différentes connexions à l'aide d'un marqueur permanent. Procédez à l'implantation des composants selon la **figure 4**. La bonne habitude consiste évidemment à insérer les composants selon leur taille, en commençant, pour des raisons de commodités, par les éléments bas.

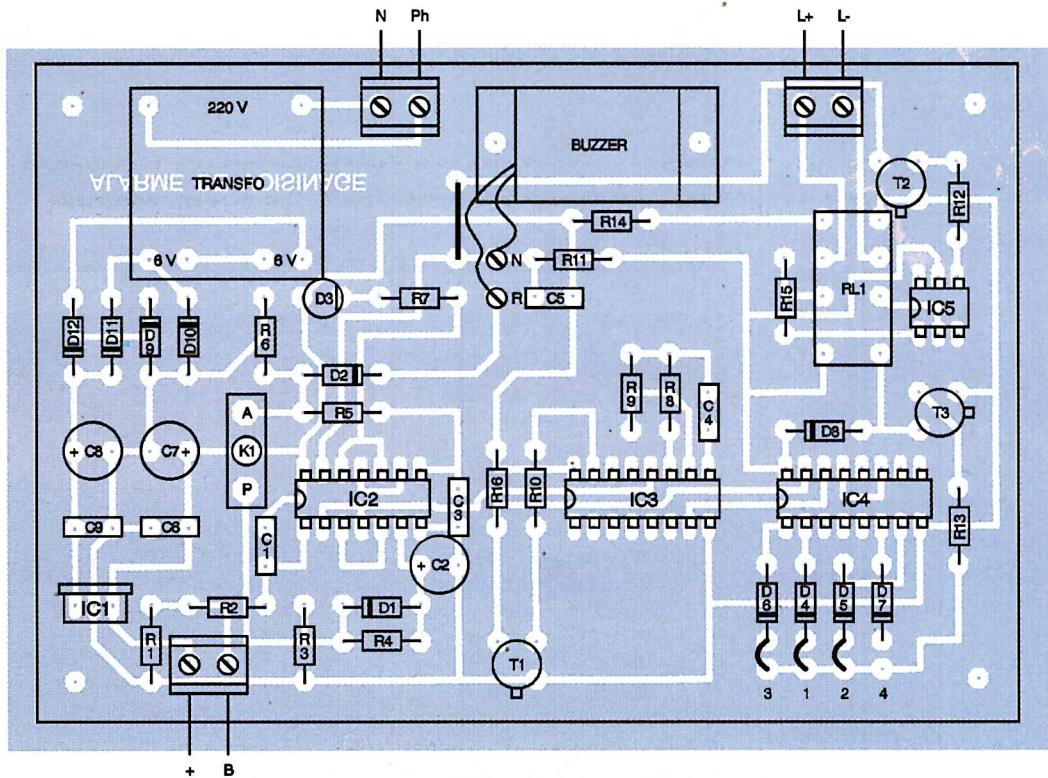
Les circuits intégrés seront placés de pré-

férence sur support. Le faible surcoût est largement compensé par la facilité procurée lors du remplacement d'un Cl. Fixez le buzzer à l'aide de vis de 2 mm. Veillez soigneusement à ne pas intervertir les fils noir et rouge. Après une dernière vérification, en vous aidant au besoin des photos, on pourra effectuer le test de fonctionnement de l'alarme.

La mise en service

Pour effectuer le test final, il est nécessaire de disposer de 2 cartes montées. Reliez la ligne entre les deux cartes en respectant les polarités L+ et L-. En cas d'inversion, le montage ne fonctionnera pas. Codez chaque carte différemment en vous référant à la **figure 5**.

4 Implantation des éléments



	(1)	(2)	(3)	(4)
Canal 1	X			
Canal 2	X	X		
Canal 3	X	X	X	
Canal 4	X	X	X	X

5**Tableau de codages****6****Passage du câble
2 conducteurs entre
les habitations**

Ponez provisoirement les bornes + et B (boucle de contrôle). Alimentez les bornes Ph et N avec un cordon secteur. Tant que le montage sera raccordé au secteur, on ne devra plus intervenir sur le circuit imprimé.

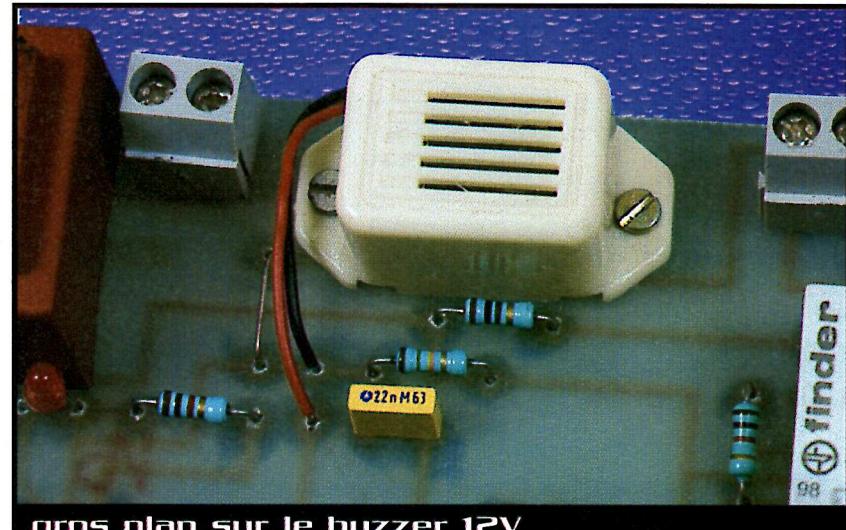
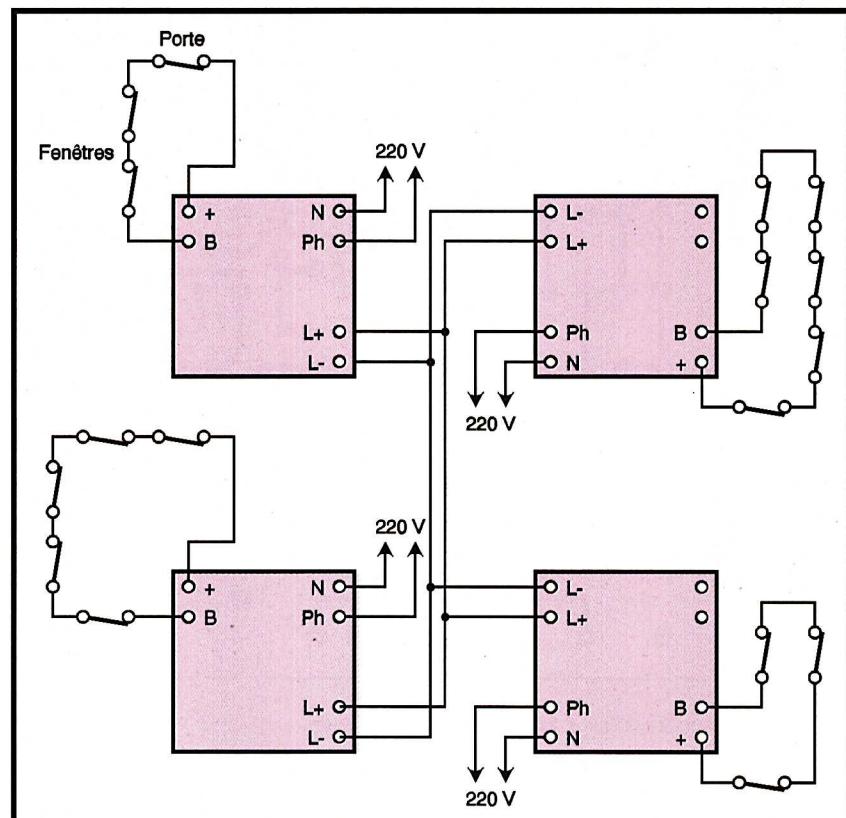
Placez le commutateur de la carte canal 2 (exemple) sur «absent» et le commutateur de la carte canal 1 sur présent. Les LED doivent être éteintes. Attendre 1 mn puis couper fugitivement le pont +/B de la carte canal 2.

Après un retard de l'ordre de 20 s, on doit entendre deux collages successifs du relais. Simultanément, sur la carte canal 1, la LED rouge doit s'allumer au fixe et le buzzer doit émettre 2 bips. Effectuez la même vérification en plaçant la carte canal 1 sur «Absent» et la carte canal 2 sur «Présent». Dans ce cas, le buzzer de la carte canal 2 ne doit émettre qu'un seul bip.

Prévoir d'équiper les habitations avec les contacts ILS de protection périphérique sur les portes et fenêtres. Notez que pour des raisons de simplifications, chaque habitation ne dispose que d'une zone. Passez le câble 2 conducteurs entre les habitations (**figure 6**). Étant donné le faible courant mis en œuvre, un simple câble téléphonique pourra convenir sans problème.

Nous espérons que ce montage assurera une protection sécurisante et économique de votre pavillon ou de votre appartement. Nous sommes sûrs qu'il favorisera les relations avec votre voisinage. Souhaitons simplement qu'il n'ait pas à fonctionner...

D. ROVERCH



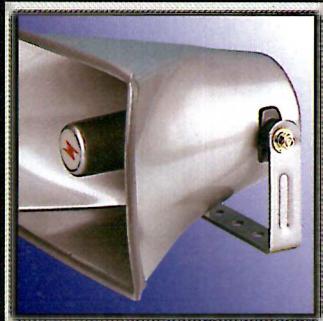
gros plan sur le buzzer 12V

Nomenclature

$R_1, R_3, R_6, R_{10} \text{ à } R_{13}, R_{16}$: 15 k Ω (marron, vert, orange)	$T_1 \text{ à } T_3$: 2N2222
R_2 : 560 k Ω (vert, bleu, jaune)	IC_1 : 7812
R_4, R_9 : 390 k Ω (orange, blanc, jaune)	IC_2 : 4011
R_5, R_8 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)	IC_3 : 4060
R_7, R_{15} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)	IC_4 : 4017
R_{14} : 100 Ω (marron, noir, noir)	IC_5 : Optocoupleur 4N35
C_1, C_3, C_5 : 22 nF plastique	1 support DIL14
C_2 : 100 μ F/25V tantale	2 supports DIL16
C_4, C_6, C_8 : 47 nF plastique	3 borniers à vis 2 plots
C_7, C_9 : 47 μ F/25V chimique vertical	1 buzzer 12V
$D_1, D_2, D_4 \text{ à } D_8$: 1N4148	1 inverseur 1 circuit 3 positions stables
D_3 : LED rouge 3 mm	1 transfo 220V/2x12V/2VA
$D_9 \text{ à } D_{12}$: 1N4004	1 relais Finder 12V/2RT
	1 circuit imprimé

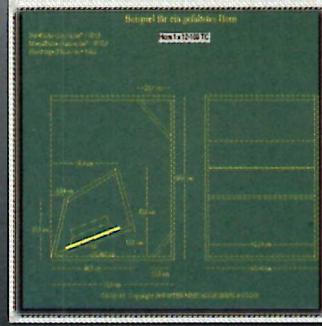
Venez découvrir
nos Nouveautés et
notre Catalogue sur le site MONACOR

www.monacor.com



New

CAAD-4.0 : LOGICIEL
DE CALCUL
D'ENCEINTES

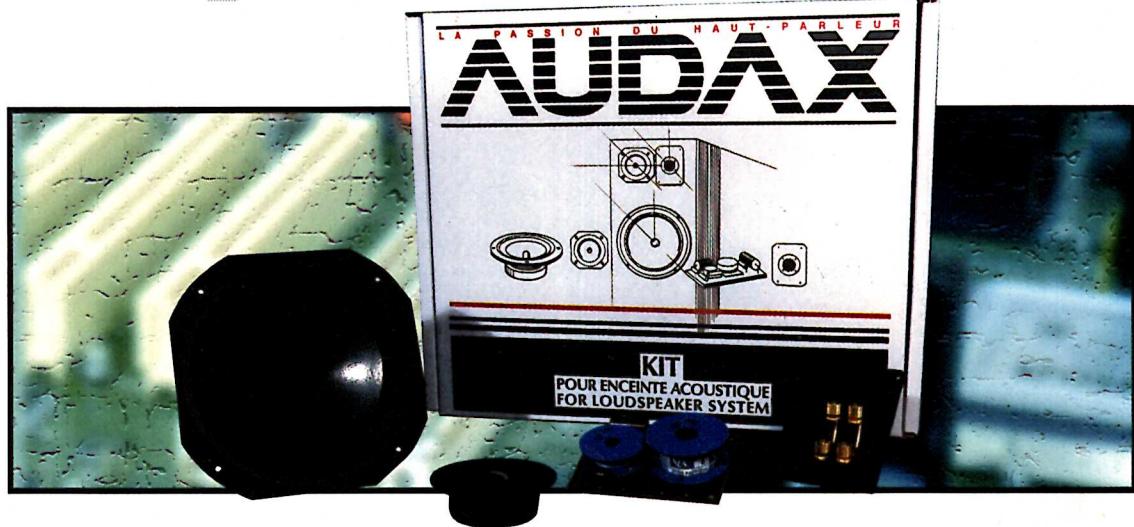


Retrouvez nos haut-parleurs, filtres, composants etc,
sur le CD distribué par votre magazine

MONACOR®

Acoustique pratique

Du logiciel à l'enceinte...



Le logiciel de conception d'enceintes est un élément assez répandu pour que tout le monde puisse l'exploiter. Il se charge de calculer l'adaptation du haut-parleur de grave et de la boîte. En bricolant un peu les fréquences et les volumes, on arrive à se modéliser une courbe de réponse en fréquence théorique qui rentre dans un gabarit de rêve à faire pâlir tous vos amis fous de hi-fi ou de sono ! Après, il faut concrétiser !

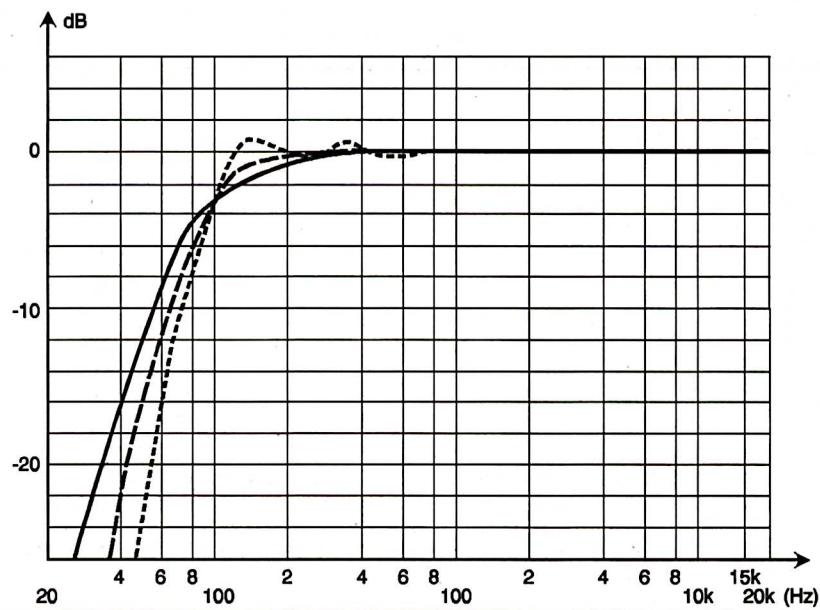
Avant de passer à la scie et au tournevis, le concepteur d'enceintes doit calculer les dimensions de l'enceinte. Les logiciels simples, donc accessibles, permettent de calculer le volume nécessaire par le haut-parleur de grave pour remplir ses fonctions. L'ensemble haut-parleur/enceinte est considéré comme un filtre passe-haut. En effet, un haut-parleur n'est pas un compresseur et ne peut donc augmenter la pression dans un local !

Il est capable de reproduire les fréquences graves, mais plus la fréquence descend et moins il donne de niveau. Sachez aussi qu'une réponse étendue dans le grave demande un haut-parleur de grande surface de rayonnement donc de grand diamètre, haut-parleur que l'on peut éventuellement remplacer par plusieurs modèles de plus petite taille présentant la même surface de membrane.

Le haut-parleur est un élément mécanique qui, couplé à l'air, se compose de masses, de ressorts, de frottements et reçoit une force d'une bobine dite mobile parcourue par un courant, placée dans un champ magnétique et animant la membrane. Cette dernière déplace une masse d'air élastique et rayonne de l'énergie. Ces éléments fort complexes peuvent être représentés par des équivalences électriques : résistances,

1

L'accord d'une enceinte conduit à divers types de courbes de réponses, on les choisira en fonction de ses critères : éten-due de la bande passe-sante, régularité de phase ou autre. Toutes les courbes intermédiaires sont aussi possibles...



inductances et capacités. La partie électrique du haut-parleur (bobine) s'intègre à ces éléments. Cette équivalence permet de calculer la pression acoustique en fonction de la tension reçue. Les logiciels permettent de résoudre facilement les équations correspondant à ce schéma et donnent directement la courbe de réponse en fréquence ou l'impédance.

On retrouve dans la terminologie accompagnant les enceintes des termes identiques à la théorie des filtres actifs. Les spécialistes ayant œuvré dans le domaine de l'enceinte ont classé la réponse en Bessel, Butterworth ou Chebychev d'ordre 3, 4 ou 6 (on dit alignement en B4, C4, B6, etc.). Le logiciel va donc vous proposer une réponse de ce type mais si vous changez un tant soit peu l'un des paramètres de l'enceinte, par exemple un centimètre cube dans l'enceinte, le logiciel va décider que vous n'êtes plus en QB 4 ! Qu'importe, vous en serez très proche et votre haut-parleur répondra encore très bien et dans des conditions très proches. Si quelques-unes des courbes répondent à des critères d'amplitude et de phase très

précis, dès que l'on sort de ce strict cadre mathématique, on obtient des paramètres très proches. En réalité, on peut passer progressivement d'une courbe à l'autre par une légère modification des paramètres, il y a donc une infinité de courbes de réponse (**Figure 1**).

Le choix d'une réponse en fréquence est un compromis entre l'étendue de la réponse, la réponse transitoire, celle en phase, tous ces paramètres étant liés. Si vous privilégiez la réponse en fréquence, vous prendrez un alignement type Chebychev, pour les transitoires, le Bessel sera préférable.

Comme ces paramètres dépendent du volume et de l'accord, un logiciel qui permet de superposer plusieurs courbes sera intéressant pour les comparaisons...

D'autres formes d'enceintes que le bass-reflex sont à votre disposition, l'enceinte close favorise la réponse transitoire, mais au détriment de l'efficacité (par rapport au bass-reflex), le pavillon est difficilement utilisable pour le grave compte tenu de la taille qu'il impose, en outre, sa réalisation demande certains talents de menuisier.

Une fois en possession du volume et de la taille de l'évent (surface et longueur) vous passerez à la taille de l'enceinte.

Le volume que vous avez obtenu est le volume que «voit» l'arrière du haut-parleur. Pour obtenir le volume extérieur de l'enceinte, vous devrez ajouter le volume du haut-parleur (circuit magnétique, membrane, châssis), celui de l'évent (le calcul prend en compte le volume d'air utilisé comme charge arrière et non l'inertie présentée par l'évent) ainsi que le volume de tous les éléments de remplissage : tasseaux d'assemblage, renforts internes ou pour une enceinte amplifiée, volume de l'amplificateur.

Il va de soi que, si l'enceinte est d'une grande taille par rapport au haut-parleur, la prise en compte de son volume ne sera pas indispensable, une simple estimation suffira.

Les caractéristiques finales sont plus influencées par la fréquence d'accord de l'enceinte que par son volume (ce sont les spécialistes qui le disent). Une erreur sur le volume aura moins d'importance qu'une erreur sur l'accord de l'évent.

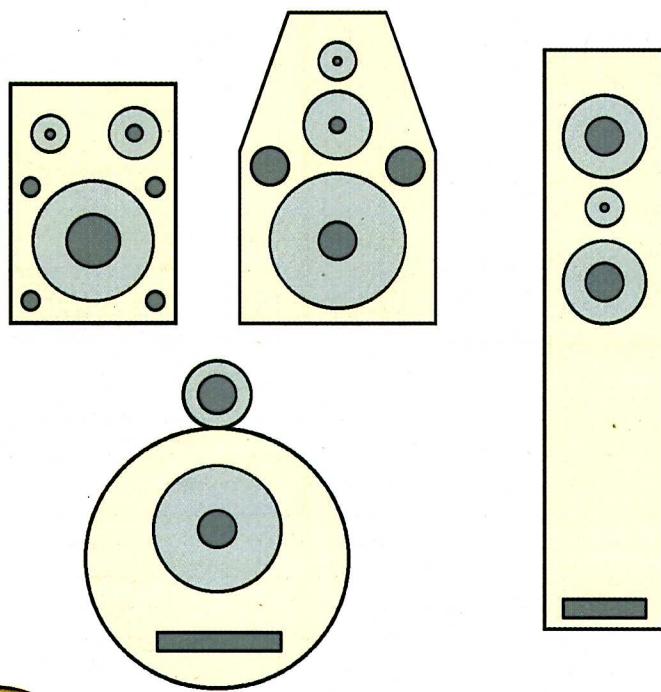
Revenons à notre enceinte, il faut la réaliser et prendre un bois assez épais pour présenter la rigidité nécessaire. Ce bois occupe, lui aussi, un certain volume, vous le retrouverez donc avec une enceinte sans doute plus encombrante que vous ne le pensiez ! Consolez-vous en vous disant qu'une petite enceinte a du mal à fournir des basses...

Sachez aussi que les paramètres qui vous servent à calculer votre enceinte ont été mesurés avec une puissance réduite. A puissance élevée, les résultats ne seront donc pas obligatoirement les mêmes que ceux escomptés. De toute façon, la courbe que vous lirez sur l'écran de votre ordinateur est une courbe qui tient exclusivement compte de l'enceinte, une fois placée dans son environnement, vous ne la reconnaîtrez pas.

Le haut-parleur vivra sa vie et s'assouplira sans doute avec le temps. Les caractéristiques de l'enceinte seront donc régulièrement modifiées au fil des ans...

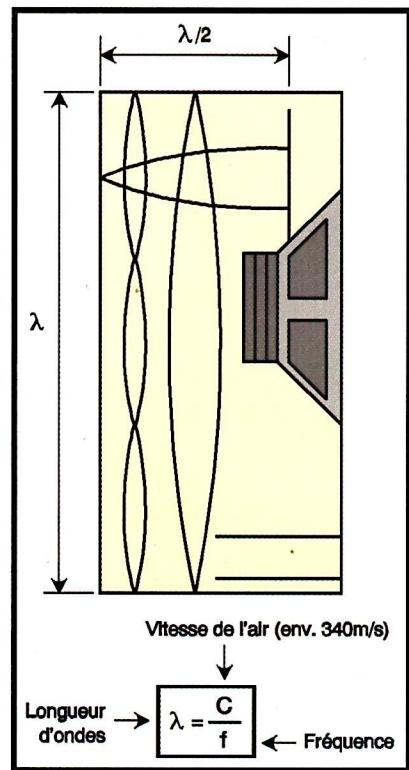
Le bois

Le bois joue plusieurs rôles, l'aggloméré est assez économique et se trouve partout, par

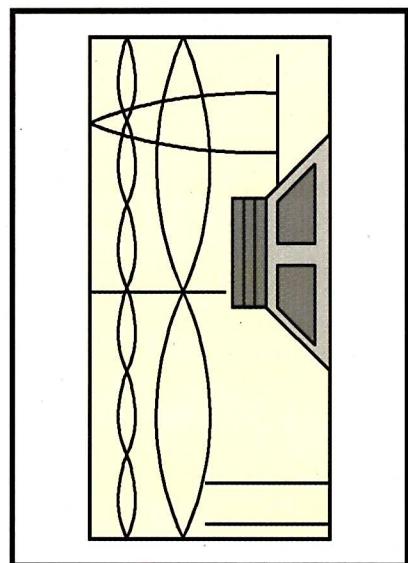


2

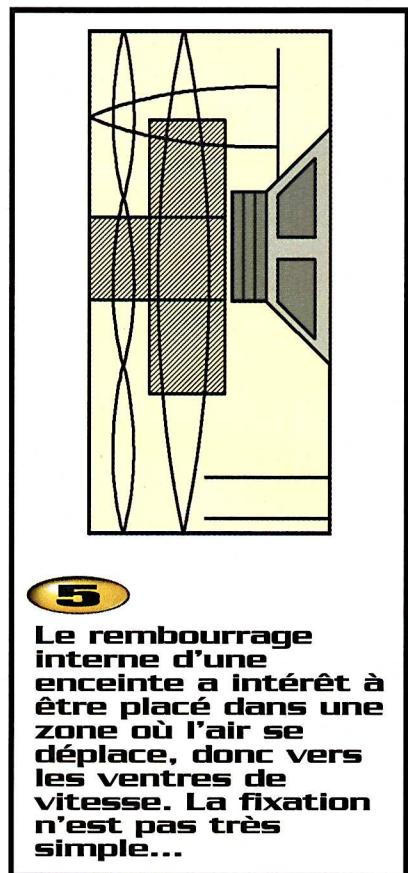
Différentes formes d'enceintes sont possibles, plus ou moins complexes à réaliser, les formes pyramidale ou en colonne réduisent la surface placée autour des transducteurs.

**3**

Des ondes stationnaires peuvent se développer à l'intérieur de l'enceinte, la longueur d'onde se calcule, elle dépend de la fréquence et de la vitesse du son... Les ventres correspondent ici au maximum d'amplitude de la vitesse des particules de l'air.

**4**

En placant une cloison à l'intérieur de l'enceinte, on double la fréquence des modes propres de la caisse.

**5**

Le rembourrage interne d'une enceinte a intérêt à être placé dans une zone où l'air se déplace, donc vers les ventres de vitesse. La fixation n'est pas très simple...

contre, vous devrez de préférence le prendre insensible à l'humidité, comme l'agglo CTBH. Ce matériau est, par contre, plus difficile à trouver que celui d'intérieur. Le MBF est un aggloméré à fibres fines, il est assez facile à usiner, relativement tendre et ses vibrations s'amortissent rapidement. Attention, il est assez sensible aux chocs et se stratifie comme l'ardoise... Son état de surface assure une bonne présentation. Les enceintes destinées à la sonorisation seront réalisées dans du multiplis de bouleau, matériau que l'on ne trouve pas n'importe où... Il résiste nettement mieux que l'aggloméré aux transports. Il est également possible d'utiliser des techniques de contre-placage de deux matériaux différents associés à une colle souple, technique assurant un excellent amortissement des vibrations, mais délicate à mettre en œuvre.

Une enceinte en forme ! (figure 2)

Un même volume d'enceinte peut donner lieu à une foule de formes depuis la sphère jusqu'à la colonne. Les formes classiques font que le haut-parleur est placé devant un plan sans inconvénient pour les fréquences basses mais qui modifie le rayonnement du haut-parleur dans l'aigu car il joue un rôle de pavillon plat. Ce pavillon change la directivité du haut-parleur et concentre son

rayonnement, il peut donc être intéressant de limiter sa surface, par exemple en adoptant une forme de colonne.

La colonne a l'avantage d'une surface de baffle plus petite et élève les transducteurs à la hauteur de l'oreille. Par contre, elle ne permet pas l'emploi d'un haut-parleur de gros diamètre pour le registre grave, il faudra donc le remplacer par plusieurs transducteurs de plus petit diamètre câblés en parallèle. Vous pouvez aussi réaliser une petite enceinte annexe pour le médium et l'aigu et l'installer sur un support constituant l'enceinte de grave.

La répartition du spectre de grave entre deux haut-parleurs placés verticalement fait que les fréquences de renforcement du grave par réflexion sont différentes pour les deux transducteurs, l'effet est donc plus diffus, donc moins sensible qu'avec un haut-parleur unique.

Les proportions de l'enceinte ne doivent pas être prise à la légère. Une enceinte, même close, reste un résonateur. Les parois sont fixes ; à leur surface, l'air ne peut se déplacer, on a donc à cet endroit un ventre de pression. Par contre, au milieu de l'enceinte, on aura un maximum, un ventre de déplacement de l'air. La première fréquence d'accord correspondra à la longueur d'onde de la plus grande diagonale du coffret, ou, pour une enceinte profonde à la demi-longueur d'onde correspondant à la distance entre le haut-parleur et la face arrière. Les autres fréquences propres seront généralement les harmoniques des

fréquences correspondant aux longueurs d'onde précédentes. On fera attention à ne pas avoir de rapport trop simple entre les côtés : profondeur égale à la moitié de la largeur et hauteur égale à deux fois la largeur par exemple (**figures 3 et 4**).

Plus une enceinte est grande et plus ses fréquences propres sont basses, l'air chemine à 340 m/s, une longueur d'onde de 1 m correspond donc à une fréquence de 300 Hz.

Ces fréquences concernent uniquement le haut-parleur de grave, ce haut-parleur ne travaille en principe que dans le grave, s'il doit émettre des fréquences tombant dans les valeurs propres du coffret, il faudra prendre des mesures.

Par exemple, en installant des cloisons en croix à l'intérieur du coffret, les fréquences propres du coffret grimperont d'une octave et deviendront moins gênantes. En outre, ces cloisons auront pour effet la rigidité du coffret.

La garniture (figure 5)

Faut-il empêcher ou non une enceinte ? La garniture interne d'une enceinte joue plusieurs rôles. Le premier est celui d'une augmentation apparente du volume interne de l'enceinte. Les variations de pression interne de l'enceinte (courants d'air !) se propagent autour des fibres du remplissage. Comme les ondes parcourent un chemin plus long, tout se passe comme si les dimensions étaient plus grandes donc le volume interne plus important.

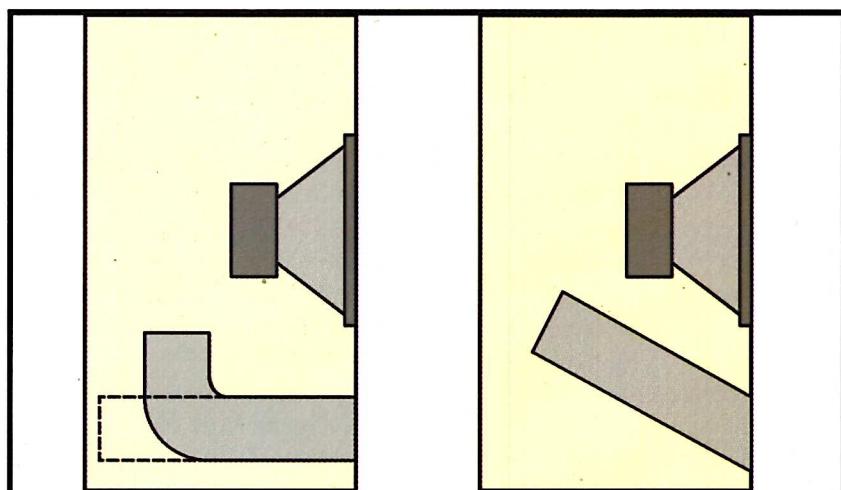
Le second rôle de ce rembourrage est d'amortir les modes propres à l'intérieur de l'enceinte. Traditionnellement, on installe cette garniture contre les parois de l'enceinte, c'est à dire là où les mouvements de l'air ont la plus faible amplitude. La meilleure place, c'est à proximité de la membrane, donc là où on trouvera les ventres de la vitesse de déplacement de l'air aux fréquences des modes propres correspond aux fréquences les plus basses. On a donc intérêt, pour cette raison, à utiliser des panneaux rigides que l'on peut maintenir sur des cloisons ou des tasseaux internes.

L'augmentation du volume dépend du type de matériau utilisé.

Un matériau idéal est de la fibre de verre rigide style Isover Telstar qui existe en panneaux rigides Panolène BP. Le problème de ce matériau est que vous n'avez besoin que d'une petite quantité et qu'il est livré en gros blocs de plusieurs mètres carrés.

La laine de verre doit éventuellement être prise en compte pour le calcul de l'enceinte, la difficulté est de connaître le coefficient à appliquer. Il dépend du matériau et du volume utilisé.

Cette laine de verre ne doit, bien sûr, pas gêner les mouvements de la membrane ni la circulation de l'air au voisinage de l'évent.



6

Si l'évent calculé est trop long, on pourra le replier (coude de plomberie) ou l'incliner.

En outre, placée contre le circuit magnétique, elle empêchera son refroidissement.

vitesse de circulation de l'air.

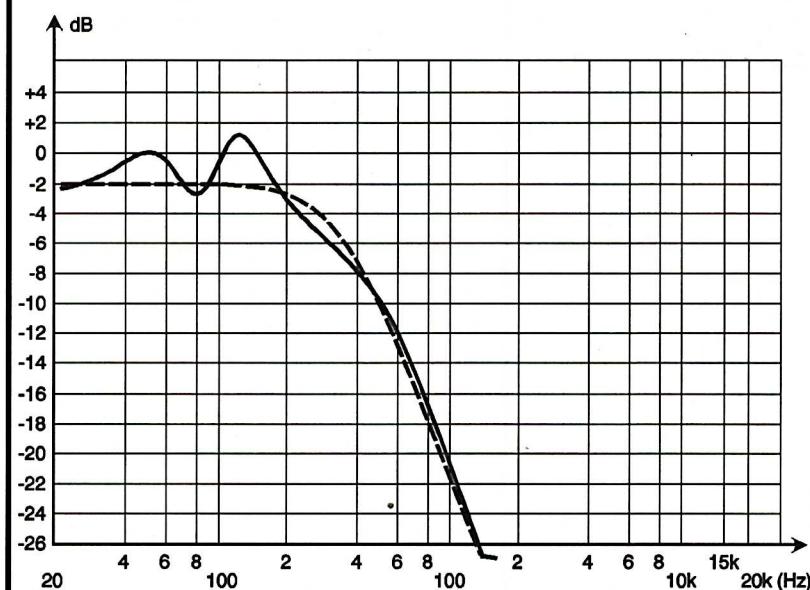
Le calcul de l'évent peut vous donner une longueur trop importante pour l'enceinte. Dans une telle situation, une réduction de son diamètre permettra de réduire sa longueur à fréquence d'accord constante. Si vous désirez conserver un diamètre important, vous pourrez aussi couder l'évent. Attention, son extrémité ne doit pas se trouver à moins de deux fois son diamètre

L'évent

L'accord de l'enceinte type bass-reflex demande la confection d'un évent. Le logiciel vous donnera ses dimensions. Attention, un évent trop petit risque de provoquer du bruit car il imposera une trop grande

7

Réponse en fréquence relevée sur un filtre 8 ohms 12 dB/octave et 250 Hz de fréquence de coupure. En bleu, réponse sur résistance, en vert sur haut-parleur installé dans une enceinte. On voit ici l'influence de la variation d'impédance autour de l'accord.



d'une paroi, on évitera ainsi de perturber le flux d'air.

L'évent pourra être tiré de l'ébénisterie (fente, tunnel) ou être cylindrique (tube de PVC pour installation sanitaire). Vous pouvez éventuellement utiliser plusieurs tubes de même longueur en parallèle dont la section s'ajoutera, une technique qui permet éventuellement de ménager une circulation d'air à l'intérieur de l'enceinte.

Le filtre (figure 7)

Le filtre d'une enceinte est chargé de répartir les fréquences entre les transducteurs de l'enceinte. Il se calcule à partir des formules. Malheureusement, l'impédance d'une enceinte est loin de se comporter comme une résistance. Un filtre calculé sur une résistance pourra donc se comporter différemment une fois chargé par l'impédance variable du haut-parleur dans son enceinte. Il est donc difficile d'optimiser soi-même un filtre, d'autant plus qu'il se chargera aussi de linéariser la réponse en fréquence de l'enceinte et éventuellement jouera sur le temps de propagation de groupe des différentes fréquences. Le mieux est de choisir le filtre qui a été conçu pour s'associer aux transducteurs. La conception du filtre est extrêmement complexe et impose un système de mesure efficace.

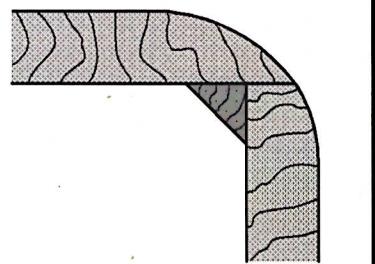
La finition (figures 8 et 9)

Un haut-parleur doit-il être monté devant, derrière la façade ? doit-on l'encastrer ? L'enca斯特ement d'un haut-parleur n'est pas uniquement une question d'esthétique. La face avant joue un rôle de pavillon plat et l'élimination des angles par un enca斯特ement évite les accidents dus à la diffraction des fréquences hautes. Cette discontinuité de façade produit des «turbulences» dans la propagation des ondes. L'inconvénient, c'est tout de même la complication que cela implique.

Il est également intéressant d'arrondir les arêtes de l'enceinte avec un rayon de 2 à 3 cm. Là encore, on régularise la réponse dans l'aigu par réduction des diffractions des ondes au niveau de la transition des surfaces.

Le tissu de façade sera décoratif, il gêne relativement peu le rayonnement frontal, là où se fait généralement la mesure. Par contre, lorsqu'on s'éloigne latéralement de l'axe, les ondes doivent traverser une épaisseur de plus en plus importante de tissus.

Il en résulte sur les côtés une atténuation des fréquences les plus faciles à atténuer : les hautes. Le tissu conviendra pour une écoute de musique d'ambiance mais dès que l'on devra vraiment écouter la musique, son enlèvement sera utile. Certaines mousses polyuréthane laissent passer librement l'air et permet de bénéficier d'une écoute homogène dans toutes les directions.

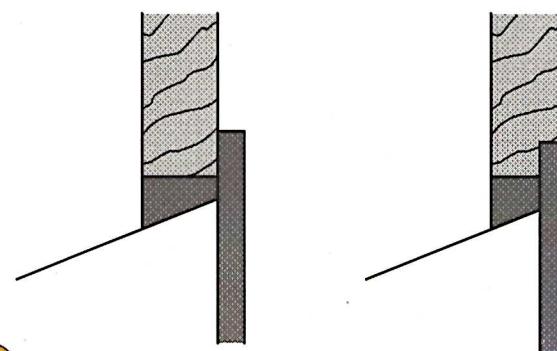


8

Les arrondis des angles doivent adopter un rayon de courbure important. La perte d'épaisseur est compensée par la présence d'un tasseau triangulaire ou quart de rond.

Tests (figures 10 et 11)

Un générateur audio et un voltmètre permettent de faire un relevé de la courbe d'impédance d'une enceinte accordée. Lorsque la fréquence augmente, on constate une première augmentation de la tension aux bornes du haut-parleur, on passe ensuite par un minimum puis par un

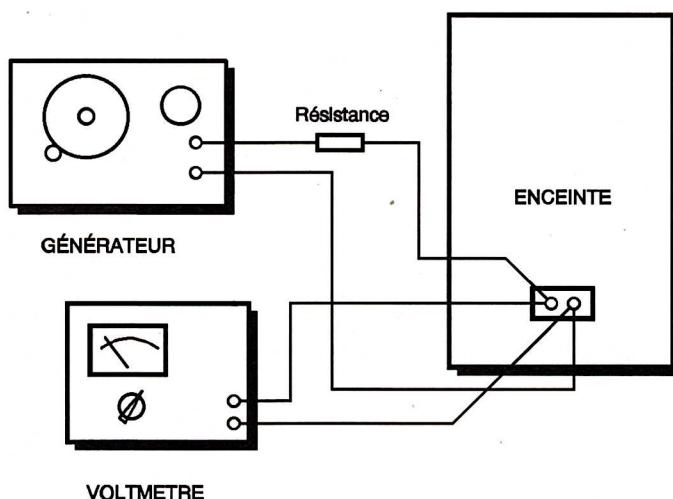


9

Le haut-parleur aura intérêt à être encastré, c'est sans doute plus facile à dire qu'à faire. Éventuellement, on contre-collera une plaque de l'épaisseur du haut-parleur...

10

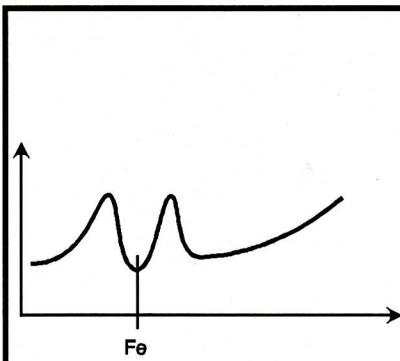
Montage pour la mesure de la fréquence d'accord de l'enceinte, cette dernière est alimentée par une résistance, on cherchera un minimum de tension coincé entre deux pics...



autre maximum. On ne retrouve plus ici la fréquence de résonance du haut-parleur, par contre, le minimum de tension correspond au minimum d'impédance et on pourra mesurer la fréquence d'accord de l'enceinte pour la corriger éventuellement par la longueur de l'avant. Si la fréquence est trop basse, on raccourcit l'évent, si elle est trop haute, on l'allonge.

A vos scies, votre pot de colle et vos tournevis...

E. LEMERY

**11**

Allure d'une courbe d'impédance typique de bass-reflex, la fréquence «*fe*» correspond à l'accord de l'évent. Les pics d'impédance n'auront pas forcément la même amplitude ! (C'est une idée répandue mais fausse !).

Les composants pour enceintes

Pour vous faciliter la vie, les fabricants d'accessoires ont mis au point toute une gamme de composants. Nous avons fait notre marché dans le catalogue de MONACOR, une firme capable de vous fournir pratiquement tout ce dont vous avez besoin, du logiciel aux bornes d'entrée.

Les enceintes acoustiques sont utilisées dans un but professionnel, en sonorisation ou en discothèque ou pour le loisir, l'écoute de la musique enregistrée. Nous avons là deux catégories de produits, les premières enceintes devront supporter les déménagements et les secondes décoreront peut-être votre intérieur. Les impératifs techniques sont très différents, l'esthétique également. Ces deux situations ont donné naissance à plusieurs familles de produits susceptibles d'être utilisés dès qu'une enceinte doit être réalisée. Nous allons vous suggérer ici des produits utiles que

certains professionnels de la fabrication n'utilisent même pas, histoire d'économiser quelques francs, nous avons déjà pu le vérifier !

Fixer les haut-parleurs

La fixation des haut-parleurs demande du soin. Le bois de l'enceinte est en général assez tendre et



Trois systèmes pour la fixation des haut-parleurs. Les pattes, métalliques ou plastique, bloquent le haut-parleur contre la façade. Les haut-parleurs légers se contentent de vis à bois, ici des BTR à filets fins et profonds. L'écrou à frapper s'enfonce à l'intérieur de la face avant, la vis maintient le haut-parleur sur l'avant.

ne supporte pas très bien l'ancrage de vis dans le bois. Cette possibilité existe toutefois mais il faudra prendre quelques précautions. Le bois utilisé est en général un aggloméré. Cette structure est très friable et une contrainte excessive arrache les fibres. Les petits haut-parleurs peuvent être simplement assujettis au bois par des vis. On utilisera ici des

vis spécialement conçues pour de l'aggloméré, vis à filets fins et profonds. Avant d'installer la vis, on percerà un trou au diamètre du noyau de la vis, ainsi, les filets n'auront qu'à se frayer un passage entre les fibres sans les décoller. Sans cet avant-trou, le bois s'arrache et la vis ne tient pas très bien, surtout si on exerce un couple trop important pas difficile-

ment contrôlable.

Pour les haut-parleurs les plus lourds, il est préférable d'associer vis et écrou mais pas n'importe quel écrou. On adopte ici des écrous dits à frapper, écrous faits d'une tôle d'acier. Quatre ergots s'enfoncent dans le bois et un noyau fileté reçoit la vis. Les écrous restent à l'intérieur de l'enceinte et confortent leur position sous la pression de la vis. Attention, si vous tapez sur la tête de la vis pour l'enfoncer, vous faites tomber l'écrou. Ce composant existe en plusieurs diamètres (4, 5 et 6 mm) et reçoit des vis pour métal. Le choix de la tête est plus esthétique que technique, pour un gros haut-parleur, on préférera une tête Torx ou 6 pans creux.

Un joint déformable, autocollant ou pas, se glissera entre la face avant et le saladier du haut-parleur. Il évite les fuites d'air qui risquent d'être bruyantes.

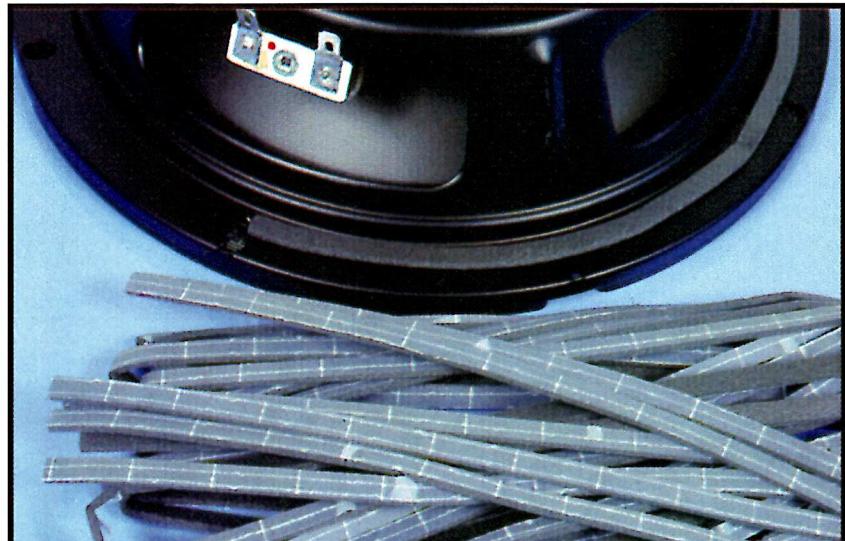
Les haut-parleurs plaqués contre la face avant peuvent également être fixés par des pattes, technique parfois utilisée en Sono. La patte maintient en même temps la grille de protection. Les pattes sont fixées par des vis ancrées dans des écrous à frapper d'un bon diamètre.

Filtrer les signaux

Si vous n'utilisez pas de filtre tout fait, vous trouverez dans le commerce des composants qui vous permettront de réaliser votre filtre. Les courants mis en œuvre sont parfois importants et les résistances internes des composants peuvent ne pas être négligeables.

On trouvera des selfs à air ou des selfs à noyau magnétique. A bobinage donné, le noyau permet d'augmenter l'inductance de la self, pour une valeur donnée, la self sera plus petite et moins résistante. La section du fil et sa longueur conditionnent la résistance parasite de la self, on s'attachera à la minimiser. Les noyaux magnétiques sont généralement ouverts pour augmenter la réductance du circuit donc réduire les risques de saturation. On utilise souvent une bobine de ferrite facile à bobiner et à fixer.

Second élément indispensable : le condensateur. Vous aurez le choix entre le chimique non polarisé, le modèle à diélectrique plastique, mylar (MKT) par exemple le condensateur au papier métallisé ou au



Un ruban d'étanchéité évite le passage de l'air et rattrape d'éventuels défauts de surface.

polypropylène (MKP), ce dernier remportant les suffrages des audiophiles. Plus petit, le condensateur chimique non polarisé vieillit moins bien que ses collègues, il contient un électrolyte liquide qui a tendance à sécher au cours des ans.

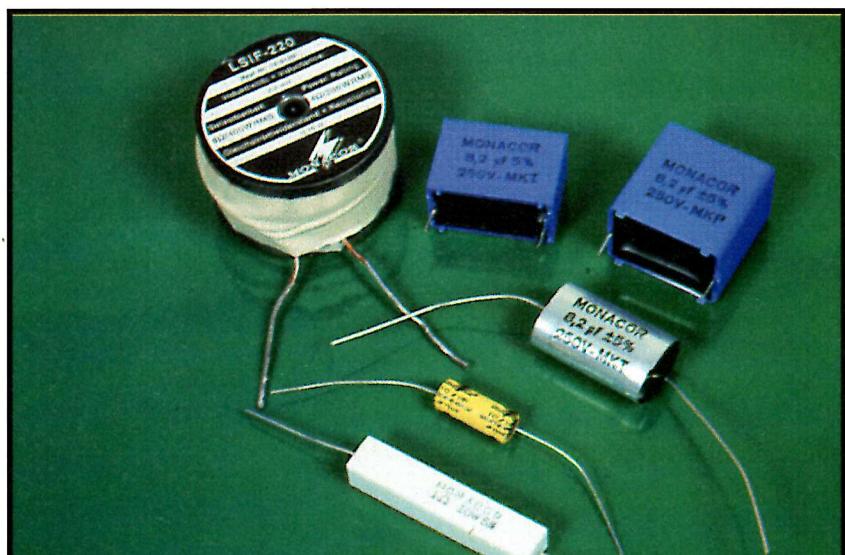
Si la bobine se fixe facilement, le condensateur demande généralement un collage et un collier de fixation si on désire que les vibrations ne coupent pas ses fils.

Le troisième composant est la résistance,

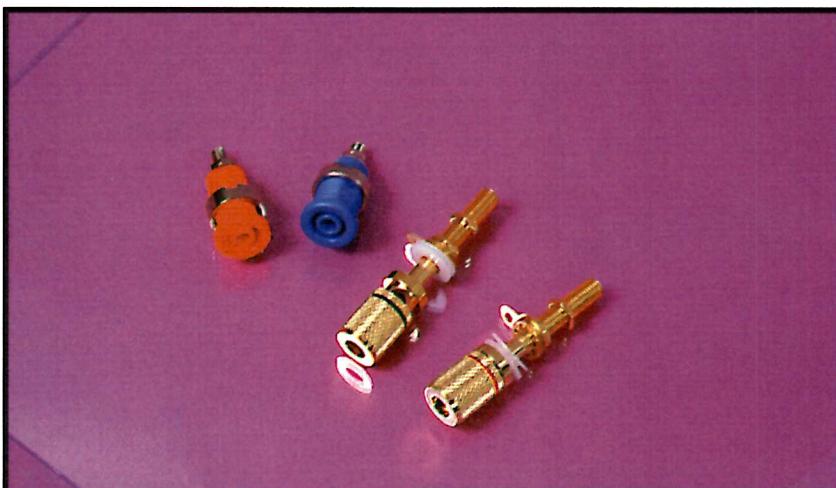
elle est là pour ajuster le niveau relatif des haut-parleurs. C'est une résistance de puissance généralement de faible valeur et de type bobinée. On la soude directement sur le circuit imprimé ou aux autres composants, sa masse n'est pas aussi importante que celle du condensateur.

Faire entrer le signal

Le signal entre sur des bornes ou un



Quelques composants pour filtres : self sur ferrite, condensateurs et résistances. Les quatre condensateurs présentés ici ont pratiquement la même valeur...Les bleus sont des MKT et MKP, le jaune un chimique non polarisé.



Les bornes longues permettent une traversée de l'épaisseur du bois. Ce dernier est isolant, pas de problème. Les douilles présentées ici sont des modèles de sécurité, elles recevront des fiches banane, elles aussi de sécurité, donc entourées d'une gaine isolante.

connecteur sur lequel se raccorderont des fils ou un autre connecteur. Pour les petites puissances, les bornes élastiques à poussoir sont une formule simple et économique. Le fil dénudé arrive directement dans le trou et est maintenu par la pression d'un ressort, la section du câble est limitée. Les douilles à vis reçoivent des câbles de plus forte section ou éventuellement des cosses à fourche ou droites soudées ou

serties à l'extrémité des câbles.

Si vous jouez les pros, vous adopterez le jack (mono ou stéréo) très pratique et assurant un branchement sans erreur de polarité lorsque les puissances sont réduites. Pour les grosses enceintes, le connecteur type Speakon, composant à 2 ou 4 contacts, assure toute la sécurité de la connexion et le passage d'un fort courant.

Ces composants sont installés ou s'installent sur une cuvette qui évite de les faire dépasser de la face arrière, c'est plus sûr si on désire transporter les enceintes. Vous trouverez dans le commerce des cuvettes métalliques équipées ou non de connecteurs.

Si vous avez fabriqué une enceinte de haut de gamme, vous lui offirez des bornes de luxe, elles sont plaquées or et pourront recevoir l'extrémité de câbles au bout desquels on aura soudé des réducteurs ou des fourches du même métal.

Les bornes spéciales pour enceintes existent en deux longueurs, à vis courte, on les monte sur des plaquettes, si la vis est longue, le filetage traversera l'épaisseur des parois de l'enceinte. Une douille classique, de sécurité ou pas, peut aussi être utilisée.

Accorder l'enceinte

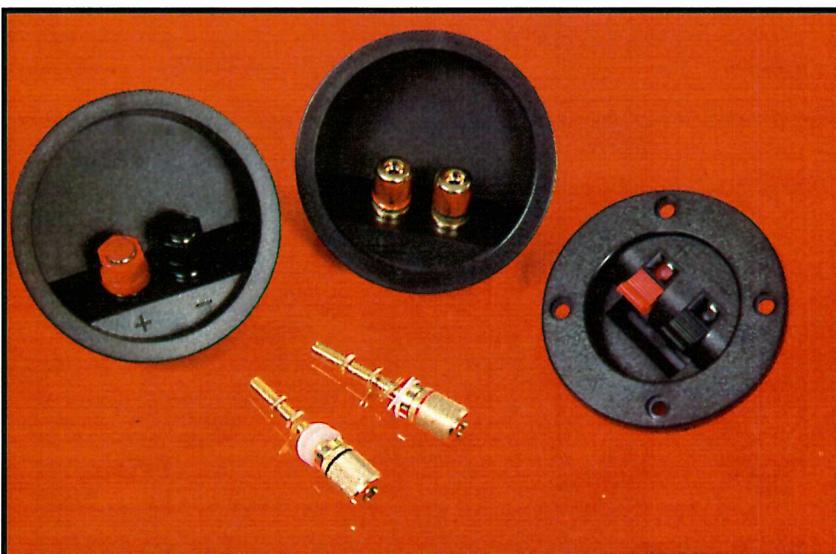
L'accord de l'enceinte s'effectue par un tunnel ou un tube limitant la section de l'air et renfermant un certain volume d'air. Les dimensions de l'évent, section et longueur déterminent sa fréquence d'accord.

Si vous n'avez pas le courage de vous lancer dans la menuiserie, vous pourrez vous procurer des événets tout faits. Le catalogue MONACOR en met plus de 15 modèles à votre disposition. Ils se vissent dans un trou en face avant, leur face débordante cache les irrégularités de la découpe de l'ouverture, c'est une grande qualité si la scie sauveuse ne vous aime pas.

Certains de ces événets permettent de régler un problème assez crucial, celui de la longueur d'évent. En effet, ils se composent de deux parties une fixe et une mobile, la mobile permet de régler la longueur de l'évent et par conséquent ajuste sa fréquence d'accord. Une fois l'enceinte accordée, l'application d'une colle genre Néoprène ou pour PVC interdira pour toujours le glissement du tube d'accord coulissant.

MONACOR propose un événent conçu pour les enceintes pas assez profondes. L'évent est coudé à 45°, on peut ainsi placer un événent plus long que la profondeur de l'enceinte ! Certains événets ont une forme conçue pour faciliter l'écoulement de l'air et éviter les bruits, leur longueur est constante, on ne pourra donc pas les accorder.

D'autres événets, cette fois sectionnables,



Un simple trou suffit à encastrer ces borniers. Economique, celui de gauche reçoit les extrémités dénudées de fils avec serrage élastique de la connexion. L'autre face de la cuvette peut recevoir un circuit imprimé.

permettent l'accord, une fois le tube coupé, on ne peut plus le rallonger. A réserver aux gens minutieux et qui réfléchissent avant de couper : ces événets s'enfoncent à force dans un trou à l'avant de la façade.

Transporter l'enceinte

Vous avez fait une enceinte de sonorisation, vous aurez besoin de la transporter. Elle est lourde et glisse entre vos doigts ? Pas de problème. On vous propose toute une série de poignées, en matière plastique pour y glisser l'extrémité des doigts ou métalliques avec barre de prise ou à cuvette avec poignées escamotable. Attention à ces dernières, la poignée risque de vibrer bruyamment si elle prend du jeu.

La finition

Si vous fabriquez une enceinte Hi-Fi, vous aurez envie d'une protection frontale. Pour des raisons acoustiques, il sera préférable de la concevoir amovible. MONACOR vous propose ici un composant très spécifique, un clip composé de deux parties, une que l'on encastre en façade et l'autre qui est solidaire du cadre recevant le tissu. Pour les enceintes de type sonorisation, les composants sont fort nombreux. Un revêtement de tissu plastifié ou de feutre collé à la surface de l'enceinte assure une bonne protection et a l'avantage de masquer les défauts de finition de l'ébénisterie. Les coins seront protégés par des coins de



Ces cuvettes à percer peuvent recevoir tous types de connecteur, d'une taille confortable, on les réservera aux enceintes d'une bonne taille.

matière plastique ou de métal. Notre préférence ira vers des coins en relief empilables qui permettront non seulement de superposer les enceintes pour la sonorisation mais aussi de les ranger avec une surface au sol réduite sans risque de glissement, donc de chute.

Si le recouvrement des enceintes vous fait peur, vous pouvez trouver des cornières de matière plastique qui recouvriront les arêtes. C'est aussi une façon d'économiser la matière en découpant plusieurs panneaux au lieu de calculer le développement de la surface et de recouvrir l'enceinte avec une seule pièce.

Le haut-parleur de grave pourra être protégé par une grille du diamètre du haut-parleur, cette grille est entourée d'un jonc de caoutchouc. Plusieurs types de perforations sont proposés, à vous d'en choisir une esthétique et assez ouverte pour laisser le haut-parleur de grave s'exprimer. Prenez la solide, c'est préférable à une membrane crevée.

Vous trouverez aussi dans les catalogues des plaques d'acier perforé et peint que l'on fixera par vis, rondelles sur pieds de caoutchoucs, ils serviront d'amortisseurs. Mettez-en assez pour supporter aussi le centre de la grille. Attentions aux vibrations,



L'évent télescopique, le tube de gauche se monte sur celui de droite et la longueur totale s'ajuste. Un point de colle termine le montage.



Vous en trouverez de toutes les tailles et même des coudés. Ils se fixent de face avant par vissage et éventuellement collage.



La grille de droite s'encastre sur une couronne vissée en même temps que le haut parleur, celle de gauche sera fixée par pattes en même temps que le haut-parleur.



Ces clips servent à fixer une face avant de bois tendu de tissus, ils permettent de démonter facilement la façade pour une séance d'écoute hi-fi.

donc ne placez pas la grille trop près des saladiers.

Une grille de mousse de polyuréthane peut s'adapter à une grille métallique ou à tout autre plaque ou cadre qui lui servira de support. Ces mousses sont acoustiquement transparentes et ne gênent pas trop le rayonnement.

L'installation sur pied des enceintes per-

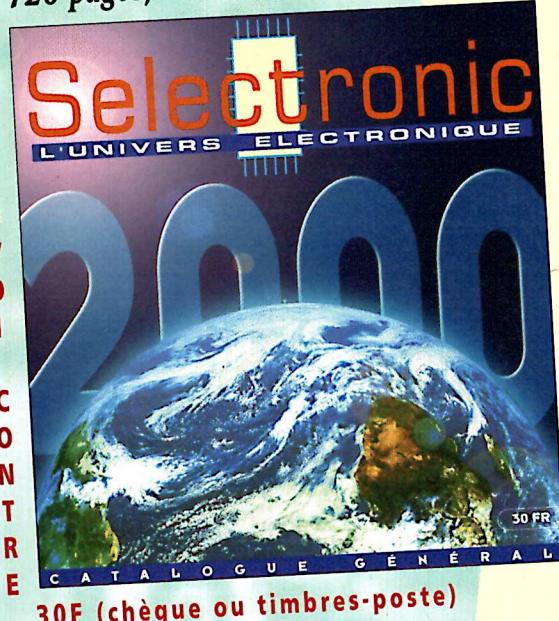
met de les installer en hauteur, une situation favorable pour la diffusion des fréquences hautes. Des inserts pour pieds sont proposés, ils se vissent à la partie inférieure d'une enceinte et permettent son installation sur pied terminé par un tube.

Le pied peut éventuellement être remplacé par un caisson de grave.

Pour les enceintes hi-fi, on commercialise des cônes qui se fixent sous l'enceinte et permettent de la faire reposer sur le sol, ces pieds, contrairement à l'idée reçue qui est celle d'un découplage donc une isolation entre le sol et l'enceinte, assurent une intime solidarité entre les deux éléments.

E. LEMERY

720 pages, tout en couleurs



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

OUI, je désire recevoir le "**Catalogue Général 2000**" **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"

EP

Catalogue 2000

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Plus de 12.000 références
*(Electronique, Robotique, Mesure,
Sécurité, Audio, Météo, etc.)*

Fabrication d'une enceinte



Vous avez décidé de ce que vous allez mettre dans l'enceinte et définir son volume interne. Il ne reste plus qu'à concrétiser, autrement dit passer à la réalisation proprement dite. Que l'on se rassure, il n'y a pas de réelle difficulté et quelques tours de main vous permettront de mener à bien ce que vous considérez peut-être comme une aventure.

Le bois

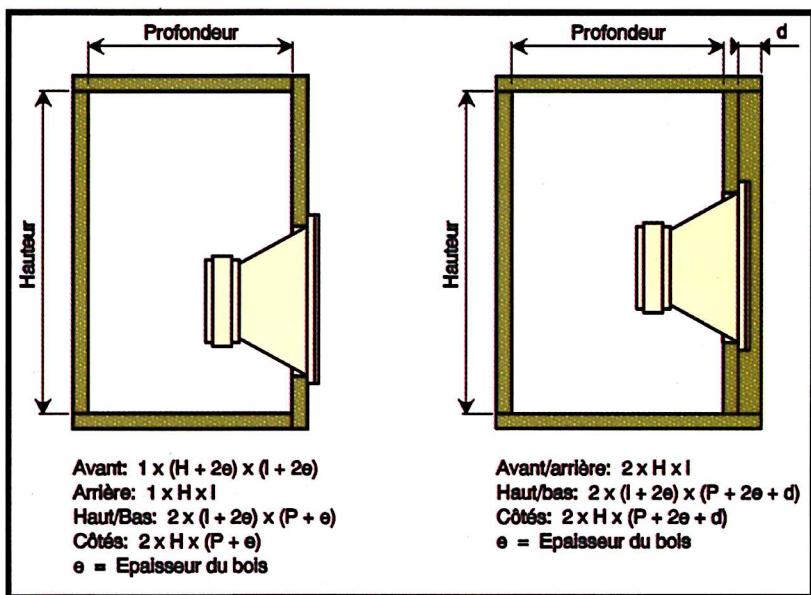
Une opération minutieuse est la détermination de la surface de bois nécessaire à la fabrication de l'enceinte. Si vous êtes un menuisier averti, vous connaîtrez sans doute tous les mystères des techniques d'assemblage des panneaux entre eux. Le fabricant d'enceintes professionnelles a, à sa disposition, des machines qui lui permettent de réaliser l'enceinte à plat et de la plier grâce à un rainurage à 90° ne laissant que l'épaisseur du revêtement (imitation bois bien sûr) synthétique. On ne voit pas les joints et c'est très beau. Ce que nous proposons ici, c'est un assemblage des panneaux à 90°.

La **figure 1** donne une idée de la disposition des panneaux que nous avons choisie. La face avant, partie la plus visible de l'enceinte, sera constituée d'un seul bloc, on ne verra donc pas la tranche des faces latérales, supérieure et inférieure. Ces dernières

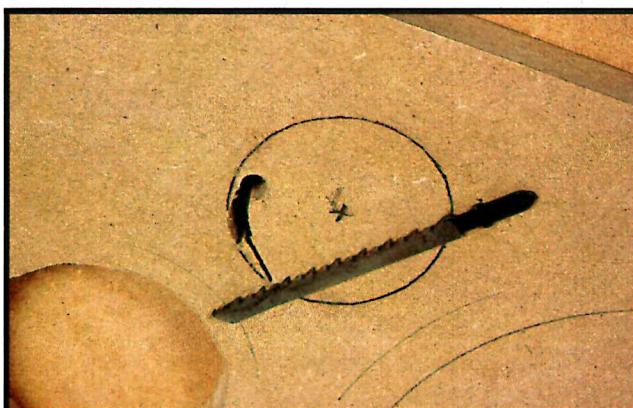
vont constituer une ceinture, les deux côtés sont insérés entre les faces horizontales tandis que le fond s'encastrera dans la ceinture pour fermer le coffret. Il est toujours possible d'installer des cloisons internes mais vous devrez prévoir un accès à l'intérieur de l'enceinte pour son installation, ce n'est pas une fois les 6 côtés en place que vous pourrez agir. L'accès à l'intérieur de l'enceinte reste toutefois toujours possible par l'ouverture du haut-parleur de grave, à condition

que ce dernier soit monté par l'avant. Dans le cas d'une fixation par l'arrière, vous devrez si possible permettre un accès, par exemple, en utilisant un panneau arrière vissé.

L'opération de base consiste à établir les dimensions des panneaux nécessaires. Pour ce faire, vous faites le dessin de l'enceinte, histoire de fixer vos idées. Vous passez ensuite un coup de fil à votre fournisseur de bois qui précisera l'épaisseur des panneaux dont il dispose pour la vente à



Disposition des panneaux



Le découpage à la scie sauteuse en suivant un cercle de petit rayon demande plusieurs passages, on élargit le trait de coupe en commençant par tailler une sécante au cercle.

la découpe. Vous en déduirez les cotes des panneaux à partir de l'épaisseur des panneaux et du volume intérieur de l'enceinte.

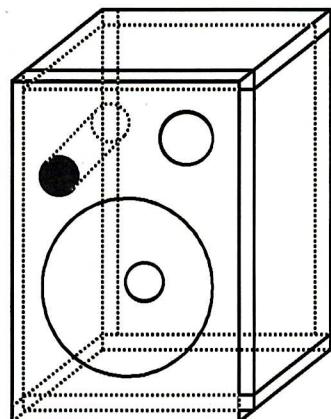
La **figure 2** donne deux exemples de réalisation et la taille des panneaux, nous avons ajouté ici une autre forme d'enceinte, à face avant protégée par un débordement de la ceinture de l'enceinte.

quart de rond de 14 mm suffira. Au-dessous, il devient difficile de le fixer et la surface de collage qu'il présente ne joue pas beaucoup sur la solidité de l'assemblage. La somme des longueurs des arêtes internes vous donnera une idée de la longueur de baguette dont vous aurez besoin, n'oubliez pas que les baguettes sont vendues par longueurs d'environ 2 m, vous y penserez si vous voulez éviter les raccords. Les baguettes ne jouent pas simplement le rôle de fixation mécanique, elles contribuent aussi à l'étanchéité des assemblages.

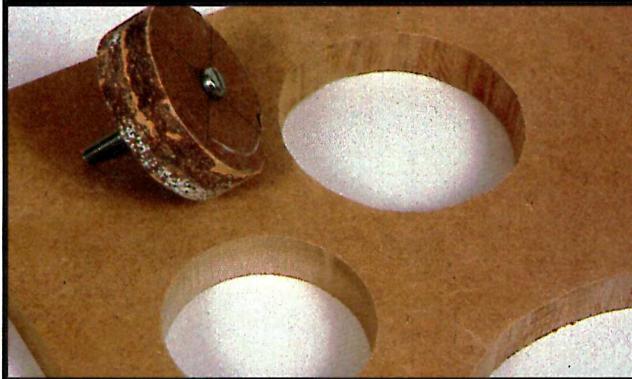
La première opération consiste à établir le dessin de la face avant. On devra faire attention en plaçant les haut-parleurs ou l'évent à laisser le passage pour les baguettes d'angles, en cas de collision, on peut toujours amincir la baguette à la râpe à bois. Un réglet métallique, un compas avec mine pas trop dure (le tracé sert lors de la découpe des trous) et les haut-parleurs, vous assistent à la mise en place. Bien sûr, si les haut-parleurs sont encastres, on devra prévoir un diamètre de perçage inférieur à celui externe du haut-parleur ! Comme les haut-parleurs sont vissés, il faut que la vis trouve suffisamment de bois autour de son noyau, une bonne raison de faire un trou assez petit.

Les trous sont réalisés à la scie sauteuse, le tracé sera effectué à l'arrière, on évite de marquer la face avant et la découpe sera propre à l'extérieur. On commence par percer un trou de diamètre égal à la largeur de la lame. Pour les trous de petit diamètre, il faudra faire attention à ne pas «tordre» la lame, il faut travailler d'avant en arrière en prenant une sécante puis en suivant le tracé une fois la sécante découpée, ainsi l'arrière de la lame trouve l'espace nécessaire à son pivotement.

Si l'évent est tiré d'un tube de matière plastique, vous n'aurez pas de collerette pour cacher les arrachements du bois. La pièce ronde découpée sera percée en son centre et on collera un abrasif sur sa périphérie. On obtient ainsi une meule que l'on monte par vis et écrou sur une tige filetée. Le tour se place dans le mandrin d'une perceuse que l'on fait tourner à petite vitesse. Elle usinera un trou parfaitement rond !

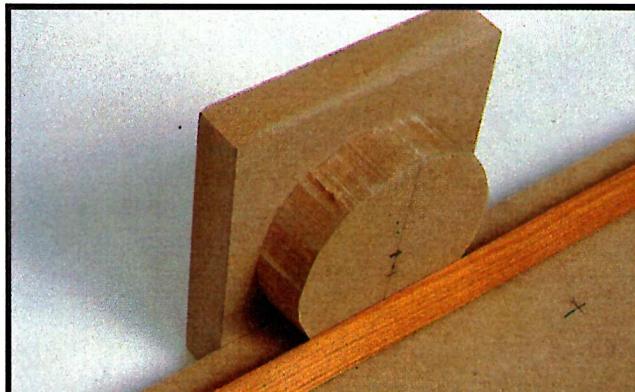


2 2 exemples de réalisation



La chute du trou de l'évent sur laquelle a été collé un abrasif sert à poncer le trou, le tube y entrera à force. Notez la différence d'état de surface du trou du tweeter.

Dans notre exemple, nous utilisons des baguettes placées dans les angles. Le profil idéal à notre avis est le triangle mais ces baguettes ne sont pas courantes. A défaut, du quart de rond conviendra. Plus l'enceinte sera grande et plus le profilé sera large. Pour une enceinte de 20 litres, un



L'une des chutes de la découpe des trous des H-P a servi à réaliser le guide de positionnement des baguettes d'angle.



Les baguettes sont assemblées, collées et clouées, nous avons ici fait un assemblage à 45°, qui demande de la précision et de la patience s'il faut ajuster les baguettes.

Vous avez maintenant vos 6 faces, prêtes au montage.

L'opération suivante consiste à mettre en place les baguettes d'angle, baguettes qui servent de butées pour l'assemblage. Ces baguettes seront coupées à 45° avec une boîte à onglet et une scie adaptée (nous avons pris une scie à métaux !). Vous pouvez aussi couper les extrémités droites, c'est moins beau mais aussi efficace, ça va plus vite et ça ne se voit pas ! Un guide, fait de deux épaisseurs de bois contrecollées (chute de découpe des trous) permet de mettre les baguettes en positions. Avant le collage, on perce des trous du diamètre des clous (1,2 mm), on place la baguette en position (dessinée sur les faces) et on pointe leur emplacement. Cette technique assure une mise en place précise des baguettes, ces dernières ne se fendent pas et, comme la colle joue le rôle de savonnette, on évite

tout glissement. Quelques coups de marteau plus tard, on laisse sécher la colle. L'assemblage avec découpe à 45° demande une certaine précision dans la coupe des baguettes, il faudra vérifier à tout instant que la baguette soit bien à une épaisseur de distance du bord du panneau.

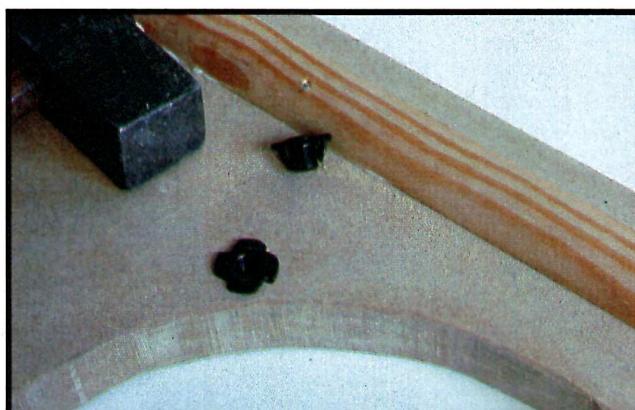
A propos de colle

La colle la plus courante est la colle blanche vinylique qui existe en plusieurs qualités, réparation ou montage avec des temps de prise plus ou moins long. Il existe aussi des colles polyuréthannes qui, conçues pour les menuiseries extérieures, résistent mieux à l'humidité que la colle vinylique. Un autre type de colle à bois, aliphatique, est utilisé par les professionnels, on ne la rencontre pratiquement pas mais nous en avons trouvé sous la marque Tite Bond (c'est américain) dans un magasin de modèle

réduit. La colle blanche convient dans la plupart des cas et on la trouve partout.

Le haut-parleur de grave est installé avec des écrous à frapper, c'est le dernier moment pour percer les trous et installer les écrous : une fois les parois en place, le marteau a du mal à frapper ! On repère la position des trous en plaçant le haut-parleur dans son ouverture et en passant un crayon dans les trous. On vérifiera l'orientation au réglét, histoire d'aligner les vis avec les axes.

On peut passer maintenant à la pose des baguettes sur les panneaux de ceinture : trois baguettes pour les panneaux du haut et du bas, une pour chaque paroi latérale. Attention à bien respecter la position si vous voulez éviter une fastidieuse séance de ponçage !



Les écrous à frapper s'installent dans un trou un peu plus large que celui de la vis, un ou deux bons coups de marteau et ça tient.



Tous les panneaux ont reçu leurs baguettes, 3 pour le fond, 4 pour la face avant et 1 pour une face latérale.



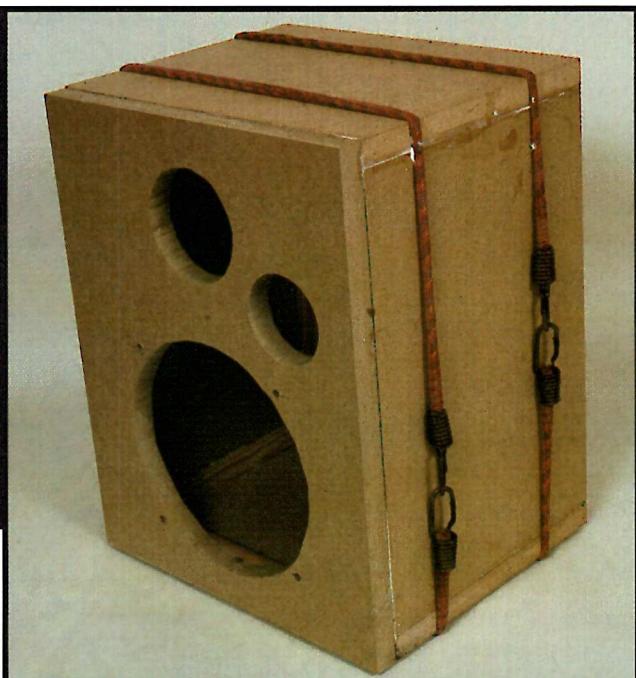
La colle sera tartinée en couche épaisse, on pourra toujours essuyer l'excédent.

Nous passons maintenant à l'assemblage. Un assemblage par vissage et collage permet d'obtenir une excellente rigidité, si vous ne voulez pas voir de têtes de vis, un collage suffit : les vis doivent en effet pénétrer dans les épaisseurs de bois par l'extérieur. Vous pouvez éventuellement pratiquer un fraisage du diamètre de la tête de la vis pour la faire pénétrer profondément, ensuite, avec un mélange de colle et de sciure, vous pourrez masquer les trous. Pour la partie inférieure, le vissage n'apparaîtra pas. L'angle de pénétration des vis doit être voisin de 45°. Vous aurez intérêt à acheter des vis à aggloméré en grosse boîte, le prix de la vis à l'unité est nettement moins élevé que celui en blister de quelques vis.

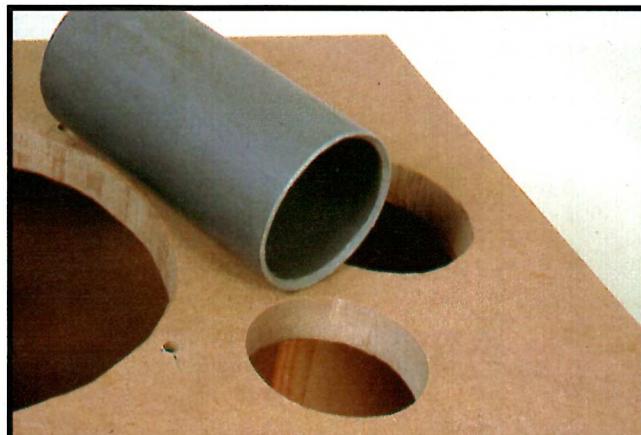
Ici, la base est visée à la face avant et aux faces latérales, les autres fixations sont assurées uniquement par collage. On veillera à ce que les faces affleurent les unes avec les autres pour réduire les ponçages de finition. Cet alignement est très délicat, des vis mal placées ont un effet contraire à celui escompté : les joints se dilatent au lieu de se réduire. Le collage sera maintenu en pression le temps du séchage, des Sand-

dows conviennent parfaitement pour cet usage.

Si vous désirez une face arrière amovible, n'oubliez pas de la présenter une fois le collage des 5 faces achevé, vous pourrez ainsi repositionner légèrement les faces



Ca commence à ressembler à une enceinte ! ici, nous avons assemblé les derniers côtés par collage, les Sandows maintiennent la pression.



L'évent a été découpé dans un tuyau de PVC, on l'usine à la scie à métaux et au cutter. La chute de découpe du trou de l'évent revêtue d'abrasif permet de poncer l'intérieur.



Le filtre a été monté en même temps que les bornes sur la face arrière. Nous avons soudé les fils sur les cosses, ces fils sont terminés par des cosses Faston qui évitent d'intervenir au fer à souder, par exemple pour inverser la phase de l'un des haut-parleurs.



L'évent a été collé avec une colle au Néoprène et enfoncé à force. On pourra chanfreiner la jonction entre le tube et la face avant à l'aide d'un papier abrasif.

latérales pour un emboîtement parfait (attention alors à ne pas la coller !). Une fois le séchage terminé, on peut installer l'évent. Si on n'en trouve pas de tout fait, on le découpe à la scie à métaux dans un tube en veillant à ce que ses deux faces soient bien parallèles, ce sera plus joli en face avant. Un évasement du tube améliera la transition entre la façade et l'évent. Nous l'avons collé à la colle Néoprène, on peut l'enfoncer par l'avant ou, mieux, par l'arrière, il aura moins de trajet à parcourir ! Dans ce dernier cas, on pourra légèrement chanfreiner le trou de la façade pour y placer la colle.

Le tout bien sec, on passe au montage des haut-parleurs, vis à métal dans les écrous à frapper pour le grave, vis à aggloméré à tête cylindrique (ou fraisée avec rondelle) pour l'aigu.

La face arrière recevra le connecteur d'en-

trée, le choix est vaste. Le filtre sera vissé en face arrière, à l'intérieur de l'enceinte, le support de verre/époxy est préférable, sa souplesse permet de le plaquer facilement. On soude les fils entre les bornes et l'entrée du filtre en repérant la polarité des bornes et on prépare des fils qui iront aux cosses des haut-parleurs. Ces derniers seront raccordés par soudure ou cosses, ce dernier procédé permettant une inversion de phase facile.

C'est fini, on branche les câbles sur les haut-parleurs et on écoute. Si le plan du kit est bon, tout se passe bien. Nous n'avons pas installé ici de rem-

bourrage interne, par contre, comme la face arrière est démontable, on peut intervenir pour modifier la longueur de l'évent ou pour installer un amortissant interne ou encore une cloison.

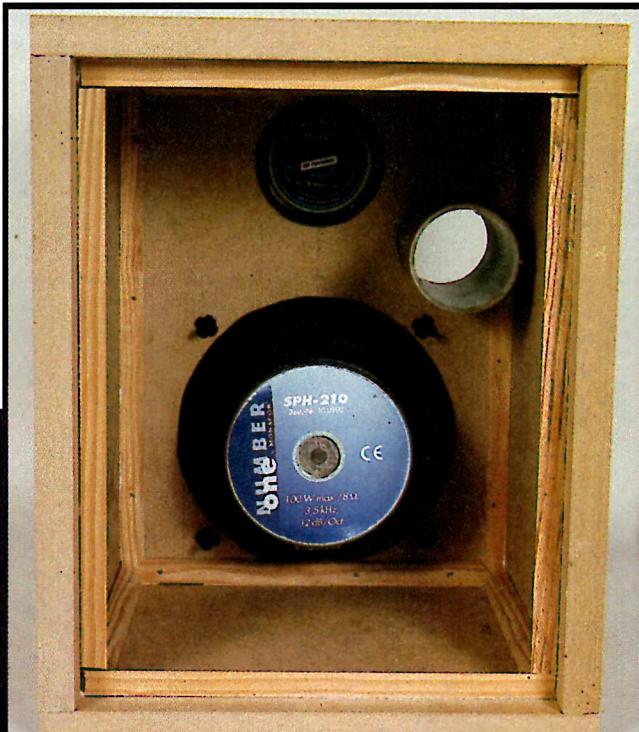
Il ne reste plus qu'à la signaler, terminer la finition extérieure, poncer éventuellement les angles et prendre votre carnet de note pour analyser vos erreurs éventuelles. Ce type de



Avant la pose des haut-parleurs, on dépose un joint d'étanchéité, son papier de protection s'enlève au fur et à mesure de l'avance du collage.



Détail des vis de la partie inférieure, celles allant vers la face avant sont inclinées à 45°.



Comment se présente l'enceinte avant l'installation de la face arrière, on pourra parfaire l'étanchéité dans les coins avec un mastic acrylique.



Ouf, c'est fini ! Relax et en avant la musique. Il reste ici un ponçage à terminer, histoire d'aligner toutes les surfaces.

réalisation peut sembler facile mais une finition parfaite demande beaucoup de soin.

Si vous n'y arrivez pas, consolez-vous

en l'habillant façon sono : le gainage, les cornières, les coins masqueront tous les défauts.

E. LEMERY

Réalisé avec 1 x SPH210, 1 x DT105 et un filtre DN20 MONACOR

Nomenclature

Outilage utilisé

Crayon

Régllet

Équerre

Compas

Perceuse avec divers forets et fraise à 90°

Scie sauteuse avec lame à bois

Papier abrasif à gros grain, de préférence type résine

Abrasif sur caie en bois

Marteau

Tournevis

Petites fournitures

Clous sans tête Ø1,2 mm x L.25 mm

Colle vinylique à bois

Papier abrasif

Vis pour aggloméré 4 x 35, tête fraisée

4 écrous à frapper et vis pour métal (pour HP de grave)

Vis à tête ronde cruciforme (pour le tweeter)

Vis 3,5 x 15 pour aggloméré (fixation du filtre)

Bornes d'entrée

Baguette quart de rond de 14 mm

SURVEILLANCE VIDÉO

Ce Kit composé d'une caméra miniature (CCD 3.8 mm), équipée de capteurs infrarouges, et d'un système d'émission / réception sans fil, vous permettra de visualiser sur votre télévision des images d'une étonnante qualité et dans le secret le plus total. KIC 2 490 Frs ht



DÉTECTEUR D'ÉCOUTE

Détecte les enregistrements radios, en série, en parallèle, l'impédance anormale ligne, etc...

AI 6800 2299 Frs ht



SYSTÈME D'ALARME SANS FIL

Dormez sur vos deux oreilles avec ce système d'alarme. Il déclenche une sirène 120 dB Incorporé, un détecteur de présence, un système de rappel de numéro téléphonique préenregistré et peut même être relié à des détecteurs porte/fenêtre (option). SC-2507 2 290 Frs ht



MODIFICATEUR DE VOIX

Modificateur de voix numérique, permet la modification de la voix en homme, femme et enfants 16 niveaux P 8955 1590 Frs ht



ENREGISTREUR LONGUE DUREE

Enregistreur automatique avec adaptateur téléphonique inclus. Une cassette standard 120 mn peut enregistrer 5 heures de com. L'appareil se déclenche et s'arrête automatiquement à chaque appel. P 5016 1499 Frs ht



MODULE CAMÉRA

Ce mini-module est une caméra totalement invisible lorsqu'elle est dissimulée dans une horloge, un livre, un meuble, ... Elle est en outre équipée de propagateurs d'infrarouge pour une vision nocturne. CM-IR 650 Frs ht



GUETTEUR DE CHAMP

Posé n'importe où dans une pièce, il déclenche automatiquement l'alerte dès qu'un mouvement se produit dans l'espace sous surveillance. 4 repères peuvent être surveillés en continu, et un enregistrement vidéo possible. Vidéo-Guet 2 490 Frs ht



KIT VIDÉO

Composé d'une mini caméra infra rouge et d'un moniteur de contrôle 5", ainsi que 20 mètres de câble et un adaptateur de tension ; cet appareillage est idéal pour la surveillance maison, porte, magasin ST-247 1 790 Frs ht



CAMÉRA INFRAROUGE

Cette caméra infra-rouge thermique est une merveille technologique offrant des performances élevées applicables à des missions de surveillances, recherche,... De petite taille (24 x 10 x 10 mm), elle est aussi étanche et très légère.



VISION DE NUIT

Lunette de vision de nuit NV 100 prête à l'emploi avec Laser illuminator pour éclairage en nuit profonde Divers modèles disponibles 3490 Frs ht



TRANSMISSION VIDÉO MINIATURE

Système de transmission sans fil sur plus de 300 mètres, se branche directement sur moniteur ou TV. Dim. : 3 x 2 x 0,5 cm TV - 200 3999 Frs ht Caméra Vidéo format rouge à lèvres 2490 Frs ht



MINI CAMÉRA CAMOUFLÉE

Cette merveille de la technologie est camouflée dans un bracelet Cartouches film 8x11 standard Réf. P050



TRANSMISSION VIDÉO

Cet appareil professionnel de surveillance vidéo emploie la ligne téléphonique standard pour acheminer les images couleurs des caméras qui y sont branchées. Ainsi, par simple appel téléphonique, vous verrez à l'écran de votre PC ce qui se passe à l'autre bout de la terre.



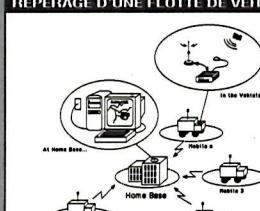
BROUILLEUR DE CONVERSATION

- Toutes les conversations téléphoniques peuvent être brouillées

Modèle standard p 6020 1990 Frs ht Modèle cellulaire p 6030 1990 Frs ht



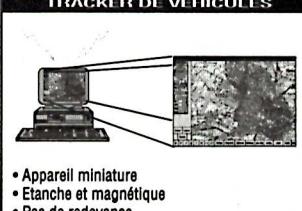
REPÉRAGE D'UNE FLOTTE DE VÉHICULES



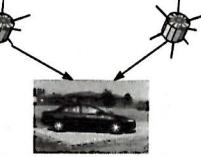
- Méthode GPS (satellite)
- Aucune redevance
- Carte et programme sur PC
- Intéressant pour Sté de transport
- A partir de 7900 FHT (par véhicule)



TRACKER DE VÉHICULES



- Appareil miniature
- Etanche et magnétique
- Pas de redevance
- Suivi en temps réel sur un PC fixe ou portable
- Méthode GPS



AUTRES PRODUITS

CD-ROM Virus Collection	1590 f.ht	Détecteur de bombes	2990 f.ht
Illuminateur Infrarouge	990 f.ht	Générateur Ultrason antimal	890 f.ht
Télescope détecteur de chaleur	1990 f.ht	Détecteur de Drogues	2990 f.ht
Mini Robot Programmable	1990 f.ht	(Cocaine, Héroïne, etc...)	
Emetteur récepteur Infrarouge	490 f.ht		

UNIDEV

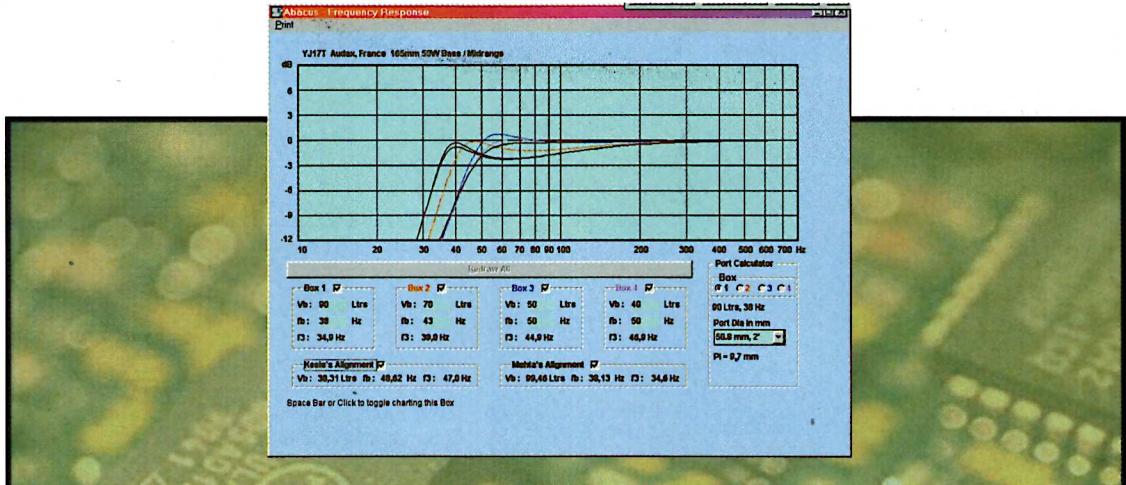
14, rue Martel - 75010 Paris
Tél : 01 53 24 03 26 - Fax : 01 53 34 01 71

Sur Internet <http://www.uni-dev.com>

Catalogue «Contrôle et Surveillance» gratuit

Calcul acoustique

Calculez gratuitement votre enceinte acoustique !



Abacus : L'écran typique d'Abacus permettant la comparaison entre plusieurs charges (toutes bass-réflex). On peut visualiser clairement l'effet de la modification d'un paramètre.

Bon nombre d'amateurs souhaitent ,non seulement construire, mais concevoir eux-mêmes leurs enceintes acoustiques. Une aventure que les logiciels spécialisés rendent aujourd'hui relativement abordable.
De nombreux logiciels sont disponibles sur le marché à des prix très variables suivant qu'ils visent plutôt les amateurs ou plutôt les professionnels

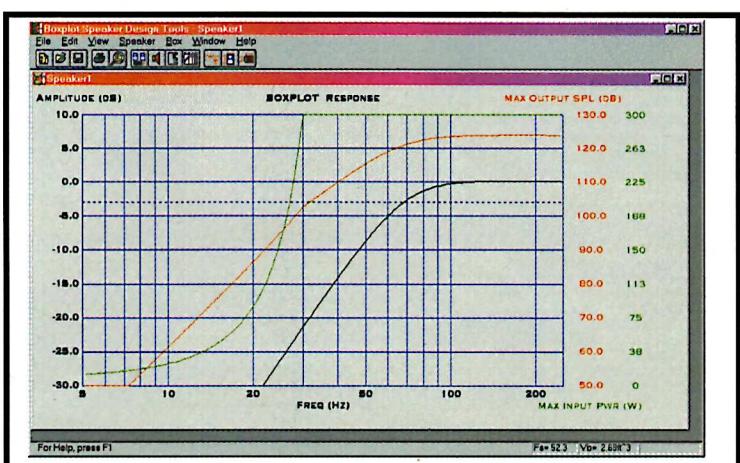
Pour un usage occasionnel et avec des exigences réduites, il suffit de faire appel aux sharewares autrement dit à des logiciels disponibles gratuitement et pour lesquels vous ne devez régler une redevance à leurs auteurs que si leur essai se révèle convainquant ! Ils sont essentiellement disponibles sur Internet (par téléchargement) car, trop spécialisés, on ne peut guère espérer les trouver dans les compilations vendues dans le commerce ou les CD-ROM offerts avec les magazines d'informatique. Nous avons analysé, pour vous, les principaux programmes disponibles. Précisons que les descriptions s'appliquent aux versions que nous avons pu obtenir lors de l'écriture de cet article : généralement, les auteurs améliorent leur création régulièrement et il est possible que des versions plus évoluées existent déjà.

Quelle machine et comment les aborder ?

Les programmes disponibles fonctionnent soit sous DOS, soit sous

Windows 3.1 ou, beaucoup plus rarement, sous Windows 95. Très peu de programmes sont disponibles pour Macintosh. Généralement un PC très modeste suffira à utiliser la majorité des programmes disponibles : beaucoup tournent avec un 386 (pour Windows) voire un 8088 (pour DOS) ! L'interface va du très rudimentaire (et peu pratique) à des réalisations dignes des meilleurs programmes commerciaux. Certains

logiciels disposent d'écrans d'aide, d'autres sont accompagnés d'un mode d'emploi plus ou moins développé. Il va de soi que tout est en Anglais : une connaissance, même superficielle, de cette langue sera fort utile et celle du vocabulaire technique indispensable... Dans l'ensemble, une bonne connaissance de l'électroacoustique est presque indispensable. Dans le cas contraire, vous risquez de vous engager dans des



Boxplot 1 : Les écrans principaux de Boxplot avec les paramètres de la charge et les courbes correspondantes.

voies sans issue : la plupart de ces logiciels n'offrent aucun «garde-fou» pour vous obliger à rester dans les limites de validité de la théorie.

Limites et précautions d'emploi

Un logiciel de calcul ne fait qu'utiliser la théorie de fonctionnement des haut-parleurs (en grande partie due à Thiele et Small) et sa traduction en formules mathématiques. Comme toute simulation, celles qui fournissent les différents logiciels peuvent être plus ou moins proches (ou plus ou moins éloignées si vous préférez) de la réalité. En effet, le nombre de paramètres qui jouent sur la restitution sonore par une enceinte acoustique est considérable. Bon nombre d'entre eux sont tout simplement ignorés par les programmes de calcul. Soit dans le but de simplifier les opérations soit, pour les plus sérieux, en raison de l'absence de possibilité de les évaluer. Il faut bien considérer que certains paramètres ne peuvent être appréhendés que par des mesures (à l'aide d'instruments spécialisés dont ne dispose généralement pas un amateur) car ils ne sont pas disponibles et que, en outre, les paramètres disponibles ne sont pas toujours très exacts : d'un exemplaire à l'autre d'un même haut-parleur et, plus encore, entre deux séries de fabrication de ce même modèle, les différences peuvent être sensibles. Une extrême précision est donc quelque peu illusoire. Sauf dans le cas où vous disposeriez d'un équipement de mesure permettant d'obtenir des données précises afin d'arriver à une mise au point très «pointue».

Par ailleurs, de nombreux programmes se

contentent de vous calculer la charge du haut-parleur de grave. A vous de choisir les fréquences de coupure, de calculer le filtre et les atténuateurs éventuels pour le médium et l'aigu. Nous vous présentons ici les programmes les plus intéressants disponibles. Il en existe bien d'autres, avec des possibilités limitées ou alors spécialisées dans un domaine trop particulier pour intéresser la plupart des amateurs.

ABACUS : un programme simple pour s'initier

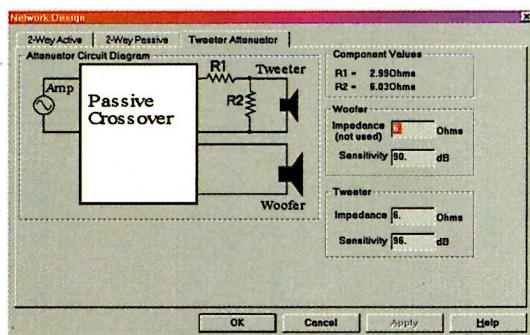
Programme qui nous vient de Dubai (Émirats Arabes Unis), ABACUS est un logiciel très simple qui permet le calcul de charge de haut-parleurs de grave en se limitant à la formule du bass-réflex. Il devrait, dans des versions ultérieures, permettre le calcul des filtres mais cette fonction n'était pas opérationnelle sur la version essayée. Son gros atout vient de sa simplicité qui en fait un excellent choix pour l'initiation à ce type de calcul. Dans un premier écran, on peut saisir les paramètres du haut-parleur choisi ou les charger en mémoire s'il a déjà été intégré à la base de données du programme (un certain nombre de haut-parleurs y sont répertoriés et vous pouvez en ajouter à volonté). Le second écran permet de comparer six charges différentes avec leurs paramètres et les courbes correspondantes : deux charges basées sur des alignements prédéterminés (Kiele et Mehta) et quatre que vous choisissez vous-même. Cette formule offre un intérêt pédagogique évident puisqu'elle permet de visualiser immédiatement l'effet de la variation d'un paramètre (en pratique, le volume de la charge ou la fréquence d'accord). Les possibilités de ce programme sont naturellement

assez limitées et il ne prend pas en compte bon nombre de problèmes mais il vous permettra de vous initier. Il fonctionne avec les paramètres les plus courants (F_s , V_{as} , Q_{ts}) d'un haut-parleur alors que les logiciels plus évolués exigent des paramètres complets dont l'amateur ne dispose pas toujours.

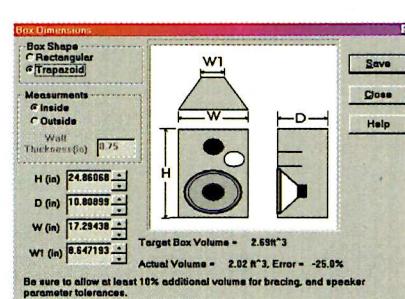
BOXPLOT : une version limitée

Plus exigeant, avec des possibilités plus étendues, BOXPLOT (3.02), dans sa version non enregistrée (gratuite), présente des limitations voulues par l'auteur. Il permet toutefois de calculer une charge bass-réflex ou close pour un haut-parleur que vous pouvez intégrer à la base de données du programme. Programme évolué, BOXPLOT exige les paramètres complets du haut-parleur. Pour les calculs de charge, il permet une optimisation automatique mais, si vous souhaitez intervenir, la chose est possible. Avec toutefois plus de difficultés que sur d'autres programmes car il utilise des paramètres connus seulement des spécialistes. Si vous lisez l'Anglais, les écrans d'aide vous permettront de vous familiariser avec eux ! Chose faite, on peut voir les courbes se modifier en temps réel lorsque vous en faites varier les valeurs : obtenir une courbe déterminée s'effectue très rapidement...

Parmi les possibilités rares, on découvre la capacité de BOXPLOT à dessiner le plan de votre enceinte et ses dimensions extimes et internes en fonction de l'épaisseur des parois ! Le filtre n'est pas oublié avec le calcul des valeurs des composants et le schéma correspondant. Cette section présente des particularités intéressantes mais simplifie parfois les choses. A utiliser



Boxplot 2 : Boxplot peut vous calculer un filtre mais n'oubliez pas qu'il travaille sur des impédances théoriques...



Boxplot 3 : Calculer les dimensions d'une enceinte (éventuellement trapézoïdale) est assurément un atout de Boxplot !

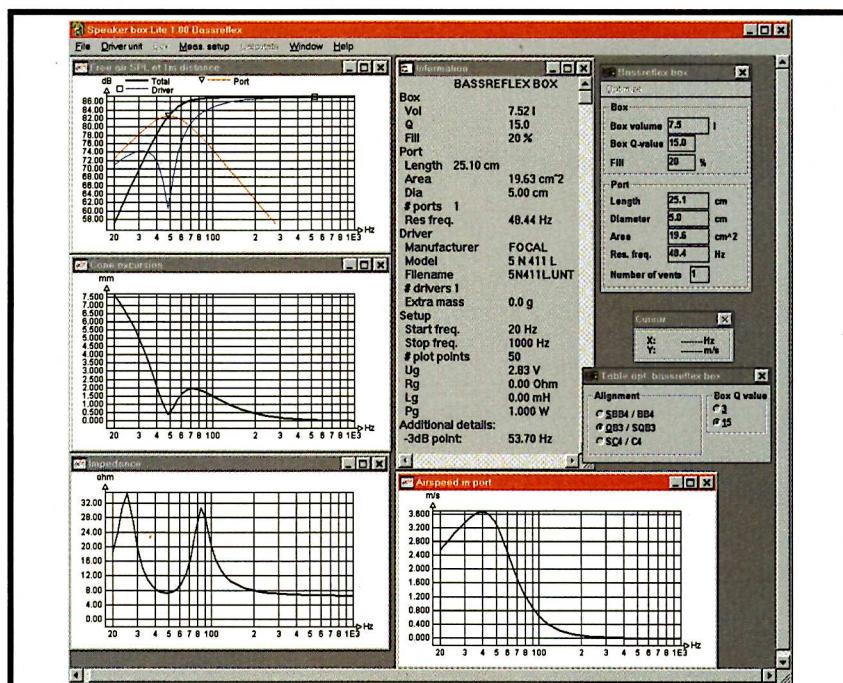
en connaissance de cause... Dans de nombreux écrans du programme, il sera nécessaire de faire la conversion entre unités américaines et système métrique : là encore prévoyez un convertisseur !

Lsp CAD Lite : un outil simple mais performant

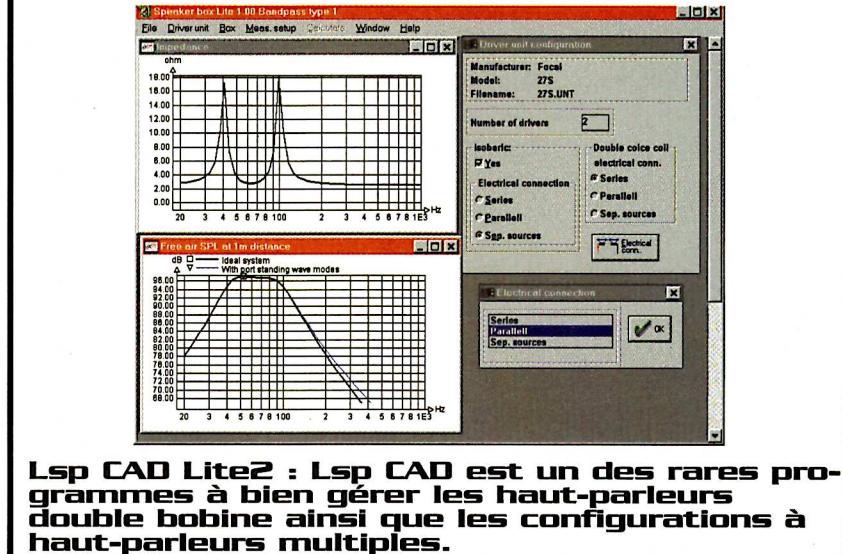
Encore un programme qui calcule la charge d'un haut-parleur de grave. Oui, mais avec des prestations rarement offertes, même par des programmes du commerce ! Signalons qu'il existe, comme le nom du programme le laisse pressentir, une version commerciale plus évoluée encore. Lsp CAD, programme suédois d'Ingemar Johansson, se présente sous la forme de deux programmes distincts : un pour la simulation, l'autre pour la gestion de la base de données des haut-parleurs. La principale différence, par rapport à la plupart des programmes existants, est la gestion parfaite des haut-parleurs double bobine – solution aujourd'hui fréquente pour la reproduction du grave – avec le choix de toutes les configurations possibles (série, parallèle, séparé). Pour les charges acoustiques, vous avez le choix (dans cette version du programme) entre clos, bass-réflex et passe-bande avec l'option «Isobarik» (configuration où deux haut-parleurs sont montés face à face). Pour la simulation, de très nombreux paramètres sont pris en compte, par exemple la résistance et l'inductance série, afin de se rapprocher plus nettement de la réalité qu'un calcul théorique simple. En dehors de la classique réponse en fréquence (avec calcul du niveau sonore à 1 m) et du module d'impédance, le programme peut afficher l'excursion du cône et la vitesse de l'air dans l'évent (s'il existe bien sûr !). On peut aussi injecter la puissance de son choix afin de constater le niveau obtenu et la limite mécanique du haut-parleur en fonction de la puissance (excursion). Ce programme est donc plein de ressources et son interface est fort agréable. Hautement recommandable...

Speaker Builder : vers l'enceinte complète

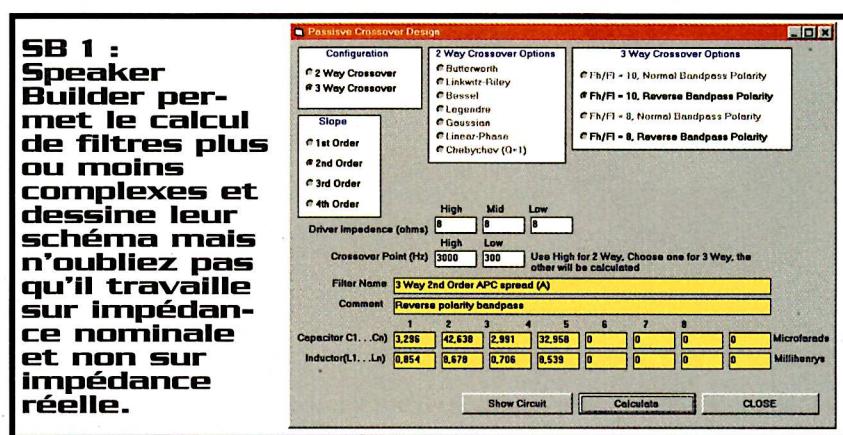
Ce programme américain de Richard Armington se veut un complément du célèbre ouvrage de Vance Dickason «The



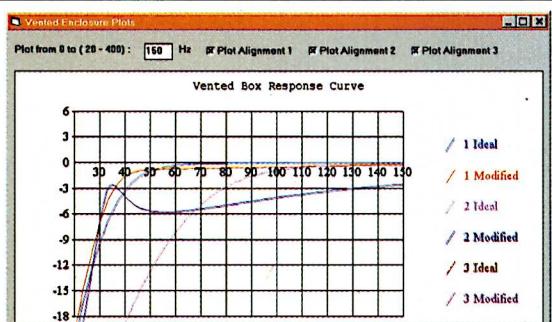
Lsp CAD Lite1 : De multiples écrans peuvent être affichés simultanément par Lsp CAD : les possibilités sont très étendues et le travail aisément...



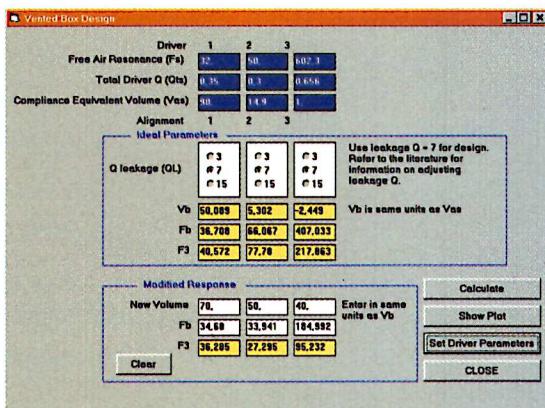
Lsp CAD Lite2 : Lsp CAD est un des rares programmes à bien gérer les haut-parleurs double bobine ainsi que les configurations à haut-parleurs multiples.



SB 1 :
Speaker
Builder per-
met le calcul
de filtres plus
ou moins
complexes et
dessine leur
schéma mais
n'oubliez pas
qu'il travaille
sur impédan-
ce nominale
et non sur
impédan-
ce réelle.



SB 3 et 4 : Comme d'autres programmes, Speaker Builder permet de comparer l'effet de la modification des paramètres de la charge.



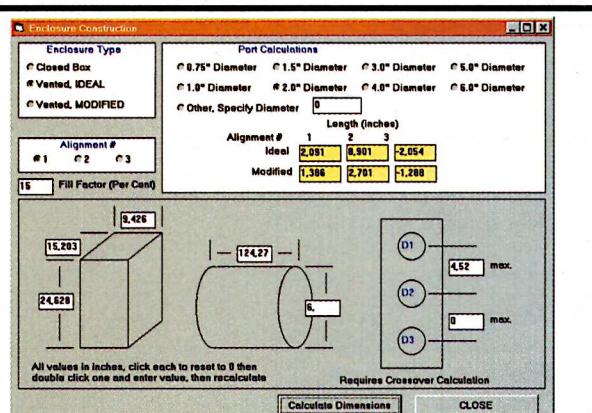
Loudspeaker Design Cookbook», la bible du constructeur amateur d'enceintes acoustiques. Il ne permet pas seulement le calcul de charge d'un haut-parleur de grave mais aussi celui des filtres nécessaires à la constitution d'une enceinte complète, deux ou trois voies. Quoique fonctionnant sous Windows, son interface est assez particulière et plutôt rudimentaire. Un peu d'habileté sera nécessaire à la manipulation. Ce

n'est pas non plus un programme très simple, des connaissances vous seront indispensables pour effectuer des choix judicieux ! Il s'adresse donc à l'amateur déjà bien au fait des principaux concepts techniques nécessaires à l'élaboration d'une enceinte. En contrepartie, il prend en compte de nombreux paramètres et saura dessiner le circuit du filtre ainsi que l'ébénisterie de l'enceinte. Parmi les grands

reproches que l'on peut lui faire, le choix de travailler par projets mais sans base de données des haut-parleurs. Pour chaque projet d'enceinte, il est donc nécessaire d'entrer les paramètres des haut-parleurs. En ce domaine, il se contente d'ailleurs de peu ce qui permettra son utilisation avec des informations limitées mais il ne saura pas prendre en compte tout ce qui peu contribuer au résultat final... Un programme qui présente donc un intérêt certain et offre certaines prestations rares mais dont il faudra savoir apprécier les limites sous peine d'être déçu par les résultats obtenus.

Speaker Pro 6.0 : le sens de la mesure

VISATON, le fabricant allemand bien connu de haut-parleurs et de kits d'enceintes, propose désormais son programme de conception acoustique Speaker Pro 6.0 en version shareware. Une bonne nouvelle pour les amateurs exigeants ! Ce programme fonctionne sous DOS mais on peut généralement utiliser la souris et il offre des écrans graphiques très élaborés pour représenter les différentes courbes utiles. Contrairement à la plupart des sharewares, Speaker Pro permet la conception complète d'enceintes acoustiques pouvant compter jusqu'à cinq voies. Il travaille sur données réelles et non théoriques en permettant l'import des données issues de systèmes de mesure : réponse en fréquence, impédance, phase. Les systèmes les plus courants sont gérés puisqu'on y trouve, par exemple, MLSSA, Clio, DAAS, LMS, IMP, Kemsonic. Il est également possible d'effectuer des mesures de paramètres de Thiele et Small (TSP) avec un équipement de mesure simple et d'entrer les valeurs relevées dans la base de données. Revers de la médaille de ces possibilités étendues, l'abord de ce programme est assez complexe, sa logique étant très particulière. Un mode d'emploi en ligne (mais en Anglais) peut néanmoins vous aider. Cet outil très puissant intéressera surtout ceux qui souhaitent réellement se plonger dans la conception d'une enceinte car sa maîtrise demande du temps. Et aussi du matériel de mesure pour aller au bout de ses possibilités.

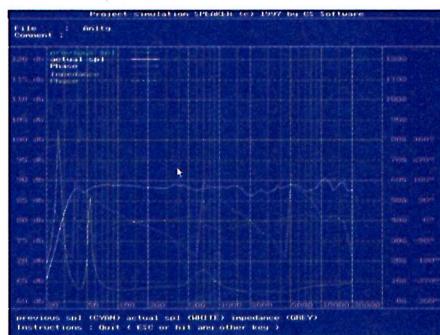


SB 5 : Un plan simplifié de votre enceinte et surtout le calcul de la longueur de l'évent en fonction de son diamètre est proposé par Speaker Builder.

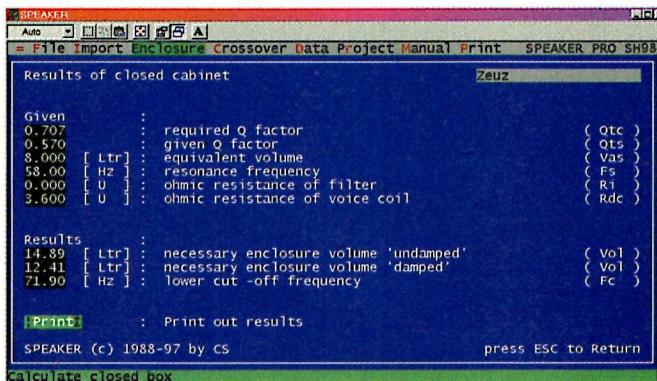
J.-P. ROCHE



Speaker Pro1 : Speaker Pro importe les données fournies par de nombreux systèmes de mesure pour se placer à un niveau technique élevé.



Speaker Pro2 : Le calcul complet d'une enceinte et de ses performances prévisibles est une caractéristique de ce logiciel.



Speaker Pro3 : Une utilisation simple pour le calcul de la charge d'un haut-parleur de grave est également possible.

Le système métrique et les autres...

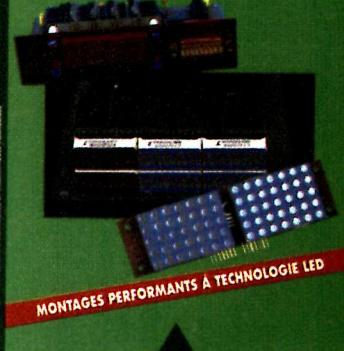
Un certain nombre de programmes sont d'origine américaine ou anglaise. Vous pouvez donc vous retrouver avec des unités peu familières et la conversion n'est pas toujours simple ! Là encore, l'ordinateur peut venir à votre secours : il existe des programmes de conversion

shareware ou freeware : citons, par exemple, Automatic Units Conversion (baptisé aussi Units Converter, simple et efficace) et Master Converter (plus complet mais moins pratique pour l'usage courant).

Réalisations pratiques à affichages LED

Jean ALARY

Réalisations pratiques à affichages Led



La présence prépondérante sur le marché des affichages à cristaux liquides (LCD) n'enlève en rien aux diodes électroluminescentes (LED) leurs multiples avantages. On peut aller jusqu'à prétendre qu'en matière d'affichage, il s'agit de la seule technologie efficace dans toutes les conditions d'utilisation. Que ce soit dans les locaux sombres, en extérieur ou encore en pleine lumière artificielle, les LED autorisent une lisibilité parfaite quel que soit l'angle de vision ; elles sont d'un coût modeste et largement diffusées ; elles présentent une durée de vie et une solidité mécanique à toute épreuve ; enfin leur maintenance aisée et simplifiée offre une totale maîtrise du fonctionnement.

Fort de ce constat, nous vous proposons de découvrir, tout au long de cet ouvrage, les vertus des affichages LED au travers de nombreux montages simples, utiles, peu onéreux et néanmoins performants tels que : vumètre, galvanomètre, vumètre et corrélateur de phase stéréo, vu et peak stéréo, chronomètre, assistant de labo photo N & B, fréquencemètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé...

J. ALARY - DUNOD/ETSF
160 pages - 149 F.

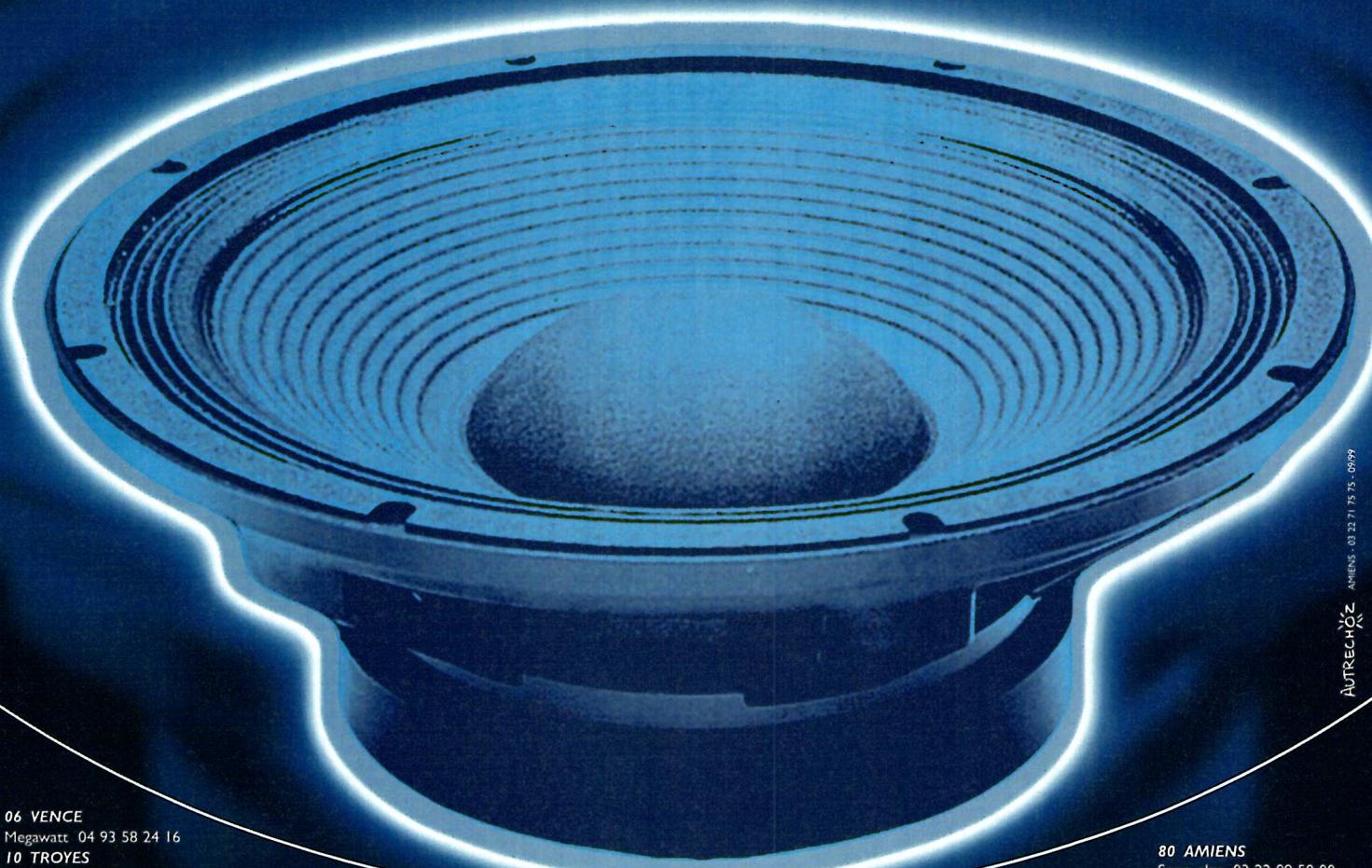
PRÉSENTS DANS PLUS DE 100 PAYS

((beyma))

Loudspeakers

Plus de 50 références
mondialement recon-
nues par les plus grands
constructeurs de l'audio
professionnel. Boomers,
chambres de compres-
sion, tweeters...

Un vaste choix à un prix
très compétitif.



AUTRECHÖZ AMENS - 03 22 71 75 75 - 09 99

06 VENCE

Megawatt 04 93 58 24 16

10 TROYES

J.P.S. 03 25 80 04 87

11 CARCASSONNE

Vision Sud Production 04 68 25 57 64

13 LUYNES

Médiatechnic 04 42 24 07 10

13 MARSEILLE

Fun Light 04 91 55 61 15

22 SAINT-BRIEUX

Platine 02 96 33 55 15

26 VALENCE

Adeva 04 75 81 24 63

30 NÎMES

SPS Sono Projo Service 04 66 84 09 18

31 TOULOUSE

Sonic 05 61 22 50 63

33 BORDEAUX

Solisélec 05 56 52 94 07

34 BÉZIERS

Atelier du H.P. 04 67 76 29 79

34 MONTPELLIER

Argon électronique 04 67 58 66 92

34 SETE

Stebanson 04 67 80 10 36

37 TOURS

Spot light 02 47 54 42 00

42 MONTBRISON

Acropole du son 04 77 58 98 38

56 LORIENT

Alan Johannes 02 97 64 64 09

59 TOURCOING

Feeling 03 20 24 20 00

59 LILLE

Maison du H.P. 03 20 54 08 36

60 CHAUXMONT

-EN-VEXIN

Espace musique

03 44 49 80 40

63 CEBAZAT

Futura 04 73 24 02 94

65 TARBES

Boxson 05 62 93 62 67

69 LYON

Musikit 04 78 95 41 98

72 LE MANS

Watt sono 02 43 85 29 66

74 ANNECY

Scenik 04 50 67 85 93

75 PARIS

Ambassy 01 48 74 01 06

75 PARIS

Boombox 01 43 67 90 90

75 PARIS

B. Corde 01 42 50 99 21

75 PARIS

Blue sound 01 45 35 10 11

75 PARIS

H.P. systèmes 01 45 35 10 11

76 ROUEN

Phase IV 02 35 98 38 88

76 ROUEN

Sono de France 02 35 98 67 98

78 COIGNIÈRES

Sémaphore 01 30 49 00 66

80 AMIENS

Sono plus 03 22 89 50 00

83 SIX FOURS

Fizelson 04 94 74 73 86

83 PUGET SUR ARGENS

Sono light 04 94 81 56 29

84 CAVAILLON

Sarran Patrick 04 90 71 48 46

85 SAINT-MATHURIN

SMHE 02 51 22 70 10

88 GOLBEY

Système son 03 29 81 18 11

93 PAVILLONS S/S BOIS

Daily music 01 48 02 20 20

94 IVRY SUR SEINE

Antepro 01 49 60 62 00

94 CACHAN

M.H.D 01 49 73 30 60

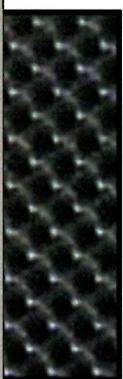
94 CHAMPIGNY-SUR-MARNE

SLS Sound Light Solutions

01 47 06 27 00

CAP AUDIO
DISTRIBUTEUR EXCLUSIF FRANCE
ZA du Pré Clos - 418, avenue Roland Garros - Les satellis
BP 325 - 78553 BUC
Tel : 01 39 56 87 87 Fax : 01 39 56 30 36
www.cap audio.com

Charges acoustiques et filtres pour enceintes



En dehors des programmes disponibles plus ou moins gratuitement mais aussi de programmes professionnels haut de gamme dont le prix n'a parfois d'égal que la complexité, il existe des logiciels de conception d'enceintes acoustiques qui restent abordables par un utilisateur amateur mais néanmoins motivé.

Le plus connu est incontestablement CAAD de MONACOR, disponible pour moins de 400 F. Euphonie Audiotechnic propose également un CD-ROM regroupant trois logiciels - Boxcalc, Netcalc et Boxdraw - pour moins de 1000 F. Enfin la même société distribue désormais en France le logiciel LspCAD 3.10 pour moins de 1500 F (la version professionnelle la plus récente d'un logiciel que vous pouvez découvrir dans sa version Lite sur notre CD-ROM qui comprend également une version de démonstration). D'autres logiciels sont éventuellement disponibles par achat en ligne sur Internet.

CAAD 3 et 4

CAAD a démarré comme un programme DOS, dans sa version 2.0. Pour devenir ensuite un programme Windows dans sa version 3.0. La version 4.0 devrait être disponible au moment où vous lirez ces lignes. Nous avons disposé d'une version bêta en avant-première. La version 4

CAAD3 sait tracer de belles courbes. Dommage que l'échelle des impédances soit limitée à 50 Ω, caractéristiques réparées sur la version 4.

reprend, pour l'essentiel, les prestations de la version 3 mais avec des améliorations, comme il se doit.

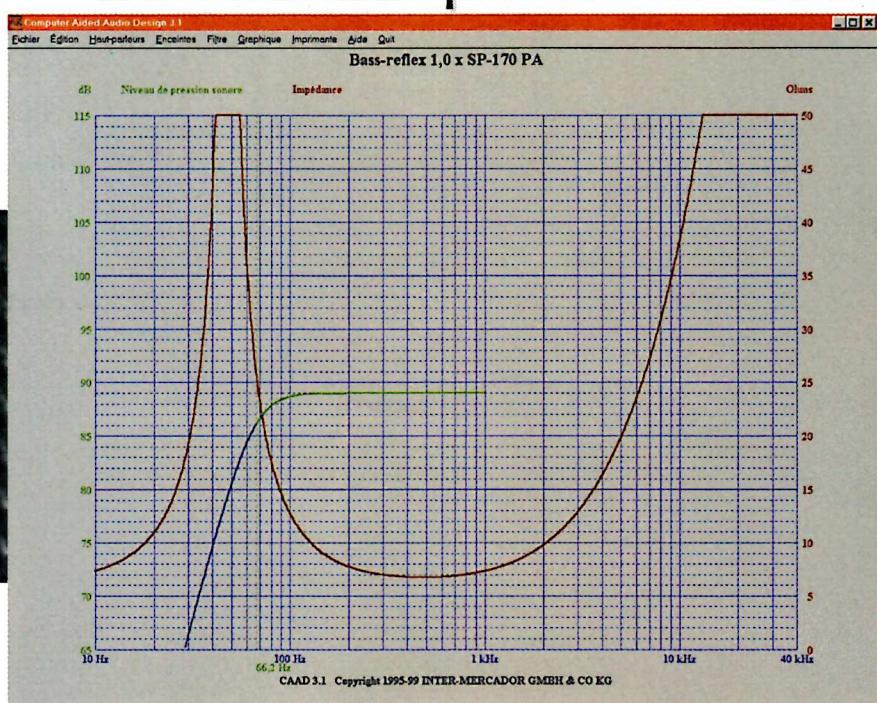
Avant de vous lancer dans l'acquisition et l'utilisation d'un logiciel de ce genre, très tentant par son prix abordable, sachez qu'il ne fera pas tout à votre place ! Si vous n'avez aucune idée du fonctionnement théorique d'un haut-parleur et si vous n'êtes pas prêt à vous plonger dans un ouvrage spécialisé, il est inutile de tenter de l'utiliser. Son emploi implique un certain nombre de connaissances. De plus, le calcul théorique effectué ne tient pas évidemment pas compte d'autres paramètres qui entrent dans la détermination des résultats obtenus en pratique : type d'amortissant acoustique interne utilisé, qualité de construction de la caisse, forme choisie, implantation de l'enceinte. Il ne suffit donc pas de charger le programme dans son ordinateur pour obtenir l'enceinte par-

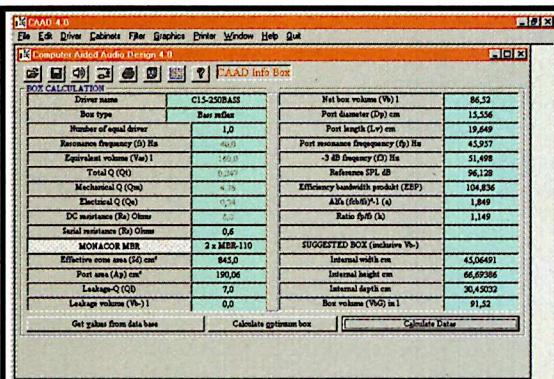
faite d'un coup de baguette magique (ou de souris...) !

Des possibilités étendues

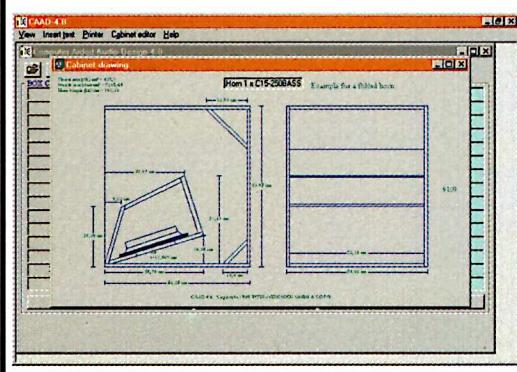
L'ambition de CAAD n'est pas seulement de calculer la charge d'un haut-parleur de grave dans un montage classique. Il permet le calcul d'une configuration push-pull et, avec un seul haut-parleur, on a le choix entre enceinte close, bass-réflex, symétrique, ligne acoustique et même le calcul de pavillons ! Vous pouvez intervenir sur un certain nombre de paramètres mais il est souvent difficile de savoir ce qui peut être modifié et ce à quoi on ne peut toucher. De ce point de vue, la version DOS était plus simple.

Le calcul des filtres passifs est également au programme ainsi que la compensation d'impédance (pour tenir compte des variations d'impédance du haut-parleur dans son





L'écran principal de CAAD4 est proche de celui de la version 3 mais avec quelques éléments supplémentaires fort utiles.



CAAD4 conserve la capacité à tracer le plan de votre enceinte et à étudier un pavillon !

domaine d'utilisation) et aussi celui des atténuateurs pour égaliser le niveau entre des transducteurs d'efficacité différente. Pour les filtres, vous avez surtout le choix entre les types Butterworth et Linkwitz-Riley avec des pentes de 6 à 24 dB/octave et le calcul peut porter sur des systèmes 2, 3 ou 4 voies. Toutefois le calcul est théorique, en tenant compte principalement des valeurs d'impédance que vous fournirez.

Apprentissage nécessaire

Tout travail de conception d'enceinte acoustique (que ce soit un caisson de grave ou autre) implique la connaissance des paramètres techniques du ou des haut-parleurs utilisés. Comme il serait fasti-

dieux de devoir les frapper au clavier chaque fois que l'on veut travailler, CAAD sait les mémoriser dans une base de données que vous pouvez garnir à votre guise. Les haut-parleurs MONACOR s'y trouvent déjà dans une base de donnée toute prête. Vous avez la possibilité de rechercher les haut-parleurs qui correspondent à des critères définis par vous (fréquence de résonance, Vas, Qts, puissance).

La conception d'une enceinte porte ici uniquement sur la charge du haut-parleur de grave. Le traitement des autres voies se fait exclusivement sur le plan du filtrage (calculs de filtres, de compensation d'impédance et d'atténuation). Les premiers essais ne seront pas forcément concluants : vous

pouvez, par exemple, vous retrouver avec un événement beaucoup trop long. Il faut alors modifier certaines données pour obtenir une charge réellement utilisable. Bien entendu, toutes ces données influent les unes sur les autres et vous pouvez aboutir à des résultats aberrants si vous faites les mauvais choix. De l'expérience et une lecture de la littérature spécialisée sont nécessaires pour tirer le meilleur parti d'un tel programme. Une fois le résultat souhaité obtenu, CAAD peut vous montrer votre enceinte et surtout en dessiner le plan avec ses cotations ce qui vous simplifiera la tâche.

Pour conclure

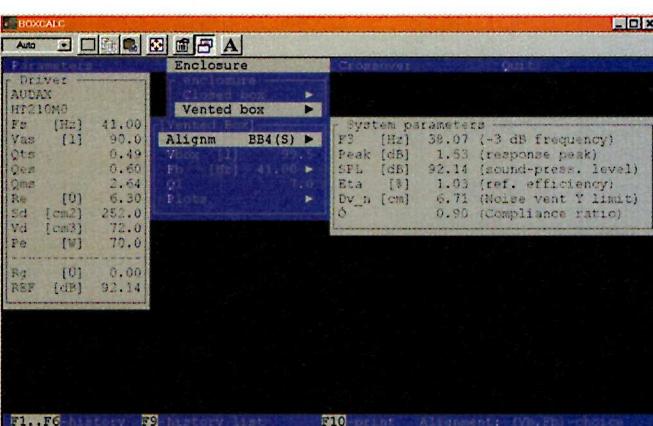
Un tel logiciel ne peut qu'intéresser les amateurs souhaitant réaliser leurs enceintes. Il nous faut toutefois répéter que son emploi demande des efforts pour en comprendre le fonctionnement. En outre, la mise en pratique des calculs théoriques effectués restera une étape décisive pour l'obtention de bons résultats auditifs.

Boxcalc 2.1

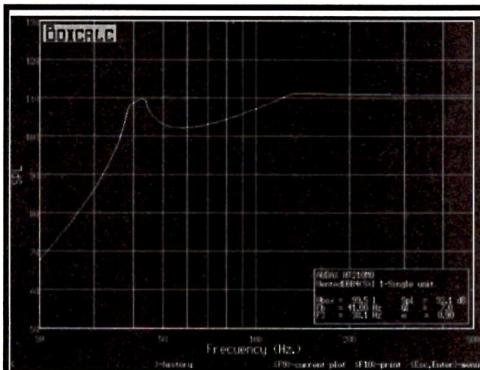
Boxcalc est avant tout un programme de calcul de charge pour haut-parleurs de grave qui sait aussi calculer un filtre deux ou trois voies. Il est accompagné d'un petit mode d'emploi expliquant sa mise en œuvre et donnant quelques informations de base sur son emploi. On constate immédiatement - comme pour tous les produits similaires - qu'un bon niveau de connaissance et une bibliothèque technique de base seront nécessaires pour une utilisation efficace ! Ne vous lancez pas dans l'aventure si vous n'avez aucune idée du fonctionnement d'un haut-parleur et si vous n'êtes pas prêt à faire l'effort nécessaire pour acquérir un certain nombre de connaissances techniques.

Un programme peu exigeant

L'installation sur le disque dur s'effectue sans aucun problème, la protection étant assurée par la présence du CD dans le lecteur. Boxcalc est un programme DOS dont l'encombrement (inférieur à 400 K) est vraiment des plus raisonnables ! Boxcalc est un programme qui fonctionne sous DOS et il est très tolérant quant à l'ordinateur sur lequel il doit fonctionner : nous l'avons utilisé aussi bien sur un modèle simpliste



Boxcalc est un programme DOS qui s'utilise au clavier mais son emploi reste très simple.



Boxcalc est capable de déterminer la limite théorique du niveau sonore maximal possible en fonction de la fréquence.

(portable 8086 sous DOS) que sur un modèle plus actuel sous Windows 95. Il reconnaît automatiquement les caractéristiques de l'ordinateur utilisé et s'y adapte (en particulier pour l'affichage). Même sur le modèle de base, les calculs et l'affichage sont assez rapides (quelques secondes au maximum) pour que l'utilisation reste agréable.

Des possibilités bien choisies

La conception d'une charge acoustique implique la connaissance des paramètres techniques du ou des haut-parleurs utilisés. En particulier, ce qu'on appelle les paramètres de Thiele et Small du nom des chercheurs qui ont fondé ce type d'analyse. Boxcalc dispose d'une base de données déjà bien garnie et il est évidemment possible de l'enrichir à l'aise avec de nouveaux modèles et de nouvelles marques. Des recherches très élaborées, suivant de multiples critères, sont possibles pour trouver le haut-parleur qui pourrait convenir à un projet précis. Tout cela fonctionne de façon simple et efficace.

Le programme ne permet pas seulement de calculer la charge d'un haut-parleur de grave dans un montage classique. Vous pouvez employer deux haut-parleurs en série, en parallèle ou en push-pull. Côté charge proprement dite, le choix offre comprend la charge close, bass-réflex et symétrique (dite aussi passe-bande). Des possibilités qui peuvent sembler limitées par rapport à d'autres programmes mais il est certainement préférable d'offrir des calculs correspondant à la réalité que de chercher des formules exotiques dont l'utilité pratique est douteuse et la pertinence pas forcément vérifiée.

Travaux pratiques

Le haut-parleur choisi (ou ses paramètres mémorisés), il suffit de sélectionner le type de charge et d'alignement désiré pour que le programme donne tous les paramètres de l'enceinte proposée. Il est également possible d'imposer certaines valeurs - telles que le volume de l'enceinte - pour optimiser une charge présentant des contraintes (par exemple un volume maximal utilisable). Si vous sortez des limites possibles, le programme vous l'indique ce qui évite les erreurs les plus grossières. Toutefois, dans certains cas, les garde-fous n'existent pas, aussi une certaine prudence est de rigueur : si l'utilité de certains paramètres vous échappe, restez-en à la valeur proposée par le programme ! Dans tous les cas, il est possible de mémoriser jusqu'à six calculs différents - que l'on peut obtenir sous forme de tableau pour les valeurs essentielles - ce qui permet de voir l'influence de ses choix et d'opter pour ceux qui semblent les meilleurs. L'ensemble des caractéristiques de la charge réalisée peut être visualisé et imprimé.

Des courbes explicites

Le résultat peut être exprimé sous la forme de courbes. Avec la classique courbe de réponse en fréquence mais aussi la réponse en impulsion, la tenue en puissance et le niveau maximal (dB SPL) possible en fonction de la fréquence. Des informations rarement disponibles sur les programmes de ce genre. Pour tous ces graphiques, on peut superposer les résultats de six calculs, toujours afin d'effectuer les meilleures choix. Il s'y ajoute les courbes d'impédance et de phase - sur le même graphe - pour lesquelles aucune superposition n'est possible (la lisibilité deviendrait vite aléatoire). Dans le cas d'une enceinte

à événement, ce dernier peut naturellement être calculé avec choix du nombre d'événements. Vous pouvez imposer vos choix (par exemple leur diamètre ou leur longueur) et le programme calcule alors les autres paramètres à condition de rester dans le domaine du possible car certains choix amènent le calcul de valeurs totalement irréalistes (évent de longueur négative ou, au contraire, de plusieurs mètres). Afin de n'essayer que des valeurs réalistes, vous pouvez obtenir un graphique indiquant la longueur en fonction du diamètre. Bien entendu, tous les graphiques peuvent être imprimés. En revanche, vous ne trouverez aucun schéma de l'enceinte réalisée et ses proportions sont laissées à votre appréciation : seul le volume - interne ! - vous est fourni.

Le filtre en prime

Le calcul des filtres passifs est également possible avec Boxcalc. Toutefois, il s'agit d'un calcul purement théorique ne prenant pas en compte les caractéristiques exactes des haut-parleurs utilisés comme sait le faire un programme spécialisé tel que Netcalc. Ce dernier étant fourni sur le même CD-ROM on n'utilisera éventuellement Boxcalc que pour des travaux d'approche puisqu'en reste ici à la théorie.

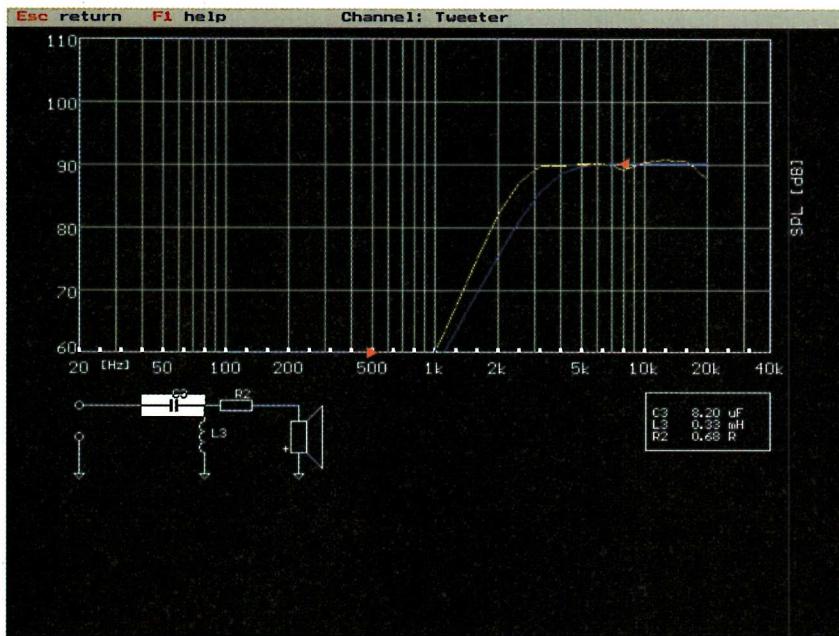
Le principal inconvénient de Boxcalc est de nécessiter la connaissance de tous les paramètres essentiels d'un haut-parleur. Si vous ne disposez que de quelques éléments - tels que ceux que l'on trouve dans les catalogues grand public - le programme refusera de fonctionner.

Pour conclure

S'il reste simple à utiliser et peu exigeant sur l'équipement informatique nécessaire, Boxcalc n'en est pas moins un programme de conception de charge acoustique de haut niveau. C'est un outil très efficace mais il demande un bon niveau de connaissance et des informations complètes sur les haut-parleurs utilisés pour être exploité convenablement.

Netcalc

Alors que la plupart des logiciels de calcul d'enceintes acoustiques proposent de vous calculer votre filtre, on pourrait se demander quelle peut être la place d'un



L'écran le plus spectaculaire de Netcalc, celui où vous pouvez modifier la valeur des composants du filtre et voir l'effet de ces opérations sur la réponse réelle du transducteur.

programme spécialisé. N'avez aucunе crainte de ce côté, Netcalc ne fait en rien double emploi avec ce que vous possédez peut-être déjà ! C'est un véritable outil professionnel de mise au point d'une enceinte acoustique.

Un travail sur données réelles

Contrairement aux programmes courants

qui fonctionnent en considérant que les haut-parleurs sont des transducteurs parfaits et des résistances pures, Netcalc entend effectuer un travail réaliste et non théorique. Pour cela, il faut lui fournir les courbes de réponse et d'impédance et de phase des transducteurs doivent lui être fournies. A partir de mesures effectuées par un des systèmes répertoriés (les principaux

modèles du marché étant acceptés) ou, si vous disposez de documents papier, en créant vous-même ces courbes dans un écran graphique. Naturellement, il faut disposer de ces données quel que soit le moyen par lequel vous les obtenez : Netcalc est un outil professionnel et ne peut fonctionner avec les données fournies dans les catalogues grand public.

Savoir optimiser

Parmi les outils très puissants fournis par Netcalc, le plus spectaculaire est assurément celui qui vous permet de faire varier la valeur des différents composants d'un filtre et de visualiser en temps réel l'effet sur la courbe de réponse réelle de l'enceinte que vous étudiez. Vous devez d'ailleurs indiquer à quelle distance se trouve le point d'écoute (en fait, de mesure !) et l'angle éventuel par rapport au centre acoustique de l'enceinte. Le programme peut aussi optimiser tout seul votre enceinte en tenant compte des divers paramètres que vous lui fournirez ! Contrairement à Boxcalc qui se commande au clavier, Netcalc, tout en étant aussi un programme DOS, répond à la souris. Bien entendu, le fonctionnement sous Windows est possible pour ces deux programmes, en mode plein écran en principe mais nous avons pu obtenir un fonctionnement en mode fenêtre.

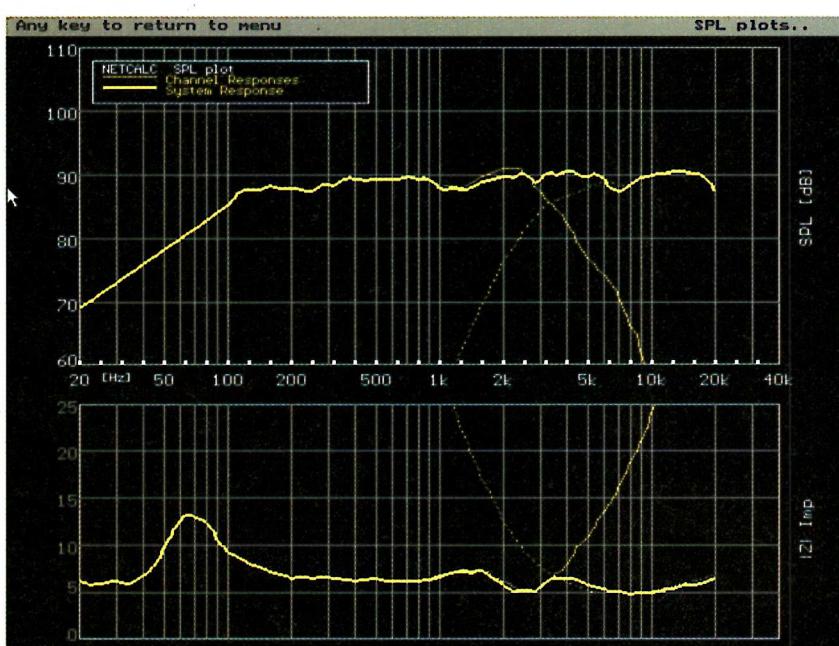
Pour conclure

Difficile de vous recommander ce programme si vous n'avez pas accès à des données de mesure puisqu'elles lui sont indispensables pour fonctionner ! Pourtant Netcalc est un outil particulièrement puissant. Paradoxalement, il montre bien ce qui sépare les professionnels des amateurs.

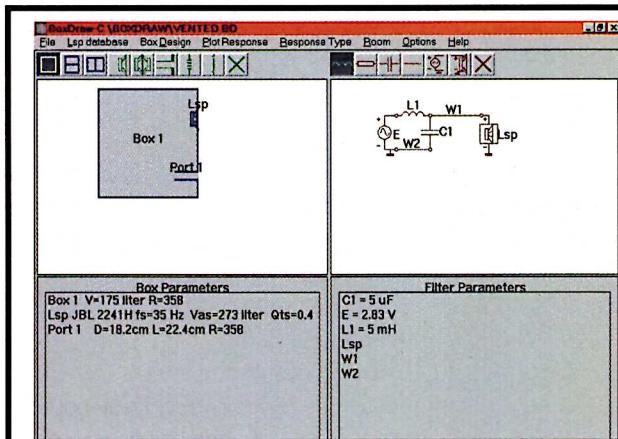
Boxdraw 2.1

Concevoir et calculer soi-même une enceinte acoustique est désormais à la portée d'un grand nombre d'amateurs grâce aux programmes pour micro-ordinateur. Boxdraw offre une approche originale du problème qui méritait bien que nous nous intéressions à elle !

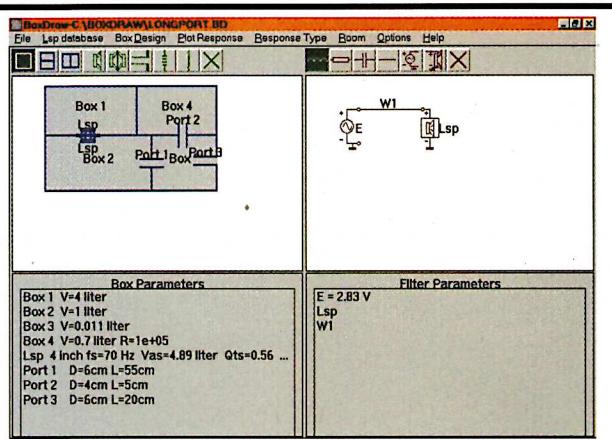
La plupart des programmes de calcul acoustique ne s'intéressent qu'assez peu au confort de l'utilisateur et, sur le plan informatique, vont souvent au plus simple. Avec une interface utilisateur qui touche souvent



Le résultat de l'étude apparaît sous forme de courbes vous donnant toutes les informations utiles.



Un écran typique de Boxdraw avec une enceinte bass-réflex et le filtre associé.



Boxdraw sait étudier des systèmes acoustiques très complexes ce qui ne veut pas être forcément pertinents !

à l'indigence ! Boxdraw sort du lot avec un fonctionnement sous Windows et un abord nettement plus convivial. Il dispose également d'un fichier d'aide (en Anglais) que vous pouvez consulter à volonté pour obtenir des informations sur le fonctionnement du programme ou sur les diverses notions techniques utilisées et leur vocabulaire. Un atout intéressant même si des connaissances générales n'en sont pas moins nécessaires pour comprendre bon nombre de notions ! A ce stade, on constate toutefois que Boxdraw ne s'intéresse qu'au bas du spectre sonore. Il se contente du calcul de la charge du boomer ou du boomer-médium de l'enceinte acoustique envisagée et de son filtrage éventuel. Pour réaliser une enceinte complète, vous devez donc faire éventuellement appel à un autre programme. Sauf naturellement si vous construisez un caisson de grave !

Des fenêtres multiples

A l'ouverture du programme, Boxdraw laisse apparaître un écran divisé en quatre fenêtres : une pour le dessin du système

acoustique sous laquelle une autre indique sous forme textuelle les paramètres du haut-parleur et de sa charge. À côté du système acoustique, une troisième fenêtre vous montre le schéma du filtre sous laquelle se trouve la dernière fenêtre avec les paramètres textuels de ce dernier. Tout est donc visible immédiatement à l'écran et l'accès à tous les paramètres est des plus simples grâce à la souris et aux menus. Naturellement, à partir des différents paramètres définis par l'utilisateur, Boxdraw est capable de tracer des courbes caractérisant le fonctionnement du système acoustique ainsi déterminé. Pas moins de onze paramètres peuvent voir leur évolution être représentée. Généralement en fonction de la fréquence (5 à 500 Hz) mais aussi du temps pour la réponse impulsionnelle. La fenêtre de tracé des courbes peut venir en surimpression sur celle de Boxdraw ou occuper tout l'écran pour une visualisation plus précise.

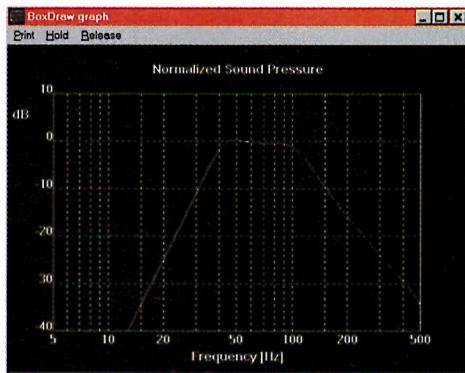
Démarrer simplement

Si les ordinateurs calculent pour vous, la

plupart des programmes demandent l'entrée de différents paramètres à la signification le plus souvent obscure pour une majorité d'utilisateurs non spécialisés. Boxdraw a l'excellente idée de proposer une sorte de mode par défaut qui va effectuer les choix à votre place pour vous proposer une charge «standard» sur laquelle vous aurez toutefois le loisir d'intervenir si la chose vous paraît nécessaire. Après avoir choisi un haut-parleur dans la base de données fournie ou y avoir ajouté les paramètres de celui que vous souhaitez utiliser, il suffit d'indiquer le type de système acoustique que vous souhaitez réaliser. Tous les calculs sont effectués en un instant et un dessin du type de charge s'affiche avec tous ses paramètres (volumes, événements) dans la fenêtre inférieure. Vous pouvez analyser son comportement à l'aide des courbes proposées et modifier les paramètres de votre choix pour voir ce qu'il en résulte. Toutefois, certains problèmes ne sont pas pris en compte par Boxdraw : en particulier, l'amortissement des volumes de charge (par de la laine de verre ou autre). Regrettons également que les haut-parleurs double bobine voient leur spécificité ignorée mais, globalement, l'approche est des plus simples et permettra de débuter facilement.

Aller plus loin avec facilité

La grande spécificité de Boxdraw est la possibilité de dessiner soi-même - dans la fenêtre destinée à cet usage - un système acoustique par sélection des différents éléments pouvant le composer. Des systèmes



Un grand nombre de courbes peut être obtenu. Ici la courbe de réponse d'un système passe-bande.

extrêmement complexes peuvent être conçus et calculés : volumes multiples communiquant par événements, utilisation de radiateurs passifs, montages en push-pull. Il existe toutefois des limites à votre imagination et certaines configurations (telle la simulation de charge infinie) ne sont pas acceptées par le programme qui exige que les haut-parleurs émettent dans le même volume. Il faut aussi rester raisonnable et savoir que, généralement, plus un système est complexe plus il est « pointu ». Autrement dit, que toute variation, même faible, des caractéristiques d'un élément par rapport au calcul théorique, entraînera une dégradation importante des performances réelles.

Une réponse sous influence

Contrairement à la plupart des programmes, Boxdraw permet la conception d'un filtre adapté avec sa source de tension (ce qu'est normalement un amplificateur audio !). La présence de cette source de tension (et du haut-parleur) est même indispensable si vous souhaitez obtenir des valeurs d'efficacité et de niveau sonore en général. La conception du filtre est à

votre choix : vous réalisez le schéma souhaité (à partir de selfs, condensateurs, résistances et fils de liaison) et vous pouvez en tracer la réponse électrique. Par ailleurs, son influence sur la réponse de l'enceinte créée est prise en compte et on constate généralement qu'elle est fort éloignée de celle promise par la théorie habituelle des filtres où le calcul s'effectue comme le haut-parleur était une résistance pure, chose dont il est fort éloigné ! Contrairement à ce qui se passe pour la conception de l'enceinte, celle du filtre est sous votre seule initiative ! On peut regretter que Boxdraw ne propose pas un schéma et des valeurs type en fonction de paramètres simples tels que le type de filtre et sa fréquence de coupure. On utilisera donc un autre programme ou un ouvrage pour effectuer le choix de la structure et des valeurs des composants.

Enfin, Boxdraw permet l'évaluation de la réponse obtenue - et de divers autres paramètres - lorsque le système acoustique étudié se trouve dans une pièce dont vous déterminez les dimensions en choisissant la position d'écoute et l'emplacement des

enceintes. Même si le calcul ne s'applique qu'aux pièces rectangulaires, c'est un champ d'expérimentation particulièrement attractif pour ceux qui s'intéressent à l'acoustique ! Dans bien des cas, les résultats obtenus ne manqueront pas d'effrayer ceux qui ne sont pas habitués à la chose car ils sont très éloignés des belles courbes « théoriques » d'une enceinte dans un environnement anéchoïque..

Pour conclure

La facilité avec laquelle il est possible d'aborder le calcul de charge d'un haut-parleur devient presque déconcertante avec un logiciel comme Boxdraw. Sa capacité à s'adapter à des problèmes complexes également ! Il ne faut pas pour autant se laisser griser par ces côtés un peu magiques : obtenir une enceinte acoustique performante demandera du travail ! Reste qu'un tel programme est un champ d'expérimentation passionnant recommandable à tous ceux qui s'intéressent à l'acoustique.

J.-P. Roche

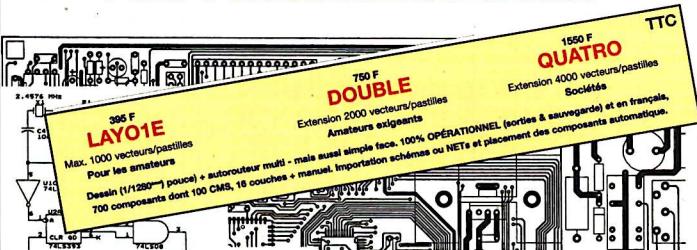
Un petit circuit en une demi-heure, un plus complexe en une matinée... à partir de 195 F TTC seulement

L'AUTOROUTEUR LAYO... C'EST ÇA !

Comme le confirment 30 000 amateurs en France... quelques milliers de pros qui ne touchent plus que rarement leur superlogiciel précédent, ainsi que :

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE, HOTEL MATIGNON, MINISTERES, PARLEMENT EUROPEEN, OTAN, LES TROIS ARMEES, DASSAULT, IBM, AEROSPATIALE, EDF, LES CENTRALES NUCLEAIRES, TELECOM, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, SAGEM, MOTOROLA, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, CERN, CNRS, TEFAL, SOC, AUTOROUTES, INSTITUT PASTEUR, THOMSON CSF, CEA, COGEMA, SNCF, POSTE, ELF, RHONE-POULENC, ROCOCH, ROCKWELL, STAR, GRUNDIG, IFREMER, SATEL, ALCATEL, MATRA, 3M, AFPA, TDF, MERLIN, NUCLEITUDE, COGETUDE, CANAL +, TF1, FR3, RMO, GENDARMERIE, AIR LIQUIDE, INSA, SEITA, TRANSPORTS, AEROPORTS, 90% DES UNIVERSITES et IUT, 85% DES LYCEES ET COLLEGES etc.

Pour l'électronicien créatif



Layo visualiseur W 95/98

Visualiseur de tous les LMC et/ou PLY instantanément dans une deuxième fenêtre

Layo France Sarl, Château Garamache

Sauvebonne 83400 Hyères

Tél.: 04.94.28.22.59 - Fax : 04.94.48.22.16

<http://www.layo.com>

layo@layo.com



VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outilage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile

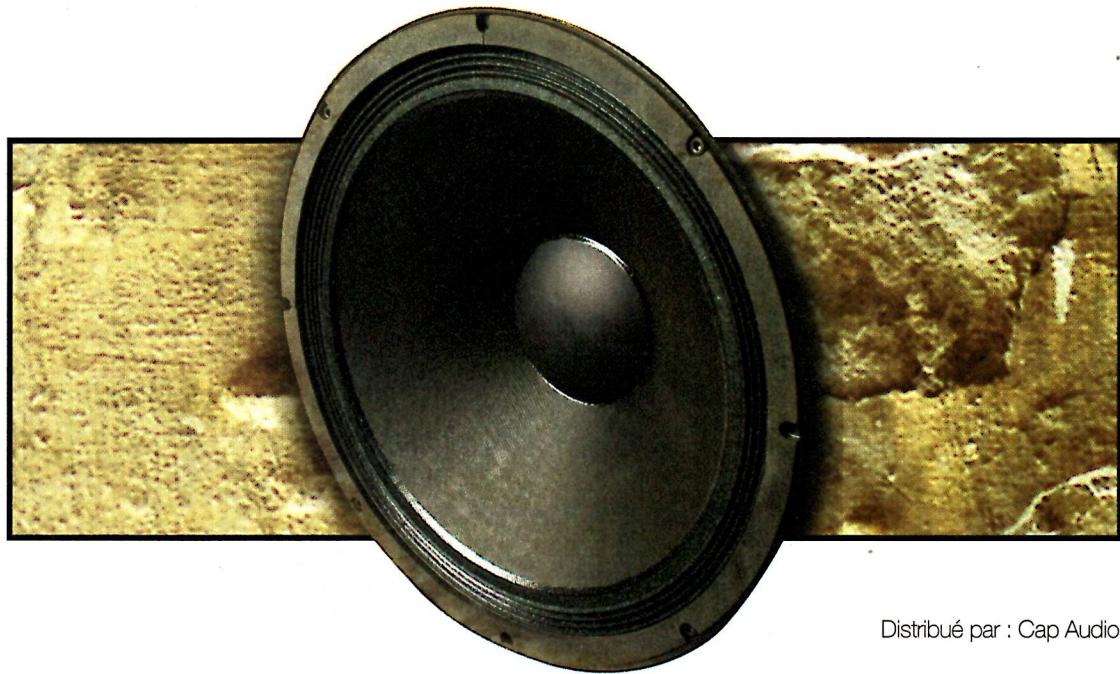


7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

Kit d'enceinte sonorisation BEYMA Kit 400 W



Distribué par : Cap Audio

Constructeur espagnol de haut-parleurs professionnels qui équipent souvent des enceintes prestigieuses, BEYMA dispose d'une gamme dans laquelle son importateur a puisé pour proposer un kit de sonorisation de haut niveau.

Pour réaliser un kit de sonorisation simple mais capable de remplir la plupart des prestations possibles avec un équipement de base, la solution consiste à utiliser un haut-parleur de fort diamètre et à l'associer à une chambre de compression. On aura ainsi une efficacité élevée et la capacité à fournir un niveau important dans le grave.

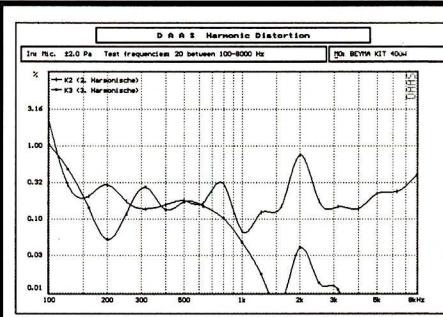
En pratique, le kit est constitué de quatre éléments : le boomer de 38 cm (15 pouces) 15M300, la compression (moteur 1 pouce) CP380/M, le pavillon TD245 et le filtre FD250. Tous les composants sont des modèles professionnels donc relativement onéreux. On

pourra éventuellement remplacer le 38 cm par un modèle plus économique comme le SM115, voire le CM15S de la série Hyperphase avec, toutefois, des performances un peu moins bonnes. Le rendement, en particulier, diminue nettement passant de 5,2 % sur le 15M300 à 3,2 % sur le SM115.

Les transducteurs : du «pro»

Le grave est confié au 15M300. Un 38 cm construit autour d'un très beau saladier de métal moulé qui supporte un énorme système magnétique ventilé et qui pèse, à lui

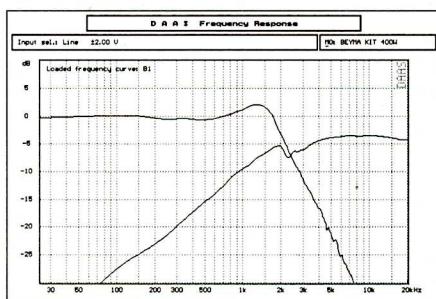
seul, 8 kg ! La bobine mobile est un modèle aluminium de 3 pouces (77 mm) ce qui permet d'atteindre une puissance admissible réelle de 300 W. Soulignons qu'il s'agit de «vrais» Watts et non d'une puissance de crête (à la définition, pour le moins, incertaine) comme il est de règle dans les produits grand public. En conséquence, on peut utiliser ce haut-parleur avec une amplification très puissante, la règle dans le domaine du son professionnel étant souvent de multiplier par 3 la puissance admissible (réelle, soulignons-le !) d'un transducteur pour être assuré de pouvoir lui fournir cette puissance sans écrêtage. Naturelle-



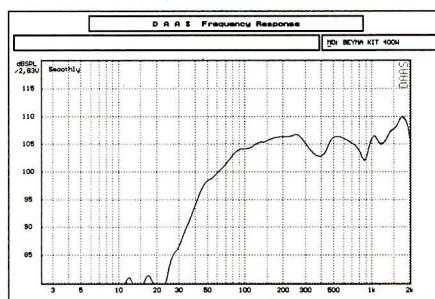
Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau acoustique est d'environ 94 dB SPL. Les distorsions restent faibles avec une petite remontée à la fréquence de recouvrement. Un fort bon résultat.

Prix public :

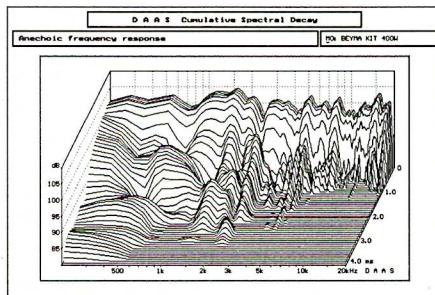
15M300 : environ 1650 F TTC
CP380/M : environ 1000 F TTC
TD245 : environ 380 F TTC
FD250 : environ 660 F TTC



Le comportement réel du filtrage, relevé aux bornes des transducteurs. Il serait sans doute possible d'optimiser un peu ce filtre mais il n'est pas certain que le résultat en vaille la peine...



Mesurée en pression, la réponse dans le grave est relativement courte en raison du volume relativement faible de l'enceinte (pour un 38 !) et du choix de l'efficacité.



Sans la pondération tiers d'octave on voit clairement que la compression est un modèle sérieux offrant une belle linéarité jusqu'à 20 kHz environ. Le comportement temporel est très satisfaisant.

ment, il faut savoir ce que l'on fait au niveau de la manipulation du son sinon dégâts à prévoir. Ce haut-parleur est utilisé en bass-réflex, mode de charge presque universellement adopté en sonorisation. L'efficacité étant privilégiée, cette enceinte ne descend pas très bas dans le bas du spectre. Ne confondez pas sonorisation et haute fidélité ! La

réponse est toutefois suffisante pour la plupart des emplois.

Pour l'aigu, une compression 1 pouce CP380/M à diaphragme en Polyester et bobine de 1,75 pouces. Sa puissance admissible est de 50 W au-dessus de 1200 Hz et son efficacité de 110 dB (1W/1m). Ce moteur est associé à un pavillon à directivité constante TD245 dont l'ouverture est de 60 x 40°. Un choix très judicieux puisqu'on évite ainsi «d'arroser» trop large avec des conséquences déplorables lorsque la chose s'effectue dans une salle aux parois réverbérantes. En revanche, vous devrez positionner et orienter correctement votre enceinte en direction de l'auditoire. Pour des utilisations particulières, signalons qu'il existe un pavillon similaire mais avec une ouverture horizontale de 90° : le TD250.

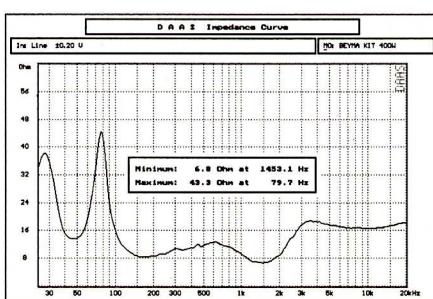
Le filtre est un FD250 qui assure une fréquence de recouvrement de 2 kHz environ avec des pentes nominales de 12 dB/octave. Ce filtre offre, par un bornier spécialisé, différentes possibilités de réglage en insérant des cavaliers entre les bornes adéquates. On peut ainsi optimiser son enceinte en fonction de ses goûts : en particulier adapter le niveau de l'aigu. Quatre niveaux sont proposés pour la compression : 0, -3, -6 et -7,5 dB.

Réalisation et essais

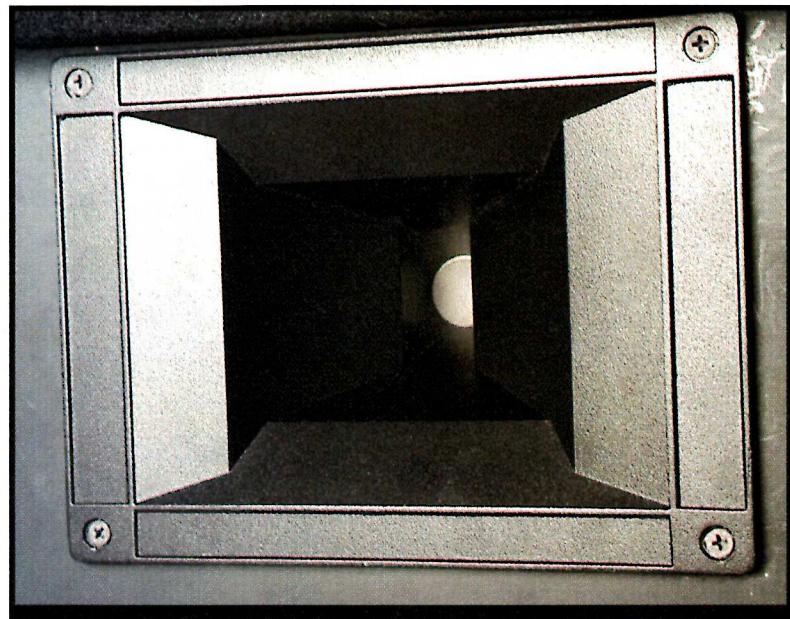
Pour nos essais, nous avons disposé d'une caisse toute prête en finition professionnelle (moquette noire, poignées, pied, plaque de connexion Speakon) dont l'importateur dispose encore en quelques exemplaires. Naturellement, vous pouvez réalisez vous-



Le 38 cm est équipé d'un système magnétique impressionnant. Indispensable dans la catégorie !



L'impédance ne descend guère en dessous de 8 Ω : cette enceinte ne posera aucun problème à l'amplification. Vous pouvez même en raccorder deux par canal.



Le pavillon TD245 a l'aspect classique des pavillons à directivité constante.

même votre caisse. Un travail un peu plus difficile qu'à l'ordinaire puisque l'enceinte est trapézoïdale, forme classique utilisée en sonorisation. Une forme n'utilisant que des angles droits est possible mais le «look» sera nettement moins bon ! A vous de voir en fonction de vos talents de menuisier. N'oubliez pas l'amortissement du volume de la caisse : ici c'est de la mousse de polyester de quelques centimètres sur toutes les parois sauf le baffle. Faites vos propres essais si vous êtes exigeants en considérant qu'une telle enceinte ne doit jamais être remplie d'amortissant. Il faut seulement utiliser des couches relativement minces sur les parois. Tous les essais ont été effectués avec les réglages «par défaut» du filtre

Spécifications du constructeur

15M300

Puissance efficace : 300 W

Impédance nominale : 8 Ω

Efficacité : 101 dB/1W/1m

Réponse en fréquence : 30 - 3500 Hz

Facteur BL : 20,7 N/A

Fréquence de résonance : 45 Hz

Qts : 0,30

Vas : 185 l

Impédance nominale : 8 Ω

Fréquence de filtrage minimale : 1200 Hz

Réponse en fréquence : 800 Hz - 20 kHz

Enceinte

Puissance admissible : 400 W

Pression acoustique maximale : dB

Réponse en fréquence : 60 Hz - 20 kHz

Fréquence de transition : 2 kHz

Angle de couverture : 60 x 40°

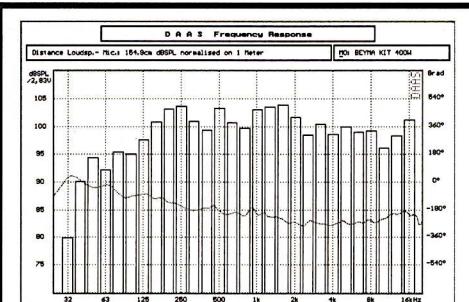
Impédance nominale : 8 Ω

Efficacité : 100 dB/1W/1m

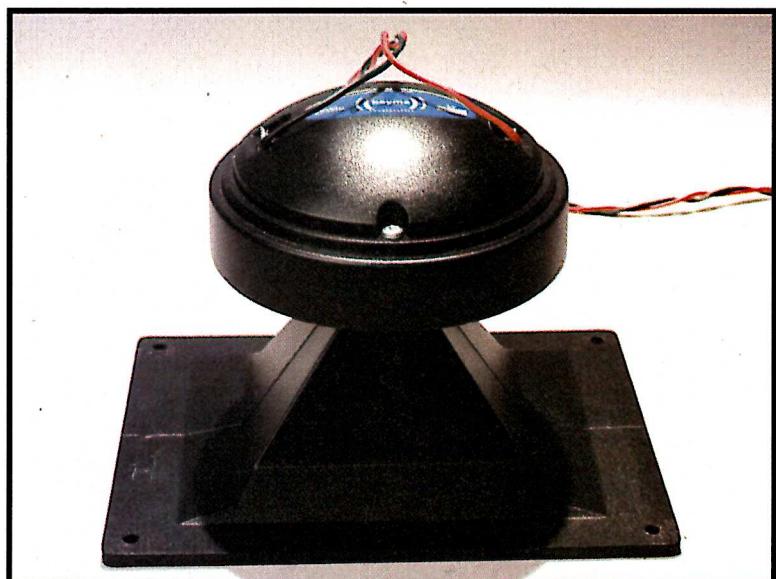
CP380/M

Puissance efficace : 50 W

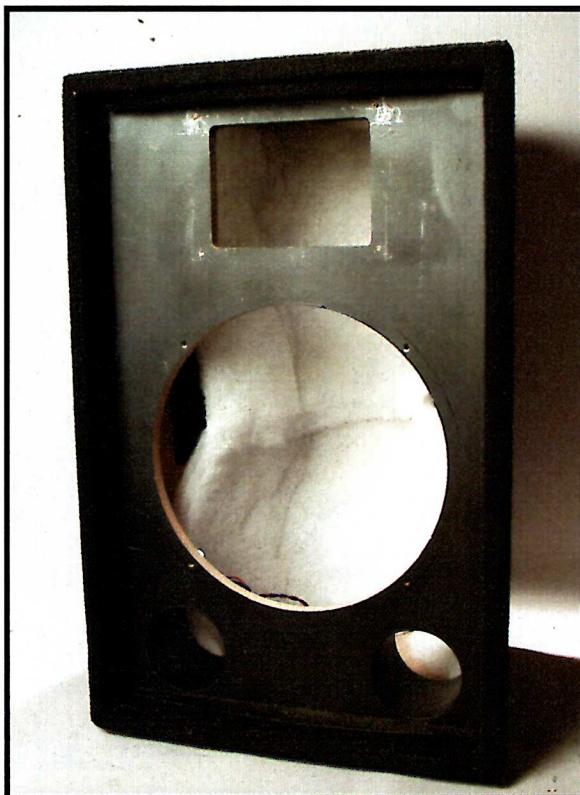
Efficacité : 110 dB/1 W/1 m



La réponse offre une très grande étendue et une régularité satisfaisante. Dans la configuration adoptée, l'aileron est un peu en retrait. Si vous le souhaitez, il suffit de diminuer l'atténuation pour le remonter. L'efficacité est d'une bonne centaine de dB SPL. De quoi faire du bruit !



Monté sur son pavillon, le moteur CP380/M est également équipé d'un important système magnétique.

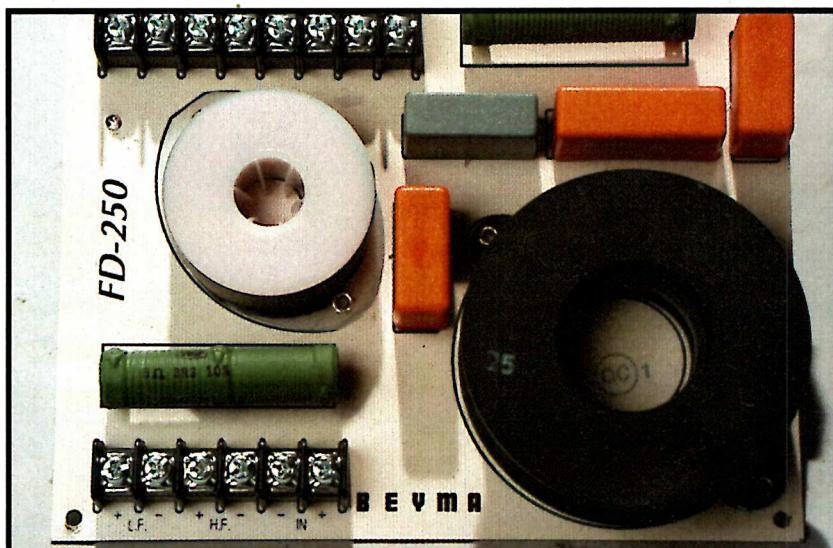


La caisse qui nous a été fournie par Cap Audio. Une réalisation professionnelle classique.

FD250. Comme les résultats sont très corrects, nous n'avons pas été plus loin. Le niveau de l'aigu pourra sembler un peu faible à certains : il suffit de modifier le niveau d'atténuation (ici de 7,5 dB) pour l'aug-

modèles de grande diffusion équipés de transducteurs douteux.

J.-P. Roche



FD250 : Le filtre utilise des composants de qualité bien dimensionnés et il permet divers réglages en mettant des cavaliers sur le bornier supérieur.

menter. Globalement, les résultats sont excellents : cette enceinte offrira bien l'efficacité promise et permettra donc d'atteindre des niveaux sonores très élevés. A condition, naturellement, de la faire précéder d'une amplification adaptée ! Vous pouvez constater sur les courbes que nous avons tracées la validité de nos informations.

Pour conclure

Construire soi-même des enceintes acoustiques professionnelles pour la sonorisation est à votre portée avec ce kit BEYMA. Le prix pourra effrayer certains d'entre vous mais il faut considérer que l'ensemble obtenu n'a rien de comparable avec les

Alarmes et sécurité

PLUS DE 25 montages pour faire face à l'angoisse

Hervé CADINOT

ETSF

Alarmes et sécurité



PLUS DE 25 MONTAGES POUR FAIRE FACE À L'ANGOISSE

Qui n'a jamais connu l'apprehension de découvrir, en retour de week-end ou de vacances, son habitation vidée après le passage de cambrioleurs ? Vol de véhicule, intrus dans la maison, fuite d'eau, départ d'incendie... les sujets de tracas sont divers et variés. Des solutions performantes permettent d'éviter que ces tracas se transforment en une réalité bien plus triste et désespérante. Le propos de cet ouvrage est de présenter tous les maillons d'un système d'alarme, tant d'un point de vue théorique que pratique, et de délivrer toute une panoplie de dispositifs électroniques d'alarmes et de sécurité à réaliser soi-même.

Très détaillés, ces montages électroniques ont été conçus par l'auteur pour être mis à la portée de tous, électroniciens débutants ou confirmés. Ils permettront la réalisation personnalisée de systèmes d'alarme ou amélioreront un système déjà en place. Quelques cas particuliers sont résolus par des dispositifs à liaisons HF.

La personnalisation de ces réalisations et les astuces d'installation proposées par l'auteur dérouteront plus aisément les cambrioleurs, qui sont souvent aidés dans leurs exactions par une bonne, voire excellente connaissance des systèmes commercialisés.

H.CADINOT - DUNOD/ETSF
224 p. 165 F.

OFFRE D'AB

ELECTRONIQUE
PRATIQUE
234

ELECTRONIQUE PRATIQUE

MARS 1999

Reconnaissance VOCALE :

la voix de son maître

1 an, 11 numéros

238F

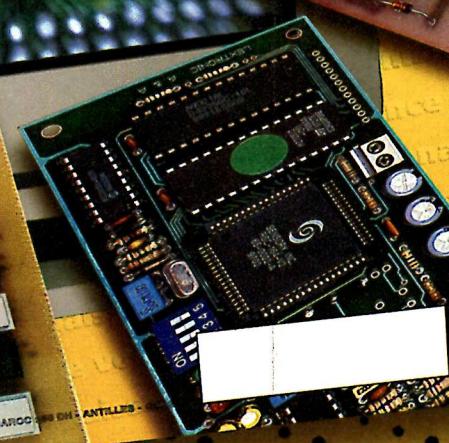
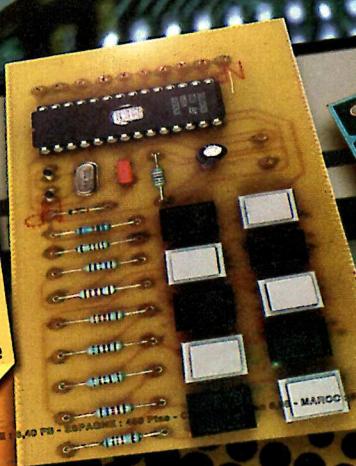
au lieu de 275F

+ Ma petite
annonce
GRATUITE

+ Mon
CADEAU



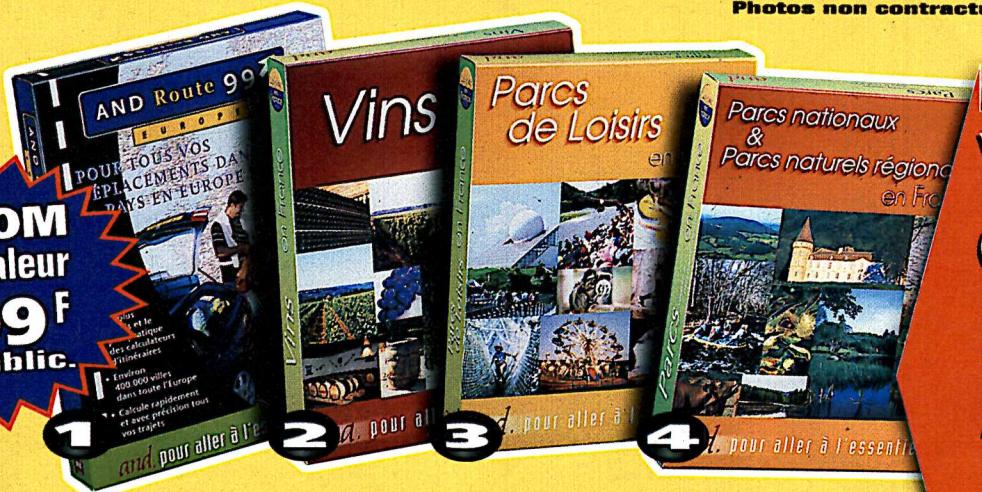
Page 24
Système
d'alarme
à commande
voix
par ordinateur
avec interface
RS232C



**faites le plein de réalisations
en vous abonnant dès maintenant**

ABONNEMENT

Photos non contractuelles. Conditionnement pochette carton sous film.



CD-ROM
d'une valeur
de 199 F
prix public.

VOTRE CADEAU
à choisir
parmi ces
4
CD-ROM

AND Route Europe réf. 01

- Calculez vos itinéraires • 400 000 villes répertoriées
- Cartes détaillées des trajets, plus de nombreuses autres fonctions.

Vins en France réf. 02

- Pour tout savoir des plus grands vins français (+ de 240 appellations) • les grandes régions sont l'objet d'une description illustrée (historique, fabrication, cépages viticoles, conservation etc.)

Parcs de loisirs réf. 03

- Découvrez les 120 parcs d'attractions et de loisirs français • descriptif complet • calculez votre itinéraire depuis n'importe quelle commune de France jusqu'au parc sélectionné (imprimable).

Parcs nationaux et parcs naturels régionaux en France réf. 04

- Une visite interactive des 7 parcs nationaux et 37 parcs naturels régionaux
• liens Internet automatiques • calculez votre itinéraire depuis n'importe quelle commune de France jusqu'au parc sélectionné (imprimable).

Configuration minimum requise : PC 486 DX ou supérieur, Windows 95 ou supérieur • 16 Mo RAM
écran 800 x 600, milliers de couleurs • CD-ROM • carte son (en option).

BULLETIN D'ABONNEMENT

Oui !

Je désire profiter de votre offre spéciale d'abonnement
Electronique Pratique (1 an, 11 numéros) au prix exceptionnel de **238 F**
France métropolitaine et DOM-TOM. (Etranger : 333 F) par voie de surface.

Ma PETITE ANNONCE GRATUITE

+ Mon cadeau

- [Choisir 1 CD-ROM parmi les 4 propositions suivantes]
- AND Route Europe (réf. 01) Vins en France (réf. 02) Parcs de loisirs (réf. 03) Parcs nationaux et parcs naturels (réf. 04)

Je recevrai les 11 numéros d'**ELECTRONIQUE PRATIQUE**
et mon cadeau à l'adresse suivante :

Nom : Prénom :

Adresse :

Ville :

CP : Pays :

Cette adresse est :

- Professionnelle Personnelle Je souhaite recevoir une facture
 Nous acceptons les bons de commande de l'administration

Ci-joint, mon règlement :

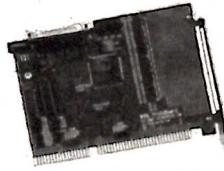
- Chèque Bancaire
 Carte Bleue

date d'expiration

SIGNATURE :

DÉVELOPPEMENT VHDL

Carte proto format ISA pour Warp VHDL avec outils de conception



SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT

- Système Low Cost développement 68HC05
- Système Low Cost développement 68HC96Y1
- Système d'entraînement PAL
- Système d'entraînement Transputer
- Système d'entraînement 68000
- Système d'entraînement 68EC020
- Système d'entraînement 68307
- Starter Kit pour AVR Flash
- Starter Kit EEPROM

CONVERTISSEURS DE PROTOCOLES

- Convertisseurs RS232 en RS 422
- Convertisseurs RS232 en RS 485
- Convertisseurs RS232 en Bus I2C
- Convertisseurs port parallèle en Bus Can
- Convertisseurs RS232 port 1-wire

OUTILS SPÉCIAUX

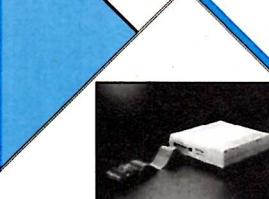
- LCD Paint Software pour la création d'images et textes sur écrans LCD
- I/O Sources : Sources I/O DLL, Sources I/O pour tous compilateurs C

OUTILS DSP

- Emulateur Universel pour famille Motorola Texas
- Cartes d'application pour toutes les familles DSP

DÉVELOPPEMENT FPGA

- Active-CAD 3.0 Outils de conception pour Actel, Xilinx et Lucent
- Cartes d'application FPGA reconfigurables, prêtes à l'emploi avec programmes sources.



EMULATEUR • MONITEUR BDM • STARTER KIT

Pour : 8031/51, 87xxx, 68HC11, 68HC16/12, 68xx, 68xxx, 6502, 65816, 6805, 68705, 68HC05, Z80, Z180, H8/300, H8/500, TMSxxx

**à partir de
2990 Fht**

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL TOPMAX

CARACTÉRISTIQUES

- Programme : EEPROM/EEPROM/PROM Bipolaire, MONOCHIP/PAL/GAL/EPLD/PROM Serie • Test de RAM-TTL-CMOS • Ultra rapide en programmation • Port parallèle • Programme Composants low voltage • MS-DOS/ Windows 95/98 et NT • 48 pin DIP, identification des EEPROM

principales Commandes : LOAD DISK, SAVE DISK, EDIT, DUMP, BLANK, CHECK, PROGRAM, READ MASTER, VERIFY,...

OPTIONS TOP MAX

émulateur d'EPROM, Multicopieur d'EPROM, Monochip, GAL, CPLD, Etc

NOUVEAU

2490 Fht.

Programmes croisés à partir de 1990 Fht.

- Cross Compilateur C
- Cross Compilateur PASCAL
- Cross Simulateurs debuggers
- Cross Simulateurs Source C
- Cross Compilateur BASIC
- Compilateurs de PAL GAL, etc



CARTES D'APPLICATIONS

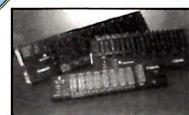
Modèle pour 80C196KB - Z180 - SAB 515 C - ST 10F166
80188 - SABC 167 CR - 80C552 - PS 80 C 320 -
66332 - 68336 - 68HC11 - 68HC12 -
68HC16 - 8031/51/52 - 80C552 -
80C535 - 68000 - PIC
16 - ETC



PC Interface Protector

- Permet de brancher des cartes 8 et 16 bits sur les PC sans l'ouvrir • Permet le test et la maintenance • Protégé par fusibles

Existe BUS
ISA - EISA - VESA -
PCI



PROGRAMMATEUR D'EPROM

EPP-01AE programmeur (de 2732 à 2Mo, 1 à la fois)
EPP-04AE programmeur (de 2732 à 2Mo, 4 à la fois)
SEP 81AE programmeur (de 2732 à 8Mo, 1 à la fois)
SEP 84AE programmeur (de 2732 à 8Mo, 4 à la fois)
PGMXX multicopieur par 8 pour PIC16x



EFFACEURS D'EPROM

- 2 nouveaux effaceurs dans notre catalogue :
- L'effaceur AT101-A, petit, léger (18 EPROMS) et de ligne moderne.
 - Le Strobe ERASER : pistolet effaceur pour EPROMS (efface instantanément)
 - L'effaceur AT601 pour 60 EPROMS.



Cartes vocales

Les cartes modules vocales se déclinent en plusieurs versions. Elles peuvent être activées par des capteurs de mouvements, des boutons poussoirs, ou différents autres moyens. Les messages stockés peuvent avoir une durée de quelques secondes à quelques minutes. Certaines cartes peuvent contenir jusqu'à 128 messages.

UNIVERSAL DEVELOPERS

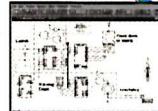
14, rue Martel - 75010 Paris
Tél. : 01 53 24 14 09
Fax : 01 53 34 01 72

<http://www.universal-developers.com>

Catalogue « Outils de développement »

Circuit Maker

2990 Fht



TRAX MAKER

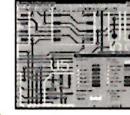
2990 Fht

• Saisie des schémas

• Listing des équipotentialles

• Routage manuel et auto

• Multicouche et CMS



• Bibliothèques des symboles

• Circuits 800 x 800 mm

• Fichier Gerber et Exellon

Le Pack complet

4990 Fht

CONVERTISSEURS

1° Pour Programmateurs

Sur votre programmeur, possibilité de programmer PGA, SOT, QFP, etc ...



2° Pour Emulateurs et tests

Possibilité de convertir tout type de sonde en autre type, ou tout type de socket (par exemple :

PGA vers DIL)

2990 Fht

ANALYSEURS LOGIQUES

Carte PC OU PORT PARALLÈLE

BI 2450 - 24 voies jusqu'à 100 MHz

LA 1032P - 32 voies jusqu'à 200 MHz

LA 4240 - 40 voies jusqu'à 200 MHz

LA 4540 - 40 voies jusqu'à 400 MHz

LA 1064 - 64 voies

100/200 Mhz



CATALOGUE N° 2: SOLUTIONS INDUSTRIELLES

Produits sélectionnés sur une vaste gamme.

PC INDUSTRIELS



PC industriels au format

Ecran de 12.1" ou 14.1"

CPU Intel, AMD, Cyrix

Interfaces IDE, FDD, teclado, clavier, souris, USB

Mémoire extensible 64 MB

Possibilité de les rendre tactiles

PC industriels montés sur châssis 2U

Compatible aux armoires 19"

Carte fond de panier avec 2 ISA, 2 PCI et un PICMG (ou 5 ISA)

Ventilateur pour microprocesseur

Emplacement pour 3.5" fixe et 3.5" amovible



CARTES POUR PC INDUSTRIELS

Carte fond de panier de 4 à 20 slots

4 types de cartes : bus ISA, bus PICMG, PCI/ISA, segmentées ou segmentables pour accueillir plusieurs systèmes

CARTES PENTIUM



Cartes mères pour processeurs Intel Pentium Pro avec VGA/LCD/SCSI

BIOS : 128 KB Flash

Mémoire extensible à 256 MB

2 ports série, 2 ports USB

Accessoires pour PC INDUSTRIELS



Châssis de 2 et 4 U pour armoire 19"

- 20 slots PCI/ISA PICMG



Clavier de 1 U pour armoire 19"

101 touches + souris

Interfaces Homme/Machine

Ecran de 5.6" à 10.4"

Mémoire Flash jusqu'à 2MB

Mémoire recipe de 16 Kb

Drivers de commande pour tout automate



VIENT DE PARAITRE

Interfaces PC n°4 Au sommaire :

L'USB - Utilisation du CD-ROM - Les 17 cartes à réaliser : Interface XY - Espion USB - Liaison laser RS232 - Alimentation programmable - Convertisseur série-parallèle pour imprimante - RS232 vers 8 entrées - RS232 relais - RS232 vers 8 sorties - Analyseur logique 4 canaux - Lecteur de cartes à puce asynchrone - Table de mixage - Thermomètre sans fil - Journal lumineux - Interface série pour afficheurs - Voltmètre 8 voies - Convertisseur RS232/RS422 - Protecteur port Centronics RS232/RS422 - Protecteur port Centronics

**40 F
port compris**

avec CD-ROM des programmes et PCB des réalisations du numéro plus de nombreux sharewares et démonstrations gratuites

Interfaces PC n°3 Au sommaire :

L'évolution du PC Utilisation du CD-ROM Les 16 cartes à réaliser : Alimentation de laboratoire - Programmateur d'EEPROM Microwire - Lecteur de cartes à puce - Télécommande téléphonique - Testeur de port // et série - Répartiteur RS232 8 canaux - Convertisseur série // sur port RS232 - Convertisseur RS232 Centronics - Insolateur UV commandé par le port // - Interface 232 - TTL Thermomètre/Thermostat piloté par PC - Interface de télécopie locale - Programmateur de PIC 12C508/509 - Convertisseur analogique 11 canaux - Contrôleur de moteur pas à pas opto-isolé - Interface domotique déportée

**40 F
port compris**

avec CD-ROM des programmes et PCB des réalisations du numéro plus de nombreux sharewares et démonstrations gratuites

Interfaces PC n°2 Au sommaire :

Les bus et les connecteurs - Commutateur automatique - Carte interface de bus PC - Carte 8 entrées/8 sorties pour bus PC - Carte 8 entrées analogiques à convertisseur A/D - Carte 24 entrées/sorties pour bus PC - Contrôleur de moteur pas à pas - Programmateur de PIC 16C84 par le port parallèle - Isolateur galvanique - Chiffrage téléphonique - Convertisseur RS232 boucle de courant passive - Convertisseur N/A 8 voies - Prolongateur RS232 - Espion RS232 - Fréquencemètre 0 à 1 MHz - Verrouillage pour PC - Compteur horaire pour internet - Interface pour moteur à courant continu - Triple alimentation - Télécommande IR par le port série - Répartiteur port Centronics

**40 F
port compris**

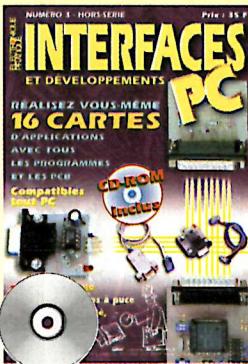
avec disquette des programmes et PCB ainsi que la version light du logiciel de CAO Quickroute version 4 100% en français

Interfaces PC n°1 Au sommaire :

Compatible P.C. et cartes externes - Banc d'essai Logiciel QUICKROUTE - Mémento des ports du PC - Moniteur de liaison série RS232 - Contrôleur d'interface Centronics - Interface universelle pour port parallèle - Carte 16 entrées pour Interface universelle - Carte 16 sorties pour Interface universelle - Carte de commande 12 relais par port imprimante - Robotique avec DELPHI 2 - Alimentation triple tensions - Alimentation réglable 1,25 à 15V/5A - Télécommande 16 canaux par port imprimante - Récepteur HF 1 canal à sortie sur relais - Récepteur HF 4 canaux simultanés - Commande de moteur pas à pas bipolaire - Carte de commande de 2 moteurs pas à pas unipolaire - Carte 8 entrées/8 sorties série parallèle et parallèle série - Carte 8 entrées/8 sorties sur relais pour interface série bidirectionnelle - Carte 8 opto-triacs pour port parallèle - Carte Voltmètre/Ampermètre numérique

**40 F
port compris**

avec disquette des programmes et PCB ainsi que la version light du logiciel de CAO Quickroute version 3.6



BON DE COMMANDE

Oui, veuillez me faire parvenir

- Interfaces PC n°1 au prix franco de **40 F** Interfaces PC n°2 au prix franco de **40 F** Interfaces PC n°3 au prix franco de **40 F** Interfaces PC n°4 au prix franco de **40 F** Interfaces PC n° 1 + 2 au prix spécial franco de **65 F** Interfaces PC n° 1 + 2 + 3 au prix spécial franco de **100 F** Interfaces PC n° 1 + 2 + 3 + 4 au prix spécial franco de **140 F**

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Ci-joint mon règlement par chèque mandat

à l'ordre de PGV, Service Abonnements
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
ou par internet : <http://www.eprat.com>

MUSIC FORCE

C'EST TOUJOURS PLUS
ET PAYER MOINS !
Produits direct import sans intermédiaire.

+ de 5000 HP déjà vendus

VPC J'achète tout de suite par carte bleue. Livraison 48 heures !
Transport nous consulter.

BOOMERS SONO*

SKF 1501 PRO LOUDSPEAKER

(58 cm)

BP : 30-3500 Hz
Rendement : 99 dB
F. résonance : 30 Hz
Puissance : 350 ~ 700 W
Saladier acier contact top pro

SKF 3001 PRO LOUDSPEAKER

(31 cm)

BP : 35-2000 Hz
Rendement : 99 dB
F. résonance : 45 Hz
Puissance : 250 ~ 650 W
Saladier alu contact top pro

Prix : **315 F**
1 acheté = 1 gratuit

Prix : **320 F**
1 acheté = 1 gratuit

DYB 15220 (38 cm)

BP : 40-3000 Hz
Rendement : 100 dB
F. résonance : 26 Hz
Puissance : 400 ~ 800 W
Saladier acier contact or

Prix : **880 F**
1 acheté = 1 gratuit

DYB 1584 (38 cm)

BP : 35-2000 Hz
Rendement : 99 dB
F. résonance : 45 Hz
Puissance : 350 ~ 650 W
Saladier alu contact or

Prix : **595 F**
1 acheté = 1 gratuit

AMPLIS SOUND KING *

SKA 600

2 ohms 1 kHz, <1% THD 2 x 550 WRMS
4 ohms 1 kHz, <1% THD 2 x 300 WRMS
8 ohms 1 kHz, <1% THD 2 x 220 WRMS
Poids : 17 kg

Valeur : **3990 F** Prix : **1995 F**

SKA 800

2 ohms, 2 x 750 WRMS
4 ohms, 2 x 450 WRMS
8 ohms, 2 x 260 WRMS
Poids : 19 kg

Valeur : **4995 F** Prix : **2290 F**

News

TWEETERS HIFI/TWEETERS SONO*

HT 615 (1 pouce) sono

Moteur + pavillon
Puissance : 50 ~ 150 W

Prix : **160 F**
1 acheté = 1 gratuit

DMT 408 hifi «titan»

Puissance : 100 W - BP : 2 kHz-20 kHz - Rendement : 95 dB - ø 100 mm
Pds : 510 g

Prix : **260 F**
1 acheté = 1 gratuit

BOOMERS HIFI TOP MUSIC*

TOP 170 PLUS (17 cm)

-NID D'ABEILLE-

BP : 40-5000 Hz
Rendement : 99 dB
F. résonance : 45 Hz
Puissance : 100 ~ 120 W

Prix : **140 F**
1 acheté = 1 gratuit

TOP 220 (21 cm)

-CARBONE-

BP : 40-4500 Hz
Rendement : 95 dB
F. résonance : 40 Hz
Puissance : 100 ~ 150 W

Prix : **150 F**
1 acheté = 1 gratuit

TOP 265 (26 cm)

-CARBONE-

BP : 35-3000 Hz
Rendement : 98 dB
F. résonance : 32 Hz
Puissance : 100 ~ 180 W

Prix : **160 F**
1 acheté = 1 gratuit

TOP 310 PLUS (31 cm)

-NID D'ABEILLE-

BP : 20-4500 Hz
Rendement : 100 dB
F. résonance : 30 Hz
Puissance : 200 ~ 300 W

Prix : **300 F**
1 acheté = 1 gratuit

MICROS HF*

News

SKWD 609 Portée 20 m.

Livré avec
câbles + piles

Valeur : **390 F** Prix : **195 F**

KWD 727 Portée 30 m livré

avec piles. Idéal
DJ et karaoké

Valeur : **590 F** Prix : **220 F**

ECLAIRAGE*

News

TRIPLE DERBY MKII

200 faisceaux - musical - équi-
pé de deux lampes 230-300 W

Prix : **445 F**

Prix : **495 F**

* Promo valable jusqu'au 15 décembre 1999

MUSIC FORCE : des produits gagnants

6 bd Devaux - 78300 POISSY Tél. : 01 39 65 46 68
Fax : 01 39 79 09 96

BON DE COMMANDE Filtres pour boomers nous consulter.
à remplir sur papier libre

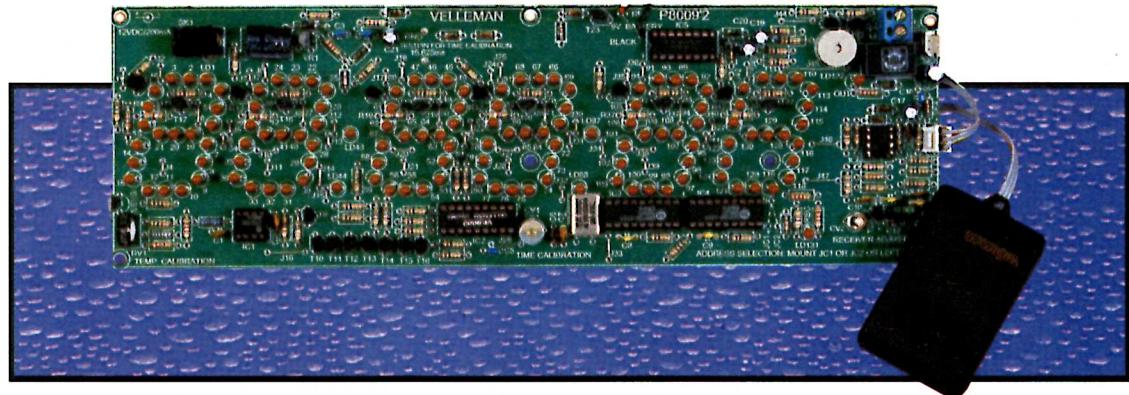
Nom : Prénom :

Adresse :

..... Téléphone :

Annule et remplace précédente promotion. Notre responsabilité ne saurait être engagée en cas d'erreur typographique ainsi que pour les caractéristiques techniques des appareils présentés. Sous réserve de stocks disponibles. Photos non contractuelles. Ne jamais ouvrir un appareil en fonctionnement et seul un technicien Music Force est habilité à réparer un appareil endommagé et sous garantie.

L'horloge VELLEMAN K8009 en kit



Schéma

L'horloge en kit que propose VEL- LEMAN sous la référence K8009 séduira plus d'un amateur, tant ses possibilités sont nombreuses. Son afficheur, grand format, constitué d'une matrice à diodes LED est très attrayant également et peut aisément permettre d'utiliser cette horloge dans une boutique ou un lieu public pour un coût tout de même assez élevé pour un kit. Mais si vous êtes de ceux qui aiment à passer de nombreuses heures un fer à souder à la main, avec ce kit vous en aurez pour votre argent.

Le schéma de la télécommande est visible en **figure 1** tandis que le schéma de l'horloge est reproduit en **figure 2**. Le cœur de l'horloge est constitué d'un microcontrôleur PIC16C71 ce qui explique la simplicité apparente du montage. L'alimentation des circuits logiques du montage est articulée autour du régulateur 78L05 (V_{R_1}). Le microcontrôleur et les quelques circuits du montage ne consomment pas beaucoup de courant, ce choix est tout à fait justifié (à condition de se limiter à 12V pour l'alimentation générale du montage). L'horloge sera alimentée par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire à condition de pouvoir débiter au moins 300mA. Notez que la diode D_1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation.

Le microcontrôleur se charge de piloter une matrice constituée de 130 diodes LED. La matrice est organisée en 6 chiffres de 7 segments (avec 3 diodes LED par segment), auxquels il faut ajouter 4 diodes LED pour afficher les points qui séparent les chiffres. La matrice est multiplexée afin de limiter le courant consommé

par le montage et afin de simplifier le schéma de la carte. Les 8 sorties du microcontrôleur RBO à RB7 pilotent des transistors NPN qui permettent de commander l'allumage d'un segment. Les transistors T_{17} à T_{22} pilotent la colonne qui correspond au chiffre actif. Les transistors T_{17} à T_{22} sont commandés par le circuit IC_5 au moyen d'un étage intermédiaire à transistors (T_1 à T_6) qui permet d'adapter les niveaux des sorties de IC_5 . Le circuit intégré IC_5 est un compteur de JOHNSON dont une seule des sorties est active à la fois. Cela permet de commander successivement l'allumage des chiffres. Le microcontrôleur qui pilote la ligne d'horloge du compteur n'a plus qu'à placer les données correspondant aux segments du chiffre actif sur les sorties RBO à RB7. Pour ne pas consommer inutilement du courant sur le régulateur, les transistors T_{17} à T_{22} sont alimentés directement à partir de la tension 12V d'alimentation du montage. Les résistances de limitations de courant (R_2 , R_3 , R_5 , R_{22} , R_{23} , R_{26} à R_{30}) ont été calculées en conséquence. Notez que le fait de mettre trois diodes LED en série ne pose pas de problème, dans le cas de ce schéma, car la tension d'alimentation est largement plus élevée que la chute de tension dans les diodes (1,6V environ par diode). Les variations de la tension résiduelle qui apparaît aux bornes des résistances restent négligeables, ce qui n'entraîne pas de variations visibles de la luminosité des diodes LED. En contre partie, il ne faut monter ensembles que des diodes LED d'une même référence, faute de quoi certaines seront plus lumineuses que d'autres. Les fonctions Buzzer et relais sont pilotées par les sorties DO7 et DO9 du compteur. En raison du multiplexage incessant, les sorties DO9 et DO7 ne restent pas longtemps à l'état haut. Pour obtenir un état stable pour commander les fonctions associées, il est fait appel à une petite subtilité. Chaque fois que la sortie DO7 ou DO9 passe à l'état haut, les condensateurs C_{19} ou C_{20} se chargent rapidement au travers de la diode de liaison associée. Lorsque les sorties repassent à l'état bas, l'énergie emmagasinée dans les condensateurs permet de saturer les transistors de sortie (T_7 ou T_8) pendant plusieurs millisecondes. Cependant le multiplexage des sorties est suffisamment rapide pour que les sorties DO7 et DO9 repassent assez vite à l'état haut avant que les condensateurs ne soient trop déchargés. Finalement cela permet de commander les sorties, sans avoir à rajouter de logique

supplémentaire. Lorsque l'on ne souhaite pas activer les sorties DO7 ou DO9, il suffit d'utiliser l'entrée RAZ de IC₅ pour mettre fin prématurément au cycle en cours, avant d'atteindre la position de DO7 ou DO9.

L'horloge du microcontrôleur est mise en œuvre de façon très classique à l'aide d'un quartz et des condensateurs de déphasages associés (pour permettre d'entretenir les oscillations). Le condensateur ajustable CV₁ permet de modifier très légèrement la fréquence de résonance du quartz afin de rattraper les dérives éventuelles de l'horloge sur de longues périodes.

Le microcontrôleur disposant d'une entrée analogique, il était facile d'ajouter à l'horloge un système de mesure de la température ambiante. Le capteur de température utilisé est un modèle LM335. Le pont diviseur formé par le capteur et R₈ impose le point de polarisation de l'amplificateur IC₁. Le pont diviseur R₆/R₇/RV₁, associé à la résistance R₆₇, impose dans R₆₈ un courant proportionnel à la différence de tension entre le point milieu de RV₁ (potentiel fixe) et la tension aux bornes du capteur (potentiel qui est fonction de la température). La tension qui apparaît en sortie de IC₁ est donc proportionnelle à la température ambiante. La résistance ajustable RV₁, qui permet de fixer l'origine du point de mesure, sera mise à profit pour calibrer la mesure à partir d'un thermomètre « étalon ». En ce qui concerne la télécommande à distance, VELLEMAN a choisi d'utiliser des circuits codeurs/décodeurs très répandus : UM3758 (IC₃ et IC₄). Chacun des circuits est monté de façon à décoder le signal émis par la télécommande pour chacune des touches. Ceci explique pourquoi les deux circuits sont montés en parallèles avec toutefois une différence de sélection pour les broches A12 et A11.

L'étage de réception HF de l'horloge est articulé autour de T₂₄ et du circuit oscillant L₂/CV₂/C₁₂. Le condensateur ajustable CV₂ permet d'accorder facilement le récepteur sur la porteuse émise par la télécommande. Le signal reçu est ensuite démodulé par le réseau R₆₂/C₁₅/R₅₈/C₁₇, puis il est amplifié par A₁ avant d'être mis en forme par A₂. La diode LED LD₁₃₁ permet de visualiser l'état des données reçues. Cette diode LED est mise à profit dans la procédure d'accord du récepteur.

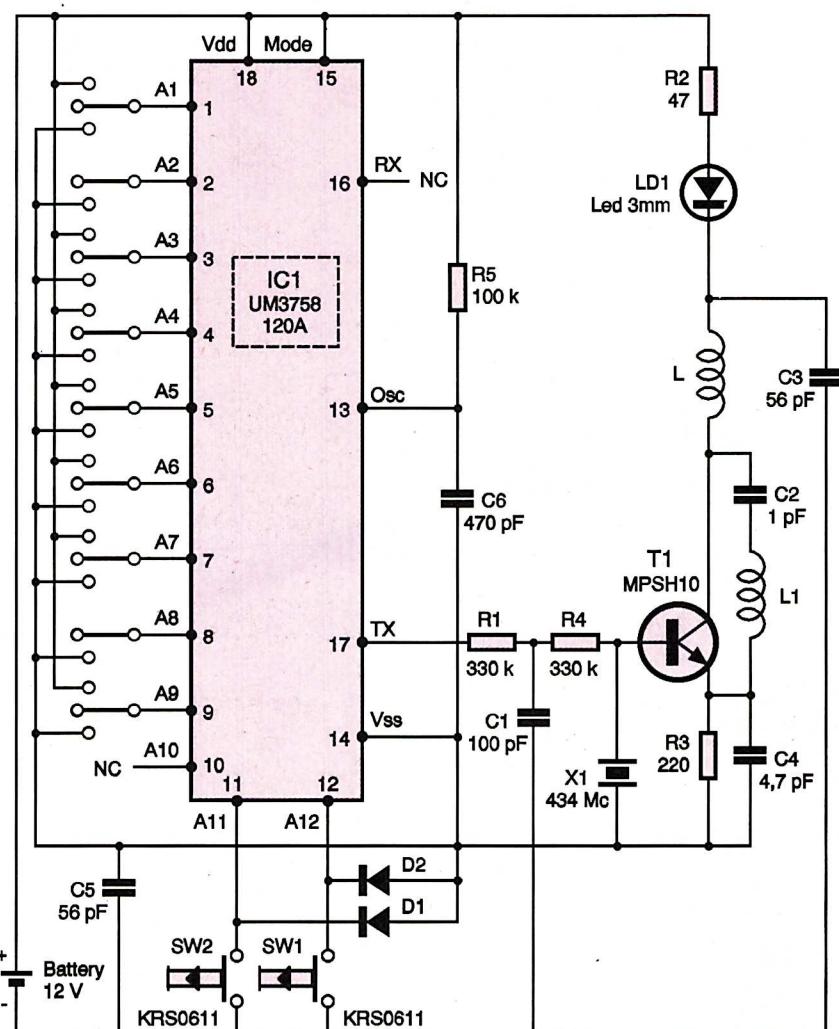
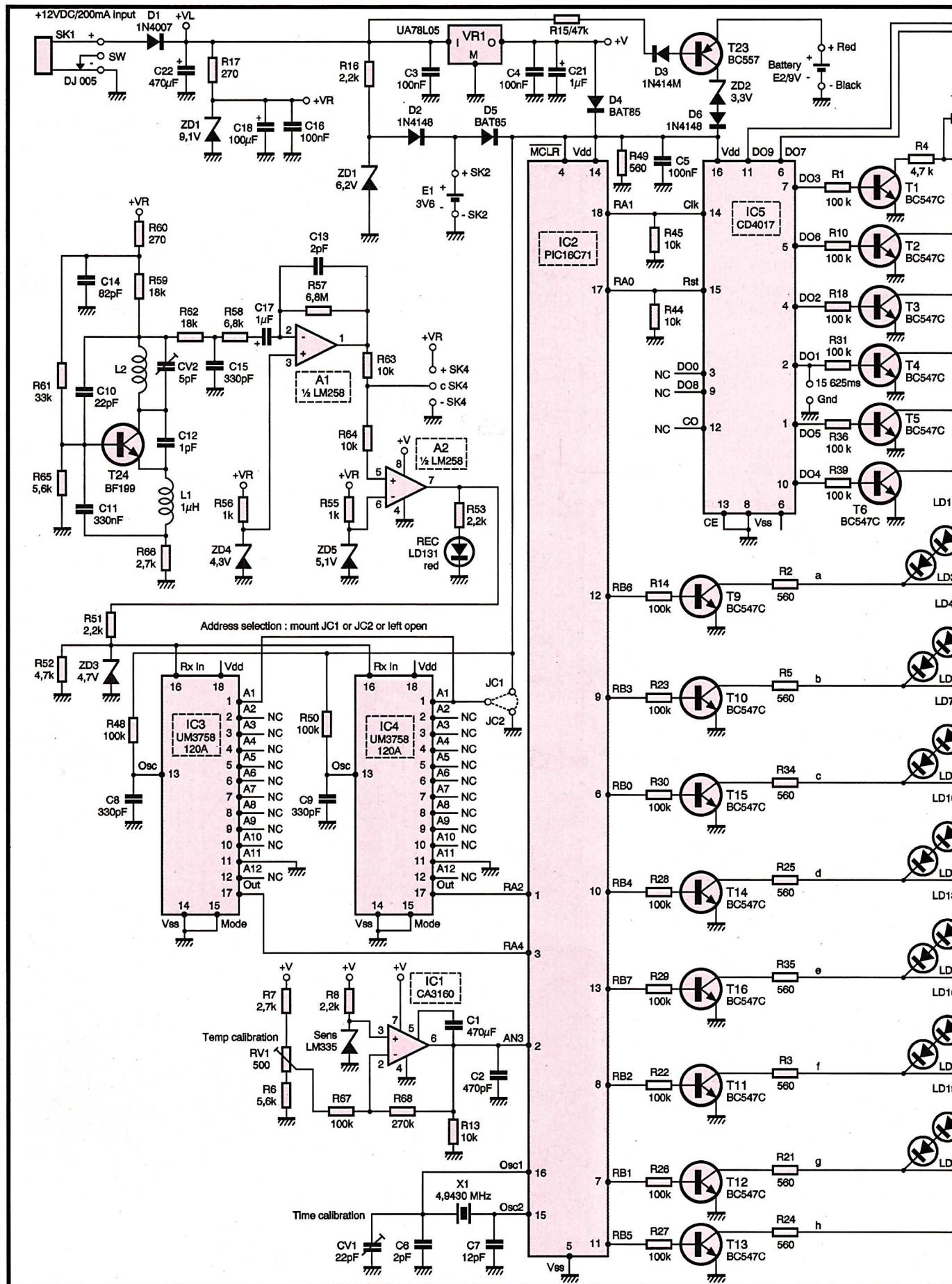


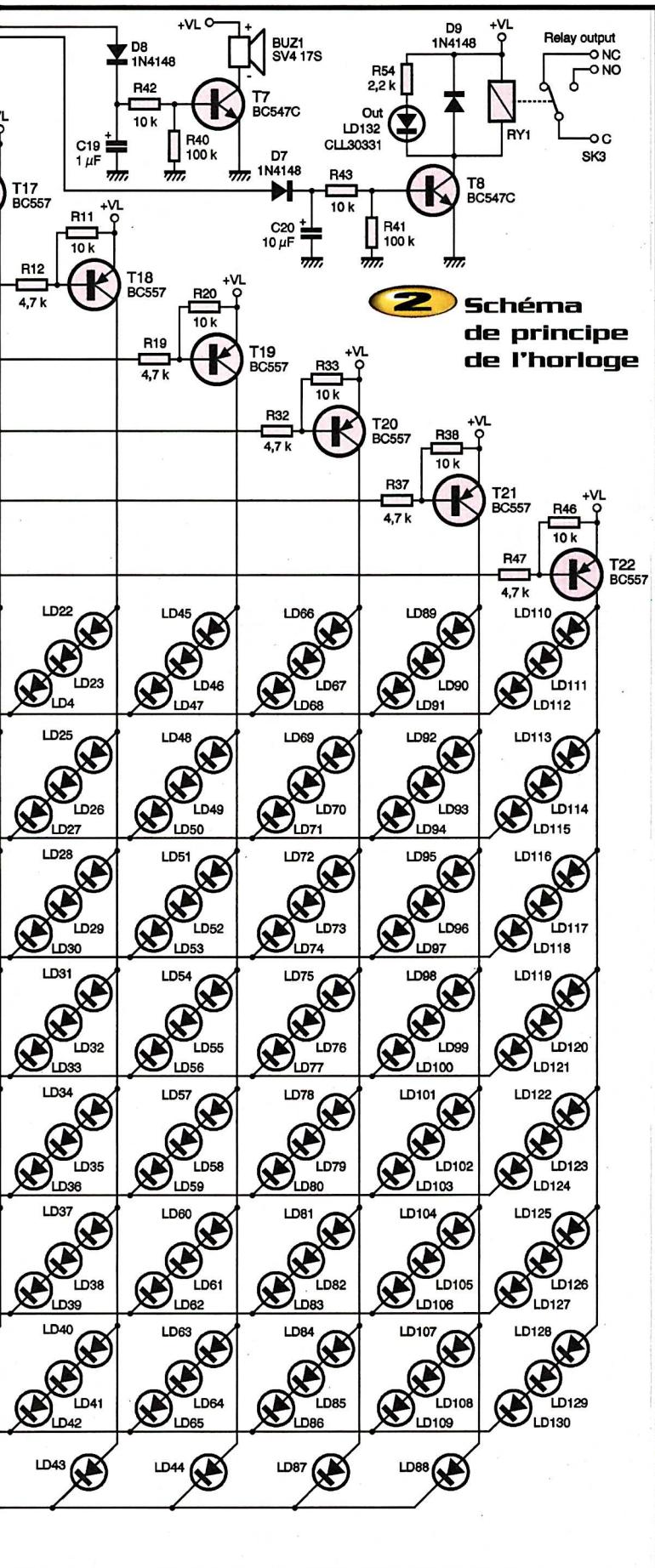
Schéma de principe de la télécommande

Notez qu'il est possible de transformer la télécommande HF en télécommande par fils. Pour cela il suffit de relier directement l'émetteur et le récepteur au moyen du connecteur SK₄. Bien entendu, dans ce cas de figure, les parties HF du montage

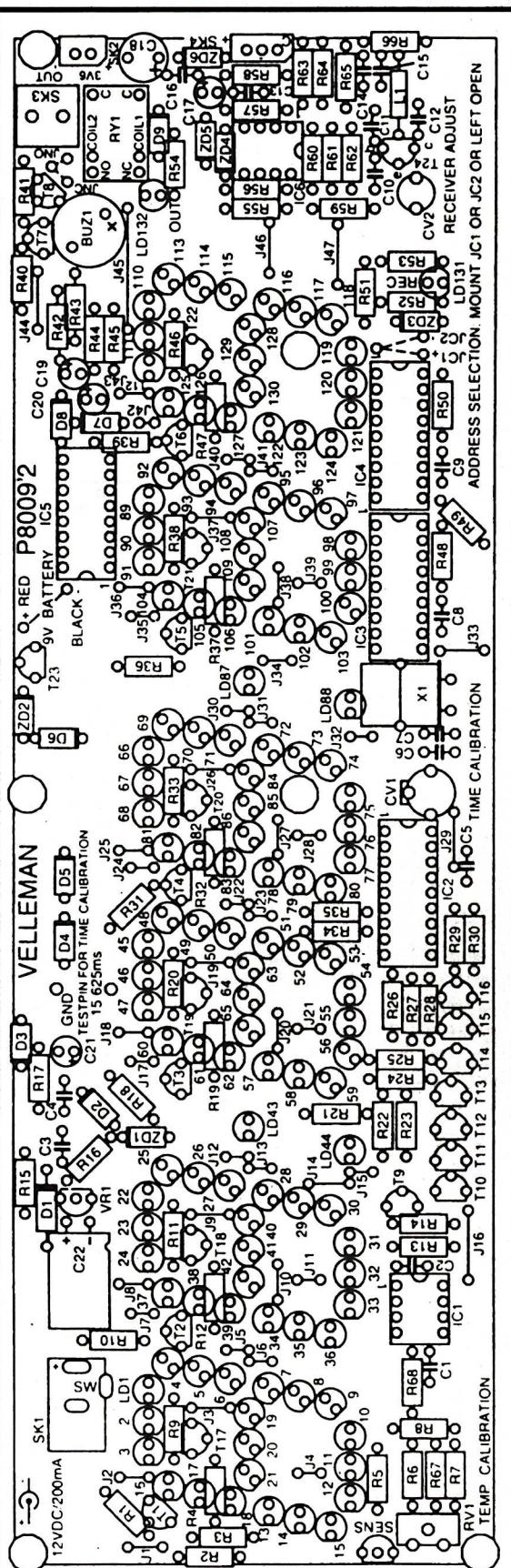
ne seront plus nécessaires. La notice prévoit de ne pas monter les composants inutiles dans la télécommande, par contre rien n'est indiqué du côté récepteur. En fait, l'horloge peut fonctionner directement dans les deux modes. Il suffit de raccorder ou



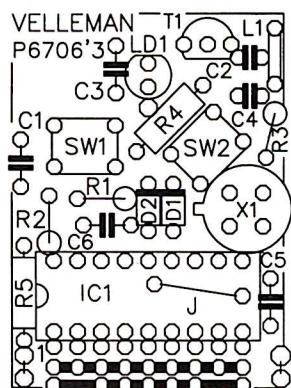




2 Schéma de principe de l'horloge



3 Implantation des éléments de l'horloge

**4**

Implantation des éléments de la télécommande

non la télécommande au connecteur SK₄. Le schéma de la télécommande est reproduit en figure 1. Grâce à l'utilisation du circuit UM3758 (monté en codeur cette fois-ci), le schéma est très simple. Les boutons poussoirs SW₁ et SW₂ permettent, au travers des broches A11 et A12, d'imposer le code que doit produire le circuit IC₁. Ce sont les mêmes broches A11 et A12 du côté des circuits décodeurs qui permettent d'identifier la touche enfoncée. En même temps qu'un bouton poussoir est maintenu enfoncé, les diodes D₁ et D₂ permettent de laisser passer le courant d'alimentation de la masse de IC₁ et de l'étage oscillateur articulé autour de T₁. Cette petite subtilité permet de ne consommer du courant que pendant qu'une touche est enfoncée. En contre partie, cela introduit un léger décalage de masse lié à la chute de tension des diodes (environ 0,7V pour une diode standard). Pour limiter l'effet du décalage de masse, ce qui pourrait perturber l'état des entrées du circuit IC₁, VELLEMAN a choisi des diodes SCHOTTKY pour D₁ et D₂, ce qui limite le décalage de masse à 0,2V environ.

La sortie du circuit IC₁ commande le fonctionnement de l'oscillateur HF au rythme du signal codé. C'est un résonateur à ondes de surface (X₁) qui est utilisé ici pour entretenir les oscillations à une fréquence autorisée par la réglementation européenne, sans avoir recours à une demande d'agrément (à condition que la puissance émise soit négligeable, ce qui

est bien le cas ici). Étant donnée la fréquence de 434 MHz à produire, seul un résonateur à ondes de surface permet d'obtenir un oscillateur ayant une stabilité suffisante. L'inductance L₁ et les condensateurs C₂ et C₄ forment un circuit accordé grossièrement sur la fréquence de la porteuse. L'inductance L₁ servira également d'antenne. Elle est constituée d'une spire montée à même le circuit imprimé pour laquelle il faudra suivre scrupuleusement la notice pour la reproduire. Le courant de polarisation de l'étage HF traverse la résistance R₂ et la diode LED LD₁, ce qui permet, au passage, de visualiser les interruptions saccadées de la porteuse entraînées par la sortie du circuit IC₁.

Lorsque la télécommande est montée en mode HF, son alimentation est assurée par une pile miniature de 12V qui n'est pas fournie avec le kit. Lorsque la télécommande est câblée directement sur le connecteur SK₄ de l'horloge, l'alimentation est fournie par le montage. Dans ce cas le signal TX du circuit IC₁ se trouve appliquée directement sur le connecteur SK₄, en étant la résistance R₁ pour repiquer le signal. La notice indique par le symbole #» uniquement les composants qui doivent être montés dans le mode télécommande par fils.

Réalisation

La vue d'implantation du circuit imprimé principal est reproduite en **figure 3** tandis que la vue d'implantation de l'émetteur est reproduite en **figure 4**. Tous les circuits intégrés seront montés sur des supports qui sont fournis dans le kit, ce qui est une bonne chose. La notice de montage est suffisamment explicite et les croquis permettent de visualiser immédiatement la bonne position des composants. La première étape du

montage consiste à monter l'émetteur. Avant toute chose, commencez par lire en détail toute la notice de montage et choisissez, dès le départ, le mode de fonctionnement de l'horloge : Télécommande par fils ou HF, code de l'émetteur, choix du type de contact du relais utilisé pour l'alarme. Ces choix conditionnent la mise en place de certains composants et straps.

Respectez scrupuleusement l'ordre de montage préconisé dans la notice. Si vous avez monté la télécommande dans le mode HF, la première étape, pour pouvoir vous en servir, consiste à régler le récepteur. Appuyez sur le bouton de gauche de la télécommande (le bouton N°1) et vérifiez que la diode LED de l'émetteur clignote. Dans le même temps, à l'aide du petit tournevis en plastique qui vous a été remis avec le kit, réglez la position du condensateur ajustable CV₂ (le petit condensateur ajustable situé à l'extrémité droite de l'horloge) jusqu'à ce que la diode LED REC clignote au même rythme que celle de l'émetteur.

Par la suite, vous pourrez augmenter la portée de l'émetteur en retouchant un peu la position de CV₂ (faites-vous aider par une tierce personne pour cette opération).

En guise de conclusion, disons que si le kit VELLEMAN K8009 est d'une qualité irréprochable, comme d'habitude, il est dommage que sa notice de montage ne soit pas traduite entièrement en français (seule la notice qui comporte les figures n'est pas traduite). Fort heureusement, la notice d'utilisation est, quant à elle, entièrement traduite. Au final, ce kit se révèle une bonne acquisition qui vous procurera facilement 4 à 5 bonnes heures de plaisirs pour le monter, en plus du plaisir de son utilisation.

P. MORIN


L'horloge en fonctionnement

66 rue de Montreuil 75011 Paris
Métro Nation ou Boulet de Montreuil
Tel: 01 43 72 30 64
Fax: 01 43 72 30 67
Ouvert le lundi de 10h à 19h
et du mardi au samedi
de 9h30 à 19h



ESPACE Composant ÉLECTRONIQUE

Remise de 10 à 15 % pour des professionnels sur les composants et suivant quantité et disponibilité . Contactez nous pour les modalités

Nos prix sont donnés à titre indicatif, pouvant être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs.
Port gratuit à partir de 1500 Frs d'achat. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost possible au tarif en vigueur. Téléréclamation par carte bleue possible.

**VENTE EN
DEMI-GROS
ET DETAIL**

**connectez
vous sur**

www.ibcfrance.fr

MULTIMETRES APPA	4000 Points automatique non RMS 4000 Points automatique RMS Multimetre a pince 300A + Resist. Adaptateur 600A DC/AC Pince 600A AC/DC 2000 Points automatique 3200 Points auto avec capacimetre 2000 Points 3200 Point auto + manuel 2000 Points auto 4000 Point auto RMS 2000 Point + capa+frequencemetre 3200 Points automatique
MULTIMETRES METRIX	Analogique general 20k 2% Analogique + pince 200A 2000 Point 0.5% 4000 Point + bargraph 0.3% 5000 Points + bargraph 0.3% 5000 Points TRMS+Freq+capa 5000 Points TRMS+freq+capa+tp 5000 Points TRMS+freq+capa 5000 Points TRMS+db+evenement pince ampemetrica 400A Multimetre de table 50000 p TRMS
MULTIMETRES VELLEMAN	2000 Points + capa+ freq+ temp 2000 Points de poche Double affichage avec memoire 2000 Points+ data hold le moins cher 2000 Points 2000 Point + hold+backward 2000 points 20A + transistors TRMS 4.5 digits 32 gammes
MULTIMETRES WAVETEK	2000 Points de base = 5x + testeur de securite 2000 point 2000mohms + 10A avec testeur de composants 3200 points 10A

Programmateur en kit de PIC

**avec affichage digital
Livré complet avec notice de
montage et programme sur disquette**

Exclusif...249 Frs

Option insertion nulle 90 Frs

Revendeurs nous consulter

Digitized by srujanika@gmail.com

Digitized by srujanika@gmail.com

eurs Alarme Alimentations Appareil de

Autotransformateurs Connecteurs Detecteurs
Fusibles Fusibles Graveuse Hautparleurs

Inductances Insoleuses Interrupteurs

Outils de Développement
Relais Semiconducteurs Téléphonie T H T

els Semiconducteurs Téléphonie T.T.T.
e Ventilateurs Voyants Zener etc...

Digitized by srujanika@gmail.com

PLUS DE 22000 REFERENCES

**DEPOSITAIRE : ALTAI - APPA -
CEBEK - CRC INDUSTRIE - EWIG -
HAMEG - HR - IBC - KONIG
ELECTRONIC - MANUDAX - MMP -
METRIX - OFFICE DU KIT - OK
INDUSTRIE - RONT - TEKO -
VELLEMAN - WAVETEK - ETC..**

Vous trouverez aussi chez E.C.E : Accus Afficheurs Alarme Alimentations Appareil de mesure Boitiers Boutons Buzzer Cables Commutateurs Connecteurs Detecteurs Dissipateurs Diamants Diodes Fibre optique Filtres Fusibles Graveuse Hautparleurs Protection Disjoncteurs Indicateurs de tableau Inductances Insoleuse Interrupteurs Informatique Jeux de Lumiere Kits LampesLeds Outils de Developpement Optoelectronique Outilage Piles Resistances Relais Semiconducteurs Telephonie T.H.T Transistors Transformateurs Tubes electronique Ventilateurs Voyants Zener etc...

Internet :

www.megamos-composants.com

Email :

megamos@megamos-composants.com

TEL : 03-89-61-52-22 Conditions de vente :

FAX : 03-89-61-52-75

CDE MINIMUM : 200 Frs

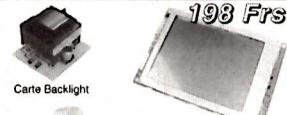
Port COLISSIMO : 48 Frs

Port CONTRE-REMB. : 85 Frs

MEGAMOS Composants

BP 287

68316 ILLZACH CEDEX



Afficheur rétroéclairé graphique intelligent EPSON à cristaux liquides. Résolution : 320 x 240 points Taille de l'écran : 10,4 cm x 7,9 cm.

Connecteur spécial nappe souple.....9 Frs

Option Carte Backlight (Rétroéclairage)....95 Frs

Option avec documentation complète.....35 Frs

Le lot : 320 Frs

Nouveau !!! Le kit complet vidéotext vous

permet de visualiser sur l'écran une image vidéo à partir d'un signal vidéocomposite positif quelconque (PAL, SECAM, N&B etc ...)

L'ensemble est vendu en kit au prix de 260 Frs

Le lot + kit vidéo : 490 Frs



Spécial informatique longueur : 2 m.

Prise : 2P+E

Clé : K16

D : S/N F : E

G : G

H : H

I : I

J : J

K : K

L : L

M : M

N : N

O : O

P : P

Q : Q

R : R

S : S

T : T

U : U

V : V

W : W

X : X

Y : Y

Z : Z

0 : 0

1 : 1

2 : 2

3 : 3

4 : 4

5 : 5

6 : 6

7 : 7

8 : 8

9 : 9

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

! : !

VOUS ÊTES PASSIONNÉ D'ÉLECTRONIQUE ET VOUS RECHERCHEZ DES NOUVEAUX PRODUITS ET DES SOLUTIONS INNOVANTES ?

... les exposants(*) du secteur de l'électronique, de la mesure et de l'instrumentation vous donnent rendez-vous, du 24 au 28 novembre prochain, à Paris expo, Porte de Versailles, à



(*) ALS DESIGN, ANNECY ELECTRONIQUE, ATHELEC, BESANÇON INSTRUMENTS, CHAUVIN ARNOUX, CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS (CIF), DMS DIDALAB, ELC, ELECTRONIQUE DIFFUSION, ELECTRONIQUE PRATIQUE, ÉQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES, EUROPRIM, FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION, HAMEG, JEULIN, METRIX, MULTI-CONTACT FRANCE, PIERRON ENTREPRISE, SOCEM-ELEC, SODIFLUX, TEKTRONIX, VISHAY MICROMESURES, ETC...

COUPON-RÉPONSE à retourner à EDIT EXPO INTERNATIONAL

Nom Prénom _____

Fonction _____

Société / Etablissement _____

Adresse _____

Tél. _____ Fax _____

- Visiteur potentiel: veuillez m'adresser, dès impression, une carte d'invitation et le programme des conférences.
- Exposant potentiel : veuillez m'adresser le dossier d'information correspondant.

EP

EDUCATEC constitue cette année la partie réservée aux professionnels de la plus importante manifestation au monde consacrée à l'éducation et à la formation. Appelée "le salon de l'éducation", cette manifestation réunira 2000 exposants et accueillera 350 000 visiteurs sur 72 000 m² !

dans le cadre de

le salon de l'éducation

la formation tout au long de la vie

312, rue des Pyrénées 75020 Paris
Tél. : 01 43 49 32 30 Fax : 01 43 49 42 91

Horaires d'ouverture : lundi au samedi 10 h 30 à 19 h

Mallette vinyl de 38 outils
169,00 F



Multimètre DVM 890

299,00 F

<ul style="list-style-type: none"> Affichage LCD 3 1/2 digits Tension Vdc 200 mV à 1000 V Tension Vac 2 mV à 750 V Intensité d'essai 2 µA à 20 A Intensité AC 2 mA à 20 A Résistance de 200 Ω à 20 MΩ Capacité de 2000 pF à 20 µF Température 50° C à 1000° C Fréquence 20 kHz Testeur de continuité • Testeur de transistor Testeur de diode • Pile 9 V fournie Livré avec coque plastique de protection.
PROMO 225 F

PROMO

225 F

Alimentation de laboratoire AFX 1502C

Promo 335,00 F

2A - 0.15 V
2 afficheurs analogiques



Pochettes condensateurs chimiques types radial

1 µF	63 V	10 F les 20	47 µF	25 V	10 F les 20	330 µF	63 V	25 F les 10
2,2 µF	63 V	10 F les 20	47 µF	63 V	15 F les 20	470 µF	25 V	13 F les 10
3,3 µF	63 V	10 F les 20	68 µF	25 V	15 F les 20	470 µF	63 V	35 F les 10
4,7 µF	63 V	10 F les 20	68 µF	63 V	20 F les 20	680 µF	25 V	13 F les 10
6,8 µF	63 V	10 F les 20	100 µF	25 V	10 F les 20	680 µF	63 V	38 F les 10
10 µF	63 V	10 F les 20	100 µF	63 V	20 F les 20	1000 µF	25 V	25 F les 10
22 µF	25 V	10 F les 20	100 µF	63 V	20 F les 20	1000 µF	25 V	25 F les 10
22 µF	63 V	15 F les 20	220 µF	25 V	10 F les 10	1000 µF	63 V	35 F les 5
33 µF	25 V	10 F les 20	220 µF	63 V	35 F les 20	2200 µF	25 V	20 F les 5
33 µF	63 V	15 F les 20	330 µF	25 V	20 F les 20	2200 µF	63 V	45 F les 3

COSMOPARTS DÉSTOCKAGE (dans la limite des stocks disponibles)

POCHETTES DIVERSES

LM 1881 9,00 F	TMS 1944 8,00 F	Pochette résistance 1/4 W 7,50 F les 100 valvules 0 Ω - 10 MΩ • Pochette résistance 1/4 W panaché de 500 pièces 59 F (plus de 40 valeurs)
LM 339 CMS 1,00 F	TDA 1170N 5,00 F	Pochette résistance 1 W 10 F les 25 * Pochette panaché de 500 pièces 59 F (plus de 40 valeurs)
LM 2901 CMS 1,00 F	TDA 8702 9,50 F	Pochette résistance 1 W 10 F les 25 * Pochette panaché de 500 pièces 59 F (plus de 40 valeurs)
MTP 3N60 7,75 F	TDA 8708 28,50 F	LED ø 5 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge et jaune orange) • Pochette LED ø 3 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange)
MC 6226 CMS 3,00 F	UA 741 CMS 0,35 F	LED ø 5 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge et jaune orange) • Pochette LED ø 3 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange)
MC 68761 36,00 F	U244 5,00 F	NE 567 2,00 F
NF 567 2,00 F	82 C43 28,00 F	82 C43 28,00 F • Pochette LED panaches ø 5 10 de chaque couleur
PALCE 20VB 12,00 F	80C75 CMS 5,00 F	PALCE 20VB 12,00 F • Pochette LED panaches ø 3 25 F les 40 • Pochette LED panaches ø 3 25 F les 40 • Pochette
S 2055A 16,20 F	27C256 12,00 F	BT 151/800 3,45 F
TDA 8214 5,00 F	27C1024 10,00 F	BT 151/800 3,45 F • Diode zener 1/2 et 1 W 39 F les 80 • Pochette
TEA 2031 10,00 F	68HC11 35,00 F	BT 151/800 3,45 F • BCS47B 10 F les 30 • Pochette BCS57B 10 F les 30
TEA 1061 12,95 F	74LS28 74LS28 0,90 F	BT 151/800 3,45 F • Pochette régulateur 7805 25 F les 10 • Pochette régulateur 7812 25 F les 10
TDA 8160 7,00 F		

MANUELS TECHNIQUES

Livre ECA : BAND 1 : 149 F • BAND 2 : 149 F • les 2 : 280 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Frais de port et emballage : - de 1 kg 30 F • de 1 kg à 3 kg : 39 F
forfait • au-delà : NC • paiement : CB - CRBT - chèque
Photos non contractuelles



PYRENEES

MAINTENANCE VIDEO

• THT TV	à partir de 150 F
• Kit de courroie magnétoscope (suivant le modèle de 7 F à 25 F)	89 F super promo
• Télécommande de TV compatible toutes marques	79 F
• Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes	69 F
• Pochette de 5 inter. Grundig	69 F
• Pochette 70 fusibles 5 x 20 rapides 0,5 A - 1 A - 1,6 A - 2 A - 2,5 A - 3,15 A - 4 A	29 F
• Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A	29 F
• Pochette 70 fusibles 6 x 32 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A	59 F
• Bombe de contact KF mini	39 F
• Bombe refroidisseur mini	49 F
• Tresse étamée 1,20 m	9,50 F

GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES POUR MAGNETOSCOPES ET TV, COMPOSANTS JAPONAIS.

PROMO COMPOSANTS

IN4007 0,20 F	BU808DF 12,95 F
2N3055 3,00 F	BUF405 10,50 F
2SB649 1,90 F	BZU11A 4,50 F
2SC474 14,00 F	BZU90A 7,00 F
2SC945 0,30 F	BZU90AF 11,60 F
2SD1548 10,50 F	BYU96F 0,40 F
2SD1555 10,20 F	HA1315I 13,40 F
2SD1577 12,95 F	KIA6210 20,00 F
2SK1307 2,50 F	MAX2320P 6,75 F
2SK30 15,00 F	MC44603P 14,40 F
AN5521 9,00 F	MJ15024 15,00 F
BC635 0,35 F	MJ15025 15,00 F
BC640 0,50 F	MJ18004 5,75 F
BD135 0,85 F	NE5532N 2,80 F
BD234 0,95 F	SDA251615 4,80 F
BD241C 2,00 F	SDA258615 13,30 F
BD242C 2,00 F	SO42P 12,60 F
BD249C 6,50 F	STR11006 25,00 F
BD250C 7,50 F	STR40090 17,20 F
BTU11A 3,50 F	STR41090 18,60 F
BD442 1,75 F	STR4041 18,60 F
BD910 3,15 F	TA7280P 15,60 F
B911 3,15 F	TA8210 20,00 F
BF90A 2,55 F	TA8221 33,60 F
BF96 2,10 F	TDA1554Q 20,00 F
BT151/800 3,45 F	TDA2579A 20,65 F
BT151/800 5,10 F	TDA3654Q 7,00 F
BU326A 8,50 F	TDA4950 8,10 F
BU426A 7,70 F	TDA7374 25,00 F

SELECTION ET PROMO DES LIVRES

• Connaitre les composants électroniques 79 F
• Pour s'initier à l'électronique, tome 1 110 F
• Pour s'initier à l'électronique, tome 2 110 F
• Electronique, rien de plus simple 94 F
• Electronique à la portée de tous, tome 1 115 F
• Electronique à la portée de tous, tome 2 115 F
• 304 circuits 165 F
• Pannes TV 140 F
• Le dépannage TV rien de plus simple 95 F
• Cours de TV, tome 1 170 F
• Cours de TV, tome 2 180 F
• Fonctionnement et maintenance TV couleur tome 1 195 F
• tome 2 195 F
• Les magnétoscopes VHS 195 F
• Carte à puce 130 F
• Répertoire mondial des transistors 235 F
• Maintenance et dépannage PC Windows 95.225 F
• Montages électriques autour du PC 220 F

KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE NC

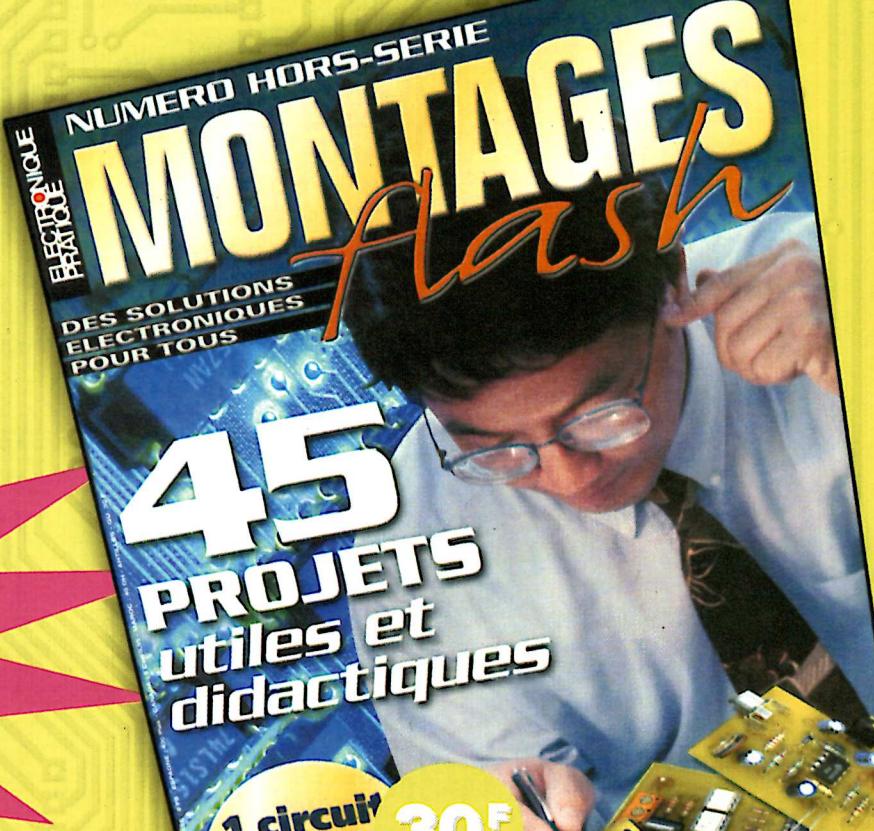
Kit de 10 courroies ø différents : • carrée 29 F • plate 35 F

NOUVEAUTÉS LIVRES 8500 pannes TV 295 F (version anglaise)

ne manquez pas le hors-série

MONTAGES
flash
d'ELECTRONIQUE PRATIQUE

45 Montages



Toujours disponible par correspondance au prix de

PGV - Service abonnements - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS (joindre votre chèque à l'ordre de PGV à votre commande)

franco de port

PETITES annonces

N° 241 - novembre 1999

Appareils de mesures électroniques d'occasion.

Oscilloscopes,
générateurs, etc.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe 68100

MULHOUSE

RCS Mulhouse
B306795576

Tél. : 03. 89. 45. 52.11

Vends bandes magnétiques enregistrées, certains documents chanson, opéra et autre inédit. Magnétophone Akaï 630 D révisé. Pièces pour magnétophone ancien Phillips. Raymond GERRARD

Le Calvaire les Perques

50260 Bricquebec

Tél. : 02 33 52 20 99

Recherche revue Nouvelle Electronique n°38

Ecrire à M. BRUCY

23 rue du Colonel Cooper

44260 SAVENAY

Tél. : 02 40 58 48 82

après 20 h

Cherche voltmètre sélectif (mesureur de niveau) W et G type SPM3 et générateur de niveau W et G type PS3. Achète ou emprunte notice tiroir fréquencemètre Ferisol type HAC 300.

Tél. : 02 31 92 14 80

C'est nouveau c'est à Lyon, c'est l'Association multi-technologique pour les passionnés d'électronique et d'informatique. Venez nous retrouver du lundi au vendredi de 18 à 21 h au local 31, rue Maryse Bastié 69008 Lyon

Tél. : 06 07 14 75 08

Composants électroniques à prix de liquidation.

Liste sur demande

MEDELOR SA
42800 TARTARAS

Tél. : 04 77 75 80 56

Fax : 04 77 83 72 09

IMPRELEC

B.P. N°5 74550 PERRIGNIER

Tél. 04.50. 72. 46. 26

Fax. 04.50. 72. 49. 24

réalise vos C.I. étamés, percés sur V.E. : 34,20 F/Dm² en S.F., 44,50 F/Dm² en D.F.,

Qualité professionnelle.

Tarif dégressif.

Chèque à la commande

+ 20 F de frais de port.

Vends oscillo à mémoire 2 x 10 MHz idéal pour visu d'analyseur de spectre ou d'électro-cardiographe.

Vends oscillo 2 x 50 double

BT révisé garanti.

02 48 64 68 48

Vds graveuse insoleuse 4T min perçuse + électr. pratique an 98-99 Px 600 F

Tél. : 04 94 07 48 70

Achète livre électronique > 1980 préciser livre auteur année prix. Envoyer liste à Phil Tanguy 3, rue Gabriel-Fauré 56600 Lanester

Tél. bureau : 02 97 12 15 40

Vds platines, composants et schémas toute l'année.

Revues Electronique Pratique 80/81/89/92/95/96/97 100 F.

Ecrire à M. Dupré Hubert
16 rue Michel Lardot
10450 Breviandes

Achète cartes sons SB 16, Vibra 16, etc.
04 75 94 13 81

Pour son magasin de LILLE,

SELECTRONIC

recrute un

VENDEUR QUALIFIE

possédant de bonnes connaissances générales en électronique +

expérience de la vente

Adresser CV + photo à :

SELECTRONIC

BP 513

59022 LILLE CEDEX

IMPRELEC CIRCUITS IMPRIMÉS

20 ans d'activité

à reprendre

Matériel + Fichiers clients + fourn. EXTENSION CERTAINE local non fourni

Tél. : 04 50 72 46 26

Port. : 06 11 53 12 63

Vds ampli tuner analogique

Toshiba excellent état bonne sélectivité prix 900 F

Ecrire à Paul Desmoulins

Le Réal-des-Andrieux
83560 RIANS

Vends matériel HF et VHF :

RTX VHF FT26, FT23 et IC2SE ampli LIN VHF 30 W, antennes Transceiver HF

BLU, liste SD. Cherche doc BC1306 et 7745/4Y1000

(tube) Echanges tubes radio et émission. Cherche doc ESM1350 ; TBA341;

TCA650
Oleg E. ANITOFF
Tél. : 06 08 74 14 17

Vends syst. dvpt carte à puce ASE de ALLADIN peu servi cause double emploi

2 kF à déb.

D. DELANTIN

06 11 12 33 90 (rép.)

Vends circuits intégrés neufs linéaires japonais HF

BF et divers

prix - 50% neuf.

Tél. : 06 14 31 21 38

Vends magnétoscope U-Matic JVC PAL-SECAM NTSC Prix 500 F

Tél. : 03 28 64 11 64 HR

03 28 60 33 62 HB Nord

Ingénieur électronique donne cours de maths physique électricité tous niveaux
Tél. : 01 48 32 06 24

Recherche doc sur afficheur LCD Philips

LPH5859-1 et afficheur graphique à base déci. M5839 de chez Oki ou doc sur M5839 M. CAZIEUX G.
02 98 83 10 86

Cherche plan générateur courant à reg. L200 (I = 5 A max) ou plan chargeur batterie au plomb pour voiture.

Tél. : 03 89 62 62 05
Fax : 03 89 62 62 26 ou 03 89 62 65 95 ap. 20 h

Vend alim ELC 745 AX 1* 0 à 15 V ; 0 à 3 A : 90 F
compo 74 LS en vrac 50 pour 50 F. Patrick PIERRE
14, rue du Bon Puits
91290 LA NORVILLE
FRANCE

Vends magnéto Revox B77 bandes variateur vitesse télécommande HF capot transp. ensemble ou séparément prix à débattre 05 45 31 10 36 après 17 h

Transfo à 6 colonnes à vendre loupe d'effet miroir. En 58, âgé 10 ans, je démontre que la spire unique sur chaque noyau donne la même puissance que la première colonne reliée au secteur et ce en chaleur. Patrice BON
Tél. : 04 77 31 98 13

ETSF

recherche auteurs
Ecrire ou téléphoner à

**Bernard
Fighiera**

01 44 84 84 65
2 à 12, rue de
Bellevue
75019 PARIS

Pièces détachées

TV - vidéo

Composants électronique

Antennes



Catalogue 1999 disponible 45 F TTC
pour DOM et TOM catalogue 90 F

100, bd Lefèvre 75015 PARIS

Tél. : 01 48 28 06 81

Fax : 01 45 31 37 48

Métro : Porte de Vanves

Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 18 h.

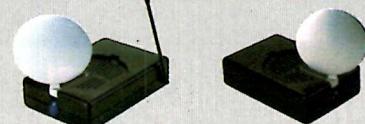
ENSEMBLE DOMOTIQUE



Composé : • d'une télécommande universelle préprogrammée en HiFi, vidéo, TV et fonction domotique en 400 MHz pour commander les modules. • d'un module de contrôle domotique HF avec interrupteur pour commander un appareil électrique M/A (220V/500 W). Homologué PTT.

Le pack de 2 pièces **299 F TTC**

TRANSMETTEUR VIDEO



Transmet sans fil l'image et le son stéréo d'un appareil vidéo à un téléviseur

VS 530 F **1290 F TTC**

VIDEO SURVEILLANCE



Moniteur N/B 5.5 pouces + caméra IR avec micro + allum + 20 m de câble

CAMSET 2 **1290 F TTC**

SAV/MAINTENANCE TV VIDEO (liste sur demande)

KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)

KIT ENGRÈNAGE ET POULIE **45 F**

KIT ES7028 **328 F**

KIT ES7127 **85 F**

KIT ES7121 **75 F**

KIT ES7122 **85 F**

KIT ES7110 **95 F**



KITS DEPANNAGE TV PHILIPS (alimentation)

ES 7020 **85 F**

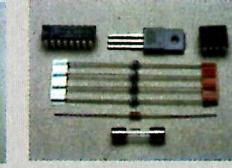
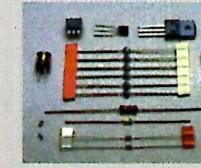
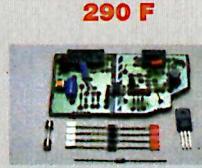
ES7021 **55 F**

ES 7022 **290 F**

ES 7023 **99 F**

ES 7049 **139 F**

ES 7043 **121 F**



KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES THOMSON (alimentation)

ICC6 **85 F**

ICC7/8 **95 F**

ICC9 **90 F**

IDC2 **110 F**

TX90 **95 F**



KITS DEPANNAGE TV THOMSON (alimentation)

R2000 **125 F**

R3000/4000 **125 F**

R4000 HIFI **125 F**



R6000
NOUS CONSULTER
R7000
NOUS CONSULTER

NOUVEAUTE PACK OUTILLAGE STARTER KIT VELLEMAN **189 F**



Compris : 1 fer à souder + support de fer + tube de soudure + pince coupante + 2 mini-kits Velleman

Le plus grand choix de télécommandes de Paris !

Plus de 1500 références de marques et de remplacement pour TV - magnétoscopes - satellites et appareils audio En stock et sur commande (48/72 h)

Grand choix : inters - THT - kit alimentation - télécommandes pour TV toutes marques

Kit alim et kit maintenance, télécommandes, embrayages, courroies, etc.

pour vidéo toutes marques - Grand choix circuits intégrés et transistors européens et japonais. Liste sur demande : 20 F port inclus

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements.
Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation - Frais de port forfait d'expédition jusqu'à 100 g 15 F - de 100 g à 1 kg 30 F - + de 1 kg 40 F - contre-remboursement 45 F à rajouter au forfait - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé



télécommandes de remplacement toutes marques **230 F TTC**

KN Electronic c'est aussi : la distribution des pièces d'origine des marques suivantes

Nos partenaires : constructeurs pour lesquels nous avons un agrément pour la distribution des pièces détachées certifiées d'origine.
BRANDT - SABA - TELEFUNKEN - THOMSON - ITT - GRAETZ - NOKIA - OCEANIC - SALORA - SCHAUB-LORENZ - SONOLOR
PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER - SONY

Nos autres partenaires : constructeurs auprès desquels nous pouvons vous obtenir les pièces spécifiques d'origine :
AKAI - DAEWOO - GRUNDIG - HITACHI - MITSUBISHI - ORION - PIONEER - SHARP - SAMSUNG

Produits commercialisés par KN ELECTRONIC :

Pour les marques suivantes, nous pouvons vous fournir l'ensemble de leurs produits même si ces derniers ne sont pas repris dans notre catalogue
AFX - DIEMEN - FLUKE - JBC - KF - KONIG - LUMBERG - MELICONI - MONACOR - VARTA - VELLEMAN - VISA - WELLER

REPERTOIRE des annonceurs

ABONNEMENT	82 & 83	77	
ADS	11	85	
AES	9	97	
ARQUIE COMPOSANTS	93	77	
BMJ TECHNOLOGIES	7	9	
CAP AUDIO	71	31	
CENTRAD-ELC	29	92	
CHAUVIN-ARNOUX	III^e de couv.	9	
CIF	7	III ^e de couv.	
COMPO PYRENEES	95	49	
CONTROLORD	21	85	
DISTREL	21	10	
DZ ELECTRONIQUE	30	5	
ECE	91	SAIN T QUENTIN RADIO	
EW GROUPE	7	22 & 23	
EDITIONS DUNOD	37	SELECTRONIC	IV^e de couv-59
EDUCATEC	94	TECHNICAL DATA SYSTEMS	14
ELC-CENTRAD	29	UNIDEV	65
ELECTRONIQUE PRATIQUE CIRCUITS ...	21	UNIVERSAL DEVELOPERS	84
ELECTRONIQUE PRATIQUE FLASH	95	V-DATA	22
GENERATION ELECTRONIQUE	22	VELLEMAN	43
		WAVETEK	II^e de couv

1 encart ELECTRONIQUE DIFFUSION central de 12 pages (I à XII) sur tout le tirage

PETITES ANNONCES

payantes (commerciales)

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue. 100 F pour encadrement de l'annonce.

gratuites (abonnés uniquement)

Abonnés, vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans les pages Petites Annonces. Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être **non commerciale (sociétés)**. Pour les sociétés, reportez-vous aux petites annonces payantes. (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné). Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à Publications Georges Ventillard, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque CP. ou mandat poste.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.



La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentations) extrait de la revue «Electronique pratique» sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc. Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Georges Ventillard.

Photocomposition : ALGAPRINT-75020 PARIS

Distribution : S.A.E.M. TRANSPORT PRESSE

Directeur de la publication : Mme Paule VENTILLARD - N° Commission paritaire 60 165 - Imprimerie FAVA PRINT DEPOT LEGAL novembre 1999 - N° D'EDITEUR 1685

Copyright © 1999

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

Les choix de l'exigence

Multimètres analogiques



MX 1

MX 1

760 F HT

- U_{DC} , U_{AC} , I_{DC} , I_{AC} , Ω , et dB
- Classe 2%
- Test de continuité sonore
- Test de diode
- Voyant test fusible

MX 2B

1015 F HT

- Idem MX 1
- Pince de courant alternatif AM 13N jusqu'à 240 A_{AC}

Pinces de courant numériques



MX 355

MX 350

640 F HT

- I_{AC} : 0,05 à 400 A_{AC}
- Affichage 3999 points
- U_{DC} , U_{AC} , Ω
- Fréquence en courant et tension (MX 350 seulement)
- Test de continuité sonore
- Bargraph
- Ø d'enserrage 26 mm
- Fonction F HT

MX 355

- Idem MX 350
- I_{DC} : 0,05 à 400 A_{DC}
- Ø d'enserrage 30 mm
- Bouton réglage de zéro

840 F HT

MX 1140

- Pince à effet Hall
- 0,1...1000 A
- Affichage 3999 points
- I_{AC} , I_{DC} , U_{DC} , U_{AC} , Ω , Hz
- Test de continuité sonore
- Ø d'enserrage 53 mm

1678 F HT

Accessoires : ces petits plus qui font toute la différence

Accessoires de test

- Cordons reprise arrière
- Cordons/pointes de touches
- Cordons BNC/banane
- Pointes de touches
- Grippes fil
- Pinces crocodile
- Douilles
- Consultez votre distributeur

Pointes de touches



Pinces ampèremétriques

AM 12N

- 0,5...240 A_{AC}
- Rapport de transformation 1 mA / A
- Ø d'enserrage 20 mm

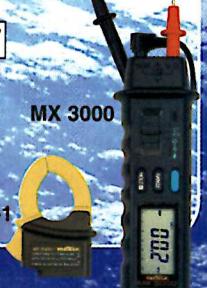
445 F HT



AM 16N

- 0,1... 240 A_{AC}
- Rapport de transformation 1 mV / A
- Ø d'enserrage 20 mm

488 F HT



Nord - Est	CONRAD électronique	03.20.12.88.88
Paris - Ile de France	ACER	01.42.46.29.78
Centre - Ouest	Beauchamp Entreprises	05.49.33.00.58
Sud	Comptoir du Languedoc	05.61.36.07.07

TOUJOURS PLUS chez Selectronic

ROBOTIQUE

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

BASIC STAMP BUG



123.6106 **1.490F00** 227,15 €

BRAS ARTIFICIEL



123.4093 **630F00** 96,04 €

HEXAPOD II



123.3568 **3.995F00** 609,03 €

AROBOT



123.4252 **2.210F00** 336,91 €

SERVOMOTEURS



MODULES "SONAR"



FLEXINOL



Les muscles électriques.
Toutes tailles disponibles

À partir de **120F00 le m** 18,29 €

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"



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

EDE 702 (Cf. ELEKTOR n° 253-254)
Circuit d'interface série/parallèle pour afficheur LCD standard. 2400/9600 bauds.

123.8608 **95F00** 14,48 €

EDE 1400 (Cf. ELEKTOR n° 253-254)
Entré série 2400 bauds. Sortie parallèle selon protocole CENTRONICS
123.8612 **183F00** 27,90 €

CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

EDE 1200 Unipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254) 123.8609 **85F00** 12,96 €
EDE 1204 Bipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254) 123.8610 **85F00** 12,96 €



ÉMULATEURS EN "CIRCUIT"

Pour
PIC



**CLEARVIEW
MATHIAS**

À partir de **6.790F00** 1.035,13 €

Pour
BUS I²C



RMS 20

À partir de **1.975F00** 301,09 €

BASIC STAMP

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



BASIC Stamp I

123.9200 **1.295F00** 197,42 €

BASIC Stamp II

123.9210 **1.490F00** 227,15 €

AFFICHEUR LCD

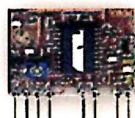
À ENTRÉE SÉRIE

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



123.6640 **585F00** 89,18 €

MODULES AUREL



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

123.2863 **159F00** 24,24 €

L'OSCILLOSCOPE DE POCHE HPS5

velleman
est chez
Selectronic



123.1600 **1.249F00**

190,41 €

CONTROLE D'ACCÈS



Commande d'ouverture
de porte par lecteur
de badge à distance

Badges au format carte
bancaire ou porte-clés.

à partir de **1.490F00**

227,15 €

CORDONS PREMIER

Le TOP !

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



Longueur : 1,50 m

Contacts DORÉS
Gaine spéciale ANTI-PERTURBATIONS

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

123.9241 **185F00**

28,20 €

Catalogue Général 2000

Envoyez contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Réglement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F

Tous nos prix sont TTC

Nos magasins :

PARIS : 11, place de la Nation - Paris Xle (Métro Nation)

Lille : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

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

Internet www.selectronic.fr



ELECTRONIQUE

Diffusion

EN AVANT PREMIÈRE UN EXTRAIT DE NOTRE
CATALOGUE PRODUITS FINIS



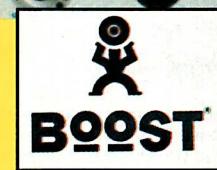
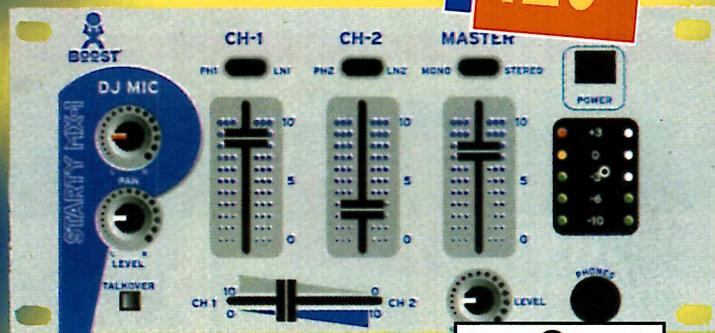
TABLE DE MIXAGE

La plus compacte : 5 entrées (2 phono, 2 lignes / CD, 1 micro), Crossfader, Rackable.

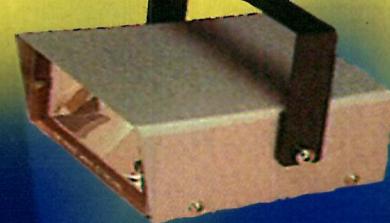
SOMIXSTARTY 429,00 Frs

SOMIXSTARTY

429 Fr



SOG011A
59 Fr



STROBOSCOPE

Stroboscope 250 joules, 15W, vitesse réglable jusqu'à 15 flash / seconde - Dimensions : 125 x 85 x 55 mm.

SOG011A

59,00 Frs



69 FR

BLOC ALIMENTATION CHARGEUR GSM 220V

Adaptateur secteur 12V/800mA avec prise allume cigare afin de pouvoir alimenter sur le secteur un appareil 12V prévu pour la voiture tel qu'un cordon de charge pour téléphone GSM... Entrée 230 VOLTS AC/50Hz. Sortie 12VDC. Courant max. 800 mA. Connexion prise allume cigare protégée.

ALBLOCGSM

69,00 Frs



29 FR

BLOC ALIMENTATION CHARGEUR DÉCOUPAGE 12V-800mA

Bloc alimentation utilisant les dernières technologies en matière de découpage de la tension afin de minimiser le poids et permettre d'excellentes performances. De plus, le bloc secteur est équipé d'une fiche de sortie basse tension type modular RJ-12, ce qui vous permet le branchement d'autres câbles éventuels. Caractéristiques: entrée : 100 à 240 Vac (215 mA 50-60 Hz) ; sortie 12 V cc sous 800 mA (10 Watts). Fiche secteur standard 2 pôles, sortie sur fiche allum japon 1,5 mm.

ALBLOC12V08A

29,00 Frs



INTER
INFRAROUGE
40/200W

Remplacez votre ancien interrupteur par cet inter infrarouge automatique qui met en fonction l'éclairage de votre pièce en votre présence. 30 secondes après votre départ, le système électronique intégré coupe automatiquement l'éclairage. Caractéristiques: lampe de 40 à 200 Watts, 220 volts direct, Encastrement diamètre 60 mm.

ELINTERXD88

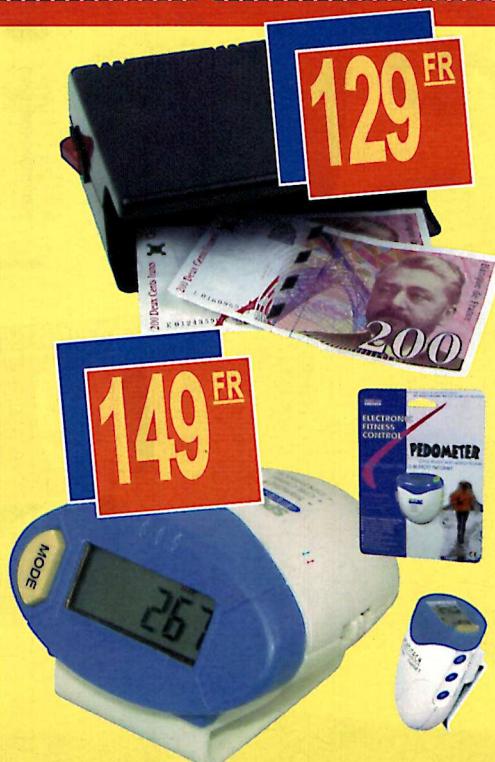
69,00 Frs

PODOMÈTRE MULTIFONCTIONS MFX-878

Meilleure mesure le nombre de pas parcourus, avec calcul de calories (par exemple une personne de 60 kg doit faire 10 000 pas par jour pour brûler 300 calories), indication de l'heure et de la distance parcourue. Design ergonomique s'adaptant à la taille. Afficheur 3 digits LCD. Dim.: 55 x 45 x 25 mm.

SOMFXFOOT878

149,00 Frs



MINI DÉTECTEUR DE FAUX-BILLETS

Design très discret, fixation par clips ceinture, équipé d'une lampe de poche et d'un mini tube ultra-violet. Petites dimensions : 78 x 52 x 20 mm.

DVNCT98

35,00 Frs

DISPO DÉBUT NOVEMBRE

DÉTECTEUR FAUX-BILLETS 220 V

Permet de vérifier les billets et les hologrammes des cartes de crédit. Tube lumière noire intégré à 13 cm visualisant la fluorescence des billets. Interrupteur arrêt/marche lumineux. Starter électronique. Alimentation directe 220 volts; dimensions : 160 x 120 x 60 mm.

DVDFB409U

129,00 Frs



35 FR



209 FR

MFX



SOMFXCAR212A 159,00 Frs

159 FR



CAR CONTROLEUR 212A

Thermomètre et testeur de batterie pour une bonne sécurité. Il vous indique la température intérieure cabine et extérieure en liaison avec un avertisseur de gel. De plus, le MFX-212A possède un indicateur de tension de bord. L'appareil est équipé d'un afficheur LCD "LED BACKLIGHT" rétro-éclairé vert qui vous permet une lecture aisée la nuit. Gamme de température de -50°C à +70°C. Dimensions: 120 x 25 x 20 mm.

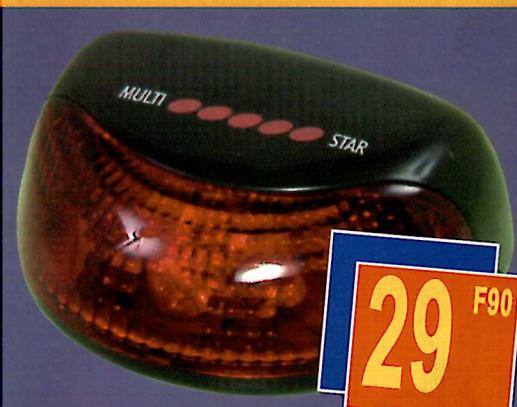
SOMFXCAR212A 159,00 Frs

HORLOGE CALENDRIER THERMOMÈTRE MFX-OCE203B

Une certaine élégance, une technologie avancée font de cet instrument le compagnon indispensable de votre environnement. Afficheur LCD géant regroupant l'affichage de l'heure, du calendrier, de la température et le compteur de jours à rebours événementiel, pratique pour l'an 2000 ! De même, le MFX-203 est pourvu d'un calendrier perpétuel. Un déroulement d'affichage automatique permet la lecture séquentielle de la température et du décompteur de jours. Dim. 120 x 120 x 30mm. Alim.2 piles R6 (non fournies).

SOMFXOCE203B

209,00 Frs



29 F90

FLASHER ROND GIOPHARE 5 LEDs

C'est un des plus puissant flasher actuel pour vélo. Il vous apporte une protection supplémentaire contre les accrochages par l'arrière et quand vous conduisez dans l'obscurité. Il possède 6 positions de fonctionnement à 5 leds (4 de 5mm et une de 10 mm). Les positions sont : 1 position une led fixe (10mm) ; 1 position une led clignotante rapide (10mm) ; 1 position 3 leds clignotantes (10mm + 2 de 5mm - angle 120°) ; 3 positions giophare sur 180 ° (5 leds) en fonctions rapide ou lente. Alimentation par 2 piles R6 (non fournies). Livré avec fixation de selle. Le flasher peut se retirer facilement par clipage. Dimensions: 75 x 60 x 40mm.

SOLFLASH180DEG

29,90 Frs



19 F90

65 FR

FLASHER 5 LEDs 6 FONCTIONS

Équipé de leds ultra-puissantes, le flasher 6 fonctions permet d'être vu jusqu'à 800 mètres! La sélection des fonctions d'éclairage se fait par bouton poussoir. Vous pouvez alterner l'éclairage fixe, clignotant ou à balayage. Poids réduit: 32 grammes, dimensions 75 x 45 x 30 mm. Livré avec fixation de selle.

SOLFLASH205

19,90 Frs



ORDINATEUR DE VÉLO 4 FONCTIONS

Ce petit compteur est résistant à la pluie, il peut facilement se retirer de son support guidon et possède une pile au lithium LR44 (fournie), permettant une autonomie importante. Le montage est extrêmement simplifié grâce au capteur magnétique haute sensibilité. Les 4 fonctions sont: lecture de la vitesse réelle, minuterie journalière jusqu'à 9h59mn, lecture du kilométrage partiel, lecture du kilométrage total. Livré avec tous les accessoires et notice. Dimensions: 46 x 40 x 17mm.

SOY136G

65,00 Frs



**MULTIMÈTRE 19 CALIBRES MFX-101**

Le plus petit des multimètres et pourtant des grandes performances, voyez-vous même, dimensions 95 x 46 x 24 mm. Affichage LCD 3,1/2 digits 11 mm de hauteur, affichage maxi 1999, impédance d'entrée 1 MΩ. 19 calibres Tension continue 200 mV à 450 V. Tension alternative : de 200 V & 500 V. Intensité continue : 200 µA à 10 A. Gamme de résistance : 200 Ω à 2000 kΩ. Contrôle hFE & diodes, test de continuité. Protection par fusible. Livré avec cordon et notice. Alimentation par 1 pile 12 volts AG13 (fournie)

MEFX101

49,00 Frs

**DISPO DÉBUT NOVEMBRE****NIVEAU LASER DE CHANTIER NL-645NM**

Grâce au laser, vous obtiendrez une précision inégalée afin de définir un niveau ayant une précision de 0,5 mm pour un mètre. Le point laser rouge est visible jusqu'à 150 mètres. Longueur du niveau 50cm, chassis aluminium.

OUNL645NM

299,00 Frs

PLATEAU ROTATIF NIVEAU LASER • NL-TRAY

Pour le niveau laser, ce plateau vous permet de diriger le rayon pour un pointage précis des niveaux. Diamètre 120 mm.

OUNLTRAY

229,00 Frs

AFFICHEUR MOVING MESSAGE**MSB 01**

Animez vos publicités et slogans. Clavier intégré, enregistrez jusqu'à 4 messages, réglez le défilement en continu ou par séquences. Branchez-le sur votre centrale d'alarme et créez un message spécial pour les intrus, dissuasion garantie ! Garde les messages pendant 3 mois quand il est débranché.

OPMSB01

999,00 Frs


**BLOC PARAFOUDRE POUR ORDINATEUR**

Protège des surtensions occasionnées par la foudre sur la ligne de votre secteur. Puissance max. 3500 w sous 230 V. Tension de choc 6000 V. Voyant présence secteur, fiche & socle bipolaire+terre 10/16A.

ELSURGEPRO

39,00 Frs

**LAMPES DE TABLE HALOGÈNE 20 W**

Belle lampes économiques de bureau équipées d'une ampoule halogène basse tension de 20 watts. Tête orientable et hauteur réglable. Alimentation directe 220 Volts.

ELTLH102BL

Noire

79,00 Frs

ELTLH102SL

Argentée

79,00 Frs

ELTLH102WT

Blanche

79,00 Frs



DÉCODAGE
NICAM STÉRÉO

- Stéréo Nicam
 - Télétexthe
 - Vidéoconférence
 - Entrée S-Vidéo
 - Télécommande

CARTE D'ACQUISITION VIDÉO HAUPPAUGE

Cette carte permet de regarder la télévision, capturer des images et des vidéos à partir de n'importe quelle source vidéo avec décodage **Nicam Stéréo** et télécommande - Equipée d'un tuner **125 chaînes** et d'une entrée vidéo - Elle peut capturer des images fixes **1600 x 1200 points** sur l'entrée vidéo composite / S-Vidéo - WINTV permet la prévisualisation de **16 chaînes à la fois**

par l'intermédiaire d'un lecteur de carte graphique. Le système de télétexte intégré à la carte WINTV permet la prévisualisation de 10 chaînes à la fois. - L'image téle numérisée est envoyée directement dans la mémoire de la carte graphique sans solliciter le processeur, ce qui vous permet de travailler sans aucun ralentissement tout en regardant la télévision dans une fenêtre réglable. - La carte WINTV est compatible avec la majorité des cartes graphiques PCI et AGP. - Livrée avec logiciel VTPlus permettant le décodage Télétexte intégré à la carte.

- Compatible vidéoconférence (sur internet) : il vous suffit de brancher une caméra vidéo sur la carte WINTV

DVICTV628 Version Nicam Stéréo + Télécommande

895.00 Frs

DVICTV447 Version Nicam Stérile + télécommande + caméra

1395.00 Fr



Logiciels fournis : WinTV, WinTV Snapshot, AVI WinTV Capture, VTPlus Télétexte, Microsoft NetMeeting 2.1



**DISPO
DÉBUT NOVEMBRE**

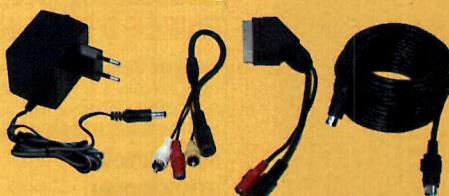
**CAMÉRA COULEUR MINIATURE +
SON 1/4" COLOR 297 000 PIXELS**

Livrée complète avec ses accessoires, cette caméra couleur subminiature offre des caractéristiques exceptionnelles. En effet, dans un boîtier métallique de diamètre 22 mm est placé un module caméra couleur 1/4" de pouce de haute qualité de 297 000 pixels ainsi qu'un micro hyper sensible ultra-miniature. Le standard PAL de sortie autorise des liaisons multiples (moniteurs, tv, magnétoscopes, etc...). Une roulette montée sur un plateau de diamètre 45 mm permet la fixation sur un grand nombre de supports en toute discréetion. L'ensemble est fourni avec le bloc alimentation 220 Volts, un câble de liaison audio/vidéo de 9 mètres, un adaptateur audio/vidéo périfital et un adaptateur audio/vidéo fiches RCA. Caractéristiques techniques : capteur CCD format 1/4" ; 297 000 pixels ; sortie PAL 512 (H) x 582 (V) ; synchronisation interne ; résolution 330 lignes (TV lines) ; sensibilité : 3 lux F=1.2 ; sortie vidéo 1 V-p sous 75 Ω ; bloc alimentation 220/12V (150 mA) ; sensibilité son : -60 dB à 1 kHz ; dimensions : ø 22 x L 85 mm.

SOHACAMCCD1220

COULEUR

1490 FR



Les accessoires fournis avec la CCD-1020PAL

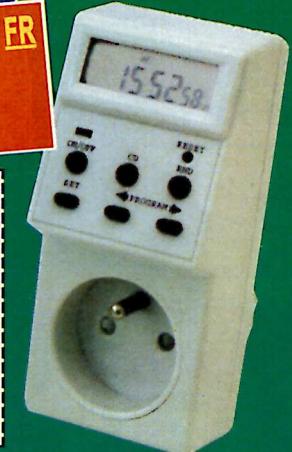


RANGEMENT 80 CD

Voici la solution avec ce très ingénieux classeur! De plus en plus, les maisons d'édition vous donnent des CD avec des revues ou des magazines, mais où ranger ces précieux médias ? Outre le fait qu'il permet le classement de 80 CD dans un espace réduit, il vous donne également la possibilité de ressortir un CD instantanément grâce à un système de pince à positionnement linéaire numéroté de 1 à 80. De même, ce classeur est équipé de 2 petits tiroirs inférieurs qui permettent de noter sur les fiches le numéro du classement. Dim. : 290 x 160 x 190 mm.

SOCDBOX80

119.00 Frs

79

PROGRAMMATEUR HEBDOMADAIRE DIGITAL

Avec réserve de marche intégrée par batterie, fiche protection enfants, 14 programmes hebdomadaire - Alimentation 220/230V - Intensité maxi 16 A - Puissance de coupure maxi 3680W.

ELPROGDIG **79,00 Frs**



Usage intérieur

Automobile

Sécurité ext.

Usage prof.

Industrie

Sécurité maison

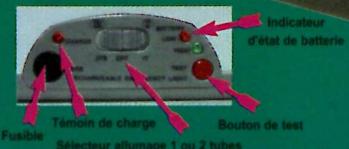
225

BLOC ÉCLAIRAGE FLUO SECOURS SEC-228

Il est entièrement autonome et portable grâce à sa batterie intégrée de 6V/4A. Le chargeur 220 Volts direct intégré à l'appareil permet une confortable autonomie de près de 3 heures (temps de charge approximatif de 24 H). En utilisation normale, vous laissez le bloc de secours toujours branché sur le secteur (consommation minime de recharge batterie) et, en cas de coupure de courant, le bloc s'allume automatiquement. Position allumage automatique. Sélecteur de puissance 1 fois ou 2 fois 8 watts. Indicateurs et fonctions : voir tableau ci-contre. Dim.: 430 x 100 x 95 mm.

ELBLOCSEC228

225,00 Frs



ADX-4000 SURROUND SOUND

LA PAIRE

299

LA PAIRE
299



L'ENSEMBLE
549

ENSEMBLE HOME THEATER ADX-HOME33

Un système sub woofer de haute qualité à un prix exceptionnel. Gravés propres et le rendu des médiums et aigus sont clairs et naturels. Puissance nominale 75 watts, impédance 8 ohms, bande passante 80 à 20 000 Hz. Subwoofer : 2 woofers et 1 tweeter à dôme, dimensions : 420 x 150 x 150 mm, poids 3,5 Kg. Enceintes satellites : 1 woofers et 1 tweeter à dôme, dimensions : 210 x 150 x 150 mm, poids 3,5 Kg (la paire). Livré complet avec étriers de fixation.

SODXHOME33

L'ensemble 549,00 Frs



PAIRES D'ENCEINTES BASS REFLEX ADX-4000

Cette paire d'enceintes à 2 voies dispose d'une conception acoustique très performante. Elles peuvent être fixées aux murs à la maison (dans une bibliothèque par exemple) grâce à des emplacements de fixations. Spécifications : Puissance 100W maxi (40 W RMS) impédance 8Ω, bande passante 60 Hz à 22 KHz, HP bass Ø 90 mm, tweeter Ø 25 mm super polymère. Rendement à 1W : 89 dB. Dimensions : 190 x 125 x 125 mm.

SODX4000WT

299,00 Frs LA PAIRE BLANCHE

SODX4000BL

299,00 Frs LA PAIRE NOIRE