

HOME CINÉMA LE DOLBY DIGITAL AC-3

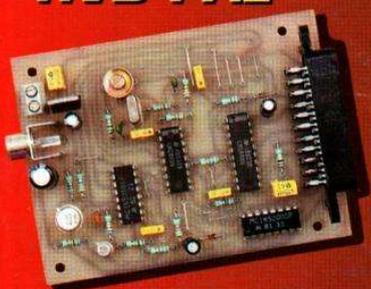
HAUT-PARLEUR

LE HAUT-PARLEUR

25F

Des Solutions Electroniques pour Tous

**RÉALISEZ
UN CODEUR
RVB PAL**



COMMUNICATIONS

**UN FAX
QUI UTILISE
DU PAPIER
NORMAL**

HIFI

**LE PREMIER
ENREGISTREUR
DE CD
GRAND
PUBLIC**

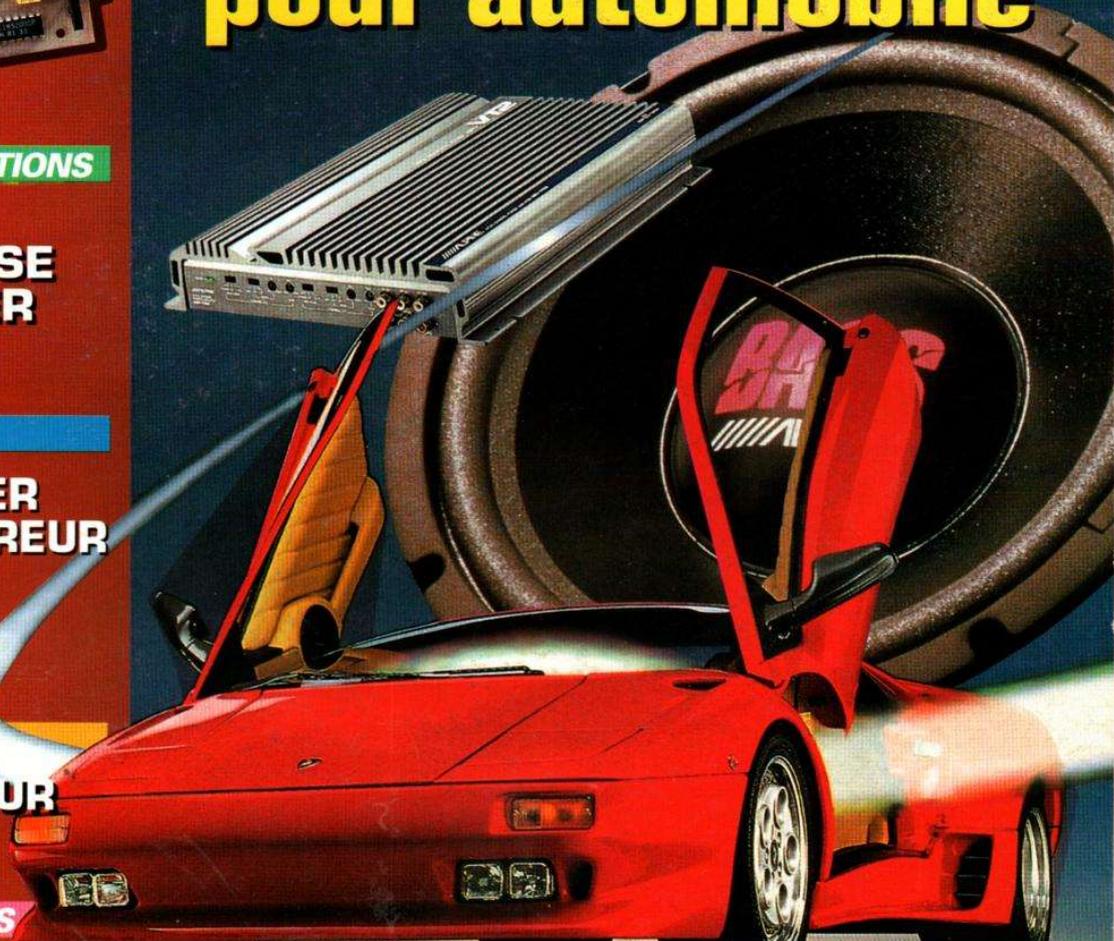
VIDÉO

**PROJECTEUR
SHARP**

RÉALISATIONS

**6 MONTAGES
FLASH**

**DOSSIER
SONORISATION
pour automobile**



Suisse : 7,80 F.S. - Belgique : 175 F.B. - Espagne : 500 Ptas - Canada : 6,50 C\$ - Luxembourg : 175 F.L. - Maroc : 50 DH - Antilles GU : 34 F

n° 1846 - 15 mars 1996

T 1843 - 1846 - 25,00 F



Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N° 1846 MIS EN VENTE LE 15 MARS 1996

LE HAUT-PARLEUR

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84
Fax. : 16 (1) 42.41.89.40
Télex : 220 409 F

Principaux actionnaires :
M. Jean-Pierre Ventillard
Mme Paule Ventillard

Président-directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la rédaction :
Bernard FIGHIERA

Directeur de la rédaction-adjoint :
Jean Paul POINCIGNON

Rédacteur en chef :
André JOLY

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORE

Secrétaire de rédaction :
Patrick WIKLACZ

Maquette :
Dominique DUMAS

Assisté de :
Seashell RAFINI

Photo de couverture :
Document Alpine

Marketing-Ventes :
Jean-Louis PARBOT
Tél. : 44.84.84.84

Inspection des ventes :
Société PROMEVENTE
M. Michel Iatca
6 bis, rue Fournier 92110 Clichy
Tél. : 47.56.14.24
Fax. : 47.56.11.05

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 16 (1) 44.84.84.85
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur général :
Jean-Pierre REITER

Chef de Publicité :
Pascal DECLERCK
assisté de Karine Jeuffraut

Abonnement :
Annie de BUJADOUX
Tél. : 44.84.85.16

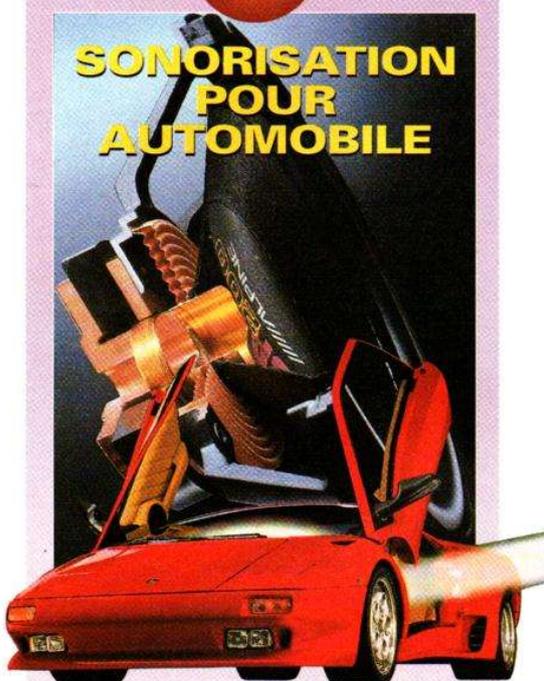


Distribué par
TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire
N° 56 701 © 1996

Dépôt légal : Mars 1996
N° EDITEUR : 1540
ISSN : 0337 1883

La rédaction du Haut-Parleur décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.
Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés

Dossier du mois



14 Acoustique et automobile

19 La bonne liaison

22 Bancs d'essai amplificateurs :

- Alpine MRH-F254
- Blaupunkt BMX240
- DLS Genesis Q100X
- Kenford GM670 IICH
- Pioneer GMX 904
- Rockford Punch 400X4
- Altaï B005 VA,
- Clarion APA 4200,
- JBL GTH 400,
- MTX Thunder 2160
- RCF XL 2240,
- Sony XM540.

34 Bancs d'essai subwoofers :

- Alpine SWR-254A et SWS-2545F,
- Blaupunkt XLW 300
- Clarion M250X
- Eminence FAS 124,
- Fenton Procar 500
- Infinity Beta 12
- Sony XS-L121
- Bumper L037EE,
- Focal W27V
- MTX TP 1040
- Tokai TW-30A.
- RCF W380

42 Paramètres et guide d'achat des subwoofers

46 Prééquipement des véhicules

Reportage

50 Un installateur bien installé

Home Cinema

54 Dolby Digital et AC-3 :
l'environnement numérique logique

Hifi

58 L'enregistreur-lecteur de CD
Pioneer PDR-05

Vidéo

62 Projecteur vidéo Sharp XV 370P

Télécommunications

66 Téléphone/fax/répondeur/imprimante
Sagem Phonefax 350 : le premier
télécopieur utilisant du papier ordinaire

Génération Electronique

70 Comment calculer ses montages ?

72 H... comme Hygrostat

Montages "Flash"

75 Mélangeur universel

77 Compteur C.MOS universel

78 Thermostat de précision

80 Détecteur de proximité sans contact

81 Une jonction éclatée RS 232

83 Thermostat à bande proportionnelle

Réalisations

88 Codeur RVB PAL

94 Alimentation haute tension réglable

98 Générateur de fonctions BF MAX 038

106 Testeur de jonction RS 232

112 Noise Gate sélectif NGS 90

Brèves

4 Quoi de neuf ?

12 Quoi de neuf au Japon ?

Services

74 Page abonnements

85 Commandez vos circuits imprimés

122 Petites annonces

124 Bourse aux occasions

Divers : Encart libre COBRA

Quoi de Neuf

Saratech 96

Le Salon de l'électronique et des radiocommunications "Saratech 96" se tiendra les 22, 23 et 24 mars 1996, à l'Espace Hermes du Lycée Charles de Gaulle à Toulouse - Muret. Organisée par l'Institut pour le Développement des Radiocommunications par l'Enseignement (IDRE), cette manifestation comprendra :

- le vendredi 22 et le samedi (matin) 23 mars : le 4e Colloque de l'Université Radioamateur
- le samedi (après-midi) 23 et dimanche 24 mars (toute la journée), le Salon de l'Électronique et des Communications Radio, qui se divisera en différentes sections :
- la radio expérimentale ; radio et informatique, packet radio, télévision et SSTV, les satellites...
- la radio de loisirs ; démonstrations CB et radioamateurs destinées au grand public
- la radio au service de l'enseignement
- laboratoire de mesure
- le salon de l'occasion ; un "vide grenier" de la radio et de l'électronique.
- enfin, nouveautés ; le Salon des anciennes technologies et des postes anciens.
- un point important ; l'entrée à cette manifestation sera gratuite.

Renseignements : IDRE, BP 113, 31604 Muret cedex
Tél. : 61 56 14 73

Dernière minute : Fenton et Kenford distribués par Audioteck

La célèbre marque de haut-parleurs de sonorisation, HIFI, automobile ainsi que la marque américaine d'amplis pour automobile sont désormais distribués par la société Audioteck
Distribution: AUDIOTECK, Z.A. des Terres Rouges
95 830 Corneilles en Vexin.
Tél.: (16) 1 34 66 41 67.
Fax: (16) 1 34 66 42 18.

Testofon : tout a l'oreille

Testofon 516 est un testeur de circuits électriques polyvalent avec signalisation optique et acoustique, particulièrement destiné aux électrotechniciens. A l'aide de l'appréciation de niveaux sonores et de leur évolution dans le temps (décroissance, modulation) son utilisateur expérimenté saura interpréter et détecter la présence de tensions continues alternatives, courts-circuits, résistances (jusqu'à 1 MΩ)



Les allégés de Kenwood enfin commercialisés

Kenwood a annoncé la mise en production et la commercialisation courant Mars de ses nouveaux haut-parleurs pour auto qu'il avait développés en collaboration avec Mac Laren. Il s'agit de modèles ultra légers (360 grammes pour un 13 cm 2 voies!) utilisant des aimants miniatures au Neodyme et dont le circuit magnétique de la partie grave



Un organisateur intime

Lady Mate MC 110 est un organisateur spécialisé destiné à la femme moderne désirant disposer d'un outil discret et performant dans l'établissement et la surveillance des cycles menstruels. Ce petit appareil que rien ne distingue d'un organisateur personnel, permet de visualiser sur un écran LCD, après programmation des dates d'un premier cycle, des informations essentielles comme : date de début du

cycle suivant, date d'ovulation, jours de fécondité, meilleur jour pour concevoir un garçon ou une fille, calendrier, réveil, alarme de début de cycle. Il fonctionne sur une pile de 3 V d'une durée de 18 mois.

Prix: 499 F TTC.

Distribution: Mondial Electronic, 25 rue des 7 Troubadours, 31000 Toulouse.
Tél.: 61 62 21 74.

condensateurs, sans avoir à regarder ni cadran ni indicateur, ce qui augmente la sécurité d'opération.

Distribution: SODISTRA, B.P. D7, 27170 Beaumont-le Roger.
Tél.: (1) 32 46 36 97.

Transparence bientôt en France ?

Dès que la grande marque de haut-parleurs d'origine canadienne aura trouvé son distributeur, BELISLE Acoustics qui suit cette marque au Québec cherche un débouché sérieux en France pour les fabuleux transducteurs Transparence (dont un 30 cm doué d'un produit BL de 18 Tesla-mètre, ça pousse !). Belisle Acoustique. 250, Ford Blvd, Châteauguay, Québec, Canada J6J 4Z2.
Tél.: (514) 691-2584.

fait appel au principe de la répulsion. Deux modèles pour débiter: KFC-HQR 10 et KFC-HQR 13., respectivement de 70 et 100 W,



bande passante de 45 à 30 000 Hz, efficacité de 90 dB. Un 16 doit suivre bientôt. Les prix sont à peine 20% plus élevés que ceux de modèles conventionnels de diamètres équivalents. Kenwood France, 13 Boulevard Ney, 75018 Paris.
Tél.: (1) 44 72 16 16.

Nouvelle gamme de combinés autoradio lecteurs de CD Pioneer

Parmi les appareils électroniques de loisir qui équipent les automobiles, les combinés autoradio - lecteur de CD connaissent un succès croissant, à tel point que Pioneer vient de lancer une nouvelle gamme qui compte 8 modèles dont les prix s'échelonnent entre 1990 F, pour le modèle de base DEH-424, et 5 690 F, pour le "top" DEH-P815 RDS. Tous ces appareils ont des particularités qui les différencient et

- d'un tuner "high speed" ARC5 (sauf le DEH-P815 RDS qui, lui, est équipé d'un tuner Dynas)
- d'afficheurs à éclairage électroluminescent
- quatre modèles sont dotés d'un système d'alarme "Panique" qui émet des fréquences aigües par l'intermédiaire des haut-parleurs et rend l'atmosphère, à



sur lesquelles nous reviendrons dans de futurs bancs-d'essai, mais ils ont aussi quelques points communs forts intéressants, comme :

- un circuit de puissance intégré et exclusif de 4 x 35 W
- à l'exception du DEH-424 ils sont tous équipés du RDS avec PTY

Congrès national des radio-amateurs français

Le congrès national des radio-amateurs français organisé, cette année, par la Fédération régionale Ile de France de REF-UNION, se tiendra les 25 et 26 mai 1996 à Tremblay-Villepinte (93).

Ce congrès se déroulera dans le cadre du Salon international de radiocommunication, dont le but est de promouvoir l'"Emission Amateur".

Du matériel haute technologie et les produits électroniques les plus performants, spécifiques aux activités des radioamateurs seront proposés par les exposants français et étrangers.

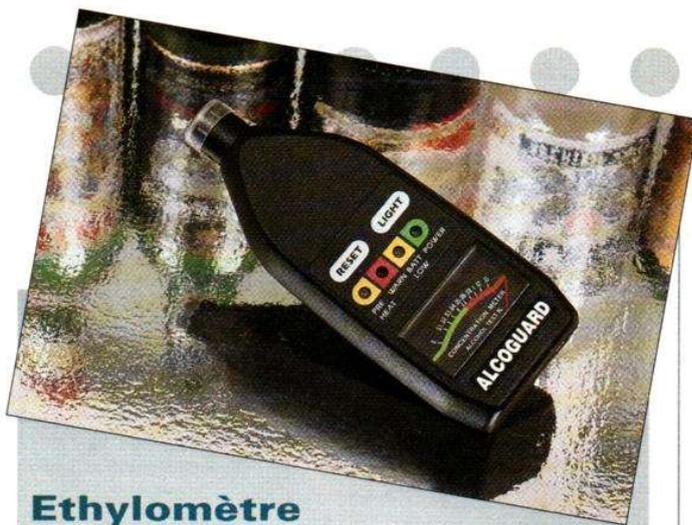
Renseignements :
M. Noël Davoine (F 16692)
1, rue du 8 mai 1945
93290 Tremblay en France

l'intérieur de l'habitacle, insoutenable, même pour des voleurs spécialisés et expérimentés.

- toute la gamme est équipée d'une nouvelle génération de mécanisme et de suspension qui permet l'intégration de ces appareils dans tous les tableaux de bord quel que soit l'angle d'installation (de 0° à 60°).
- cinq modèles disposent du "Front image Enhancer" procédé qui permet, lorsque l'installation comporte quatre haut-parleurs, de déplacer vers l'avant l'image stéréophonique, grâce à un filtre passe-bas situé sur les voies arrière.
- enfin, le modèle DEH-P825R, dont le prix de vente est inférieur à 5000 F, est équipé d'un DSP, processeur numérique à hautes performances.

Renseignements : Pioneer - Seton ; Tél. : 47 60 79 99 ou 3615 Pioneer.

Renseignements : Pioneer - Seton ; Tél. : 47 60 79 99 ou 3615 Pioneer.



Ethylomètre sensible et calibre

AlcoGuard R 140 est un éthylomètre portable (3 piles LR 6 ou prise allume-cigare) doté d'une fonction de préchauffage de la sonde permettant des mesures d'alcoolémie pulmonaire précises en toute circonstances, et d'une échelle graduée de 0 à 1,5 g/l (transposition directe entre taux sanguin et respiratoire). Des voyants lumineux avertissent de tout dysfonctionnement et, saine logique, le cadran est lui-même éclairé pour les appréciations nocturnes. (Prix : 295 F). Renseignements : HBN Electronic Tel : 26 50 69 81

Où l'on parle de mesure

Du 28 au 30 mars prochains auront lieu les Entretiens de la Villette, à la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette à Paris : trois jours de formation sur le thème de la mesure pour les enseignants, étudiants et formateurs. Il s'agit d'un lieu de rencontre et de dialogue entre le monde de l'industrie, le monde de la recherche et le monde de l'éducation et de la formation. Conférences et tables-rondes, une quarantaine d'ateliers et un salon d'exposition présentant expériences scientifiques et techniques, innovations technologiques et documents pédagogiques vont permettre d'aborder plusieurs thématiques : Mesurer, pourquoi ? Les enjeux de la mesure (jeudi 28 mars), La mesure en pratique (vendredi 29 mars), La mesure en questions. Les limites de la mesure (samedi 30 mars).

Programme détaillé et inscriptions : Tél. : (1) 40.05.74.11. Fax : (1) 40.05.79.76.

Une télécommande simplifiée

Les contacts des touches les plus utilisées d'une télécommande s'usent et, un beau jour, il n'est plus possible d'allumer ou d'éteindre le téléviseur ; un seul remède : la changer mais alors le prix est bien souvent élevé. Il est aussi possible de lui adjoindre une télécommande simplifiée qui assurera les fonctions principales. La télécommande Simplex TV recouvre presque tous les codes actuellement utilisés par les grands fabricants de téléviseurs et comporte les fonctions d'incrémentement et décrémentement de canaux, de réglage de volume (+ et -) de mise en veille et d'entrée de programmation. Sa simplicité d'utilisation la fera apprécier par les personnes âgées. Son prix : 190 F.

Distributeur : KN Electronique,
100 Boulevard Lefevre
75015 PARIS
Tél. : 48 28 06 81



Quoi de Neuf

"Où se former au multimédia en Europe ?"

Les pionniers du multimédia avaient très peu de lieux de formation à leur disposition et ont, pour la plupart, fait leur apprentissage sur le terrain. Cette époque est révolue puisque l'offre de formation a presque doublé en moins d'un an. Il nous semble, plus que jamais, nécessaire d'aider les étudiants européens à identifier les possibilités qui leur sont offertes afin de répondre aux attentes des professionnels du multimédia qui ont besoin de talents capables d'organiser le contenu de la société de l'information.

Dans la deuxième édition du guide "Où se former au multimédia en Europe ?" 196 écoles ou universités ont été répertoriées en Europe, outre les coordonnées, la nature de la formation, le niveau d'entrée, les dates, le prix, le nombre d'étudiants admis et le nombre d'ordinateurs à disposition permettront de guider leur choix.

Cet ouvrage bilingue sera envoyé gratuitement aux personnes qui en feront la demande par courrier ou fax uniquement.

Ces informations sont consultables sur le centre serveur du Club d'Investissement Media accessible à toute personne disposant d'une liaison Internet :

<http://www.club-media.fr/CP/ClubMedia/>
Renseignements : Club d'Investissement Media
4, avenue de l'Europe 94366
Bry sur Marne Cedex
Tél. : (1) 49 83 28 63
Fax : (1) 49 83 26 26

Lepoint sur le câble

En 1995, le câble a gagné 180 352 foyers, qui se sont abonnés au service de base (au moins 15 chaînes), selon l'Association des villes câblées (AVICA). Le nombre total d'abonnés en France atteint 1 318 356 au 31 décembre 1995. Seulement !

La CLT s'allie à Murdoch

Malgré un accord avec Bertelsmann et canal Plus sur le décodeur numérique, c'est avec le groupe américain Murdoch que la CLT (RTL Télévision) va développer la télévision numérique en Allemagne. Le groupe Murdoch, qui contrôle BSkyB, a lui aussi un décodeur numérique du type Videocrypt. L'avenir numérique se complique...

Hyper zoom et compatibilité totale

Comme tous les caméscopes JVC, le GR-AX49S est un VHS-C SECAM compatible avec les magnétoscopes de salon et les téléviseurs. Ce nouveau venu bénéficie d'un capteur d'image CCD à haute sensibilité, d'un hyper zoom 12x avec position grand-angle et mise au point ultra-rapide. Un menu permet de choisir les fonctions et sept modes auto-programmés sont prévus : noir et blanc, paysage, sport, obturateur grande vitesse, verrouillage, effet voile, filtre neutre. Le GR-AX49S dispose d'une fonc-



tion de montage par mémorisation de séquences et d'une fonction titrage avec 8 titres pré-programmés en français. (4500 F. environ)

Distributeur : JVC Vidéo France, 102 boulevard Héloïse, 95104 Argenteuil Cedex. Tél. : (1) 39.96.33.33

Le point sur le Photo CD



Le Photo CD repose sur une technologie qui consiste à passer d'une image argentique classique 35 mm au 4 x 5 pouces (diapositive ou négatif) à une image numérique de qualité photographique. Ce média devient alors un original numérique destiné à de multiples usages : visualisation sur un écran d'ordinateur ou de télévision, gestion de banques d'images, réalisation de présentation multimédia, transmission sur des réseaux, impression de qualité... Le support du Photo CD est un disque optique de 12 cm se présentant comme un CD audio. Il est livré dans un boîtier. Si l'utilisateur le souhaite, toutes les photos stockées sont reproduites en format

réduit sur la jaquette et numérotées. Cette indexation facilite la recherche des images enregistrées. Actuellement, Kodak propose trois types de disques Photo CD aux professionnels comme aux amateurs :

- le Photo CD Master Pro, enregistre les images de différents formats utilisés par les photographes professionnels (du 24x36 au 120 et 4x5 pouces) à partir de négatif, diapositive, en noir et blanc ou en couleur.
- le Photo CD Portfolio II, combine son, image et interactivité pour des applications professionnelles multimédia.
- le Photo CD Master, enregistre les images prises sur un film 24x36

amateur à partir de négatif, diapositive, en noir et blanc ou en couleur.

C'est actuellement le media reconnu par le plus grand nombre de lecteurs de CD connectables à un écran :

- d'ordinateur (PC sous Windows ou Macintosh), équipé d'un lecteur de CD-Rom XA compatible Photo CD configuré multimédia et du logiciel émulateur approprié ;
- ou de télévision via le nouveau lecteur Photo CD Kodak P2000, un lecteur CD-I Philips ou des consoles de jeux (console multimédia 3DO de Panasonic et Sega Saturn).

Distributeur : Kodak Pathé, 26 rue Villiot, 75594 Paris Cedex 12

Quoi de Neuf

Les radio-amateurs veulent se confédérer

Lors de la dernière assemblée générale de l'Union des Radio-Clubs, le conseil d'administration de l'URC a été mandaté pour participer aux travaux de création d'une confédération rassemblant l'ensemble des associations de radio-amateurs et d'écouteurs qui en feront la demande. L'objet premier de cette confédération sera l'étude des propositions faites par l'administration et par les associations, et la coordination des positions face à l'administration à l'occasion des réunions de concertation. L'assemblée a insisté sur le fait que les composantes de la confédération devront rester totalement indépendantes, que les décisions prises par la confédération ne devront avoir aucun caractère d'obligation, mais feront l'objet du consensus le plus large entre les associations membres qui seront toutes à égalité de droits et de devoirs... L'URC a tenu à rappeler que la mise en place d'une confédération ne constituerait pas un pôle anti-Ref-Union...

Renseignements : URC, 11 rue de Bordeaux, 94700 Maisons-Alfort.

Une micro ambitieuse

Philips surnomme sa nouvelle microchaîne FW 18 la "micro monstre". Elle présente deux particularités, l'Incredible Sound, qui permet de créer un effet stéréophonique spectaculaire, même si les enceintes sont accolées à la chaîne, et une puissance sonore de 45 W efficaces. Il s'agit d'une chaîne monobloc de 16 cm de large livrée avec deux enceintes deux voies bass reflex. L'amplificateur intègre



un renforceur de grave et un générateur d'ambiances musicales jazz-pop-rock-classique. Le lecteur de disque compact à convertisseur Bitstream peut programmer 25 plages tandis que le tuner PO-GO-FM peut présélectionner 30 stations. La platine cassette autoreverse dispose d'un Dolby B et est

synchronisée avec le lecteur CD. Quant à la télécommande, elle compte 22 touches audio-véo (3 000 F).

Distributeur : Philips Electronique Grand Public, 64 rue Carnot, BP 301, 92156 Suresnes Cedex. Service consommateurs : (1) 64.80.54.54.

Le point sur le GSM

Fin novembre 1995 il y avait 915 000 abonnés aux réseaux GSM, contre environ 450 000 à la même époque en 1994. Les réseaux analogiques gardent 300 000 abonnés. Moins de succès pour le Bi-Bop avec seulement 86 850 fidèles...

Le maximum d'Energy

Le fleuron de la gamme d'enceintes acoustiques Energy est la C-8 de la série Connoisseur. Cette grande enceinte de sol (99,1 x 24,4 x 40,6 cm) à trois voies accepte 30 à 300 W et propose une efficacité normalisée de 90 dB/W/m. Ses performances s'appuient sur le baffle Spherex et sur le tweeter à dôme en aluminium qui permet une dispersion exceptionnelle (voir notre test dans le N° 1843). Les deux haut-parleurs à cône sont en polypropylène. La C-8 reproduit la bande de fréquences 28 Hz-25 kHz dans +/- 3 dB. Elle est prévue pour une bi-amplification ou un bi-câblage avec des prises dorées (5 800 F pièce).

Distributeur : Denon France, 3 boulevard Ney, 75018 Paris. Tél. : (1) 40.35.14.14.



Trois versions pour un 55 cm



Chez Blaupunkt le téléviseur 55 cm se décline en trois appareils. Le PM 55-15 VTF a un look moniteur, mais, malgré son faible prix, il est équipé du télétexte et de connexions en façade pour un caméscope et un casque (2 990 F). Les PS 55-25 VTM, look moniteur, et IS 55-25 VTM, bi-colonnes, sont plus ambitieux pour l'image et le son. Leur tuner est multinorme, leur écran Black Matrix et leur son stéréo NICAM (3 490 F et 3 990 F).

Distributeur : Robert Bosch France, 32 avenue Michelet, BP 170, 93404 Saint-Ouen Cedex. Tél. : (1) 40.10.71.11.

Réception par satellite : un nouveau magasin spécialisé

Un magasin entièrement consacré à la réception par satellite vient d'être inauguré au centre Art de Vivre d'Eragny, dans la ville nouvelle de Cergy-Pontoise.

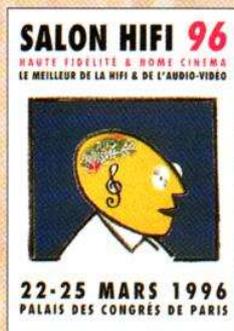
Il s'agit de la seconde implantation d'Espace Plus, que dirige Pierre-Nicolas Cléré et dont le premier magasin est ouvert depuis cinq ans à La Plaine Saint Denis.

En choisissant de ne s'occuper que de réception satellite (télévision, mais aussi radio et services de données associés), Espace Plus peut ainsi spécialiser son personnel dans un domaine où la compétence technique et le conseil sont déterminants pour éviter une déception ultérieure de la clientèle. Bien qu'aucun planning ne soit encore fixé, le succès de la formule pourrait conduire Espace Plus à accroître le nombre de ses centres en région parisienne.

Le calendrier des salons

Mars 1996

- **CeBIT 96**, du 14 au 20 à Hanovre, Allemagne. Organisation Deutsche Messe AG, Messelande, 30521 Hannover, Allemagne. Tél. : 49.51.18.90.
- **SEIPRA**, Salon de l'électronique industrielle, de la production, de la robotique, de l'automatisation et de la mesure, du 19 au 21, au Parc des Expositions de la Beaujoire, à Nantes. Organisation : Foire Internationale de Nantes, Parc des Expositions de la Beaujoire, 44300 Nantes Cedex. Tél. : 40.52.08.11.
- **HIFI 96**, Haute fidélité et home cinéma, du 22 au 25 mars 1996, au Palais des Congrès, Porte Maillot, Paris. Organisation : Spat, 34 rue de l'Eglise, 75015 Paris. Tél. : (1) 45.57.30.48.



- **SIPI**, Salon international des professions de l'image (photo-vidéo-numérique), du 23 au 26, au Parc des expositions de Paris-Porte de Versailles (Hall 5). Organisation : Sipi, 5 bis rue Jacquemont, 75017 Paris. Tél. : (1) 46.27.47.29.



Avril 1996

- **17e salon international de la maquette et du modèle réduit**, du 6 au 14, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Alphonse Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : (1) 49.09.60.82.
- **11e salon des jeux**, du 6 au 14, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Alphonse Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : (1) 49.09.60.82.
- **NAB '96**, du 15 au 18, à Las Vegas, Nevada, USA. Organisation : NAB Conventions, 1771 N. street, NW, Washington,

DC, 20036, USA. Tél. : 1. 202.775.4988.

- **CES Mobile Electronics '96**, du 19 au 21, à Orlando, Floride, USA. Organisation : EIA, 2500 Wilson boulevard, Arlington, VA, 22201-3834, USA. Tél. : 1.703.907.7600.
- **Salon international des inventions**, du 19 au 28, à Genève, en Suisse. Organisation : Salon des inventions, 8 rue du 31 décembre, CH 1207 Genève, Suisse. Tél. : (41 22) 736 59 49.

Salon du Multimedia,

Télé-vidéo-son, dans le cadre de la Foire de Paris, du 26/04 au 8/05, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Alphonse Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : (1) 49.09.64.45.

Mai 1996

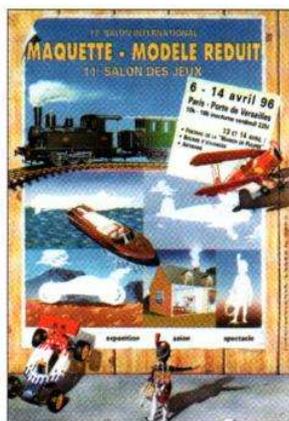
- **High End '96**, salon de la hi-fi haut de gamme, du 2 au 5, à l'Hôtel Gravenbruch Kempinski, Frankfort-Neu Isenburg. Organisation : High End Society, Hatzfelder Strasse 161-163, D 42281 Wuppertal, Allemagne. Tél. : (49) 0202. 70 20 22.
- **Network and Systems Management**, Administration et intégration de réseaux et de systèmes, et ATM 96, Technologies et applications des réseaux haut

débit, du 22 au 24 au CNIT Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 44.39.85.00.

- **CES Orlando '96**, The digital destination et Specialty audio & home theater show, du 23 au 25, à Orlando, Floride, USA. Organisation : EIA, 2500 Wilson boulevard, Arlington, VA, 22201-3834, USA. Tél. : 1.703.907.7600.

Juin 1996

- **Comdex Spring 96**, du 3 au 6, à Chicago, Illinois, Etats-Unis. Organisation : The Interface Group, 300 first avenue, Needham, MA 02194, USA. Tél. : 1.617.449.6600.
- **Intertronic 96**, Salon international de la filière électronique (ex Pronic et Componic), du 4 au 7, au Parc des expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Blenheim, division industries, 70 rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.56.50.00.
- **Online**, Forum européen des services en ligne et des solutions de communication électronique, du 5 au 7, au CNIT Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions : 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 44.39.85.00.



Fort de ses 201 125 visiteurs en 1995 et de sa troisième place dans les salons annuels les plus visités par le grand public, le Salon de la maquette et du modèle réduit réunira cette année, du 6 au 14 avril, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles, 300 exposants, 10 000 modèles réduits et maquettes, 1 500 marques sur

Le salon des rêveurs

35 000 m² de surface d'exposition. L'un de ses points forts réside dans ses animations. Ainsi un circuit automobile de plusieurs centaines de mètres permettra aux voitures à moteurs thermiques ou électriques de s'affronter, mais aussi aux "trucks" américains, aux tout-terrain, aux formules 1, etc. Un plan d'eau de 600 m² et 300 000 litres d'eau, secoué par 10 ventilateurs soufflant des vents de force 3 à 4 verra voguer, régater ou combattre voiliers, caravelles, transatlantiques, caboteurs, remorqueurs ou sous-marins. Un espace aérien de 75 000 m³ accueillera les objets volants, de la mongolfière au

planeur géant, de la fusée à l'hélicoptère, de l'oiseau au deltaplane. Et les réseaux de trains électriques ou à vapeur seront à toutes les échelles. Une exposition rassemblera musées, associations, clubs et collectionneurs. Des ateliers permettront aux visiteurs de s'exercer. Et il ne faut pas oublier le championnat européen des maquettes ou le Concours des doigts d'or. (entrée 60 F).



Un rendez-vous pour la hi-fi d'exception

Le petit monde de la hi-fi très haut de gamme se retrouvera à Frankfort pour le High End '96 du 2 au 5 mai prochains. Ce 15e salon organisé par la High End Society présentera ce qui se fait de mieux en matière d'équipements stéréo. L'exposition sera réservée aux professionnels les deux premiers jours, puis ouverte au public. Autre grand rendez-vous allemand, Eurohifi '96 qui aura lieu du 25 au 29 septembre 1996 au Messe d'Essen.

Quoi de Neuf ...au Japon

タ
テ
ネ
ト
シ
会
の
人
間
関
係

Les amplificateurs et amplituners intégrant un décodeur Dolby AC-3 sont déjà nombreux dans les magasins japonais, alors que les émissions de télévision ou les disques DVD qui proposent cette source sonore sont encore dans les cartons.

La télé sans antenne

Le téléviseur Sony FDL-K10AV se raccorde au secteur et reçoit les émissions grâce à un système de transmission infrarouge, qu'il suffit de connecter au téléviseur ou à un autre magnétoscope, eux raccordés à l'antenne de réception. Le FDL-K10AV ne pèse que 2,6 kg et mesure 15,3 x 28,3 x 27,2 cm : il peut donc changer de place facilement dans la pièce (il faut rester en vue de l'émetteur infrarouge), d'autant plus facilement dans un logement japonais. Son écran à cristaux liquides de 10,4 pouces de diagonale (environ 26 cm) utilise une matrice active de transistors à film mince, et affiche une définition de 921 600 points. Le FDL-K10AV, version NTSC, est vendu 165 000 yens dans les magasins japonais (environ 8 200 francs).

Une caméra avec une résolution de 1 200 lignes

Pour les ingénieurs du groupe Matsushita, c'est ce que l'on peut faire de mieux pour l'instant. La caméra AK-HC800 est destinée à la télévision haute définition (système Hi-Vision japonais). Elle uti-

lise un CCD 2/3 pouce type MFIT (multiframe interligne tranfert) à 2 millions de pixels et un taux de tranfert à 74 MHz. Autre performance, la Panasonic AK-HC800 garde la portabilité d'une caméra NTSC classique. Seul inconvénient, son prix de 7 millions de yens (350 000 francs) auquel il faut ajouter celui de l'unité de contrôle AK-HCU800, 4 millions de yens (200 000 francs). La télévision haute définition reste un luxe.

Mémoires de masse

Lors du récent Semicom Japan, qui a rassemblé 1 140 exposants de 20 pays (66 japonais, 342 américains, 35 allemands, 19 britanniques et 14 français), l'accent a été mis sur les machines capables de fabriquer des composants à 64 M-bit ou 256 M-bit, voire 1 G-bit. C'est dire que les firmes japonaises, Hitachi et Nec en tête, ne comptent pas abandonner le marché des mémoires DRAM hautes performances aux Coréens du Sud.

Le Japon se veut interactif

Les grands de l'électronique japonaise, des télécommunications et de la publicité, se sont regroupés dans un consortium pour promouvoir la télévision interactive. Les participants sont Toshiba, Sony, Matsushita Electric Industrial, Nippon Telegraph and Telephone (NTT), Wink Communications, NHK Entreprises 21, Samsung Electronics Japan, Sanyo Electric, Sharp, Dentsu, Nec, Nec Home Electronics, Victor Company of Japan (JVC), Pioneer Electronic, Hitachi et Mitsubishi Electric. Ces firmes vont échanger des idées sur le projet de télévision interactive de Toshiba, Sony, Matsushita (Panasonic, Technics) et NTT. Ce système, qui doit être

lancé dès cette année, est compatible avec les émissions terrestres, les lignes téléphoniques standards, et permet un coût très inférieur aux projets numériques, tout en offrant un bon confort d'utilisation. Il s'appuie sur un système d'émission TV interactif, un serveur en réseau, les lignes de téléphone et les récepteurs domestiques. Le tout est basé sur le multiplexage des émissions pour proposer des services de téléachat, de programmes à la demande, et de quizz shows avec interrogation du public...

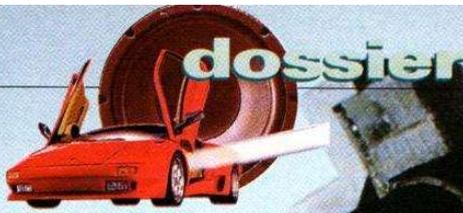
L'audio met ses espoirs dans le Dolby AC-3

Dolby Surround et Pro-Logic semblent des concepts dépassés. Les fabricants japonais misent sur le Dolby AC-3, le système sonore adopté pour la télévision numérique américaine. L'ennui, c'est que, pour l'instant, un amplificateur ou un ampli-tuner incorporant un décodeur Dolby AC-3 coûte une fois et demi à plus de trois fois plus cher que son équivalent avec un décodeur Pro-Logic. Mais à la fin de cette année, la commercialisation du DVD, avec son Dolby AC-3, pourrait faire vraiment démarrer les ventes de produits AC-3, qui n'intéressent pour l'instant que les audiophiles avides de nouveautés. Pourtant les appareils sont très performants. Le Yamaha DSP-13090, par exemple, vendu environ 250 000 yens au Japon (12 500 francs) allie un décodeur Dolby AC-3 au système DSP maison. C'est d'abord un amplificateur capable de reproduire un disque compact avec une réponse en fréquence de 20 à 20 000 Hz dans 1 dB, et une distorsion ne dépassant pas 0,005 %. Et il propose sept canaux, onze programmes DSP et cinq programmes DSP AC-3. Chez Pioneer, l'ampli-tuner VSX-D3S AC-3 est vendu moins

de 200 000 yens (environ 10 000 francs). Denon est très ambitieux avec un système composé d'un préamplificateur audio-vidéo, AVP-A1, un amplificateur deux canaux, POA-T2, et un amplificateur trois canaux, POA-T3, le tout étant compatible Dolby Surround, Dolby Pro-Logic, Dolby AC-3 et certifié THX 5.1 (la version numérique du THX de Lucasfilm). Quand on sait que chacun des canaux des amplificateurs POA de Denon délivre 120 W, on peut s'inquiéter pour certains voisins. Comme tous ces systèmes de décodage finissent par être compliqués à utiliser, Kenwood a opté pour une télécommande à écran à cristaux liquides tactile sur son préamplificateur KC-Z1 (280 000 yens, soit environ 14 000 francs). Allié à l'amplificateur KM-X1 (120 000 yens, soit environ 6 000 francs), c'est un appareil intégrant le Dolby AC-3 et certifié THX 5.1

Où va le marché du support enregistrable ?

La JRMIA (Japan Recording Media Industries Association) a fait ses prédictions pour 1996, et ses estimations pour 1995, en ce qui concerne le marché mondial des supports enregistrables. En audio, 1996 devrait voir s'amorcer la chute de la cassette audio, qui ne réalisera que 99 % des résultats de l'année précédente. Le MiniDisc doublera ses ventes dans toutes les régions du Monde, alors que les cassettes DCC et DAT ne progresseront qu'à peine (103 %). En vidéo, les cassettes VHS vont stagner (102 %, par rapport à 1995), tout comme les cassettes destinées aux caméscopes 8 mm, Hi8, VHS-C, SVHS-C ou DVC... La vente de disquettes ne s'amplifiera qu'à peine (105 %), alors que le marché du disque magnéto-optique va exploser, tant pour le MO 3,5 pouces (180 %) que pour le MO 5,25 pouces (128 %).



dossier

Acc et aut



Acoustique automobile

Quoiqu'il puisse y paraître au premier abord, l'habitacle d'une automobile est un lieu privilégié pour l'écoute. Outre le fait que l'homo (ou la mujer) sapiens automobilis puisse y passer quotidiennement jusqu'à deux heures d'une relative quiétude, ce lieu se prête de mieux en mieux à l'appréciation de toutes sortes de programmes audio. En effet, à l'origine, les dimensions de ce local d'écoute sur quatre roues sont favorables à une restitution claire du son; ne manquaient que des progrès significatifs en matière d'insonorisation et de prééquipement, raffinements désormais de série chez les constructeurs d'automobiles.



Du système de référence (ampli Macintosh et enceintes B & W 801) à l'habitacle, il n'y a qu'un pas que l'imagerie franchit facilement

La meilleure remarque jamais formulée à propos de l'écoute en auto, nous l'avons relevée chez un fabricant de haut-parleurs, en France, dans le département de la Loire: « le son d'un habitacle s'apparente à celui de l'écoute au casque ». Et l'on sait que cette dernière reste encore la plus précise dans son respect des timbres et de la balance tonale.

Pourquoi une telle constatation ? Tout tient à des considérations très simples liées aux dimensions restreintes de l'espace en automobile.

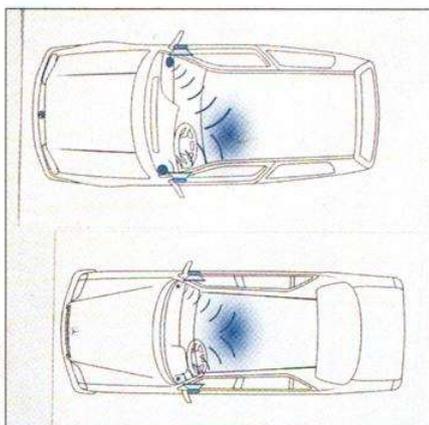
Dans un véhicule de taille moyenne, disons une berline de 4,50 m de long, la plus grande distance que peut parcourir une onde sonore avant de trouver un obstacle absorbant ou réfléchissant est de l'ordre de 2 mètres au grand maximum. S'y ajoute le fait que les surfaces réfléchissantes en question ne sont plus planes, comme auparavant, et jamais parallèles lorsqu'elles se font face. Ainsi, l'augmentation de la surface vitrée caractéristique des véhicules modernes n'a pas eu de conséquence sur la « couleur acoustique » des automobiles. Quant au volume qu'il s'agit de remplir d'ondes acoustiques, il vaut, dans la même catégorie de véhicule, 4 mètres cubes tout au plus; alors qu'un salon de taille moyenne, pour une écoute domestique, en représente 50. Du coup on conçoit, même intuitivement, que nos ondes acoustiques auront tendance à comprimer des

masses d'air localisées dans l'habitacle, plutôt que de s'y propager librement, comme elles le font un peu trop parfois dans nos salons, allant jusqu'à en faire plusieurs fois le tour avant d'arriver à nos oreilles. En langage d'acousticien on dira donc que l'auditeur recueillera des ondes de pression, tant que leur longueur (inversement proportionnelle à leur fréquence) reste supérieure à 2 mètres ou, si on préfère, dans une zone de fréquence située en dessous de 160Hz. C'est pourquoi il est paradoxalement facile de reproduire ce registre en automobile, dès que l'on dispose non pas de gros haut-parleurs, mais de modèles tout simplement susceptibles de descendre assez bas en fréquence et dotés d'un volume de charge arrière suffisant, fonction généralement dédiée au coffre sur les carrosseries en deux volumes.

Pour cette partie du spectre, l'acoustique automobile s'apparente effectivement bien au couplage acoustique des casques, avec sa caractéristique de pression prédominante.

Les moyens d'y parvenir

Partant de cette constatation, le tout est de savoir ce que l'on cherche à obtenir: un grave court et percutant très « banlieue à risque », une discothèque sur quatre roues, un générateur de déci-



Doc. Pioneer

Mise en évidence des points de croisements des faisceaux d'air pour une Golf et une Mercedes.

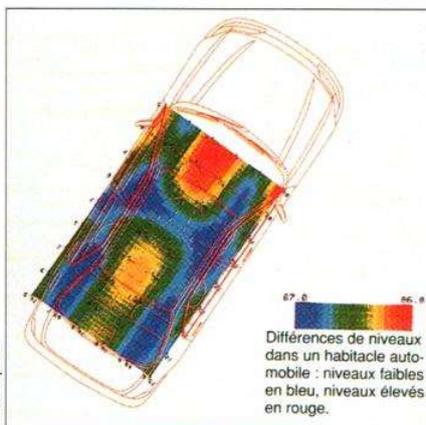
bels pour gagner ses premiers points aux concours IASCA, ou le seul extrême grave réel, celui des tuyaux d'orgue très prisé en HIFI ou des effets du Home Cinema. Est-ce utile de préciser que nous sommes plutôt favorables à une approche audiophile de la chose, mettant ainsi à profit les caractéristiques des habitacles qui rendent tangible et immédiat ce qui est quasiment impossible à obtenir chez soi, la première octave sensible à l'oreille humaine, donc dans un esprit très hifiste. Qui plus est, il faut savoir qu'une installation conçue en ce sens offrira toutes les capacités pour restituer aussi les fiévreuses émotions précitées au prix toutefois d'une efficacité moindre: on perd 3 dB en moyenne avec ce choix. Mais 3 dB, dans un habitacle qui peut en abriter 120 (le record IASCA est de l'ordre de 140 dB), est-ce réellement une perte en regard du surcroît de qualité attendu? On retrouve donc le vieux compromis archi connu dont l'alternative distingue le monde de la sonorisation et celui de la haute fidélité: Forte pression et réponse grave courte pour le premier, pression moindre et réponse profonde pour le second.

Au delà de considérations d'encombrement, c'est là le critère essentiel de choix pour une installation et pour le choix du transducteur de grave (nommé souvent sub ou subwoofer dans les circuits concernés).

Notre étude portera donc sur ce type d'équipement, avec définitions et publication des chiffres-clés relatifs aux subwoofers, connus sous l'appellation des paramètres de Thiele /Small utilisés depuis 18 ans maintenant par les professionnels de l'audio pour calculer les réponses grave en fonction de ces paramètres et des volumes de charge.

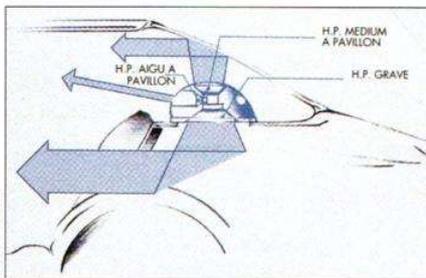
Une image réaliste, c'est possible ?

Sans vouloir être puriste, on a du mal à comprendre le cheminement de pensée des ingénieurs en sonorisation automobile (ceux rattachés aux constructeurs auto) et celui des installateurs spécialisés chargés après vente du véhicule, sur-



Doc. Alpine

Répartition de la pression sonore en habitacle. On remarquera que les auditeurs sont en «zone bleue».



Doc. Pioneer

Mise en évidence du rayonnement des H.P. multivoies. Ça fuse dans tous les sens !

tout ceux-là. Ou plutôt si: les derniers, on les comprend trop facilement. L'idée la plus répandue dans les deux catégories consiste, à un niveau industriel pour la première qui compte ses coûts de prééquipement, à un niveau artisanal qui compte ses marges pour les seconds, à sur-équiper en dispositifs de diffusion les habitacles.

On se retrouve donc avec des emplacements d'origine répartis aux quatre coins, des capacités d'accueil très variables, en terme de diamètres, d'orientation, de charge arrière.

Pour fixer les idées, imaginez que l'on vous propose, pour 5000 F environ et pour votre salon, une paire d'enceintes et un caisson de basses qui auraient l'aspect suivant : un HP médium ou large bande de 10, 13 ou 16 cm, sans charge close, situé au ras du sol; un tweeter à dôme (et c'est le meilleur des cas!) juché 60 cm plus haut et orienté vers le plafond, et, selon l'imagination des intervenants, deux autres large bande derrière vous, supposés à la fois renforcer le registre grave et fournir à vos enfants (pour un modèle familial) une ambiance à l'arrière. Il y a même un filtre, un condensateur de 4,7 microfarads en série avec le tweeter... Bien sûr, ce qui tient lieu de caricature, pour une installation domestique, se justifie dans le cadre de l'automobile mais...

On peut mieux faire

Le but n'étant pas nécessairement de rajouter beaucoup de matériel, mais d'exploiter au mieux la configuration d'origine. La base: les emplace-

ments pour haut-parleurs large bande ou grave-médium. Ce n'est pas vraiment le diamètre qui compte, mais surtout la position relative par rapport à l'auditeur principal et l'orientation. Des chiffres ? Sur notre berline de 4,50 m, l'angle formé par l'axe de rayonnement de ces HP situés le plus généralement en bas des portes et la direction des oreilles de l'auditeur (conducteur ou passager, il y a symétrie) varie entre 20 et 60 degrés (selon le côté considéré).

Quant à la distance, elle se situe à 70 cm pour le plus proche, contre 120 cm pour le côté opposé. On ne connaît pas de haut-parleurs susceptibles de fournir le même message sonore dans de telles conditions; en effet, il faudrait compenser à la fois l'effet de différence de distance et d'orientation. Pour ce dernier paramètre, intervient le diamètre du HP, déterminant sa directivité, ainsi que sa technique: large bande (bicône) ou coaxial.

Enfin, il faut se souvenir que la directivité augmente avec la fréquence. Comment s'en sortir? S'agissant de la directivité, on décompose le signal audio en deux parties, l'une affectée au haut-parleur médium l'autre à un tweeter situé plus haut dans l'espace.

Cette opération a aussi pour effet de remonter virtuellement la scène sonore au niveau de la planche de bord.

La fréquence de coupure est variable, fonction de la directivité du médium, donc de son diamètre, ainsi que de la tenue en puissance du tweeter: plus celle-ci sera élevée, plus on pourra couper bas en fréquence et du même coup relever l'image à une hauteur plus vraisemblable, bien au dessus des genoux!

Voici les fréquences de coupures que nous avons calculées adaptées à chaque diamètre, au dessus desquelles le haut-parleur considéré ne peut plus assurer une dispersion suffisante lorsqu'il est monté en bas de portière (coupures à -3 dB, sous 30° d'incidence).

Ces valeurs sont relativement optimistes: elles s'appliquent à une position d'écoute assez peu décalée par rapport à l'axe de rayonnement, or nous avons vu que le HP le plus proche de l'auditeur est aussi le moins bien orienté- 60° environ- et, malgré des chiffres apparemment favorables, même les modèles coaxiaux ne parviennent pas à rayonner toute leur étendue de spectre vers l'auditeur le plus proche. Bien sûr, les ingénieurs du secteur automobile sont conscients de la chose et ont prévu des emplacements pour les tweeters situés plus haut, sur la planche de bord. Seulement voilà, dans 90% des cas, ces emplacements sont orientés vers le haut, ce qui laisse présumer d'une conception mettant à profit la surface réfléchissante constituée par le pare-brise.

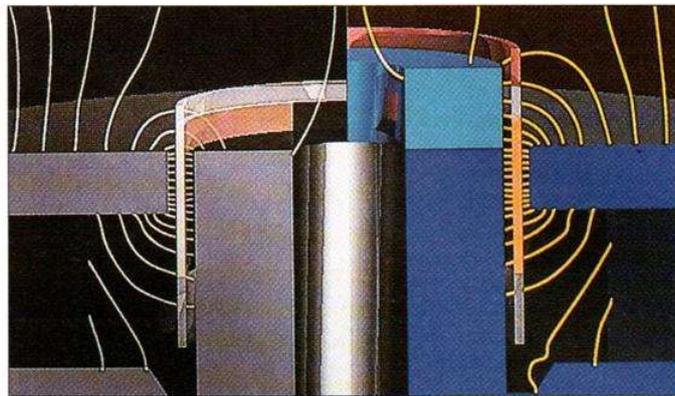
Type	Cône	Bi-cône	Coaxial
10 cm :	6600 Hz	16000 Hz	17000 Hz
13 cm :	5100 Hz	14000 Hz	17000 Hz
16 cm ou 16,5 cm :	4100 Hz	12000 Hz	17000 Hz
20 cm :	3300 Hz	7000 Hz	17000 Hz

Fréquences de coupure aigue des H.P. en fonction de leur type et de leur diamètre.

Une bonne idée quand même, inspirée de ce que fit par exemple Elipson avec ses fameuses conques des années 60. Mais, car il y a souvent un mais en pareil cas, des expériences que nous avons encore nous mêmes menées (d'abord à l'aide de moyens optiques et géométriques) montrent plusieurs phénomènes dont les effets sont particulièrement pénalisants:

L'inclinaison de la planche de bord fait que le message issu du tweeter se divise en deux: une partie en rayonnement direct, l'autre en réfléchi. Ensuite, cette inclinaison projette l'image virtuelle du tweeter en haut du pare-brise, ce qui fait que l'essentiel du message réfléchi se situe bien au dessus de la tête de l'auditeur. Enfin, l'image virtuelle est fortement déformée, du fait de la courbure du vitrage au voisinage des montants et des angles: il s'ensuit une focalisation du rayonnement des tweeters, alors que l'on recherche l'inverse: dispersion large et image stereo stable. Pour couronner le tout, l'efficacité souffre de l'étalement (sauf aux points de focalisation) du faisceau issu du tweeter: 6 dB de chute dans le cas de nos essais. Si vous voulez vous convaincre et vérifier tout cela, munissez-vous d'une lampe de poche plate (la bonne vieille Wonder qui servait à descendre à la cave), et posez-la à l'emplacement d'un tweeter: cherchez son image sur le pare-brise (de nuit c'est plus facile), vous serez surpris!

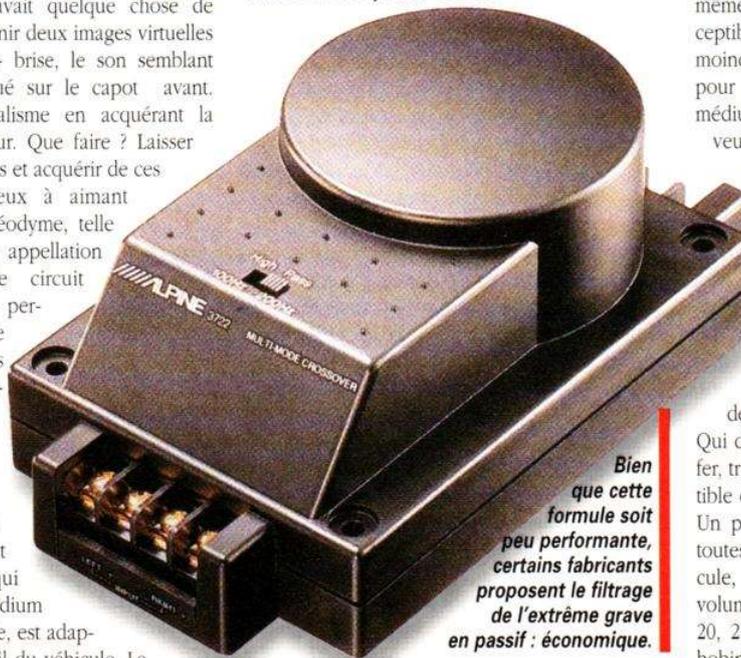
Pourtant, ce procédé avait quelque chose de séduisant: il pouvait fournir deux images virtuelles situées derrière le pare-brise, le son semblant émaner d'un plan situé sur le capot avant. L'image gagnait en réalisme en acquérant la dimension de profondeur. Que faire? Laisser tomber ces emplacements et acquérir de ces nouveaux tweeters, ceux à aimant aux-terres rares (au néodyme, telle est leur plus courante appellation commerciale) dont le circuit magnétique miniaturisé permet une réalisation de faible encombrement: ils se présentent le plus souvent sous la forme d'un court tube de 50 mm de diamètre, dont l'extrémité émissive est obturée par une grille. Parfois, ces éléments font partie d'un «pack» qui inclut aussi le grave-médium dont le diamètre, variable, est adapté aux capacités d'accueil du véhicule. Le montage, moins facile, fera appel aux accessoires fournis ou à l'imagination de l'installateur, mais en respectant certaines règles quant à leur orientation: ces tweeters, contrairement aux modèles à cône ou aux cônes des HP bicônes, sont assez peu directifs et offrent une dispersion assez large. On les monte assez haut (planche de bord, montants de portières) de manière à ce qu'ils ne rayonnent pas vers les parties réfléchissantes (en clair: la vitrerie), leurs axes devant se croiser en un point situé à hauteur d'oreille, au milieu de la largeur du véhicule, mais un peu en



La vue en coupe montre la conception particulière des haut-parleurs destinés à l'automobile: des pièces polaires plus épaisses pour moins de distorsion.



Meilleur emplacement pour l'aigu: en coin de vitrerie sur les portes avant.



Bien que cette formule soit peu performante, certains fabricants proposent le filtrage de l'extrême grave en passif: économique.

avant des oreilles des passagers avant. La raison de cette disposition est simple: nous avons évoqué plus haut la dissymétrie de perception des sources stereo, due aux angles d'écoute et aux différences de distance. Or ces fameux tweeters nous offrent la possibilité de jouer sur leur orientation relative par rapport à l'auditeur. donc de compenser partiellement les effets précités. En effet, bien que peu directifs, ces tweeters ont quand même une direction de rayonnement privilégiée, selon leur axe mécanique. En dehors de cet axe, à partir d'une trentaine de degrés, le niveau commence à

s'atténuer progressivement. La disposition préconisée fait que le tweeter de gauche, par exemple, sera dans l'axe auriculaire du passager (inverser le raisonnement pour une Jaguar importée) et fournira à cet auditeur un maximum de niveau, compensant ainsi l'effet de différence de distance, car le conducteur, plus près de ce transducteur, le «verra» sous un angle moins favorable, donc avec moins de niveau. Ainsi, il y aura compensation de l'effet de distance autant pour le passager que pour le conducteur, tous les deux perçoivent une scène sonore centrée sur l'axe du véhicule, à une hauteur un peu inférieure à celle des oreilles. Ce même relèvement de l'image sera également perceptible par les passagers arrière, dans une moindre mesure, bien sûr, mais il sera suffisant pour justifier l'absence d'installation de sources médium-aigu à l'arrière; il faut savoir ce que l'on veut: la vraie stereo en auto ou une sono de 747.

Les filtres et amplis

Faisons le point: nous nous attachons à reproduire un spectre audio aussi large que possible avec une scène sonore située à l'avant, privilégiant le réalisme pour les places avant, en utilisant une partie des emplacements et équipements d'origine.

Qui dit spectre large dit installation d'un subwoofer, transducteur d'extrême grave, élément susceptible de revêtir plusieurs aspects.

Un point commun, toutefois: ce dispositif, dans toutes ses variantes, s'installe à l'arrière du véhicule, pour des raisons de place. Pour les deux volumes, ce peut être un ou deux haut-parleurs de 20, 25, 30, 38 voire 46 cm, à simple ou double bobine, ou un tube ou encore un caisson à disposer dans le coffre.

Pour les trois volumes, on utilise tels ou modifiés les emplacements arrière, accueillant généralement deux 16 ou 20 cm, initialement destinés à des large bande d'ambiance.

Même si les découpes prévues à l'origine par le constructeur sont un peu maigres à cet endroit, certaines marques de haut-parleurs (Alpine et Blaupunkt particulièrement) fournissent des entretoises d'adaptation qui permettent par exemple de monter un 16 à la place d'un 13 cm.

Il faut savoir que, d'un point de vue physiolo-

gique, l'extrême grave se perçoit plus qu'il ne s'entend et qu'il ne se localise pas; c'est pourquoi, bien qu'issu de l'arrière, il sera perçu comme une pression venant de nulle part, ne perturbant pas l'équilibre de l'image sonore qui doit rester à l'avant. C'est pourquoi le filtrage des informations audio destinées à ce registre est déterminant dans la réussite de l'installation. On retient une fréquence de coupure très basse, entre 60 et 80 Hz, de manière à ce que tout ce qui se trouve au-dessus, donc localisable, soit traité à l'avant.

Mais, techniquement, une coupure aussi basse en fréquence ne peut être réalisée par un filtre passif (comme dans les enceintes acoustiques à usage domestique), cela coûterait extrêmement cher en composants et il s'avère qu'un filtrage actif, même s'il nécessite un amplificateur supplémentaire, reste bien plus économique et performant.

C'est la raison pour laquelle nous avons retenu dans ce dossier une étude comparée des divers moyens d'amplification et de filtrage intégrés offerts par l'industrie, plutôt que de simples amplis stereo. Ce filtrage actif peut porter, en sus de la coupure de l'extrême grave, sur la coupure médium-aigu évoquée plus haut et l'ampli intégré peut incorporer les six voies d'amplification rendues alors nécessaires. Toutefois, un modèle quatre voies reste suffisant, la coupure médium-aigu pouvant être traitée en filtrage passif.

Mais attention! Il faut rester conscient du fait que bien souvent l'intégration mécanique des tweeters dans le décor le rehausse à une distance voisine de 60 cm au dessus des médium (situés quant à eux, pour 90 % des cas, en bas de porte); d'où des risques de trous dans la réponse acoustique, que l'on peut minimiser en adoptant des structures de filtres choisies: 1er ordre, si les tweeters ont une bonne tenue en puissance, ou... 4^{ème} ordre; les filtres classiques à 12 ou 18 dB par octave donnant des résultats très moyens voire catastrophiques pour les premiers. On trouvera (ci-dessous) un tableau indicatif de construction des filtres du 1er et 4^{ème} ordre pour quelques fréquences de coupure bien choisies et des haut-parleurs de 4 ohms.

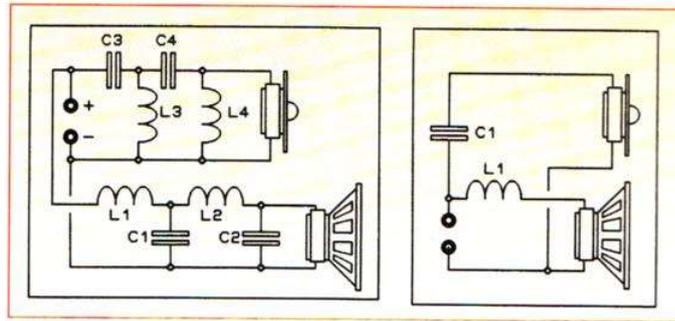
Tableau 1^{er} ordre

Fréquence	3100 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz
L1(mH)	0,20	0,16	0,12	0,10
C1(µF)	12	10	8	6,3

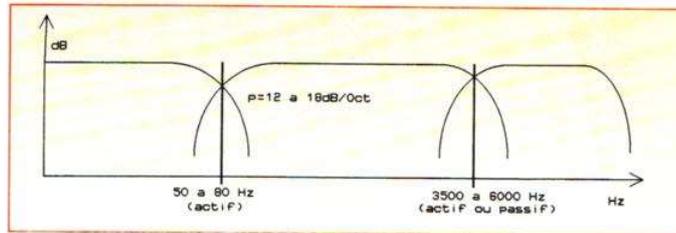
Tableau 4^{ème} ordre

Fréquence	3100 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz
L1 (mH)	0,4	0,3	0,24	0,20
L2 (mH)	0,2	0,15	0,12	0,15
C1 (µF)	4,5	3,5	2,7	2,2
C2 (µF)	20	16	12	10
L3 (mH)	0,13	0,10	0,08	0,063
L4 (mH)	0,6	0,45	0,36	0,27
C3 (µF)	6,7	5,25	4,2	3,3
C4 (µF)	13,4	10,5	8,4	6,6

Bien sûr, ces coupures peuvent être obtenues de manière électronique, ce qui impose l'utilisation de filtres actifs à trois voies et d'amplis du même genre (rares, on prend alors trois amplis stereo précédés du filtre adéquat). L'addition monte! Dans certains cas, nous avons vu du 2X4 voies en filtrage actif avec un subwoofer en prime. C'était



Structures de filtres passifs recommandés : 4^{ème} ordre à gauche, 1^{er} ordre à droite



Répartition recommandée des coupures du spectre audio en trois bandes.

le cas d'un véhicule de démonstration dû à Sony, assez bien conçu puisqu'il regroupait à l'avant les quatre voies disposées de manière à ne pas présenter de trou acoustique, dans l'axe vertical. En effet, le bas de porte était occupé par un grave de 20 cm, surmonté d'un bas-médium de 17 cm, lui-même coiffé d'un 13 en haut-médium, ce qui permettait d'arriver à hauteur de la planche de bord où trônait le tweeter... Cet exemple vaut surtout par l'idée qu'elle suggère du point de vue acoustique, plus que par l'aspect quantitatif de ce qu'il met en oeuvre (les filtres et égaliseurs étaient numériques, à vos chèquiers!). Elle suggère en effet qu'il est préférable quand cela est possible de regrouper le maximum de sources le plus haut possible dans l'habitacle, un peu ce qui se pratique sur les enceintes acoustiques à usage domestique où les haut-parleurs sont montés serrés au sommet de l'ébénisterie. Comme quoi on invente peu, même en matière d'automobile.

Le cas du D.S.P.

Dans certains cas, l'amateur est porté sur une restitution avec des voies d'effets (réverbération, essentiellement) qui nécessite un équipement en haut-parleurs médium-aigu à l'arrière et d'un ampli dédié à ces voies. Là encore les règles préconisées s'appliquent mais les emplacements disponibles à l'arrière imposent, statistiquement dans 90% des cas, l'installation des haut-parleurs d'effets sur la plage arrière, là où l'on prescrit également celle du subwoofer. Sur certains types de véhicules cela n'est pas toujours possible, notamment sur les trois volumes où la plage arrière ne compte que deux pré-découpes (17 cm, ou elliptiques le plus souvent), la tôle à cet endroit participant de manière active à la structure de rigidification de la caisse du véhicule. Pas question ici de grignoter l'acier. Il existe une solution pour ces cas désespérés, dans l'utilisation à cet endroit de haut-parleurs multivoie dont on peut modifier le câblage de manière à ce que la partie grave (le 17

cm ou l'elliptique) assure la fonction de subwoofer et que les petits cônes prennent en charge la restitution des effets.

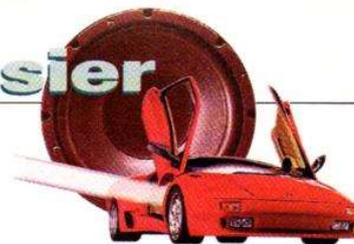
Caisson ou plage arrière ?

Ce choix se pose pour les véhicules deux volumes. Depuis quelques temps des fabricants de subwoofers offrent également à leur catalogue des caissons finis : à section trapézoïdale, pour occuper moins de place dans le coffre, leur forme leur permettant de s'appuyer sur le dossier de banquette arrière ; sous forme de tube, occupant alors un volume minimal, ou en kit (Rockford, par exemple), voire, dans le cas de Pioneer, sous une présentation extrêmement originale et astucieuse, puisqu'il s'agit d'un caisson moulé dont la forme épouse l'intérieur de la jante de la roue de secours. Dans la plupart des cas de caissons, l'efficacité souffre du manque de volume dédié à la charge acoustique arrière du HP subwoofer. La plage arrière, en revanche, permet d'exploiter tout le volume du coffre et d'offrir une restitution plus réaliste du registre recherché. Mais attention ! L'industrie du subwoofer propose désormais deux types de HP : -ceux destinés à une utilisation en Bass-reflex (caisson ouvert et accordé par évent, conçu et réalisé par l'amateur ou le revendeur) -ceux destinés aux plage arrière surmontant des coffres de grand volume, réalisant ainsi l'équivalent d'une enceinte close.

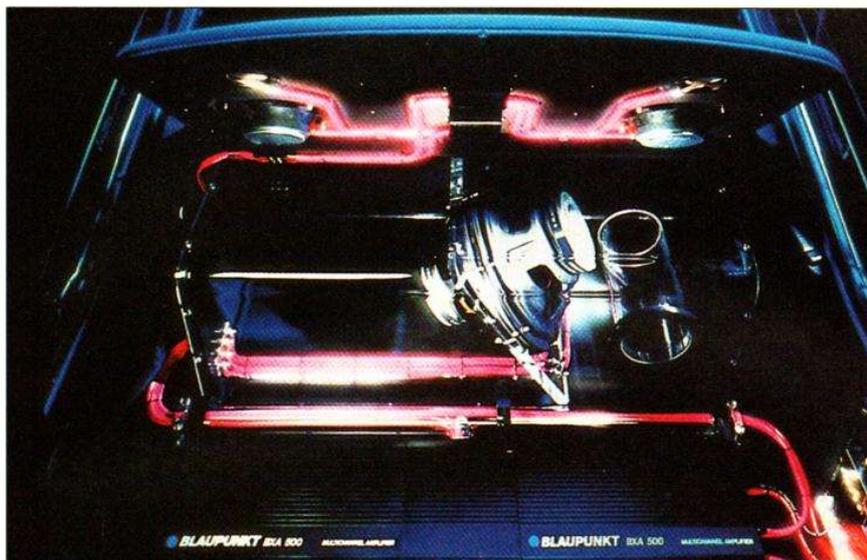
Il convient donc, lors du choix d'un sub, de s'enquérir de sa catégorie exacte, soit en consultant les notices, soit en consultant ses paramètres électroacoustiques (voir tableau à ce sujet).

Une autre possibilité consiste à utiliser la trappe de passage pour skis aménagée au milieu de la banquette arrière, raffinement rencontré sur les berlines haut de gamme en trois volumes. Le tout étant de prévoir une installation facilement démontable si on pratique assidument ce sport...

G.L.



La bonne liaison



Raccorder une amplification pour système de grave sur une installation existante ne va pas toujours sans problèmes plus ou moins difficiles à résoudre ! Des solutions existent pratiquement toujours mais il vaut mieux ne pas commettre certaines erreurs sous peine de déboires plus ou moins graves...

Traditionnellement, un amplificateur de puissance présente des entrées dites "ligne" dont la sensibilité, pour les amplificateurs automobiles, est généralement comprise entre 100 et 500 mV et l'impédance de quelques dizaines de k Ω . Suivant le nombre des canaux et la conception de l'appareil il peut exister entre deux et six entrées, généralement sous la forme de prises Cinch/RCA mais il existe toujours des liaisons par prises DIN ce qui peut poser des problèmes d'adaptation si la source n'est pas de même origine. Il faut alors fabriquer ou acquérir un adaptateur permettant de passer d'un type de prise à un autre mais les niveaux sont toujours compatibles (tous les amplificateurs disposent d'un réglage de sensibilité d'entrée).

Sorties préamplificateur : une grande diversité !

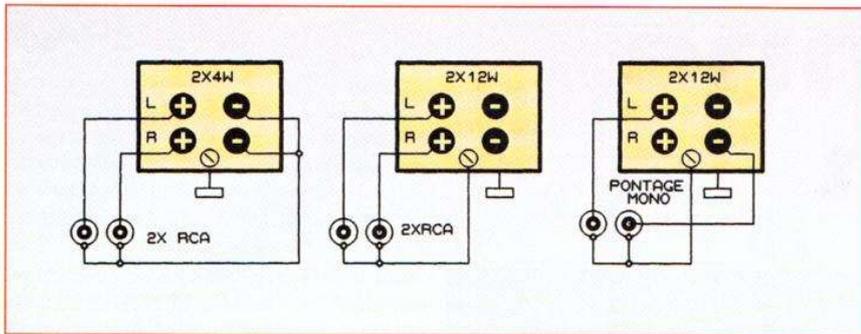
Si votre source - généralement un combiné autoradio - dispose de sorties préamplificateur la liaison vers l'amplificateur sera, en principe, très simple. Niveaux et impédances sont toujours compatibles et la prise Cinch est presque devenue universelle. Toutefois certains combinés, en particulier ceux d'origine européenne, nécessitent l'acquisition d'un câble adaptateur (il est rarement fourni d'origine) car leurs sorties pré-ampli s'effectuent soit sur un connecteur ISO soit sur un connecteur spécifique à la marque.

Dans tous les cas vous vous retrouverez avec des prises Cinch femelles. Un câble Cinch/Cinch de longueur adaptée (souvent assez importante) vous sera donc nécessaire. N'utilisez pas un modèle courant pour utilisations domestiques : il ne sera probablement pas assez robuste ni assez bien blindé ! De nombreuses marques d'équipement automobile et des marques spécialisées dans les câbles proposent des modèles spécialement adaptés.

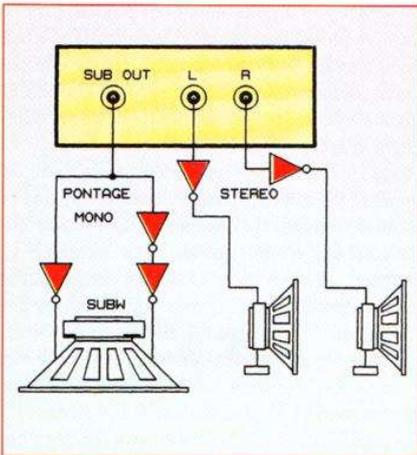
Reste le problème de l'adéquation entre le nombre de sorties préampli de votre combiné et celui des entrées de votre amplificateur. Souvent le combiné n'offre qu'une sortie préampli (2 canaux). Si vous avez choisi un amplificateur quatre canaux (ou plus) vous pouvez utiliser des câbles en Y (une entrée, deux sorties Cinch) mais le réglage de l'équilibre entre les canaux d'amplification devra être fait une fois pour toutes avec le réglage de sensibilité d'entrée. Il sera généralement préférable d'opter pour un petit accessoire (une entrée, deux sorties) doté d'un potentiomètre de réglage dit "fader". De nombreuses marques en proposent. On peut citer le 4312 chez Alpine ou le CD-727 chez Pioneer. La chose ne sera pas utile avec certains combinés haut de gamme qui offrent deux sorties préampli (quatre canaux) ou même trois : dans ce cas, la troisième est spécifiquement destinée au raccordement d'un système de grave ce qui est l'idéal. Certaines de ces sorties bénéficient d'un réglage spécifique ou même d'un filtrage passe-bas.

La solution la mieux adaptée

Si vous n'avez pas la chance d'avoir trouvé une sortie préampli "sub" sur votre combiné autoradio, il se pose, même si les raccordements en eux-mêmes se font sans problème, des questions auxquelles il est préférable de réfléchir avant de se lancer dans l'aventure ! La principale est le rapport entre le niveau de grave et celui des systèmes acoustiques principaux. Il ne se pose naturellement que si le système de grave est relié à une source de modulation qui ne lui est pas spécifiquement destinée. Dans une installation automobile classique, on emploie généralement quatre haut-parleurs ou systèmes acoustiques principaux : deux à l'avant, deux à l'arrière. Si vous reliez un système de grave sur une sortie qui est affectée par le réglage de balance avant/arrière (fader) l'équilibre sonore de la restitution changera à chaque fois que vous retoucherez cet équilibre (en raison de la



Les bonnes manières d'aménager une sortie sur un combiné qui en est dépourvu.

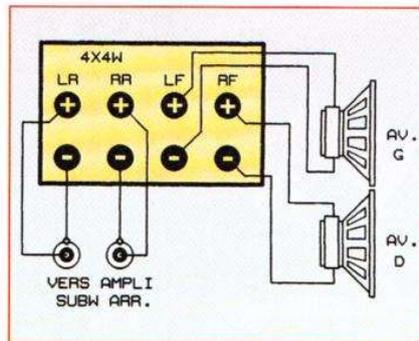


Utilisation de la sortie Sub et des autres.

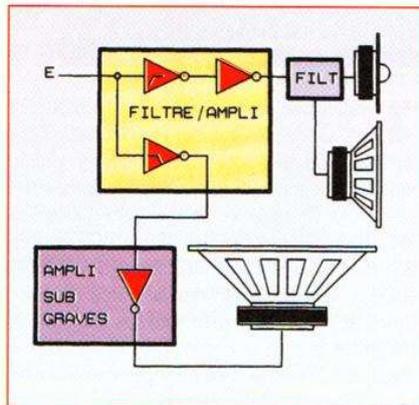
présence de passagers arrière ou pour toute autre cause). La chose se révèle assez vite pénible et on se prend à souhaiter un grave constant ! Pour obtenir cela - si le combiné ne dispose pas d'une sortie adéquate - la meilleure solution consiste à faire appel à un petit appareil qui s'insère entre le combiné et l'amplification. Cette solution ne marche que si l'ensemble de l'amplification se trouve à l'extérieur du combiné ou si le combiné comprend des retours ligne pour l'exploitation de son amplification intégrée (certains modèles Pioneer ou Sony). Ces appareils réunissent généralement un petit égaliseur graphique, un "fader" et un filtre électronique réglable pour le système de grave. Citons l'Alpine ERE-G180, le Kenwood KGC-4042A, le Pioneer EQ-6500, le Sony XEC-505 mais il en existe bien d'autres !

Et si vous êtes démunis de tout ?

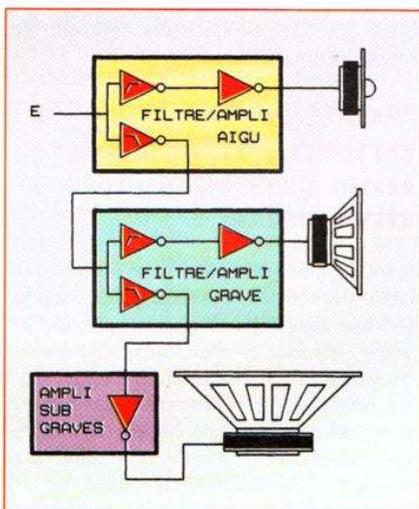
De nombreux modèles de combinés n'en restent pas moins dépourvus de toute sortie préamplificateur. La seule solution effectivement utilisable (intervenir sur les circuits internes de l'appareil est difficilement praticable) consiste à se raccorder sur les sorties haut-parleurs. Une pratique qui a connu son heure de gloire dans les années 70 et 80 avec les "booster", appareil qui permettait de faire passer la puissance de 4 W par canal à une douzaine. Aujourd'hui une liaison vers les sorties haut-parleur d'un combiné reste prévue



Cas d'un modèle 4 voies.



Chainage des amplis (1 voie représentée).



Chainage de trois amplis (1 voie représentée).

sur un certain nombre d'amplificateurs du marché mais ce n'est pas la majorité. Ce qui différencie - à priori - une sortie haut-parleur d'une sortie préamplificateur c'est le niveau (quelques volts au lieu de quelques centaines de millivolts) et l'impédance (une fraction d'ohm pour un étage de puissance) : rien qui semble présenter d'obstacle majeur. Ce serait pourtant oublier que la majorité des combinés autoradios actuels - en dehors du très bas de gamme - sont équipés d'étages de sortie en pont ! La principale conséquence est que le "moins" de cette sortie n'est pas une masse ("moins" batterie du véhicule) et ne peut en aucun cas lui être relié. Il ne peut pas non plus être relié au "moins" d'un autre étage de sortie. Il faut se méfier de certains amplificateurs dont les liaisons vers les sorties haut-parleurs du combiné ne sont pas adaptées à ce type d'étage de puissance mais aux modèles classiques dont le "moins" est effectivement relié à la masse (donc commun aux deux canaux). A vérifier avant tout raccordement ! Dans le cas où il s'agit d'entrée pour étages de sortie classiques (sans commutateur d'adaptation comme cela existe parfois) une liaison reste possible : il faut n'exploiter que le "plus" de chaque sortie haut-parleur du combiné, isoler le "moins" (inutilisé) et effectuer une liaison entre la masse du combiné et les "moins" des entrées haut niveau de l'amplificateur. Si l'amplificateur ne comporte pas d'entrées haut niveau la solution la plus simple est d'acquiescer un adaptateur (les électroniciens pourront s'en fabriquer un...) : ils existent pour sorties d'amplification en pont ou classiques, certains s'adaptant aux deux. Citons chez Alpine les 4300 (classique) et 4311 (pont), chez Kenwood le KVD-800A, chez Mac Audio les MK-10 et MK-25 (universels), chez Pioneer les RD-SR510 (classique) et RD-SR520 (pont), chez Sony le XA-75. Il en existe bien d'autres... Pour reconnaître une amplification en pont d'une amplification classique il suffit généralement de s'intéresser à la puissance annoncée : elle va de 4 à 10 W par canal pour une amplification classique et de 15 à 50 W (!) pour une amplification en pont, souvent appelée "High Power".

Questions de masses...

Les liaisons de masse dans une installation automobile sont fréquemment la source de déboires plus ou moins sérieux ! S'il faut parfois faire plusieurs essais pour trouver la meilleure solution, un certain nombre d'erreurs doivent être évitées d'entrée. La première consiste à vouloir trop bien faire en réalisant une liaison directe vers le "moins" batterie. Une telle liaison entraîne presque inévitablement des boucles de masse donc un fonctionnement aléatoire (parasites, accrochage, etc...). La liaison vers la masse de tous les appareils doit être effectuée vers un point unique de la carrosserie du véhicule et elle doit être de section identique à la liaison vers le pôle positif. Parfois, il peut être nécessaire de réaliser des liaisons de masse séparées entre



Les entrées haut niveau d'un ampli, celles qui peuvent être raccordées aux sorties HP d'un combiné.



Des réglages à laisser accessibles ! : niveau d'entrée, pontage sur un ampli moderne

châssis de plusieurs appareils : cela dépend de leur conception et des liaisons réalisées et il n'est donc pas possible de donner de règle générale. Ne recourir à ce type de liaison que si un câblage classique ne donne pas les résultats attendus.

Alimentons avec sérieux...

L'alimentation d'un combiné autoradio classique ou même de certains amplificateurs de faible puissance peut s'effectuer par l'intermédiaire du

circuit électrique d'origine du véhicule (un branchement pour autoradio est souvent prévu). Il n'en est pas du tout de même d'un amplificateur de forte puissance : il est alors impératif d'effectuer une liaison directe vers le pôle positif de la batterie avec un câble de section adaptée. Parfois un tel câble est fourni mais la chose reste rare.

Dans tous les cas cette liaison doit être protégée par un fusible de valeur convenable installé aussi près que possible de la batterie : en cas de court-circuit votre véhicule risque - entre

autres... - l'incendie ! Un mode de calcul simple de la section du câble (en mm²) consiste à multiplier la puissance totale (et maximale) devant transiter par cette liaison par la longueur du câble et à diviser le résultat par 100. Exemple : un amplificateur 2 X 100 W aura une consommation maximale de 300 W, pour une longueur de câble de 4 m la section sera de 12 mm² soit environ 4 mm de diamètre, autrement dit de l'AWG6 suivant les normes américaines fréquemment employées.

François Gontier

des Sourires et des Ohms...

CB BY PRESIDENT

PRESIDENT ELECTRONICS S.A. CAPITAL 100.000.000 FF - SIEGE SOCIAL - Route de Sète - BP 100 - 34540 BALARUC

Alpine MRH-F254



Bien connu de tous les amateurs de son automobile, Alpine dispose d'une large gamme d'amplificateurs. Il nous a pourtant confié un modèle moins puissant que la plupart des autres exemplaires de ce dossier. La voie de la raison ?

Pas spécialement petit mais très plat le F254 devrait être facile à loger. Avec sa finition aluminium satiné il est fort séduisant. Dommage qu'il soit nécessaire de le dissimuler... L'alimentation se raccorde sur deux borniers pour cosses et les entrées sur des prises Cinch mais les sorties haut-parleurs exploitent des connecteurs bullet (classiques sur les combinés japonais). Il existe une entrée haut niveau acceptant tous les types de sorties haut-parleurs d'un combiné (classique ou en pont). Une universalité intéressante ! Signalons qu'il existe aussi une sortie ligne assurant le mixage avant/arrière : bien adaptée si vous employez le 254 pour vos systèmes acoustiques large bande et rajoutez un second ampli pour le grave. Un filtre passe-haut ou passe-bas est insérable sur chaque paire de canaux mais sa fréquence de coupure est fixe ce que l'on peut regretter. La puissance s'est révélée quelque peu supérieure à celle annoncée. Elle nous paraît fort suffisante pour écouter de la musique en voiture dès lors qu'il ne s'agit pas de sonoriser la rue... Les performances sont d'un excellent niveau.

Notre opinion

L'Alpine MRV-F254 n'est pas un objet de rêve mais un appareil parfaitement adapté pour réaliser une installation musicale raisonnable mais performante dans votre voiture. On peut se laisser tenter...

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 X 31 W/4 Ω
Sensibilité : 272 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,014 %
Rapport S/B : 87 dB/92 dBA

Caractéristiques

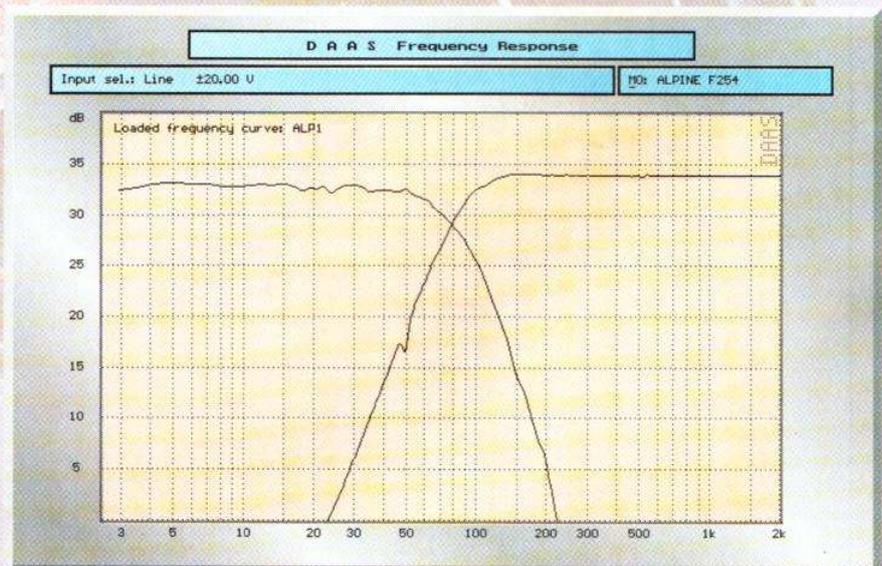
Canaux : 4/3/2
Réglage sensibilité : 2
Entrée haut niveau : oui
Filtre : passe-haut et passe-bas, 80 Hz
Fabriqué en : Corée
Distribué par : Alpine Electronics France
Prix public T.T.C. : environ 1990 F

LES PLUS

- modèle "raisonnable"...
- très bonnes performances
- entrées universelles

LES MOINS

- fréquence de coupure du filtre fixe



Le filtre (passe-haut ou passe-bas) n'offre qu'une fréquence de coupure fixe mais elle devrait convenir dans la majorité des cas.

Altai B005VA

Appartenant à la série d'amplificateurs "White Power" dont nous avons déjà essayé un exemplaire, le B005VA bénéficie de la même présentation agréable.

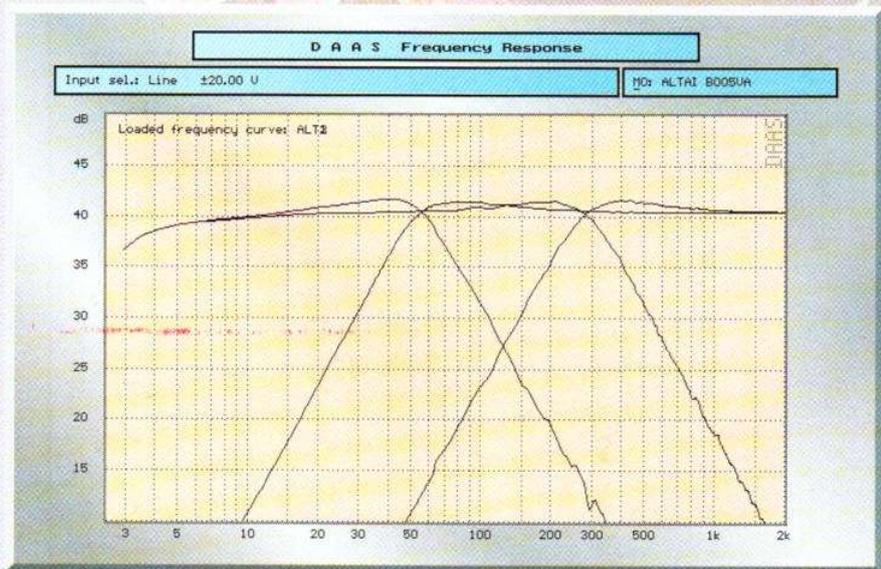
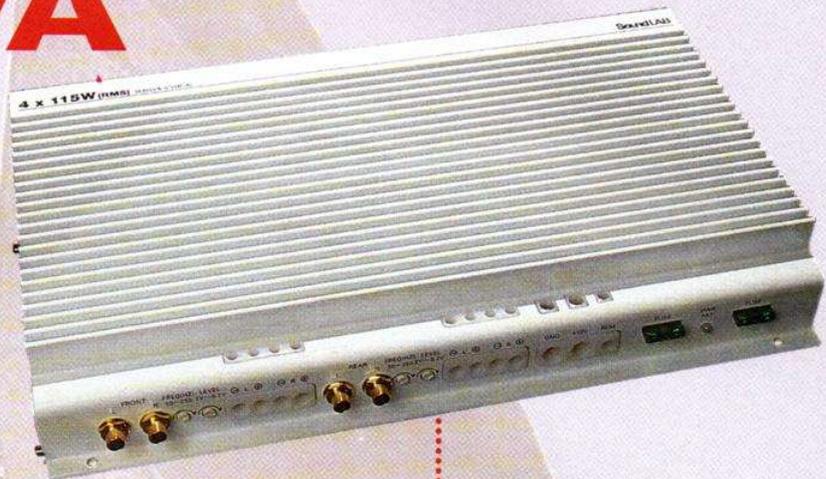
Les raccordements s'effectuent sur les prises Cinch habituelles pour les entrées tandis que les sorties et l'alimentation utilisent des borniers largement dimensionnés pour fils nus ou équipés de manchons.

Le B005VA est un amplificateur quatre canaux qui peut fonctionner en pont pour en offrir deux ou trois.

Altai annonce une stabilité de fonctionnement jusqu'à une impédance de charge de 1 Ω ce qui permet éventuellement d'utiliser une charge de 2 Ω en configuration en pont, chose que nous ne recommanderons pas pour autant. Chaque paire de canaux dispose d'un filtre configurable

en passe-haut ou en passe-bas avec réglage des fréquences de coupure entre 50 et 250 Hz ce qui permet une grande souplesse d'emploi. Malheureusement, le potentiomètre se trouve dépourvu de tout repère ce qui ne facilite pas la mise au point !

La puissance disponible est déjà fort élevée et le comportement général très satisfaisant.



Le filtre est effectivement conçu pour l'adaptation d'un système de grave mais ses plages de réglage dépassent quelque peu les valeurs indiquées.

Notre opinion

Puissant, performant et pouvant s'adapter à de multiples types d'installations l'Altai B005VA devrait pouvoir faire le bonheur de la plupart des amateurs.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 X 77 W/4 Ω
Sensibilité : 185 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,029 %
Rapport S/B : 83 dB/92 dBA

Caractéristiques

Canaux : 4/3/2
Réglage sensibilité : 2
Entrée haut niveau : non
Filtre : passe-haut et passe-bas, réglable
Distribué par : Altai France
Prix public T.T.C. : environ 2690 F

LES PLUS

- Puissance
- Souplesse d'utilisation

LES MOINS

- Fréquences d'action des filtres non repérées

Blaupunkt BMX 240



des fils de fort diamètre. Pour l'entrée on retrouve la prise DIN, traditionnelle chez Blaupunkt, mais il existe aussi des prises Cinch permettant le raccordement à n'importe quelle source. Le BMX 240 est un amplificateur quatre canaux mais les canaux avant et arrière ont des puissances très différentes.

Bien évidemment on utilisera les canaux les plus puissants (arrière) pour le grave.

Le filtre électronique permet d'obtenir soit seulement un passe-bas sur les canaux arrière soit d'ajouter un passe-haut sur les canaux avant. Pour l'avant, la fréquence de coupure est fixe (120 Hz) tandis qu'à l'arrière, on a le choix entre des coupures à 80 et 120 Hz. Simple et certainement efficace dans la plupart des situations.

La puissance des canaux avant n'est pas très élevée mais elle sera suffisante pour ceux qui souhaitent seulement profiter de la musique et non rechercher des niveaux sonores très importants. Bien entendu, les performances ne présentent pas de point faible.

Proposant souvent des solutions frappées du sceau du bon sens, Blaupunkt ne nous a pas déçu avec son amplificateur BMX240.

Notre opinion

Pour amplifier de façon simple et efficace une installation automobile le Blaupunkt BMX240 nous paraît être une sorte de solution minimale mais fort intelligente.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 x 18 W/4 Ω
2 x 44 W/4 Ω
Sensibilité : 320 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,02 %
Rapport S/B : 83 dB/98 dBA

Caractéristiques

Canaux : 4/3
Réglage sensibilité : 2
Entrée haut niveau : non
Filtre : passe-haut 120 Hz,
passe-bas 80 ou 120 Hz
Fabriqué en : Chine
Distribué par : Blaupunkt
Prix public T.T.C. : environ 2000 F

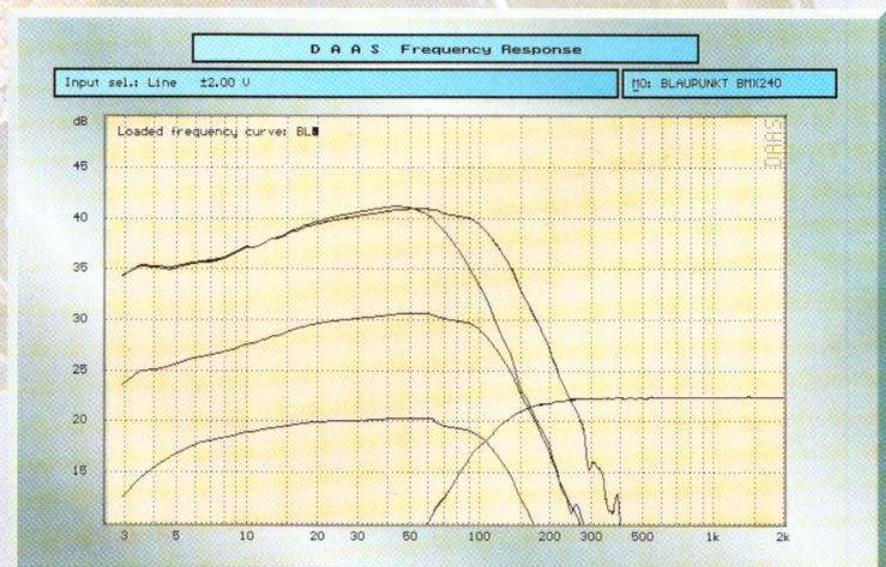
LES PLUS

- Câblage et accessoires fournis
- Concept simple et efficace

LES MOINS

- Possibilités de réglage limitées

De taille réduite et dépourvu d'aspérités, le BMX 240 sera très facile à loger ce qui n'est pas négligeable. Sorties haut-parleurs et alimentation utilisent des borniers qui acceptent



On voit ici l'action des filtres, conforme aux indications du constructeur et la possibilité de réglage du niveau relatif des canaux arrière (grave).

Clarion APA4200

Constructeur spécialisé dans l'autoradio, Clarion propose généralement des produits aux caractéristiques judicieusement choisies. L'APA4200 ne s'éloigne pas de cette ligne de conduite !



Vraiment impressionnant cet amplificateur qui occupe un volume des plus conséquents. En tout cas nettement supérieur à celui de ses concurrents de puissance similaire. Les raccordements utilisent des connecteurs classiques : borniers dorés pour cosses et prises Cinch. Il existe une sortie ligne pour chaîner un autre amplificateur dans une installation de grande ampleur et, surtout, en retirant les cava-

liers normalement utilisés, des entrées/sorties pour insérer un égaliseur sur chaque canal. Une formule intelligente pour améliorer la restitution sonore : Clarion propose pour cela un égaliseur paramétrique quatre bandes le PEQ2040. Amplificateur quatre canaux, l'APA4200 peut fonctionner sous tous les modes imaginables (pont ou trimode) pour s'adapter à n'importe quelle installation. Sa principale originalité est la présence d'une sorte de limiteur baptisé "Power Guard" qui réduit le gain lorsqu'un écrêtage important est détecté en sortie. En pratique cela évite les distorsions audibles et réduit le risque de casse des haut-parleurs tout en permettant une exploitation plus complète de la puissance disponible. Un filtre passe-bas du quatrième ordre est disponible sur deux canaux mais on n'a le choix qu'entre deux fréquences de coupure et, surtout, il n'existe pas de passe-haut pour les deux autres canaux ce que l'on peut regretter ! La puissance disponible est supérieure aux spécifications et les performances sont excellentes

Notre opinion

Le Clarion APA4200 est certainement un excellent choix pour ceux qui ont la place de le loger ! Il offre des possibilités particulièrement intéressantes et ses prestations sont sans faiblesse.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 X 61 W/4 Ω
Sensibilité : 207 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,007 %
Rapport S/B : 96 dB/102 dBA

Caractéristiques

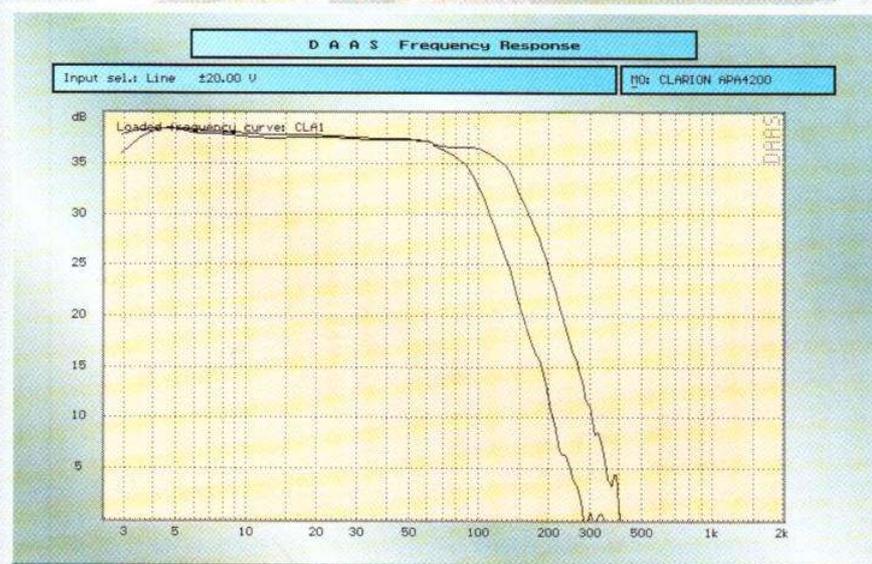
Canaux : 4/3/2
Réglage sensibilité : 2
Entrée haut niveau : non
Filtre : passe-bas, 90 ou 140 Hz
Fabriqué : aux USA
Distribué par : Clarion France
Prix public T.T.C. : environ 3990 F

LES PLUS

- Performances
- Limiteur intelligent
- Raccordements pour égaliseur

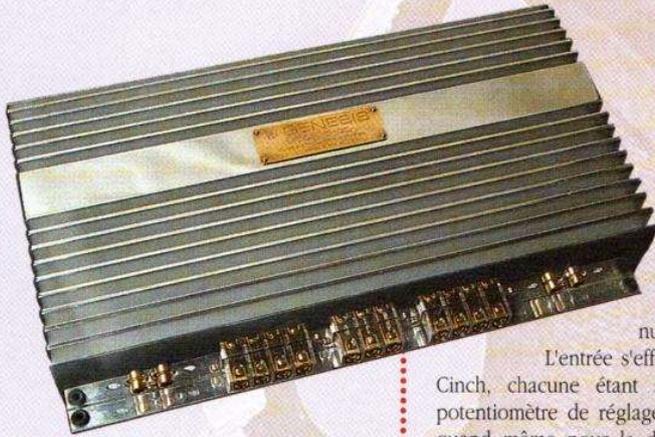
LES MOINS

- Encombrement
- Filtre aux possibilités limitées



Le filtre n'offre que des possibilités de réglage limitées mais sa pente est de 24 dB/octave !

DLS Genesis Q-100X



Fabriqués en Angleterre les amplificateurs DLS nous arrivent avec l'étiquette flatteuse du son anglais. Entièrement chromé le Q-100X ne risque pas de passer inaperçu et il dégage un incontestable parfum de luxe et de raffinement.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 X 45 W/4 Ω
Sensibilité : 120 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,02 %
Rapport S/B : 75 dB/85 dBA

Caractéristiques

Canaux : 4/3/2
Réglage sensibilité : 4
Entrée haut niveau : non
Filtre : passe-haut et passe-bas, réglables
Fabriqué en : Angleterre
Distribué par : Advance Technology
Prix public T.T.C. : environ 5400 F

LES PLUS

- Superbe esthétique
- Conception sérieuse
- Filtres "garde-fous"

LES MOINS

- Emplacement fusibles

Le bornier de raccordement, en métal massif doré mais bien protégé (rare !), reçoit des fils nus ou avec manchons.

L'entrée s'effectue sur quatre prises Cinch, chacune étant accompagnée de son potentiomètre de réglage de sensibilité. Regret quand même pour la disposition des fusibles logés sous l'appareil : pas pratique...

Amplificateur quatre canaux, le Q-100X est utilisable en trois ou deux par mise en pont mais aussi en trimode avec les filtres passifs nécessaires. Il inclut deux filtres : un passe-bas pour deux canaux et un passe-haut pour les deux autres. Les fréquences de coupure sont réglables dans une plage assez réduite mais qui devrait suffire en pratique : on évite ainsi une erreur grossière. De plus les potentiomètres sont gradués.

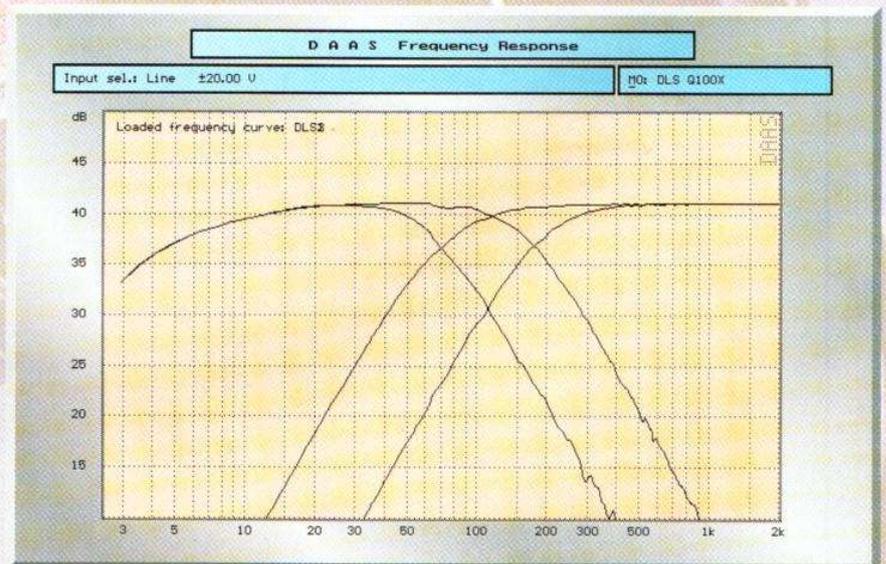
Sur le plan technique le Q-100X fonctionne avec une forme de classe A (sans la consommation allant normalement avec...) et il ne comprend pas de protec-

tion par limitation de courant afin d'éviter toute dégradation de la restitution musicale. En conséquence, il doit être bien protégé par ses fusibles ! Il accepte des impédances aussi basses que 1 Ω mais un tel emploi est évidemment déconseillé.

La puissance est nettement plus élevée que les 4 X 25 W annoncés sur la plaque d'identification : c'est une valeur tout à fait suffisante pour la plupart des usages.

Notre opinion

Très bel appareil, le DLS Q-100X attirera certainement l'attention des amateurs exigeants souhaitant un équipement qui sorte de l'ordinaire.



Les filtres sont réglables sur une plage assez étroite ce qui est probablement préférable pour la plupart des utilisateurs...

JBL GTH400



Grand spécialiste du haut-parleur, JBL dispose également d'une gamme étendue d'amplificateurs pour voiture. Le GTH400 que nous avons essayé offre des possibilités exceptionnelles.

Rien à dire sur la présentation, sobre et esthétique. En revanche, on constatera que l'encombrement et, surtout, le poids sont importants. Une fixation très robuste est indispensable pour la sécurité. En entrée aucun problème avec des prises Cinch pour le niveau ligne et un connecteur (fourni) pour le haut niveau qui a le bon goût d'accepter toutes les sortes de signaux (issus d'amplification classique ou en pont et aussi de préamplificateurs) et dont on peut choisir l'impédance d'entrée (100 k Ω ou 15 Ω). Les choses se gâtent quand on examine les connecteurs (pour fils nus) de liaison vers les haut-parleurs et l'alimentation : avec pas moins de trois diamètres différents de vis Allen dont certains minuscules (Pile ou face ? Je casse la vis ou la clé ?) et une disposition qui paraît faite pour favoriser les courts-circuits - sans compter un diamètre trop faible pour l'alimentation (fusibles de 60 A...) - ils demandent une attention soutenue pour une mise en œuvre correcte !

Réunissant pas moins de six canaux (éventuellement utilisables en pont, deux à deux), le GTH400 est déjà impressionnant mais il offre aussi des possibilités exceptionnelles. D'abord avec une batterie de filtres pour tous les canaux qu'on peut configurer à sa guise en changeant des modules internes. Ensuite avec des sorties ligne (filtrées ou non, indépendamment des sorties haut-parleurs) permettant d'étendre à volonté son installation. Enfin, avec un dispositif pour améliorer l'image sonore sous la forme d'un petit boîtier de réglage à fixer au tableau de bord (et relié au GTH400 par un câble plat fourni). Si l'on ajoute un correcteur de niveau dans le grave on constate que les possibilités de réglage devraient combler tous les utilisateurs. Revers de la médaille, l'engin est plutôt complexe et mieux vaut bien réfléchir à la disposition choisie pour ses multiples commutateurs ! La puissance annoncée est bien là et les performances sont excellentes. Nous n'en doutons pas !

Notre opinion

Superbe engin le JBL GTH400 devrait permettre de résoudre tous les problèmes de puissance dans une installation automobile. En contrepartie, sa mise en œuvre demandera du soin et des compétences.

Mesures

Puissance à l'écrêtage :	4 X 38 W/4 Ω 2 X 72 W/4 Ω
Sensibilité :	98 mV
Distorsion à 1 kHz :	0,06 %
Rapport S/B :	90 dB/101 dBA

Caractéristiques

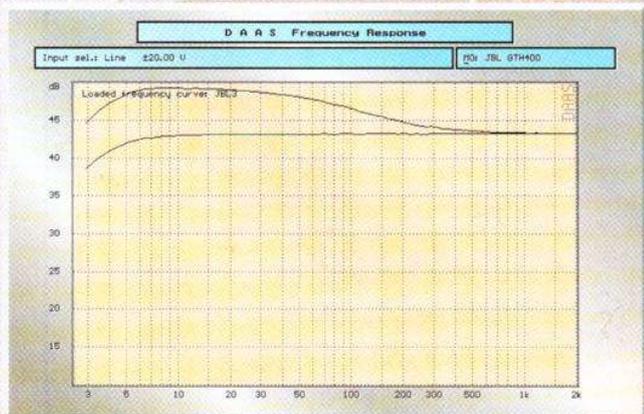
Canaux :	6/5/4/3
Réglage sensibilité :	3
Entrée haut niveau :	oui
Filtere :	passé-haut, passé-bas, configurable
Fabriquée :	aux USA
Distribué par :	Harman France
Prix public T.T.C. :	environ 4290 F

LES PLUS

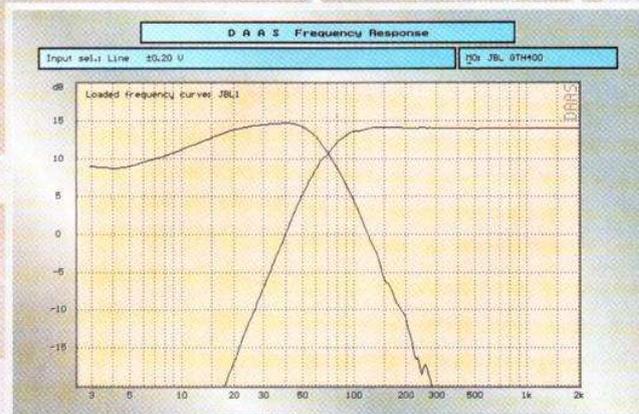
- Possibilités hors du commun
- Filtres très souples
- Puissance et performances

LES MOINS

- Connecteurs peu pratiques
- Complexité



Le correcteur de grave augmente le niveau dans le grave mais aussi aux fréquences infrasonores : JBL devrait songer qu'il fabrique aussi des haut-parleurs...



Exemple de filtrage pouvant être obtenu du GTH400 : on peut changer pratiquement à volonté les fréquences de coupure.

Kenford GM-670 II CH



A côté des marques connues, il en existe d'autres où il est également possible de trouver son bonheur, et parfois des prix plus doux.

C'est un peu dans cet esprit que nous avons abordé cet amplificateur Kenford.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 2 x 50 W/4 Ω
Sensibilité : 116 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,1 %
Rapport S/B : 85 dB/90 dBA

Caractéristiques

Canaux : 2/1
Réglage sensibilité : 1
Entrée haut niveau : oui
Filtre : passe-bas, réglable
Fabriqué en : en Corée
Distribué par : Audioteck
Prix public T.T.C. : environ 1688 F

LES PLUS

- Possibilités bien adaptées
- Bonnes prestations globales

LES MOINS

- Détails de présentation contestables...
- Affirmations optimistes du constructeur...

Couleur violette et bandeau de faux bois, le 670 ne passe pas inaperçu ! D'autant moins qu'il arbore un sticker "USA" et un sigle copié sur la "DCC" que ses promoteurs auront certainement la surprise de voir traduit "Digital Compact Disc" !

Cela n'empêche pas les borniers de connexions d'être fort corrects.

En entrée, on a le choix entre niveau ligne (prises Cinch) et haut niveau mais cette dernière entrée est seulement adaptée aux sorties haut-parleurs de combinés de faible puissance. Ne pas raccorder directement sur des sorties d'amplification en pont (voir notre article). Comme la

plupart de ses concurrents le 670 peut fonctionner en pont et probablement aussi en trimode. Le constructeur annonce une stabilité de fonctionnement jusqu'à une impédance de charge de 2 Ω (en mode normal bien sûr !).

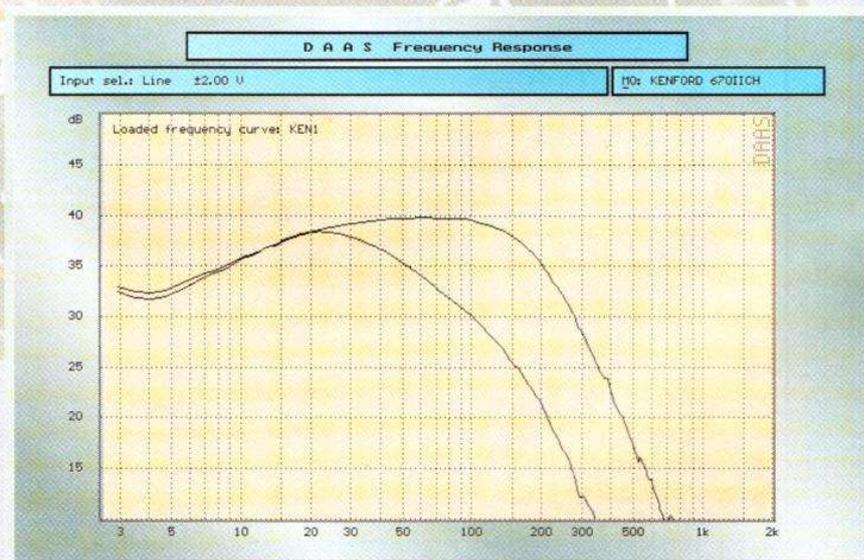
Tant qu'il y est dans ses affirmations, il revendique un fonctionnement en Classe A et une amplification à transistors MOSFET. La deuxième affirmation, au moins, est fautive : il y a bien des transistors MOSFET mais seulement dans l'alimentation (convertisseur). Satisfaction, en revanche, avec le filtre passe-bas (commutable) qui est réglable sur une plage de fréquence bien choisie.

A la mesure on constate que la puissance est loin des 2 X 200 W annoncés sur l'appareil mais, dans l'absolu, elle peut déjà satisfaire bien des utilisateurs potentiels ! D'autant qu'elle est obtenue dans des conditions très correctes.

Notre opinion

Si l'on confronte la réalité et les inscriptions faites sur l'appareil on ne peut que constater quelques excès d'optimisme mais, en pratique, le Kenford GM-670 II CH s'est révélé très correct.

Il peut probablement constituer un équipement intéressant s'il vous est proposé à un prix attrayant.



Le filtre passe-bas est réglable sur une plage parfaitement adaptée à un système de grave.

MTX Thunder 2160

Marque américaine encore assez peu connue chez nous, MTX offre une gamme réduite d'amplificateurs mais ils ne passent pas inaperçus !

Pour un peu on prendrait le 2160 pour un petit amplificateur car il est effectivement de taille fort réduite mais il ne faut pas s'y laisser prendre ! Les fusibles totalisent 60 A... Les

raccordements sont classiques avec des borniers pour cosses et des prises Cinch. On découvre aussi des cosses pour se raccorder sur les sorties haut-parleurs d'un combiné mais une telle liaison doit s'effectuer avec prudence car, ici, le "moins" est commun et relié à la masse (voir notre article sur les liaisons). Le 2160 est un amplificateur deux canaux pouvant aussi fonctionner en pont et en trimode. Il comporte un filtre passe-bas mais sa fréquence de coupure est fixe (80 Hz) ce que nous regrettons. Un correcteur de grave (sorte de cellule d'égalisation centrée sur 40 Hz et n'agissant qu'en positif) vous est également offert : attention à ne pas en abuser car la correction peut atteindre 18 dB ! D'autant que la puissance est bien là avec une valeur très supérieure à celle annoncée. Sur charge de 2 Ω elle est presque doublée... Avec une telle charge on peut recommander une bonne ventilation.



Notre opinion

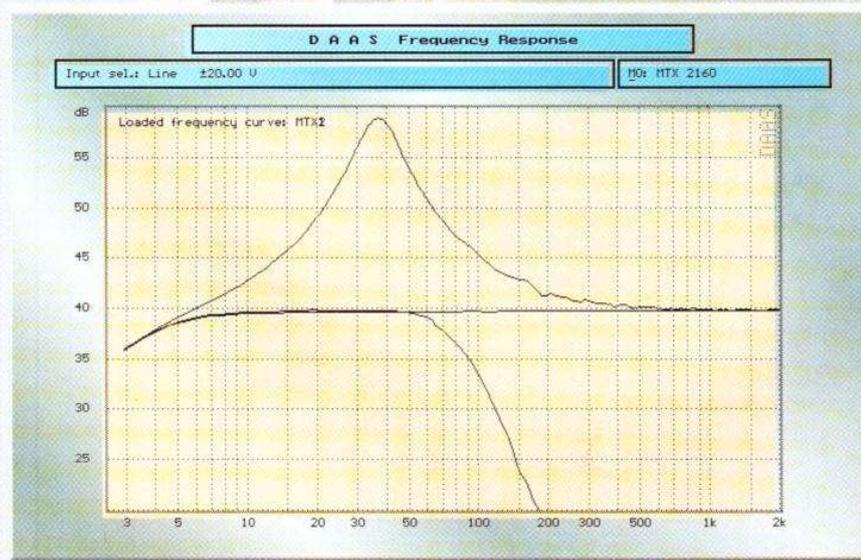
Véritable concentré de puissance, le Thunder 2160 est aussi un amplificateur performant utilisant des techniques très élaborées. A découvrir !

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 2 X 110 W/4 Ω
Sensibilité : 217 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,011 %
Rapport S/B : 94 dB/103 dBA

Caractéristiques

Canaux : 2/1
Réglage sensibilité : 1
Entrée haut niveau : oui
Filtre : passe-bas, 80 Hz
Fabriqué : aux USA
Distribué par : CARTEL International
Prix public T.T.C. : environ 2690 F



Le 2160 offre un filtre passe-bas classique mais aussi un correcteur de grave à l'efficacité redoutable : n'en abusez pas...

LES PLUS

- Faible encombrement
- Performances
- Puissance

LES MOINS

- Filtre non réglable



Pioneer GM-X904

Champion de la notoriété chez les constructeurs de matériel autoradio, Pioneer dispose aujourd'hui d'une gamme d'amplificateurs toute récente dont nous avons essayé le haut de gamme.

Superbement fini, le 904 n'est pas, comme la plupart de ses concurrents, hérissé d'ailettes de refroidissement plus ou moins agressives. Il le doit à l'adoption d'une technique haut de gamme : la ventilation forcée et asservie à la température. Un atout intéressant pour l'automobile où la dissipation thermique est parfois aléatoire... Pour les raccordements Pioneer a adopté les prises Cinch standard mais il utilise des borniers exclusifs qui nous ont paru efficaces et pratiques. Il existe des prises Cinch de renvoi pour chaînage d'un autre amplificateur. Côté technique, l'amplification utilise une adaptation de la classe A (dont la description, dans la notice, ne peut malheureusement que susciter l'hilarité d'un technicien...) et la construction mérite le coup d'œil. Les quatre canaux d'ampli-

fication peuvent naturellement être exploités en pont et, vraisemblablement, en trimode bien que le constructeur ne l'indique pas. Un filtre configurable en passe-haut ou passe-bas est disponible sur deux canaux et un passe-haut sur les deux autres. Dans les deux cas la fréquence de coupure est réglable entre 50 et 120 Hz ce qui couvre correctement les fréquences favorables à l'adaptation d'un système de grave. Les résultats montrent que la puissance est bien là et qu'aucune inquiétude ne peut naître des performances !

Notre opinion

Pioneer, véritable référence pour de nombreux amateurs, ne risque guère de décevoir ses fidèles avec son amplificateur GM-X404. Les autres pourront aussi s'y intéresser...

Mesures

- Puissance à l'écrêtage : 4 x 71 W/4 Ω
- Sensibilité : 509 mV
- Distorsion à 1 kHz : 0,017 %
- Rapport S/B : 82 dB/96 dBA



Caractéristiques

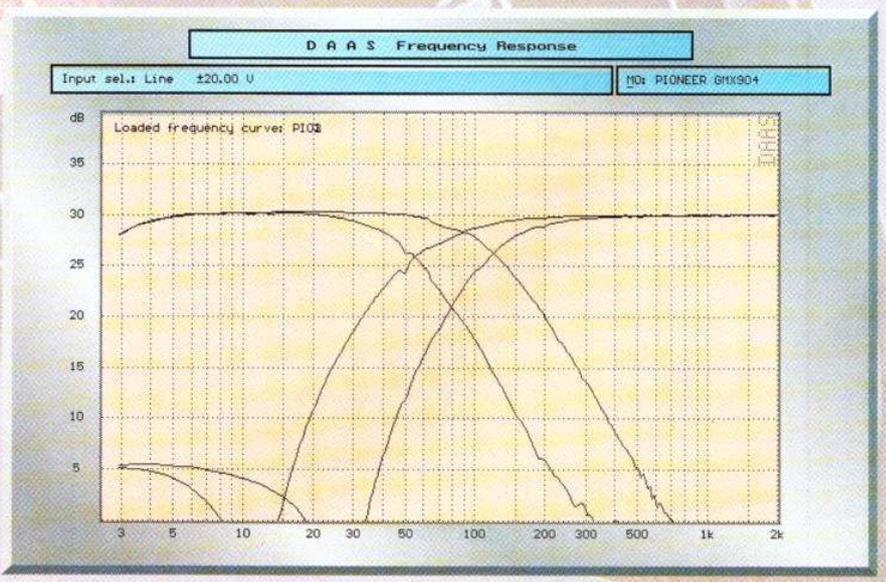
- Canaux : 4/3/2
- Réglage sensibilité : 2
- Entrée haut niveau : non
- Filtre : passe-bas, passe-bas, réglable
- Fabriqué en : aux USA
- Distribué par : Pioneer Setton
- Prix public T.T.C. : environ 3590 F

LES PLUS

- Ventilé
- Puissance et performances
- Filtre complet

LES MOINS

- Pas grand chose...



Le filtre offre une plage de réglage assez limitée mais qui conviendra à quasiment tous les cas.

RCF XL2240



Pour compléter ses haut-parleurs, RCF propose des amplificateurs. Faut-il se laisser tenter pas cette offre ?

Avec sa couleur blanche la 2240 a belle allure. D'autant que son dessin, s'il n'est pas très original, est soigné. On appréciera, pour l'exploitation pratique, de trouver les commandes sur la face supérieure, logées dans un renforcement pour leur protection. Les raccordements sont des plus classiques : prises Cinch en entrée et bornes pour cosses en sortie et pour l'alimentation. Le tout doré comme il se doit. Regrettons seulement un mode d'emploi bilingue Anglais/Italien et assez peu explicite pour le non-spécialiste, même dans ces langues !

Le 2240 est un amplificateur deux canaux utilisable en pont et, vraisemblablement, en trimode (il accepte des charges de 2 Ω en mode normal). Il dispose de sorties ligne filtrées en passe-haut avec fréquence de coupure réglable de façon indépendante ce qui est une excellente chose.

L'amplificateur lui-même est équipé d'un passe-bas commutable et réglable sur une large plage de fréquences. Il s'y ajoute un filtre subsonique - RCF se souvient qu'il fabrique des haut-parleurs... - que l'on fera bien de laisser en service permanent. Enfin il existe un réglage de phase continu de 0 à 180° pour optimiser le raccordement entre système acoustique principal et système de grave. Une prestation rare !

Nous avons retrouvé - à 0,1 W près ! - la puissance mesurée par le constructeur sur sa fiche d'essai fournie avec l'appareil. Avec près de 150 W par canal, le 2240 surprend car sa taille est plutôt réduite (mais il est lourd...).

Les performances sont bonnes. Il faudra surtout l'alimenter correctement et le relier à des haut-parleurs capables de supporter le choc...

Notre opinion

Très puissant et doté d'un système de filtrage particulièrement bien pensé le RCF XL2240 nous semble un très bon choix pour ceux qui souhaitent un déluge de watts.

Mesures

Puissance à l'écrêtage :	2 X 146 W/4 Ω
Sensibilité :	150 mV
Distorsion à 1 kHz :	0,051 %
Rapport S/B :	82 dB/92 dBA

Caractéristiques

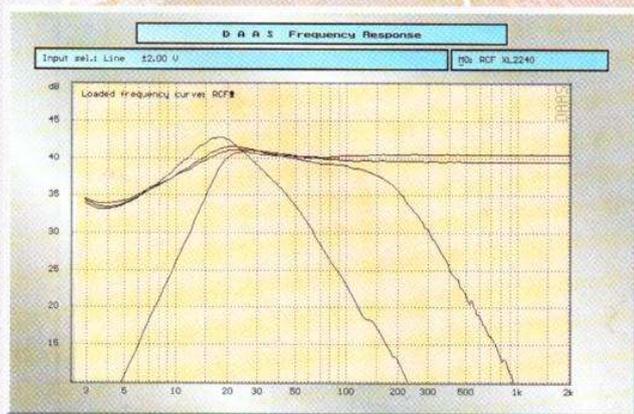
Canaux :	2/1
Réglage sensibilité :	1
Entrée haut niveau :	non
Filtre :	passe-bas, réglable
Fabriqué :	en Italie
Distribué par :	Gemini France
Prix public T.T.C. :	environ 3900 F

LES PLUS

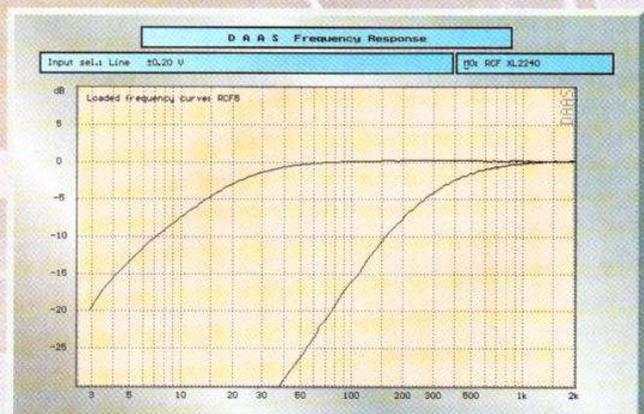
- Puissance
- Système de filtres très bien conçu

LES MOINS

- Mode d'emploi peu explicite

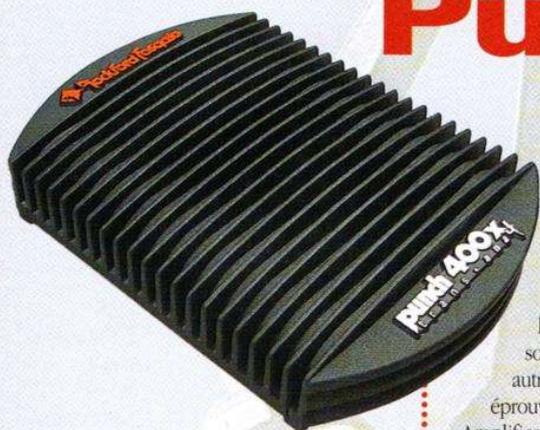


On voit que la plage de réglage du passe-bas est assez large pour convenir à toutes les installations et que le subsonique peut être laissé en service permanent.



Avec son propre réglage, le passe-haut des sorties ligne est un moyen efficace pour améliorer le fonctionnement de son installation.

Rockford Fosgate Punch 400X4



Constructeur américain qui paraît axer ses efforts sur la dynamique et la puissance, Rockford Fosgate est devenu une référence en matière d'amplification automobile.

Mesures

Puissance à l'écrêtage : 4 X 81 W/4 Ω
Sensibilité : 107 mV
Distorsion à 1 kHz : 0,1 %
Rapport S/B : 60 dB/79 dBA

Caractéristiques

Canaux : 4/3/2
Réglage sensibilité : 4
Entrée haut niveau : non
Filtre : passe-bas, passe-bas, configurable
Fabriqué en : aux USA
Distribué par : CINECO
Prix public T.T.C. : environ 5900 F

LES PLUS

- Conception et fabrication
- Système de filtrage très élaboré
- Puissance...

LES MOINS

- Fuites alimentation

Manifestement son constructeur a voulu donner un côté "force brute" à ses produits ce qui n'empêche pas le raffinement avec les deux demi-coques amovibles de protection des connexions. Les sorties et l'alimentation utilisent des borniers massifs pour fils nus ou avec manchons, l'entrée des prises Cinch. On note une sortie au niveau ligne pour chaîner un autre système d'amplification si vous en éprouvez le besoin.

Amplificateur quatre canaux offrant toutes les possibilités souhaitables (dont le trimode), le 400X4 revendique nombre de technologies évoluées et utilise des transistors MOSFET pour l'alimentation - ce qui est banal - comme pour ses étages de puissance ce qui l'est moins. Il dispose d'un inverseur de phase pour les canaux arrière mais surtout d'un système de filtrage particulièrement évolué : Il est commandé par de petites cartes enfichables (format proche du timbre-poste) qui permettent d'avoir un passe-bas ou un passe-haut sur deux canaux et la sortie ligne et de choisir également un passe-bande sur les deux autres canaux.

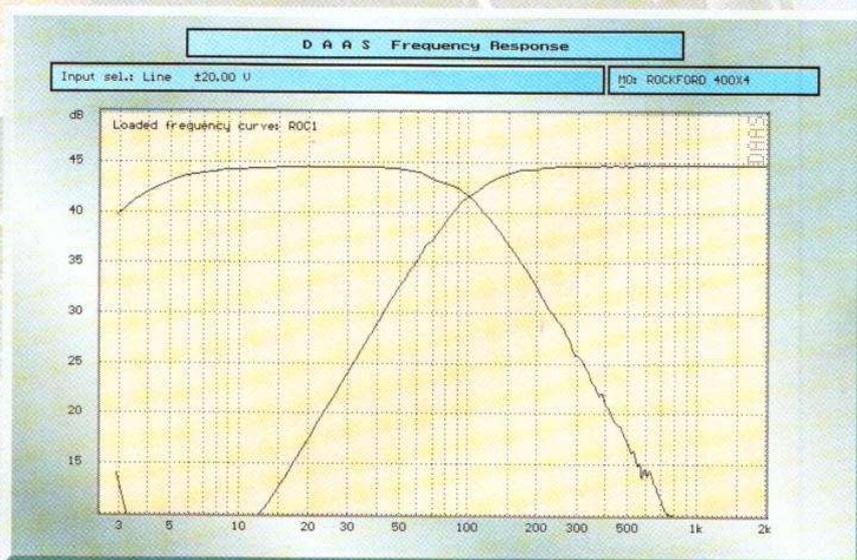
De plus les fréquences de coupure, soit en faisant l'acquisition de cartes adaptées à son projet, soit -pour ceux qui n'ont peur ni du fer à souder ni de la calculette - en modifiant la valeur des composants de celles qui sont fournies, peu-

vent être choisies librement sur tout le spectre sonore. Des possibilités qui sortent de l'ordinaire !

La puissance délivrée est déjà fort élevée mais elle augmenterait encore fortement sous charge de 2 Ω (que l'appareil est conçu pour supporter !). Seul petit regret, un filtrage un peu léger des bruits d'alimentation qui viennent perturber les mesures sans être pour autant inquiétants.

Notre opinion

Réalisation d'un spécialiste du son automobile à l'américaine le Punch 400X4 offre des possibilités hors du commun qui expliquent, avec sa qualité de construction, son prix élevé.



Avec les modules de filtrage livrés, les fréquences de coupure sont de 100 Hz mais vous pouvez changer de modules ou les modifier !

Sony XM-450G



Une nouvelle gamme d'amplificateurs vient de voir le jour chez ce leader de l'électronique grand public. Nous avons pu en essayer un des modèles.

La grande idée, pour la présentation de cet amplificateur est d'utiliser un cache amovible qui englobe la partie centrale de l'amplificateur et les deux extrémités avec ses raccorde-

ments électriques, généralement peu esthétiques ! Si vous ajoutez à cela un dessin très pur et l'adoption de la couleur "champagne" qui fait les beaux jours des éléments haute fidélité haut de gamme, vous obtenez un résultat qui ne manque pas de susciter l'envie...

Amplificateur quatre canaux le 450G pourrait sembler n'offrir que des prestations presque banales. Pourtant Sony annonce un certain nombre de caractéristiques qui le différencient nettement des produits courants.

D'abord l'emploi de transistors MOSFET aussi bien pour les étages de puissance que pour l'alimentation et ensuite une construction interne style "double mono" avec alimentation séparée des canaux droite et gauche.

Comme il se doit aujourd'hui dans cette catégorie, des impédances de charge très basses sont acceptées : jusqu'à 1 Ω en mode normal et 2 Ω en mode pont.

Il existe un filtre sur chaque paire de canaux. Il peut être configuré en passe-haut à 80 Hz ou en passe-bas à 50 ou 80 Hz.

Des prestations bien adaptées au filtrage d'un système de grave mais on aurait pu souhaiter des fréquences de coupure réglables.

Bien entendu la puissance revendiquée est largement présente et les performances d'un excellent niveau.

Notre opinion

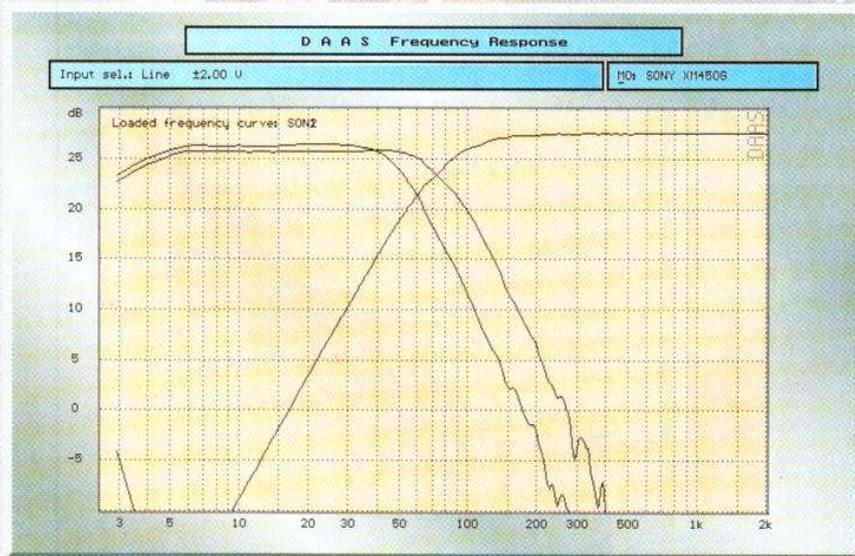
Superbe réalisation moderne et performante, le Sony XM-450G montre que les grandes marques peuvent concurrencer les constructeurs spécialisés !

Mesures

Puissance à l'écrêtage :	4 x 61 W/4 Ω
Sensibilité :	106 mV
Distorsion à 1 kHz :	0,01 %
Rapport S/B :	87 dB/94 dBA

Caractéristiques

Canaux :	4/3/2
Réglage sensibilité :	2
Entrée haut niveau :	non
Filtre :	passe-haut 80 Hz, passe-bas 50 ou 80 Hz
Fabriqué :	au Japon
Distribué par :	Sony France
Prix public T.T.C. :	environ 5600 F



Les fréquences de coupure des filtres sont conformes aux indications du constructeur et bien adaptées à l'usage prévu.

LES PLUS

- présentation superbe et astucieuse
- performances

LES MOINS

- réglages du filtre limités

Alpine SWR-254A et SWS-2545F

Alpine fait partie des marques qui offrent de nombreuses solutions à la restitution du grave en voiture. Deux 25 cm d'aspect extérieur très similaire nous ont été fournis. Avec leur sigle "Bass" et celui de la marque sur leur cache bobine en dôme inversé on pourrait aisément les confondre.

Pourtant ils sont très différents par leur construction, leur emploi et leur prix. Signalons qu'Alpine fournit avec ses haut-parleurs des notices très complètes avec tous les paramètres et des exemples de charge. Un dépliant très bien réalisé montrant toute sa gamme de subwoofers avec des exemples d'emploi est également disponible : l'amateur n'est pas laissé sans guide ! Construit autour d'un saladier de métal moulé, pourvu de très belles bornes en métal doré et d'un système magnétique ventilé de forte taille, le SWR-254A est, par ses paramètres, un haut-parleur conçu pour être monté en caisson. Des charges closes, bass-réflex ou passe-bande sont possibles (en fonction des résultats souhaités) avec des volumes de charge relativement faibles ce qui permet de ne pas trop encombrer son véhicule. L'efficacité est moyenne aussi un amplificateur assez puissant semble utile. Manifestement plus économique, le SWS-2545F est bâti autour d'un saladier de métal embouti mais le système magnétique reste conséquent et ventilé. Ses paramètres

SWR-254A



Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	32.3 Hz
Résistance continu (Re) :	3,7 W
Efficacité (Nref) :	0.59 %
Qms :	3.40
Résistance mécanique (Rms) :	3.7 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	11.3 NA1
Qes :	0.37
Compliance (Cms) :	0.39 mN1
Sensibilité (E) :	89.7 dB
Qts :	0.33
Masse mobile (Mms) :	61.7 g
Vas :	66.1 l

SWS-2545F



Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	36.5 Hz
Résistance continu (Re) :	3,6 W
Efficacité (Nref) :	0.33 %
Qms :	6.99
Résistance mécanique (Rms) :	1.9 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	8.0 NA1
Qes :	0.73
Compliance (Cms) :	0.33 mN1
Sensibilité (E) :	87.1 dB
Qts :	0.66
Masse mobile (Mms) :	57.2 g
Vas :	50.6 l

confirment que ce haut-parleur est avant tout conçu pour être monté directement sur la plage arrière d'un véhicule en exploitant tout le coffre comme charge. Bien entendu il est également possible de le monter en caisson clos pour obtenir des résultats plus contrôlés et constants.

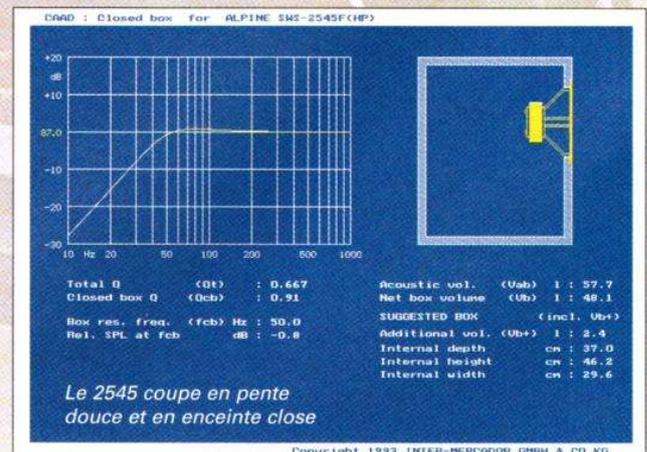
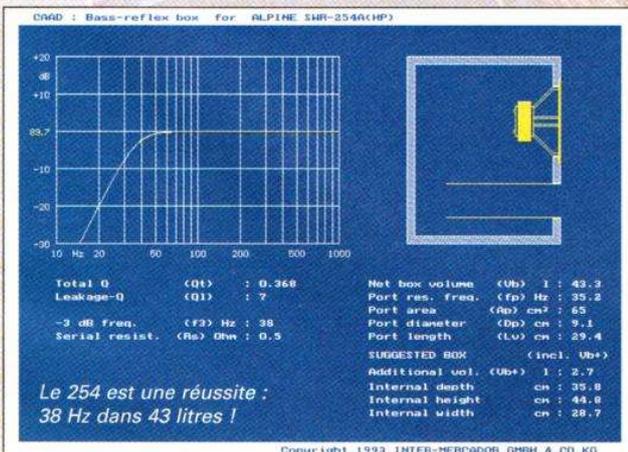
Notre opinion

Dans ce diamètre logeable dans un grand nombre de véhicules, Alpine vous offre le choix entre un modèle d'emploi très simple, le 2545, et un autre plus performant, le 254, qui nécessite une installation plus soignée.

Spécifications du constructeur

Modèle	254A	2545F
Puissance efficace (W) :	200	100
Puissance maximale (W) :	600	300
Impédance nominale (Ω) :	4	4
Excursion max. (Xmax, mm) :	4,1	3,85

Fabriquée : au Japon (254A) et à Taiwan (2545F)
 Distribué par : Alpine Electronics France
 Prix public T.T.C. : environ 1450 F (254A) et 1000 F (2545F)



Blaupunkt XLW 300



Les grands constructeurs européens, même s'ils ne sont pas à la pointe de l'évolution en ce domaine, proposent aujourd'hui des subwoofers.

Haut-parleur double bobine de 30 cm, le XLW300 est construit autour d'un saladier de métal moulé et dispose d'un système magnétique ventilé de taille conséquente. Les raccordements s'effectuent sur deux paires de belles bornes dorées. La membrane est réalisée en matière synthétique.

Ses paramètres font du XLW300 un modèle conçu pour être monté en plage arrière avec tout le coffre comme charge. Un montage en coffret clos est possible mais avec un volume assez important. Regrettons que les informations, fournies par Blaupunkt, sur ses caractéristiques et son emploi soient des plus succinctes. On y voit même indiquer un montage contre le dossier de la banquette arrière sans indiquer la nécessité

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	34.9 Hz
Résistance continu (Re) :	3,5 Ω
Efficacité (Nref) :	0.45 %
Qms :	5.82
Résistance mécanique (Rms) :	2.7 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	7.8 NA1
Qes :	0.90
Compliance (Cms) :	0.29 mN1
Sensibilité (E) :	88.5 dB
Qts :	0.78
Masse mobile (Mms) :	71.6 g
Vas :	97.7 l

Spécifications du constructeur

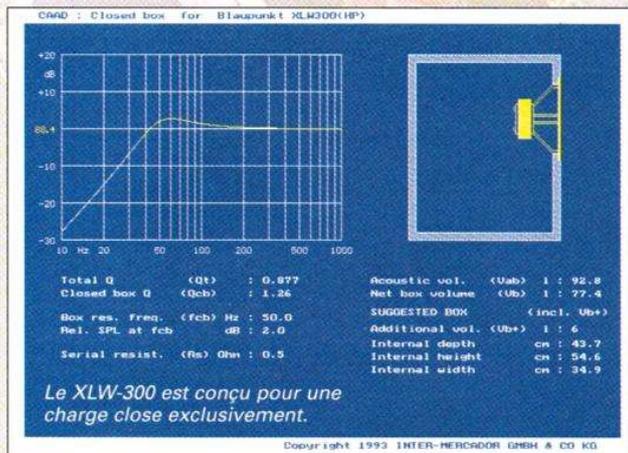
Puissance efficace (W) :	2 X 60 W
Puissance maximale (W) :	2 X 160 W
Impédance nominale (Ω) :	2 X 4 Ω
Excursion max. (Xmax, mm) :	NC

Fabriquée à Taiwan
Distribué par : Blaupunkt
Prix public T.T.C. : environ 1399 F

d'une ouverture (par exemple trappe à skis) dans ce dossier ce qui ne peut que donner des résultats aléatoires... L'efficacité est fort bonne si on additionne l'action des deux bobines.

Notre opinion

Belle réalisation, le Blaupunkt XLW300, s'installera surtout en plage arrière mais il est indispensable de vérifier que cette installation est possible !



Bumper LO37EE



Marque américaine encore peu connue, Bumper (un nom évocateur !) nous a proposé un 25 cm double bobine.

Construit autour d'un saladier de métal embouti le LO37EE est équipé d'un système magnétique ventilé de forte taille. Les raccordements électriques s'effectuent sur de

classiques cosses. La membrane papier a reçu un traitement plastifiant sur sa face avant et elle est équipée d'une suspension périphérique demi-rouleau en mousse au rouge éclatant qui donne son aspect spectaculaire à ce haut-parleur.

Les paramètres montrent d'abord que ce haut-parleur est équipé de deux bobines d'impédance 8 Ω ce qui n'était pas prévu.

Une erreur est possible : aucune référence n'est inscrite sur le haut-parleur lui-même !

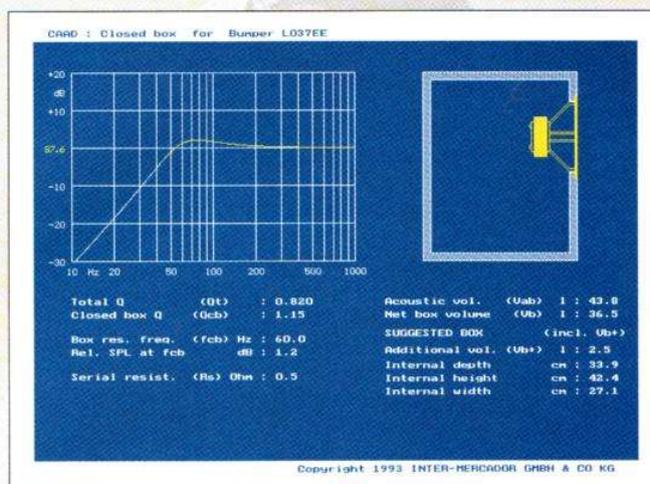
Une exploitation avec les deux bobines en parallèle est évidemment envisageable... Par

ailleurs, il s'agit d'un modèle plutôt prévu pour être monté en plage arrière avec le coffre comme charge. Un montage en charge close est évidemment possible, le volume nécessaire restant des plus raisonnables.

L'efficacité est bonne, elle sera très bonne avec les deux bobines.

Notre opinion

Un peu particulier par son impédance (mais la chose peut avoir son avantage), le Bumper LO37EE s'installera sans problème dans de nombreux véhicules.



Un petit volume suffit pour le LO37 EE. Mais on peut se servir du coffre entier.

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs)	: 42.9 Hz
Résistance continu (Re)	: 6,6 Ω
Efficacité (Nref)	: 0.37 %
Qms	: 7.31
Résistance mécanique (Rms)	: 1.8 kg s ¹
Facteur de force (BL)	: 10.2 NA1
Qes	: 0.85
Compliance (Cms)	: 0.27 mN1
Sensibilité (E)	: 87.7 dB
Qts	: 0.76
Masse mobile (Mms)	: 50.2 g
Vas	: 41.9 l

Spécifications du constructeur

Puissance maximale (W) : 250 W

Fabriqué : aux USA

Distribué par : Altai

Prix public T.T.C. : environ 578 F

Clarion M250X



Même s'ils sont assez peu connus, les haut-parleurs Clarion couvrent pratiquement tous les domaines du son automobile. C'est le plus prestigieux de ses subwoofers qu'il nous a proposé.

Pour une belle pièce c'est vraiment une très belle pièce ! Saladier en métal moulé avec carcasse de rigidification, système magnétique ventilé avec plaques de champ plaquées cuivre, membrane en fibre de carbone croisées : difficile de n'être pas impressionné... Les raccordements s'effectuent sur des bornes à pression dorées. Regrettons que l'acheteur soit assez peu aidé dans la conception d'un bon montage.

Bien évidemment un tel haut-parleur est conçu pour être exploité avec une charge spécialement étudiée. Dans la plupart des cas, on choisira une charge bass-réflex qu'il est possible de faire fonctionner convenablement avec un volume assez faible. L'efficacité est très bonne aussi une amplification de très forte puissance n'est pas indispensable.

Sauf naturellement si vous souhaitez atteindre des niveaux sonores très élevés.

Notre opinion

Superbe haut-parleur, le Clarion M250X est une réalisation sans compromis pour passionnés prêts à des efforts pour en tirer le meilleur parti.

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs)	: 40.8 Hz
Résistance continu (Re)	: 3.3 Ω
Efficacité (Nref)	: 1.04 %
Qms	: 4.77
Résistance mécanique (Rms)	: 2.1 kg s ¹
Facteur de force (BL)	: 9.4 NA1
Qes	: 0.38
Compliance (Cms)	: 0.39 mN1
Sensibilité (E)	: 92.2 dB
Qts	: 0.35
Masse mobile (Mms)	: 38.8 g
Vas	: 59.8 l

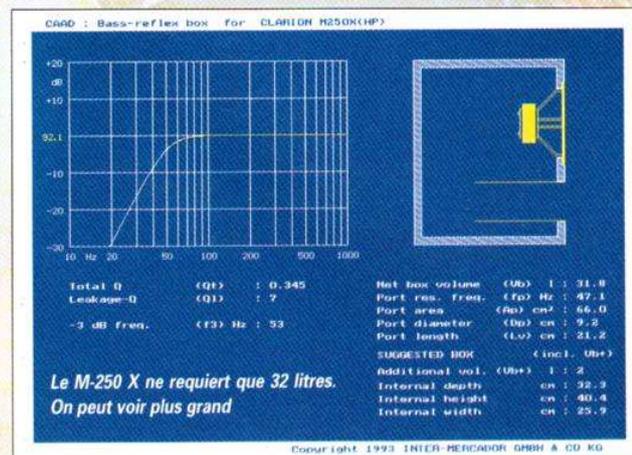
Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) : 100 W
 Puissance maximale (W) : 350 W
 Impédance nominale (Ω) : 4,1 Ω
 Excursion max. (Xmax, mm) : 19,5 mm

Fabriqué : au Japon

Distribué par : Clarion France

Prix public T.T.C. : environ 3000 F



Eminence FAS 124



Constructeur américain disposant d'une large gamme de subwoofers à des prix attractifs, Eminence nous a fourni un 30 cm de conception classique.

Avec sa suspension et son cache-bobine de couleur bleu ce subwoofer ne passe pas inaperçu mais c'est un peu la loi du genre. Il est réalisé à partir d'un saladier de métal embouti qui supporte un système magnétique de bonne taille avec un évent central de ventilation. Les raccordements électriques s'effectuent sur des cosses traditionnelles. Regrettons de n'avoir trouvé aucune notice dans l'emballage... Sa membrane papier est plastifiée sur sa face avant. Les paramètres montrent que ce haut-parleur est avant tout destiné à être monté de telle façon qu'il dispose de tout le volume du coffre comme charge. S'il n'est guère possible de le charger en bass-réflex, une charge close est envisageable si l'on accepte de réaliser un volume assez important. L'efficacité

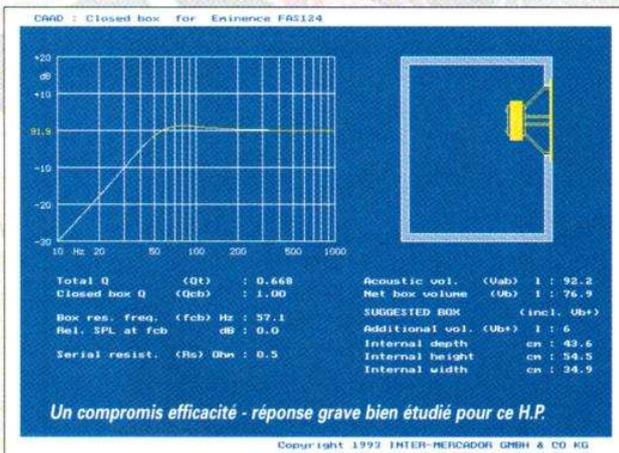
Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	38.1 Hz
Résistance continu (Re) :	3,1 Ω
Efficacité (Nref) :	1.00%
Qms :	10.78
Résistance mécanique (Rms) :	1.2 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	8.2 NA1
Qes :	0.61
Compliance (Cms) :	0.31 mN1
Sensibilité (E) :	92.0 dB
Qts :	0.58
Masse mobile (Mms) :	55.5 g
Vas :	114.6 l

Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) :	NC
Puissance maximale (W) :	600 W
Impédance nominale (Ω) :	4 Ω
Excursion max. (Xmax, mm) :	NC

Fabriqué : aux USA
Distribué par : Master France
Prix public T.T.C. : environ 810 F



est très bonne : des niveaux sonores conséquents seront obtenus sans difficulté.

Notre opinion

Facile à utiliser si vous disposez de la place nécessaire à son installation, l'Eminence FAS 124 ne devrait pas décevoir les amateurs de "gros son".

Fenton Procar 500

Marque certainement peu connue dans le domaine du son automobile, Fenton dispose d'une gamme complète de subwoofers. Le Procar 500 est un 31 cm.

Présentation dans le style américain pour ce haut-parleur qui arbore une suspension en mousse rouge vif. Il est construit autour d'un saladier de métal embouti mais son système magnétique ventilé est très important. Les raccordements s'effectuent



tuent sur des cosses. Ses paramètres sont fournis ainsi qu'un exemple de charge bass-réflex mais on peut regretter que certaines dénominations et certaines abréviations d'unités ne suivent pas la normalisation ce qui peut désorienter l'utilisateur...

Sa membrane papier à profil droit a reçu un traitement plastifiant sur sa face avant.

Par ses caractéristiques, le Procar 500 est plutôt conçu pour être monté directement en plage arrière avec le coffre comme charge mais une charge close est naturellement possible, avec un volume assez conséquent. Signalons que le constructeur revendique une efficacité élevée

(près de 95 dB) que nous n'avons pas obtenue : pour nous, elle se situe à des valeurs moyennes de l'ordre de 90 dB.

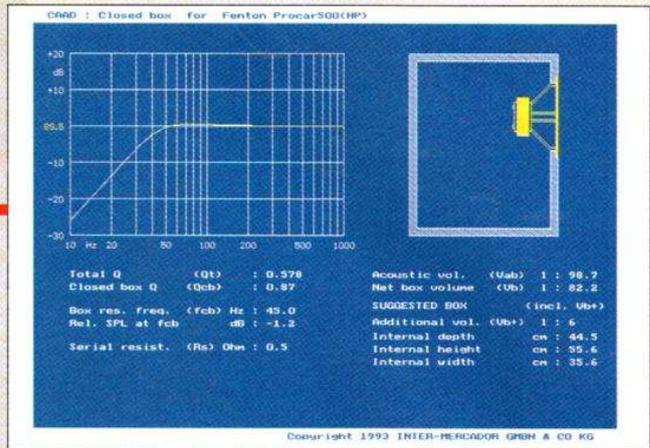
Notre opinion

Proposé à un prix très attrayant, le Procar 500 est un moyen intéressant pour aborder la restitution du grave dans un véhicule.

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	29.9 Hz
Résistance continu (Re) :	4 Ω
Efficacité (Nref) :	0.57 %
Qms :	7.39
Résistance mécanique (Rms) :	2.0 kg s1
Facteur de force (BL) :	10.4 NA1
Qes :	0.56
Compliance (Cms) :	0.35 mN1
Sensibilité (E) :	89.6 dB
Qts :	0.52
Masse mobile (Mms) :	80.1 g
Vas :	124.8 l

Monté en
plage arrière
le Procar se
contente de
80 litres
pour atteindre
40 Hz.



Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) :	NC	Fabriqué :	Origine non précisée
Puissance maximale (W) :	500 W	Distribué par :	Audiotek
Impédance nominale (Ω) :	4 Ω	Prix public T.T.C. :	environ 590 F
Excursion max. (Xmax, mm) :	4 mm		

Focal W 27V

Bien connu pour ses réalisations dans le monde de la haute fidélité, Focal s'est vite fait une réputation dans le son automobile ! Il vient de présenter une nouvelle série de subwoofers dont la présence s'imposait naturellement.



Notre opinion

Très belle réalisation, le Focal W 27V n'en reste pas moins d'un emploi aisé pour l'amateur. Assurément un bon choix dans sa catégorie. D'autant plus que son prix est fort raisonnable.

Un tout nouveau saladier de métal moulé sert de base à ce haut-parleur. Il se caractérise par la présence d'un spider ventilé dont le diamètre approche de celui de la membrane ! Bien entendu le système magnétique est consé-

quent et ventilé. La membrane utilise une matière synthétique avec un traitement particulier de la face avant. La suspension périphérique adopte un profil inédit, sorte de demi-rouleau aplati. Les raccords s'effectuent sur de grosses bornes dorées.

Ses paramètres font de ce haut-parleur un modèle pour montage en plage arrière - avec le coffre comme charge - ou en charge close pour ceux qui souhaitent mieux contrôler les choses. L'efficacité est moyenne : un amplificateur bien pourvu est à conseiller.

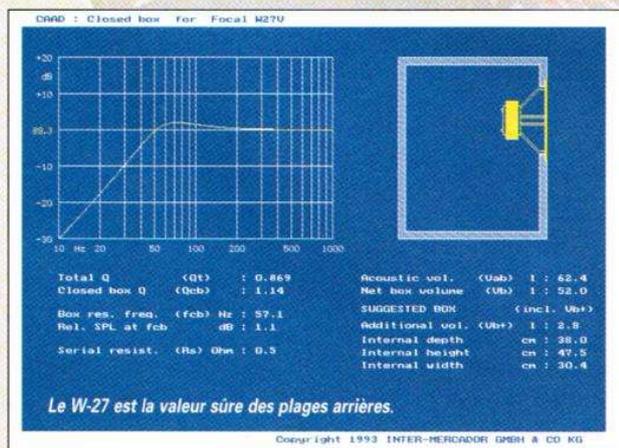
Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	43.6 Hz
Résistance continu (Re) :	2.9 Ω
Efficacité (Nref) :	0.44 %
Qms :	9.44
Résistance mécanique (Rms) :	1.4 kg s1
Facteur de force (BL) :	6.8 NA1
Qes :	0.81
Compliance (Cms) :	0.28 mN1
Sensibilité (E) :	88.4 dB
Qts :	0.75
Masse mobile (Mms) :	47.5 g
Vas :	44.6 l

Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) :	150 W
Puissance maximale (W) :	—
Impédance nominale (Ω) :	4 Ω
Excursion max. (Xmax, mm) :	6 mm

Fabriqué : en France
Distribué par : Focal
Prix public T.T.C. : environ 890 F



Infinity Beta 12

Surtout connue pour ses enceintes haute fidélité, Infinity dispose aussi d'une gamme automobile. Nous y avons puisé un 30 cm de belle allure.



Bâti autour d'un châssis de métal moulé, le Beta 12 est équipé d'un système magnétique ventilé de bonne taille. Les raccordements électriques s'effectuent sur des cosses. Il est équipé d'une membrane en polypropylène chargé de graphite moulée par injection (IMG) pour laquelle le constructeur revendique rigidité et

faible poids. Bien entendu la suspension périphérique est un demi-rouleau de butyle permettant de forts débattements. D'après Infinity ce haut-parleur est conçu pour pouvoir utiliser de faibles volumes de charge.

Les paramètres mesurés montrent une fréquence de résonance très basse, conforme aux indications du constructeur. En revanche nous n'avons pas obtenu l'efficacité revendiquée. Ce haut-parleur est plutôt conçu pour être chargé en bass-réflex. On peut alors descendre très bas en fréquence avec un volume raisonnable.

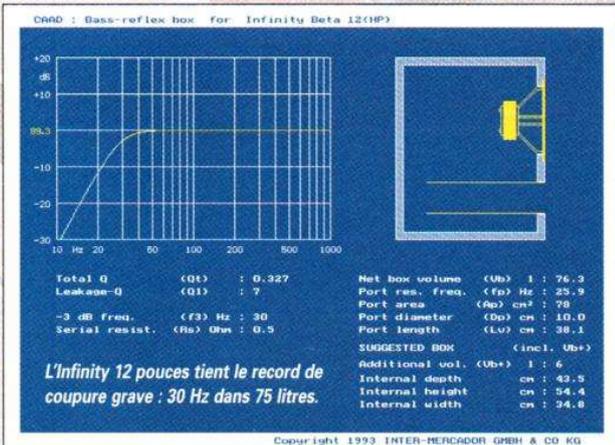
Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	21.4 Hz
Résistance continu (Re) :	3,1 Ω
Efficacité (Nref) :	0.54 %
Qms :	6.93
Résistance mécanique (Rms) :	2.4 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	13.1 NA1
Qes :	0.30
Compliance (Cms) :	0.45 mN1
Sensibilité (E) :	89.3 dB
Qts :	0.28
Masse mobile (Mms) :	121.8 g
Vas :	168.5 l

Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) :	275 W
Puissance maximale (W) :	NC
Impédance nominale (Ω) :	4 Ω
Excursion max. (Xmax, mm) :	3,9 mm

Fabriquée : au Japon
Distribué par : Harman France
Prix public T.T.C. : environ 1890 F



Notre opinion

Belle réalisation, l'Infinity Beta 12 complètera au mieux une installation utilisant déjà les haut-parleurs de la marque mais rien n'empêche d'autres utilisations !

MTX TP1040

Constructeur américain qui met en avant la puissance mais aussi la qualité de ses produits, MTX mérite d'être mieux connu chez nous.



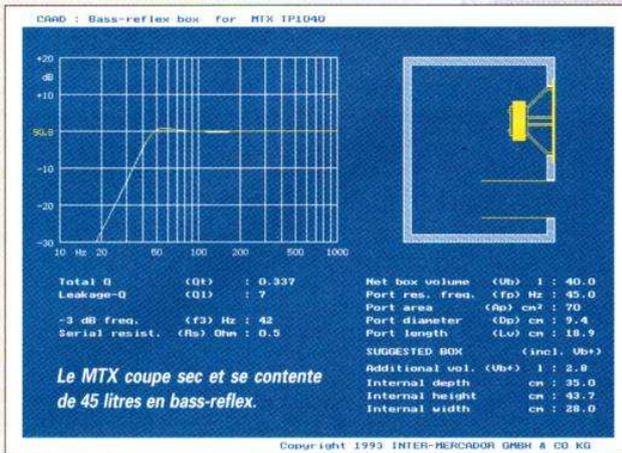
Avec un diamètre raisonnable de 25 cm, le TP1040 fait partie des modèles qui peuvent s'installer dans de nombreux véhicules. Avec une suspension périphérique et le sigle de la marque rouge vif, sans compter une inscription en blanc sur noir "500 WATTS", la présentation ne fait pas dans la discrétion mais c'est affaire de goût ! Ce transducteur est construit autour d'un saladier de métal embouti mais il est équipé d'un très important système magné-

tique ventilé. La membrane paraît être réalisée en papier avec un traitement plastifiant sur la face avant et un cache-bobine plat en polypropylène. Les raccordements s'effectuent sur des cosses classiques. Un très bon point pour la

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	35.6 Hz
Résistance continu (Re) :	3,5 Ω
Efficacité (Nref) :	0.75 %
Qms :	7.39
Résistance mécanique (Rms) :	1.8 kg s ¹
Facteur de force (BL) :	12.4 NA1
Qes :	0.31
Compliance (Cms) :	0.33 mN1
Sensibilité (E) :	90.7 dB
Qts :	0.30
Masse mobile (Mms) :	60.7 g
Vas :	53.3 l

documentation (en Anglais) qui donne de nombreuses informations dont des exemples de charge bass-réflex. Bien évidemment les paramètres de ce haut-



parleur le destinent à une charge bass-réflex comme l'indique son constructeur. D'autres sont naturellement possibles si vous savez manier ce type de calcul mais on peut déconseiller un montage simple en plage arrière. L'efficacité est bonne et seul le désir d'atteindre des niveaux sonores très élevés impose l'emploi d'une amplification de grande puissance.

Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) : 250 W
 Puissance maximale (W) : 500 W
 Impédance nominale (Ω) : 4 Ω
 Excursion max. (Xmax, mm) : 9,1 mm

Fabriqué : aux USA
 Distribué par : Cartel International
 Prix public T.T.C. : environ 1195 F

Notre opinion

Haut-parleur construit avec sérieux, le MTX TP1040 semble surtout destiné aux amateurs passionnés qui souhaitent obtenir des niveaux sonores importants avec une bonne qualité.

RCF W380

Constructeur italien plus particulièrement connu pour ses équipements dans le domaine du son professionnel, RCF en est fort naturellement venu à proposer des haut-parleurs pour l'automobile.



Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) : 63,7 Hz
 Résistance continu (Re) : 4 Ω
 Efficacité (Nref) : 2,65 %
 Qms : 6.51
 Résistance mécanique (Rms) : 8 kg s¹
 Facteur de force (BL) : 20,6 NA1
 Qes : 0.49
 Compliance (Cms) : 0.05 mN1
 Sensibilité (E) : 96,2 dB
 Qts : 0.46
 Masse mobile (Mms) : 129,8 g
 Vas : 52,3 l

Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) : 400 W
 Puissance maximale (W) : 800 W
 Impédance nominale (Ω) : 4 Ω
 Excursion max. (Xmax, mm) : 4,5 linéaire

Fabriqué : en Italie
 Distribué par : Gemini France
 Prix public T.T.C. : environ 1690 F

Avec ses 38 cm - comme l'indique sa référence - mais surtout son robuste saladier de métal moulé pourvu d'un énorme système magnétique ventilé, le W380 ne peut qu'impressionner ! Par bien des aspects il semble directement dérivé des modèles professionnels

de la marque. Sa membrane papier à profil exponentiel est plastifiée sur sa face avant et comprend quatre corrugations sur sa partie externe.

La suspension est un double demi-rouleau de toile enduite. Regrettons que son emballage n'ait contenu aucune information sur ses caractéristiques techniques comme sur son emploi.

Les paramètres montrent qu'il s'agit d'un modèle à haut rendement - rien d'étonnant !

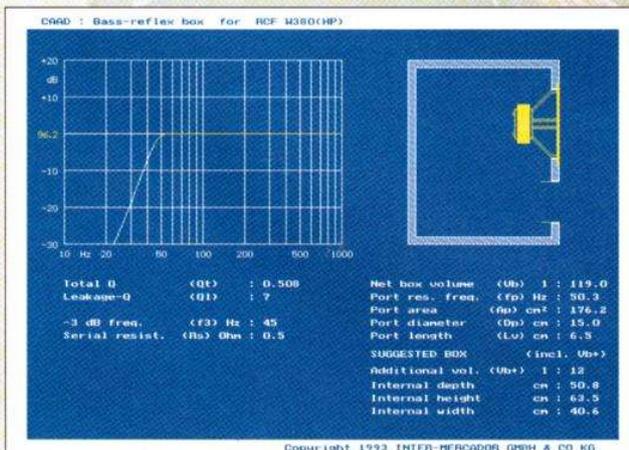
- avec une fréquence de résonance assez élevée (pour un tel transducteur).

Il peut probablement être utilisé en charge infinie mais ses paramètres nous ont néanmoins permis le calcul d'une charge bass-réflex intéressante.

Notre opinion

Si vous parvenez à le loger dans votre automobile, le RCF W380 devrait, par son rendement élevé, s'y faire entendre. D'autant plus qu'il paraît capable d'accepter des puissances très élevées.

Haut rendement et coupure raide pour ce RCF monté en Bass-reflex de 120 litres...





Sony XS-L121

Nouveau modèle de la vaste gamme Sony dont les haut-parleurs restent assez méconnus, le L121 est un 30 cm.

Construit autour d'un saladier de métal embouti mais équipé d'un système magnétique déjà conséquent et ventilé, le L121 se dis-

tingue surtout par une membrane papier dotée, sur sa face avant, de multiples corrugations. Par ailleurs cette membrane a reçu un traitement plastifiant. Le cache bobine est un dôme inversé et la suspension périphérique un gros demi-rouleau de caoutchouc. Le spider atteint un diamètre proche de celui de la membrane. Les raccords sont effectués sur des cosses. Ce haut-parleur est conçu pour être monté en plaque arrière avec le coffre comme charge. C'est, en tout cas, la conclusion que l'on peut tirer de ses paramètres. La réalisation d'une charge close est possible mais elle devra être très importante sinon la réponse sera vite limitée dans le grave. L'efficacité est élevée ce qui constitue un point intéressant : un amplificateur de très forte puissance n'est pas indispensable.

Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	44.2 Hz
Résistance continu (Re) :	3 Ω
Efficacité (Nref) :	1.10 %
Qms :	4.15
Résistance mécanique (Rms) :	3,5 kg s1
Facteur de force (BL) :	8.3 NA1
Qes :	0.63
Compliance (Cms) :	0.25 mN1
Sensibilité (E) :	92.4 dB
Qts :	0.55
Masse mobile (Mms) :	52.4 g
Vas :	83.6 l

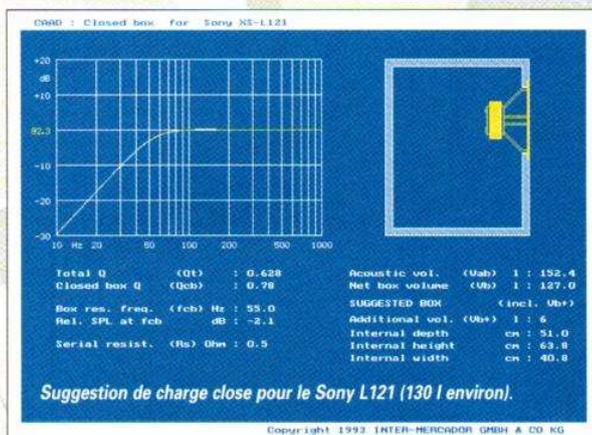
Spécifications du constructeur

Puissance efficace (W) :	150 W
Puissance maximale (W) :	450 W
Impédance nominale (Ω) :	4 Ω

Fabriqué : Origine non précisée
Distribué par : Sony France
Prix public T.T.C. : environ 1900 F

Notre opinion

Le Sony XS-L121 est un subwoofer classique pour montage en plaque arrière : si l'on souhaite avoir la garantie d'une grande marque on peut se laisser tenter.



Tokaï TW-30A

Produit de plus en plus à la mode, les subwoofers sont désormais au catalogue des marques grand public telles que Tokaï qui nous a proposé son TW-30A.

Construit autour d'un saladier de métal moulé et équipé d'un système magnétique ventilé de forte taille le TW-30A a belle allure. Il utilise une

membrane en matière synthétique pourvue d'une suspension demi-rouleau autorisant des débats importants. Modèle double bobine il est équipé de quatre bornes à pression dorées pour les raccords. Seul regret : l'absence de toute documentation ou mode d'emploi. D'autant plus regrettable que l'on s'adresse au grand public... Les mesures montrent que le TW-30A est nettement destiné au montage en plaque arrière avec tout le coffre comme charge. Bien entendu, un montage en charge close est possible mais elle devra être de volume conséquent pour de bons résultats. L'efficacité est fort bonne, surtout si l'on tient compte de l'apport assuré par la seconde bobine.



Paramètres mesurés

Fréquence de résonance (Fs) :	37.1 Hz
Résistance continu (Re) :	3,6 Ω
Efficacité (Nref) :	0.53 %
Qms :	4.85
Résistance mécanique (Rms) :	3,5 kg s1
Facteur de force (BL) :	8.8 NA1
Qes :	0.79
Compliance (Cms) :	0.25 mN1
Sensibilité (E) :	89.3 dB
Qts :	0.55
Masse mobile (Mms) :	73.1 g
Vas :	84.8 l

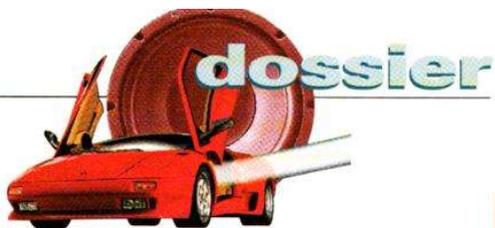
Notre opinion

Si vous disposez de l'espace nécessaire, le montage du Tokaï TW-30A en plaque arrière est un moyen simple et efficace d'obtenir du grave !

Spécifications du constructeur

Puissance maximale (W) :	300 W
Impédance nominale (Ω) :	2 x 4 Ω
Fabriqué : Origine non précisée	
Distribué par : LEMA	
Prix public T.T.C. : environ 990 F	





Paramètres et guide d'achat des subwoofers



Le montage direct en plage arrière n'est possible que pour des H.P. de masse raisonnable.



Exemple d'utilisation de la trappe à skis pour le montage d'un gros sub de 38 cm

Pour faire du grave et du bon, il faut connaître assez précisément le matériel avant de le choisir. La première idée qui vient à l'esprit concerne la puissance des haut-parleurs... Or c'est la dernière dont il faut se préoccuper! Explications.

La première donnée significative est l'encombrement du ou des subwoofers retenus; en fonction de la place dont on dispose. L'emplacement déterminera le type de charge pour ce transducteur, volume clos (le coffre) ou accordé (caisson).

Le budget étant par ailleurs défini, on trouvera dans chaque catégorie de diamètre plusieurs modèles dont on examinera les paramètres,

révlant les capacités du sub à travailler soit en volume clos ou ouvert. Ensuite, l'efficacité du modèle considéré indiquera la puissance nécessaire pour l'animer (Voir tableau en bas de page). Partant d'une pression acoustique de 120 dB dans l'habitacle, à puissance maximale de l'ampli, nous avons calculé les puissances, tenant compte que l'écoute se fait en milieu clos et non en champ libre.

Il est bien sûr possible de retenir des amplifications plus importantes pour des modèles de sub à haute efficacité (supérieure à 94 dB) auquel cas on pourra atteindre de fortes pressions (pour les concours IASCA.); mais il faut savoir que plus un sub est efficace, moins il descend profond dans l'extrême grave.

Voir pages suivantes le tableau comparatif des subwoofers.

Commentaires

Les paramètres électro-acoustiques des haut-parleurs cités en référence permettent de prédire quel type de charge est la mieux adaptée pour chacun des modèles en vue de réaliser le meilleur compromis entre encombrement de la caisse et profondeur de la réponse grave.

Certains des modèles sont à double bobine :

- série 28 de MTX (sur commande uniquement).
- 500DB Fenton
- LO37EE de Bumper
- série DC Eminence
- 40CADBDS de Davis
- W-26DB de Focal

Les fabricants orientent leur production sur deux types de subwoofers : les "Free Air" et les "Bass Reflex". Les premiers présentent généralement une valeur de Qts plus élevée ainsi qu'un Vas moindre. Ils sont destinés au montage direct en plage arrière.

Les seconds sont plus particulièrement à l'aise dans des configurations dites "Bass-Reflex", donc montés dans des caissons de volume inférieur et accordés par un évent.

On peut constater cette différence en regardant par exemple les colonnes de chiffres fournies par Infinity qui offre pour un même modèle deux versions : l'une à suffixe "br" (Bass-Reflex), l'autre à suffixe "ib" (Infinite Baffle équivalent

Effacité du HP	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100 dB
Puissance	400	320	250	200	160	130	100	80	65	50	40	32	26 W

Type	P Nom	Fr (Hz)	Qts	Vas(l)	Eff.(dB)	Diam.(cm)	Prix (F)
ALPINE							
SWR-304A	200 W	29	0,31	108	90	30	1850
SWR-254A	200 W	30	0,30	63	88	25	1450
SWS-3045	100 W	35	0,57	81	90	30	1120
SWS-2545	100 W	30	0,44	66	88	25	1000
SWS-2045	100 W	39	0,42	31	88	20	900

AUDAX							
PR240TO	80 W	90	0,63	21	97	26	681F
PR300T2	100 W	51	0,50	97	97	34	814F
PR300T4	100 W	50	0,36	117	99	34	832F
PR330T2	150 W	47	0,35	80	96	34	1628F
PR380T2	150 W	52	0,52	92	98	38	1797F
PR380T6	350 W	47	0,23	120	100	38	2183F

BLAUPUNKT							
XLW-300	120 W	32	0,33	104	94	30	1390F
XLW-200	60 W	48	0,81	31	91	20	1190F

BUMPER							
LO37E	250 W	74	0,5	14	96	15	378F
LO37EA	250 W	47	0,5	34	98	20	398F
LO37EB	250 W	40	0,3	51	97	25	458F
LO37EC	250 W	34	0,3	88	98	30	512F
LO37ED	250 W	34	0,3	302	99	38	598F
LO37EE	250 W	28	0,29	140	96	25	578F
LO38A	340 W	50	0,4	20	95	20	530F
LO38AA	400 W	46	0,3	26	96	25	798F
LO38AB	500 W	40	0,3	59	97	30	1150F
LO38AC	500 W	36	0,4	147	100	38	1318F

CLARION							
SEW 156	400 W	-	-	-	93	40	2990F
SEW 5101	300 W	-	-	-	91	25	1390F
SEW 806	300 W	-	-	-	90	20	890F
SEW 5606	150 W	-	-	-	90	16	990F
M-250X	100 W	35	0,47	62	91	25	2990F
M-200X	80 W	50	0,52	16	89	20	3590F

DAVIS							
20SCADS	120 W	50	0,46	21	94	26	1104F
25CSATDS	120 W	45	0,62	13	94	32	1112F
25GCADS	120 W	35	0,42	83	92	32	1112F
30TCADS	150 W	40	0,54	69	96	31	1891F
40RCADS	200 W	35	0,26	308	97	40	2644F
40CADBDS	200 W	30	0,44	181	96	40	2847F

EMINENCE							
FAS064	100 W	66	NC	12	92	17	510F
FAS084	150 W	58	0,57	18	94	21	665F
FAS104	200 W	43	0,57	56	95	26	745F
FAS124	300 W	42	0,73	122	96	31	810F
FAS154	400 W	38	0,87	211	99	38	1135F
CAS184	600 W	29	0,43	390	99	46	2160F
FAS064DC	200 W	47	0,73	9	92	17	620F
FAS084DC	300 W	40	0,56	14	94	21	765F
FAS104DC	400 W	38	0,77	38	95	26	855F
FAS124DC	600 W	35	0,69	83	97	31	915F
FAS154DC	800 W	27	0,38	144	98	38	1260F

Type	P Nom	Fr (Hz)	Qts	Vas(l)	Eff.(dB)	Diam.(cm)	Prix (F)
FENTON PROCAR							
200	200 W	44	0,56	26	90	21	290F
300	300 W	43	0,48	46	93	26	420F
500	500 W	31	0,4	111	95	31	590F
500 DB	500 W	29	0,32	133	93	31	620F

FOCAL							
W21 B	150 W	49	0,50	40	92	21	700F
W26	200 W	35	0,47	117	93	26	1000F
W26DB	200 W	35	0,26	111	94	26	1150F
W31B	150 W	40	0,58	124	94	32	1590F
W31X4	175 W	42	0,29	91	94	31	3250F
W38B	300 W	40	0,41	181	96	39	2590F
W36X4	250 W	29	0,36	310	95	39	3590F
W27	150 W	44	0,82	45	89	26	890F

INFINITY RÉFÉRENCE							
800Wbr	200 W	35	0,36	34	91	20	690F
800Wib	150 W	42	0,77	32	89	20	690F
1000Wbr	225 W	26	0,28	83	92	25	790F
1000Wib	180 W	40	0,77	50	90	25	790F
1200Wbr	250 W	24	0,28	188	95	30	890F
1200Wib	200 W	35	0,79	116	92	30	890F

INFINITY KAPPA							
80Wbr	175 W	28	0,25	33	93	20	790F
80Wib	175 W	39	0,48	22	93	20	790F
100Wbr	200 W	26	0,29	73	93	25	890F
100Wib	200 W	37	0,45	49	93	25	890F
120Wbr	250 W	22	0,27	176	94	30	990F
120Wib	300 W	32	0,53	127	94	30	990F

INFINITY BETA							
Eight	200 W	26	0,25	42	90	20	NC
Ten	250 W	24	0,20	77	93	25	NC
Twelve	275 W	22	0,25	158	94	30	NC
Fifteen	350 W	22	0,23	346	97	38	NC

JBL							
GT 82	90 W	43	0,34	29	90	16	690F
GT 102	125 W	40	0,41	52	91	21	790F
GT 122	125 W	33	0,35	101	92	26	890F
GT 152	125 W	24	0,39	320	92	33	990F
GTi 400	75 W	125	0,47	1	92	8	2290F
GTi 500	100 W	100	0,40	5	91	11	3490F
GTi 600	75 W	56	0,55	13	91	13	3290F
GTi 800	300 W	67	0,53	8	90	16	1990F
GTi 1000	300 W	62	0,64	19	91	21	2290F
GTi 1200	600 W	37	0,47	57	89	26	2490F
GTi 1500	600 W	35	0,34	188	95	33	2790F
GTi 1800	600 W	30	0,43	362	96	40	3490F

KENWOOD							
KFC-HQW 300	500 W	Vb=57l Dv=102 mm Lv= 203 mm		91	32	2500F	
KFC-HQW 250	300 W	Vb=42l Dv=76 mm Lv= 178 mm		90	29	1990F	
KFC-W 3000	225 W	Vb=57l Dv= 76 mm Lv= 125 mm		93	31	NC	
KFC-W 2500	180 W	Vb=42l Dv= 76 mm Lv= 127 mm		91	26	NC	
KFC-W 2001	150 W	Vb= 20l Dv= 51 mm Lv= 152 mm		91	23	NC	

Type	P Nom	Fr (Hz)	Qts	Vas(l)	Eff.(dB)	Diam.(cm)	Prix (F)
MTX							
TP 1040	250 W	31	0,26	61	90	25	1195F
TP 1028	idem double bobine						
TP 840	200 W	35			87	20	895F
TP 828	idem double bobine						
TP 1240	250 W	26			93	30	1495F
TP 1228	idem double bobine						
TP 1540	300 W	21			92	38	1695F
TP 1528	idem						

PANASONIC							
EAB-W250	400 W	35	Charge close		89	25	NC
EAB-W300	400 W	25	Charge close		89	30	NC

PHILIPS							
PXS 080	100 W	57	0,46	13	90	25	800F
PXS 100	125 W	39	0,42	87	93	30	1000F
PXS 120	150 W	35	0,38	114	94	30	1300F

PIONEER							
TS-W 400	120 W	26	0,47	294	96	40	NC
TS-W 302F	150 W	33	0,48	150	94	30	1000F
TS-W 302C	150 W	22	0,33	231	93	30	1000F
TS-W 252F	120 W	39	0,52	59	92	25	800F
TS-W 252C	120 W	30	0,44	84	91	25	800F
TS-W 202F	100 W	52	0,65	17	91	20	600F
TS-W 202C	100 W	40	0,50	20	91	20	600F
TS-W 161	40 W	59	0,38	11	91	16	NC

de l'enceinte close). De même chez Pioneer apparaissent les suffixes "F" (Free air, charge close) et "C" (caisson). Les colonnes relatives aux produits Kenwood ne montrent pas les paramètres, mais les cotes de caissons et d'événements prescrits par la marque.

Le calcul du volume ne se posant pas vraiment dans le cas de la charge close (qui sait au litre près ce que représente le volume du coffre, celui-ci communiquant de manière plus ou moins prononcée avec les structures creuses de la caisse), nous ne rappellerons que le principe simplifié du calcul de charge "Bass-reflex".

Choisir un volume de caisson Vb tel que:

- $Vb = N \times Vas \times Qts$ avec N pouvant prendre les valeurs normalisées suivantes :

N = 4 N = 5,7 N = 8 N = 11,2 N = 16

- Calculer la fréquence d'accord du caisson telle que : $Fb = 0,39 \times Fs / Qts$

La fréquence de coupure basse, à -3 dB, vaudra : $F-3 = Fs \times \sqrt{Vas/Vb}$



Réalisation semi-pro sur une portière.

Exemple d'installation de sonorisation dans le coffre d'une automobile. Celle qui a remporté le concours "Ecap 95"

L'évent est de forme tubulaire, le plus généralement, et aura tout intérêt à déboucher dans l'habitacle. Si on nomme Lv sa longueur exprimée en centimètres et Sv sa section en centimètres carrés, on peut calculer ces dimensions selon les formules suivantes :

$$Lv = (29830 \times Sv) / (Fb^2 \times Vb) - 0,825 \sqrt{Sv}$$

Si ces calculs vous hérissent le poil, vous pourrez opérer par notre serveur télématique 3615 HP qui possède, à la rubrique «Enceintes» (ENC) un tableau qui fera les opérations à votre place pourvu que vous lui communiquiez les données : Fs, Vas, Qts, Sv.

Parlons puissance !

Il se passe dans le milieu de la sonorisation automobile le même phénomène que celui constaté en Hifi ou en Sono : une propension des fabricants à surestimer les capacités en puissance de leurs matériels, qu'il s'agisse des amplificateurs ou des haut-parleurs.

Cela peut s'expliquer d'abord par le fait qu'en sono automobile l'impédance normalisée des haut-parleurs est de 4 ohms, ce qui fait que, statistiquement, les puissances annoncées sont de

Type	P Nom	Fr (Hz)	Qts	Vas(l)	Eff.(dB)	Diam.(cm)	Prix (F)
RCF							
W 250	150 W	39	0,42	58	92	25	980
W 300	300 W	40	0,39	90	94	30	1350
W 380	40 W	49	0,41	79	96	38	1690

VISATON							
BZ 130	60 W	70	0,40	5,2	89	12	495F
BZ 160	80 W	54	0,61	14	90	16	545F
BZ 200	150 W	55	0,42	24	92	21	664F
BZ 250	300 W	40	0,34	69	93	26	829F
BZ 300	350 W	30	0,47	130	95	30	1164F
BZ 400	500 W	20	0,24	330	96	40	1666F
CS 30	300 W	23	0,40	290	91	33	820F

SONY							
XS-L121	150 W	Charge close			93	30	NC
XS-L101	120 W	Charge close			91	25	NC



l'ordre du double de celles rencontrées en Hifi, par exemple; mais cela n'explique pas tout.

Les fabricants sont conscients qu'ils ont affaire à un milieu sensible aux performances telles qu'elles sont présentées dans le milieu de l'automobile : vitesse de pointe, accélérations, chevaux fiscaux ou réels....

Si la mesure de la puissance des amplis est facile, celle des haut-parleurs est très difficile, parce que mettant en jeu des phénomènes de conductibilité thermique qui ne peuvent être saisis que par des procédés destructifs. Financièrement et humainement parlant, ce genre de test, malgré les excellentes relations que nous entretenons avec les industriels, ne peuvent être menés dans ces conditions: cela équivaldrait à expliquer à Mr Calor que son fer à repasser "claque sous 440 Volts, au bout de 40 secondes, sur une chemise humidifiée à 50%". Ce dont la ménagère, fournie en 220 Volts, et repassant à sec se fout royalement et ce qui privera Mr Calor de son précieux échantillon... Un rapport significatif peut toutefois être retenu :

la puissance annoncée par le fabricant vaut le double, généralement, de celle que soutient son produit, en puissance continue.

Vous savez tout !

G. L.

AMPLIFICATEUR AUTO KENFORD



**MOS-FET
classe A**

Sortie 2/4Ω
Bande passante 20Hz à 20KHz
Sensibilité d'entrée réglable

MODEL

- GM122 - 2x40w.....730,00F TTC
- GM266 - 2x75w.....1060,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM660 - 2x150w.....1540,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM685 - 2x200w.....1620,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM670 - 2x300w.....1690,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM799 - 4x110w.....3180,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM760 - 4x150w.....2598,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.
- GM840 - 4x200w.....3230,00F TTC
Avec filtre subwoofer 20/200Hz incorporé.

POINTS DE VENTE KENFORD

- TSME**
17320 MARENNES.....Ⓣ 46 85 37 60
- ELECTROPOLE**
33000 BORDEAUX.....Ⓣ 57 43 49 62
- ELECTRONIC SERVICE**
54000 NANCY.....Ⓣ 83 35 24 75
- BLUE SOUND**
75013 PARIS.....Ⓣ 45 88 08 08
- E76**
76000 ROUEN.....Ⓣ 35 89 75 82
- SONO 95**
95814 ARGENTEUIL.....Ⓣ 39 61 14 78

**RECHERCHE
REVENDEURS
KENFORD**

**J.B
AUDIOTECK
DISTRIBUTION**

Z.A DES TERRES ROUGE
95830 CORMEILLES EN VEXIN
☎ 16 - 1 34 66 41 67
FAX 16 - 1 34 66 42 18

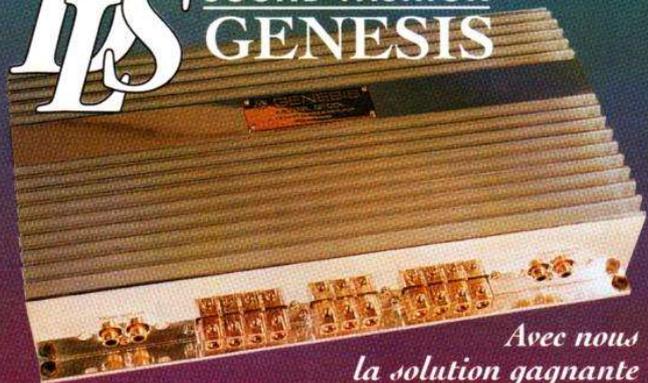


ECAP 95 1^{er} prix

**MEILLEURE QUALITE DU
SON TOUTES CATEGORIES**

COUPE D'EUROPE DES CHAMPIONS POUR LA SUEDE AVEC DLS-GENESIS

**DLS SOUND FASHION
GENESIS**



*Avec nous
la solution gagnante
de vos prochaines compétitions*

UNE GAMME COMPLETE D'AMPLIFICATEURS HIFI CLASSE "A"
DES HAUT-PARLEURS ET DES ENCEINTES DE HAUT NIVEAU

ASSOCIATIONS ET CANDIDATS AUX FUTURS CONCOURS
CONSULTEZ NOUS ADVANCE TECH. SERVICE "MARKETING" TÉL : (1) 34 70 20 20
BP 22 - 95820 BRUYERES S/OISE



MADE IN USA

POUR LES AMATEURS DE PUISSANCE

VENUS DIRECTEMENT DE CALIFORNIE
LES "DIEUX DE L'AUDIO" AVEC LE SON
ET LA QUALITÉ "US"
AMPLI. DE 2 X 200 à 2 X 500 WATTS
ENCEINTES à H.P. DE 10 à 38 CM
SUBWOOFER SUPER PUISSANT



amplificateur AMOS 2.6 A2X
2 X 300 W - 1,2 ou 3 sorties

offre spéciale
1995 F

amplificateur AMOS 4,8 A2X
4 x 200 W - 2,4,5 ou 6 sorties

offre spéciale
2995 F

T-SHIRT audio gods OFFERT avec tout ampli avant le 30-03-96



ADVANCE TECHNOLOGY BP 22 - 95820 BRUYERES S/O

Tél : (1) 34 70 20 20 - Fax : (1) 30 34 27 47

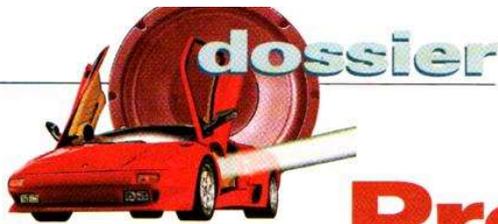
Nous recherchons agents-commerciaux et REVENDEURS tous secteurs.

demande de documentation DLS/GENESIS AUDIO GODS VOLT

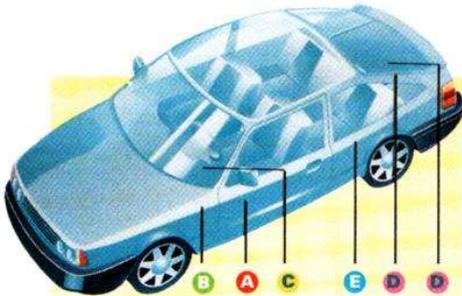
Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville



Prééquipement des véhicules



A : emplacement en bas de porte avant; très répandu, à utiliser pour les graves (max: 17 cm), mais présentant une directivité trop importante pour le haut-médium et l'aigu.

B : emplacement situé sur le châssis, au niveau des bas de porte, en avant de celles-ci, sous la planche de bord. (Twingo, BMW p. ex.), et ne pouvant accueillir ni un grave (trop petit) ni un médium (mal orienté)...ni rien d'autre d'ailleurs.

C : emplacement sur planche de bord, peu accessible et généralement mal orienté (sauf sur les Audi 80 et 90 où l'inclinaison est étudiée).

D : emplacement sur plage arrière, soit à même celle-ci, soit sur les bordures latérales la supportant. Dans ce dernier cas, il s'agit de moulages dans les garnitures plastiques, peu étanches et de faible diamètre; à éviter.

E : emplacement caractéristique de coupés, breaks, cabriolets ou plus généralement de véhicules à deux portes se situant sur les garnitures latérales des places arrière. Peuvent parfois accueillir des diamètres supérieurs aux capacités de plage arrière (jusqu'à 20 cm).

L'industrie automobile fournit de plus en plus de véhicules pré-équipés en matériel audio: combinés autoradio, haut-parleurs, emplacements normalisés, pré-câblages. Si ces ensembles rendent quelques services durant les premiers kilomètres, leur présence est la base d'une incontestable commodité pour de futures améliorations ou extensions. Etat des lieux pour les modèles les plus vendus en Europe, concernant les possibilités d'implantation de haut-parleurs, en nombre, diamètre et emplacements.

Quelques commentaires

Comme on peut le constater, les possibilités d'implantation sont très variables d'un modèle à l'autre et résultent plus de l'étude globale de l'habitacle par le fabricant auto que d'une réelle prise en compte des impératifs acoustiques. C'est pourquoi les amateurs ou installateurs éclairés les évitent au prix bien évidemment de modifications parfois lourdes sur les structures internes et éléments cosmétiques, habillages de portes ou de plage arrière plus particulièrement. Heureusement, les fabricants de haut-parleurs l'ont compris et proposent non pas des solutions miracles pour chaque cas, mais des produits d'encombrement modeste mais performants en regard de leur taille, adaptables aux emplacements exigus, grâce à des kits d'ac-

cessoires (entretoises) qui permettent leur montage sans dégradations... Le temps du cutter et de la grignoteuse à tôle est bien révolu, personne ne s'en plaidra. S'il n'est pas question d'acheter une voiture en fonction de ses performances audio, on peut remarquer que certains modèles sont quand même mieux lotis que d'autres: Peugeot vient en tête pour ses capacités d'accueil des forts diamètres à l'arrière, même sur les trois volumes, 605 en particulier. A l'inverse, dans la même catégorie, les grosses berlines allemandes sont plus coriaces à sonoriser; il faut dire que leur prééquipement est déjà séduisant et correspond à une clientèle qui privilégie le confort cosu (et qui se fout de l'audio s'il faut être plus clair).

Pourtant, nous l'avons remarqué au cours des concours IASCA, ce sont les meilleures du point de vue acoustique, peut-être à cause de la qualité des matériaux de finitions utilisés.

Dans la catégorie deux volumes, les modèles récents de Opel sont ceux qui offrent les meilleures capacités d'accueil.

Quelques cas d'espèce intéressants: Ford Escort et Mondeo offrent des emplacements de porte suffisamment hauts pour installer de simples coaxiaux en lieu et place de modèles à voies séparées, tout comme la Citroen ZX ainsi que les Peugeot 205 et 309.

A l'avant	Marque et type	A l'arrière	
ALFA ROMEO			
A	12, 13, 15 cm	ALFA 33	10 à 17 cm
A B	12 ou 13 cm	ALFA 155	10 à 13 cm
A	12 ou 13 cm	ALFA 164	10 à 16 cm
A	13 cm	ALFA 75	
C	13 cm	ALFA 145	
AUDI			
B	Spécif	A4	13 cm
A	Spécif 13 cm	A6	10 à 17 cm
B	Spécif	80 dep 91	13 cm
B	Spécif	Cabr. 80	13 cm
B	Spécif	100	10 à 16 cm
A	Spécif	Break 100	13 cm
BMW			
C	Spécif 13 cm	BMW 3XX (95)	13 cm
A C	Spécif 13	3XX (91)	13 à 17 cm
A C	Spécif 13	3XX Compact	10 à 17 cm
C	12, 13 cm	5XX (fin 87)	13 à 17 cm
C	13 cm	7XX (juil. 86)	13 à 17 cm
C	idem	5XX (depuis 88)	idem
C	idem	7XX (86 à 94)	idem

● spécif : spécifique. Cette mention désigne un emplacement dont les caractéristiques géométriques sont imposées par le fabricant automobile, supposant la fourniture de séries spéciales par son sous-traitant «haut-parleurs». Moyennant intervention mécanique, ces emplacements peuvent accueillir soit des produits spécifiques de marque soit d'autres, aux prix d'adaptations parfois acrobatiques.

A l'avant	Marque et type	A l'arrière	
CITROEN			
○	—	AX 3p.	10 à 17 cm D
●	Spécifique	AX 5 p.	10 à 17 cm D
A	13 cm	BX ts typ.	10 à 20 cm D
●	Spécifique	CX	10 à 20 cm D
A	12 cm	ZX	12 ou 13 cm D
●	Spécifique	Xanthia	Spécifique
A	13 cm A	XM ts typ.	10 à 20 cm D
A	17 cm A	Evasion	17 cm E
FIAT			
A	10 cm	Panda	10 à 20 cm
●	Spécifique	Uno ts typ.	10 à 20 cm
●	idem	Cinquecento	idem
●	idem	Tipo	idem
●	idem	Croma	idem
A	12 cm	Punto	idem
●	idem	Brava	idem
FORD			
A	13 cm A	Ford Fiesta (dep. 89)	10 à 15 cm
A	10 à 13 cm A	Escort (dep. 92)	10 à 17 cm
A	10 cm A	Orion (depuis 90)	idem
●	10 à 13 cm	Sierra 3 vol.	10 à 15 cm
●	idem	Sierra 2 vol	10 à 20 cm
●	Spécifique	Scorpio (depuis 95)	10 à 17 cm
A	10 à 17 cm	Mondeo	10 à 17 cm

A l'avant Marque et type A l'arrière

HONDA			
A	16 ou 17 cm	CRX (dep. 92)	○
●	Spécifique	Accord Cpé	D
A	13 cm	Concerto	D
●	Spécifique	Civic (fin 91)	D
●	Spécifique	Civic (depuis 91)	D
●	Spécifique	Prelude (fin 92)	D
●	Spécifique	Prelude (depuis 92)	D

LADA			
●	Spécifique	Samara	D

LANCIA			
●	Spécifique	Y10	D
●	idem	Delta(fin 93)	D
●	idem	Delta(depuis 93)	D
●	idem	Dedra	D
●	idem	Thema (sauf break)	D

MAZDA			
A	12 ou 13 cm	Mazda 121 (fin 91)	●
●	spécifique	121 (depuis 91)	●
A	13 cm	323 (85 à 89)	D
●	Spécifique	323 (89 à 94)	D
A	13 cm	626 Cpé	D
●	Spécifique	626	D
●	idem	929	D

MERCEDES			
C	Spécifique	Mercedes 190	D
C	idem	Classe C	●
C	idem	Classe E	D

MITSUBISHI			
A	10 à 13 cm	Colt	D
C	spécifique	Lancer	D
A	10 à 13 cm	Pajero	E
A	13 cm	Galant	D, E

NISSAN			
A	15 à 17 cm	Terrano II	E
A	10 à 13 cm	Micra	D
A	spécifique	Primera	D

OPEL			
C A	Spécif ou 10 cm	Corsa	D
A	10 cm	Corsa (90 à 93)	D
A	idem	Corsa (depuis 93)	D
C A	spécif ou 10 cm	Kadett	D
C	13 cm	Vectra	D
●	spécifique	Astra	D
A	13 cm	Calibra	E
A	idem	Omega	D
A	16 cm	Tigra	E

PEUGEOT			
A	Spécifique	106	D
A	idem	205	D, E
A	idem	306	D
A	idem	309	D
A C	spécifique	405	D
C	10 à 13cm	505	D
A C	spécifique	605	D
A C	spécifique	406	D
C A	spéc. ou 17 cm	806	E

A l'avant Marque et type A l'arrière

RENAULT			
C A	spéc. ou 13 cm	Clio	D, E
A C	spécifique	5, Five	D
C A	spéc ou 10 cm	11	D
C A	spéc. ou 13 cm	19 (sauf «E»)	D
C A	spéc. ou 17 cm	19 (TSE, TXE, TDE)	D
C A	idem	19 Chamade	D
C A	spéc C ou A 17 cm C	21 ts typ.	D
C A	idem	21 Nevada	E
C A	idem	Laguna	D
C A	idem	Safrane	D
C A	idem	Espace	E
C A	spéc. ou 13 cm	Mégane	D

ROVER (VOIR HONDA)

SAAB			
C	spécifique	SAAB 9000	D, E
C	idem	900	NC

MAZDA			
A	spécifique	Ibiza (fin 93)	D
A C	spéc. A ou C ou 17 cm A	Ibiza (dep93)	○
A	10 cm	Marbella	D
A C	idem	Cordoba	D
A C	spécifique	Toledo	D

SUZUKI			
C	spécifique	Swift (3 p.)	D
C A	spéc. ou 13 cm	Vitara	E

TOYOTA			
C A	spéc C ou A ou 17 cm A	Starlet	D
C	spéc. C	Camry (87 à 91)	D
C	spéc. C	Camry (87 à 91)	E
C A	spéc ou 10 à 13	Carina (88 à 92)	D
●	spéc ou 13 cm	Carina (depuis 92)	D
● A	spéc ou 10 à 13	Celica GT	D
C	spécifique	Corolla Compact	D
C	idem	Corolla Liftback	D
C	idem	Land Cruiser	N.C.

VOLVO			
A	spécifique	Volvo 460/440	D
A	spéc. 10 à 13 cm	850 ts typ.	E
A	spécifique	740/760	N.C.
A	spécifique	940/960	D

VOLSWAGEN			
C	spécifique	VW Polo (90 à 94)	D
C	spéc. ou 10 à 17 cm	Polo (depuis 95)	D, E
C	spécifique	Golf II	D, E
C A	spéc. ou 17 cm	Golf III 2p.	D
C A	idem	Golf III 4p.	D
C	spécifique	Golf Cab (fin 93)	E
C A	spéc ou 17 cm	Golf Cab.(dep 94)	E
C A	idem	Vento	E
C	spécifique	Corrado	D
A	spécifique	Passat (fin 88)	N.C.
C	spécifique	Passat (88 à 93)	D
C A	spécifique	Passat (depuis 93)	D
A	spécifique	Scirocco	N.C.

Un installateur bien installé

Si l'idée que l'on se fait d'un bon ensemble Home Cinema se précise chez les amateurs, à tous les niveaux de performances et de coût, elle ne souffre pas, en revanche, du moindre compromis chez un professionnel. C'est la forte impression que nous a laissée une visite chez un des maîtres incontestés de cet art domestique nouveau, Michel Sonnier, qui nous a montré son installation personnelle, une sorte de nec plus ultra en Home Cinema, un laboratoire où transitent toutes les nouveautés, le lieu d'une véritable passion.



Michel Sonnier est un professionnel du Home Cinema. Le son et l'image, il connaît, pour avoir passé quelques années de sa vie en studio, avant de rejoindre Soft-A.D.S., une société spécialisée dans la distribution et la prestation de service pour l'audio-visuel professionnel.

C'est le sous-sol de sa résidence principale qui lui sert de show-room, 70 mètres carrés presque entièrement voués à cette activité, car Michel en a réservé aussi une dizaine à une autre passion, celle de musicien, il joue de la batterie, ce qui ne gâche rien.

L'organisation générale de ce genre de lieu, comme nous l'avons constaté, tient compte de plusieurs facteurs et témoigne bien du fait qu'une installation Home cinema doit être considérée comme un tout: confort, qualité acoustique, ergonomie, accessibilité aux organes de commande et de maintenance, routage des

câbles, intégration dans le décor, s'il peut en subsister...

Bandes à part

La plupart des programmes destinés à l'utilisation domestique et ceux principalement portés par le Laserdisc ont été retravaillés en studio, tant pour l'image que pour le son, et, selon Michel Sonnier, c'est tout l'art de l'installateur de choisir un équipement et de le régler de manière à ce qu'il sonne et visualise correctement sur une grande diversité d'origine et de traitement des producteurs. A ceci s'ajoute la multiplicité des sources. Une démonstration utilisant un Visiopass dernière génération (Canal+ en D2-MAC 16/9), puis avec un magnétoscope S-VHS nous a appris qu'il était possible de faire presque aussi bien (ou parfois mieux!) en qualité visuelle que le Laserdisc (référence justifiée en la matière). ce qui offre d'autres perspectives à ceux qui ne désirent ou simplement ne peuvent assurer une acquisition régulière des titres sur vidéodisque.

Dolby, THX, AC-3, et les autres

C'est en raison de la multiplicité des origines et des divers types d'encodage des bandes sonores que notre hôte prescrit généralement l'acquisition d'un système audio susceptible de pouvoir reproduire les subtilités de chacun. Une universalité qu'il a trouvée dans les ensembles JBL (Synthesis One et système 3), qui offrent une



Le NEC PGX. Il est utilisé en entrée à composantes séparées (S-video).



Première phase de réglage selon les prescriptions THX. L'écran du portable indique les branchements à réaliser pour la mesure: cinq microphones, liaison audio de la carte de sortie du PC vers les amplis.

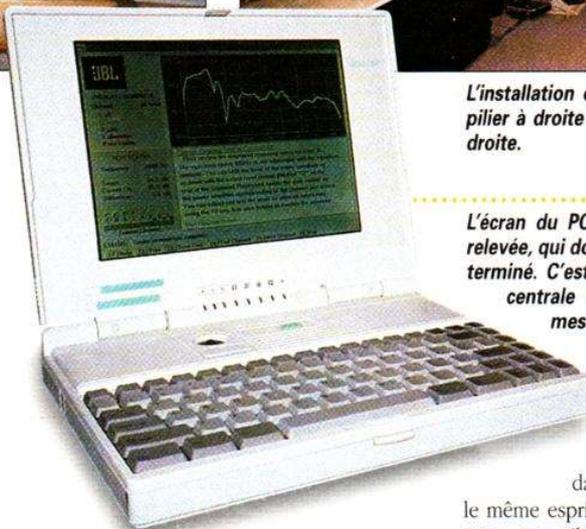


L'installation complète en cours de réglage. Le pilier à droite supporte l'enceinte d'effet arrière droite.

admissibilité en puissance compatible avec les surcroits d'énergie qu'impliquent les corrections qui leurs sont spécifiques. De plus, s'agissant du Synthesis One, leur conception (doubles enceintes) leur permet d'aborder également la reproduction de seuls messages musicaux (au sens le plus audiophile du terme) avec un minimum d'égalisation.

Cette égalisation, adaptée à chaque type de programme, est obtenue par des moyens informatiques. Soft ADS possède, grâce à l'appui de JBL, un PC portable équipé du logiciel d'acquisition acoustique pour chaque configuration. Ainsi, comme la démonstration nous fût menée, il est possible de bénéficier des meilleures performances en THX, en Pro-Logic, en stéréo simple. Il est à remarquer que la capture acoustique des messages s'effectue par cinq microphones, disposés dans le local d'écoute de manière à recueillir une information statistiquement viable. Chacune des cinq voies audio (gauche, droite, centre, surround, grave) subit ainsi une phase d'égalisation. C'est également le cas pour les deux voies audio stéréo, intégrées aux enceintes gauche et droite du système Synthesis One. Bientôt, Soft ADS sera en mesure de pratiquer les égalisations spécifiques au procédé AC-3, avec la partie logicielle adéquate dans le PC portable, toujours grâce à JBL.

Bien sûr, cela suppose tout autant de l'existence de matériel pour l'égalisation: il s'agit, pour la circonstance, d'égaliseurs spécifiques encore dus à JBL, il y en a autant que de voies, donc six au total si on compte les sections audio stéréo. Les amplifications sont confiées à des amplis relativement classiques, de ceux que l'on rencontre assez fréquemment dans le monde de la sonorisation, puissance oblige: Ashly, Yamaha, Rane... des choix qui pourront choquer plus d'un audiophile! Il vaut mieux réserver le plus fin de tous à l'écoute stéréo, donc au voies gauche et droite. La puissance totale installée est de l'ordre de 4 kW; cela semble peut-être trop



L'écran du PC montre une courbe de réponse relevée, qui doit s'inscrire dans un gabarit prédéterminé. C'est le cas ici d'une réponse de voie centrale selon la courbe THX. Le soft de mesure contient tous les gabarits, pour toutes les voies et pour chacun des cas: THX, stereo, et plus tard, AC-3.

mais il faut tenir compte des égalisations, surtout celles relatives aux prescriptions THX, qui requièrent un surcroit de niveau de l'ordre de 10 dB dans l'extrême grave, soit un facteur d'amplification de 10 dans cette zone de fréquences: en clair, cela permet d'assurer 400W au total en permanence soit 80 W sur chacune des voies, ce qui nous ramène à des chiffres plus raisonnables.

La mise sous tension de l'ensemble peut poser des problèmes: bruits de commutations, disjoncteurs surmenés, c'est pourquoi l'auteur du système a installé un séquenceur d'allumage, un temporisateur multiple qui met en route les appa-

reils les uns après les autres dans un ordre prédéterminé. Dans le même esprit, Mr Sonnier souhaite voir apparaître une télécommande unique et centralisée pour l'ensemble de ces appareils; mais là encore, la diversité d'origine de ceux-ci ne le permet guère. De plus la complexité de certains fait que leur seule télécommande d'origine peut les animer, on pense plus particulièrement au video-projecteur et à ses réglages multiples. Enfin, il faut savoir que bien souvent la disposition relative des appareils et l'éloignement de certains imposent une liaison par haute fréquence, moins directive et d'une portée supérieure à celle des infrarouges. De tels dispositifs existent aux E.U. ; mais d'un coût pas vraiment abordable (20000F env.). Mr Sonnier pense qu'une solution temporaire existe, dans le recyclage



Qui dit démonstration dit programmes à la hauteur. Il n'y a pas que des films d'action, bien que ceux-là restent les plus spectaculaires: disques de calibration, musique. L'essentiel est enregistré en NTSC, donc en V.O.. C'est un choix privilégiant l'aspect original de la bande sonore.

d'un «vieux» PC portable (un 286 suffirait) doté de l'interface adéquate...

Pour la partie stéréo, le problème est partiellement résolu, Mr Sonnier ayant trouvé une astuce consistant à utiliser, pour la multi-amplification, trois amplis stéréo identiques Sony, répondant simultanément aux ordres d'une unique télécommande. Habile.

Et l'AC-3 ? Soft ADS commence ses premières démos avec ce procédé d'encodage numérique des canaux son. Pour l'heure cela se fait avec le décodeur Yamaha DDP-1, mais M. Sonnier évoque déjà d'autres produits en cours de commercialisation prochaine : Denon, Lexicon..

La particularité du DDP-1 est de disposer de sorties compatibles seulement avec l'ampli A.V. type 2090 de la même marque, ce qui ne facilite pas son raccordement à un système multi-amplifié.



Le lecteur Laserdisc est un Pioneer CLD-2950, modifié de manière à pouvoir acheminer le signal audionumérique de l'encodage AC-3 vers le décodeur Yamaha DDP-1.

Nous avons pu, encore une fois, vérifier la qualité audio de l'AC-3, et ce fut l'occasion de redécouvrir des rééditions des films avec cette nouvelle bande sonore: un cas d'espèce, par exemple, avec «Top Gun» le film le plus stupidement racoleur que les E.U. nous ont infligé depuis vingt ans, mais dont les effets, s'ils n'apportent rien à ce qui aurait pu être un scénario, donnent une dimension nouvelle pour les amateurs de spectaculaire: sonorités moins agressives, mais aussi localisation précise des sources, bien plus qu'avec un simple Dolby Surround. Le «best» c'est «Batman Forever» titre plus récent et dont la bande son semble exploiter toutes les ressources du nouveau procédé: à découvrir dès que vous serez équipé AC-3.

Et l'image ?

Soft ADS travaille avec des produits professionnels, exclusivement en projection tri-tubes, unique solution actuelle compte tenu de la sur-



Un effet optique suggère le fonctionnement des deux video-projecteurs. Il n'en est rien, seul le NEC, en bas, fournissait l'image ce jour-là. Au fond, la batterie de Michel, à côté d'un clavier Fender Rhodes, au son d'origine, lui aussi.

face de l'image projetée (typiquement 7 mètres carrés en 4/3 et 5 m carrés en 16/9 pour une base de 3 m). La hauteur de l'image implique elle-même le recours à la technique du doublage de lignes : en effet, le NTSC avec ses 230 lignes actives (réellement visualisées), fournit des lignes de 10 mm d'épaisseur, discernables même avec du recul.

Cette technique implique par ailleurs l'utilisation de projecteurs susceptibles de s'accommoder de vitesses de balayage doubles (en termes de fréquence horizontale, celle-ci doit au moins

s'il offre un résultat acceptable en TV classique, s'avère très décevant en projection). C'est cette configuration de rêve qui sert de démonstration aux amateurs confiés à l'expertise de Michel Sonnier.

Bien sûr, cela ne fait pas partie de l'immédiatement accessible, mais constitue une référence indispensable à l'évaluation qualitative des systèmes installés ainsi qu'un laboratoire expérimental performant pour explorer les solutions et matériels de l'avenir.

G.L.

Vous voulez le voir et l'entendre ? il sera en démo à "Hifi 96" avec Le Haut-Parleur !

Tout comme nous l'avons fait à l'occasion de Vidéo' Expo en Octobre 95, ce système sera en démonstration permanente avec le Haut-Parleur du 22 au 26 mars à HIFI 96, mais cette fois-ci dans des conditions acoustiques bien plus favorables, le local de projection et d'écoute étant spécialement aménagé à cet effet, et, last but not least, avec la présence de programmes AC-3 et du ou des décodeurs adéquats.

On y procédera aussi à des démos purement audio, le système JBL Synthesis One étant également conçu en ce sens...ainsi qu'à des essais sur des programmes audio-visuels à thème musical (concert, opéra, rock). C'est gratuit, vous pourrez assister aux démos avec tout le confort possible, et surtout poser toutes les questions qui vous viennent à l'esprit, sans préalable aucun en regard de l'envergure de vos projets présents ou à venir! Nous y répondrons en spécialistes, tant du côté Soft ADS que de vos serveurs du Haut-Parleur.

Visitez le serveur WEB
de TERAL sur internet :
<http://www.teral.com>
Ecrivez-nous sur internet à :
teral@teral.com

TERAL

53, rue Traversière, 75012 Paris

Consultez
notre catalogue sur

3615 TERAL

2,23 F la minute

Tél.: 43 07 87 74

Fax : 43 07 60 32

NEWS NEWS NEWS NEWS

Les haut-parleurs EXTREME* : le top niveau du concept HiFi mobile
Haut rendement, membrane design à fort débattement, moteur surdimensionné

*Tarif revendeur : nous consulter

EXTREME 520

Woofer 21 cm - 150 W - 4 Ω
55-5 000 Hz - 91 dB

190 F



EXTREME 525

Woofer 25 cm - 200 W - 4 Ω
40-4 500 Hz - 92 dB

248 F

EXTREME 530

Subwoofer 31 cm - 250 W - 4 Ω - 30-4 000 Hz - 92 dB



320 F

EXTREME 538

Subwoofer 38 cm
300 W - 4 Ω
25-4 000 Hz - 94 dB



570 F

**Rapport
qualité/prix :
IMBATTABLE !**

PACK BASS

2 woofers EXTREME 525 - 25 cm - 200 W
1 ampli California 200xL - 2 x 100 W - 4 Ω
Filtre subwoofer



1 650 F

KIT PLAG

2 woofers EXTREME 520
21 cm - 150 W
2 tweeters AUDAX filtré
1 ampli California 100xL
2 x 50 W - 4 Ω

990 F

Option 3 voies
avec medium
AUDAX 10 cm
+ filtre

1 350 F

REVOLUTIONNAIRE

Harrison Laboratory USA

Filtre RCA F.Mod

Permet de filtrer des haut-parleurs avant l'ampli. Simple et économique. Fréquence de coupure disponible :

- 50 Hz **220 F/paire**
 - 70 Hz **220 F/paire**
 - 100 Hz **220 F/paire**
 - 150 Hz **220 F/paire**
 - 200 Hz **220 F/paire**
 - 500 Hz **220 F/paire**
- Préciser Pass-Bas ou Pass-Haut

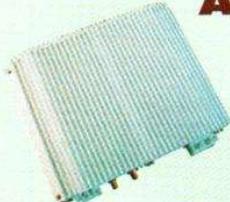
Condensateur 95°C - 20 volts

Bornes dorées

- 0,5 farad pour système jusqu'à 25 A **595 F**
- 1 farad pour système jusqu'à 50 A **995 F**
- 1,5 farad pour système jusqu'à 75 A **1590 F**



Amplis



Phoenix Gold

MS 275 - 2 x 100 W RMS - 4 Ω

4 400 F

Phoenix Gold

M 50 - 2 x 65 W RMS - 4 Ω

3 790 F

SPL 200

2 x 100 W RMS - 4 Ω

3 350 F

California

A 400xL

2 x 200 w - 4 Ω - Filtre subwoofer

1 650 F

A 600xL

2 x 300 w - 4 Ω - Filtre subwoofer

2 590 F

A 1200xL

2 x 600 w - 4 Ω - Filtre subwoofer

4 790 F



LOGICIEL CAAD

Calculs d'enceintes acoustiques, push-pull, filtre, atténuation

325 F

Kit

bois

caisson

de bass

pour HP

25 cm

Dimensions :

39,5 x 39,5

x 39,5 cm

430 F

Promo

50 F

MOQUETTE

D'ORIGINE

noire, grise, bleue, fun

Colle

en spray

80 F

590 F

Plage arrière d'origine moquetée

Renault, Peugeot, Citroën, Ford,

Volkswagen, Opel, Seat, Fiat

BON DE COMMANDE

à compléter et à retourner à :

TERAL, 53, rue Traversière, 75012 Paris

Nom

Prénom

N° Rue

Ville

Code postal Tél

Je désire recevoir une documentation commander la (les) référence(s) suivante(s) :

Référence	Quantité	Prix unitaire	Prix total

Frais de port : nous consulter.

Et je joins un acompte de 50 % par chèque mandat

C.B. N° Date validité

Expéditions province assurées par PTT ou transporteur à domicile (montant minimum de la commande : 50 F). Les éléments de nos chaînes peuvent être acquis séparément. Nos combinaisons de chaînes peuvent faire l'objet de modifications. Nos prix s'entendent sur du matériel rigoureusement neuf, emballage et garantie d'origine. Promotions valables dans la limite des stocks disponibles. Crédit CETELEM, règlement échelonné possible, CB et AURORE.

Photos non contractuelles

TERAL

Au **26** : Sono, composants, antennes paraboliques, librairie électronique, pièces détachées.

Au **53** : HiFi, Home Theater, TV, vidéo, portables, haut-parleurs et kits.

Rue Traversière, 75012 Paris - Métro : Gare de Lyon

Tél. : 43 07 87 74 + - Fax : 43 07 60 32

Tous nos magasins sont ouverts du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h en non-stop. Nocturne le mercredi jusqu'à 21 h

Dolby Digital et AC-3 :

l'environnement numérique logique



Dolby présente ici son logo officiel, celui qui se trouvera sur le matériel comme sur les logiciels supportant une information AC-3 à destination du grand public. (Doc Dolby)

Le système multicanal "Dolby Digital", plus connu sous l'appellation AC-3, a été choisi à un niveau international, mais pas par toutes les instances, pour transmettre les différents canaux nécessaires à la création d'un environnement Dolby dans le domaine du son numérique ; une évolution logique qui vient de débarquer en France et qui devrait connaître un brillant avenir.

On parle beaucoup aujourd'hui, comme vous avez pu le constater, du Dolby Pro-Logic et du cinéma domestique, chez soi si vous préférez cette terminologie. Tout a commencé en 1976 avec le Dolby Stéréo proposant 4 canaux aux salles de cinéma.

La version grand public des décodeurs, Dolby Surround, sortait en 1982 et, 5 ans plus tard, arrivaient les décodeurs : «Dolby Pro-logic» qui, dépassant le simple matricage, ajoutaient le canal central à l'environnement, tout en améliorant la séparation des canaux par une analyse analogique du message véhiculé par les deux canaux stéréo. En 1991, les Laboratoires Dolby lançaient le Dolby SR-D, le numérique entrant au cinéma avec un système capable de reproduire 6 canaux audio à partir d'une piste numérique optique installée entre les perforations de la pellicule. La technique optique présente l'avantage sur un système magnétique, de permettre une copie du film en une seule opération, celle qui conduit à «l'impression» de l'image et des pistes son optique analogique. L'arrivée du numérique améliore radicalement les prestations du son cinéma et garantit une séparation parfaite des canaux, ce qu'un procédé analogique matriciel ne permettait pas de garantir. Les messages stéréo sont complexes et des signaux destinés aux

canaux avant, peuvent, compte tenu de leur phase, se retrouver également à l'arrière alors qu'ils n'ont rien à y faire. Avec un système numérique, la diaphonie n'est limitée que par la qualité du circuit de codage et celle de celui de décodage.

Vous connaissez les vertus du numérique. Donc, après avoir lancé au cinéma le Dolby stéréo, les laboratoires Dolby ont proposé le Dolby SR-D ("SR" Spectral Recording pour les canaux analogiques et "D" pour Digital ; rebaptisé depuis Dolby Digital). Comme l'information stéréo comportait des données d'environnement, Dolby a renouvelé ici l'opération mais, au lieu de matricer les signaux arrière pour les intégrer dans les canaux stéréo, il a profité des capacités du numérique pour multiplier les canaux en utilisant une technique de compression de données personnelle baptisée AC-3 réduisant le débit à une valeur compatible avec la densité supportée par les systèmes audio.

AC 1, AC 2 et AC 3...

Les laboratoires Dolby sont d'abord connus pour leur inventivité dans le domaine de la réduction de bruit. La réduction de bruit, A, B, C et SR

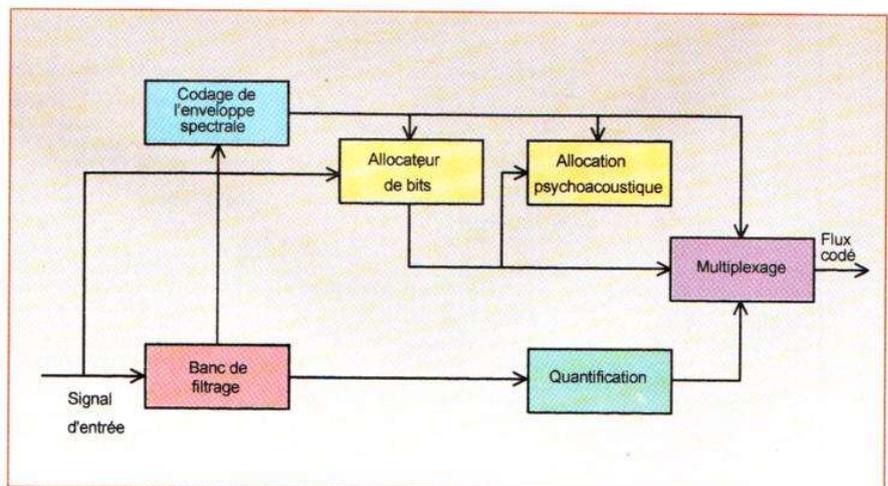


Figure 1 - Organisation de la structure hybride adoptée par Dolby pour coder les données. On traite l'enveloppe et le spectre du signal en insérant un modèle psychoacoustique dès le codage. Cette technique permet de faire évoluer le codage et d'en faire profiter tous les décodeurs.

résulte de techniques de traitement de l'information connues qui sont la compression et l'expansion. Cette compression/expansion est associée à d'autres techniques nées d'une étude approfondie de la perception des signaux visant à limiter les inconvénients du traitement de la dynamique. L'arrivée du numérique a conduit Dolby à s'y intéresser avec la production des AC-1 puis 2 et enfin 3, (A pour Audio et C pour Code ou coding, le chiffre étant un numéro d'ordre).

L'AC-1

C'est un système de modulation delta adaptative où l'on tient compte du changement de la valeur du signal et non de sa valeur absolue. L'AC-1 est utilisé pour des transmissions audio par satellite, dans des réseaux de communication par satellite ou dans des systèmes de transmission radio par câble.

L'AC-2

Il suit une technique radicalement différente ; au lieu de travailler sur un principe de compression des données numériques, pratique utilisée en informatique, on analyse le signal, pour ne transmettre que les informations que l'oreille saura reconnaître. Cette méthode est, si l'on peut dire, bien connue, c'est celle utilisée par le Musicam, les compressions MPEG audio, ou encore l'ATRAC. On effectue une analyse spectrale du signal, tous les signaux situés au-dessous du seuil de perception sont omis et on code le reste en adaptant le nombre de bits à l'importance du signal.

L'AC-2 se caractérise par un débit numérique de 128 kbits par seconde pour un canal audio avec une bande passante de 20 Hz à 20 kHz. Dolby l'utilise par exemple dans son Dolby Fax, un système d'intercommunication entre studios professionnels de prise de son, il est également proposé comme système de compression pour des cartes destinées à des ordinateurs, le taux de compression, d'environ 6, réduit la taille des mémoires.

L'AC-3

Il a été réalisé à partir des études faites pour l'AC-2, c'est un système de codage pour une transmission multicanaux. Un groupe de travail de l'organisme américain SMPTE a étudié les besoins et abouti à un système de type 5.1, c'est à dire avec les canaux : gauche, droit, central, un arrière gauche et un arrière droit (différents et non identiques comme dans le Dolby Surround) ainsi qu'un canal de grave pour caisson. Les deux canaux arrière procurent davantage de profondeur, une localisation plus précise et un meilleur réalisme global. Ce système à 6 canaux est aussi baptisé 5.1 dans le sens où, si les 5 premiers canaux bénéficient de toute la dynamique et de toute la bande passante que l'on est en droit d'attendre d'un système numé-

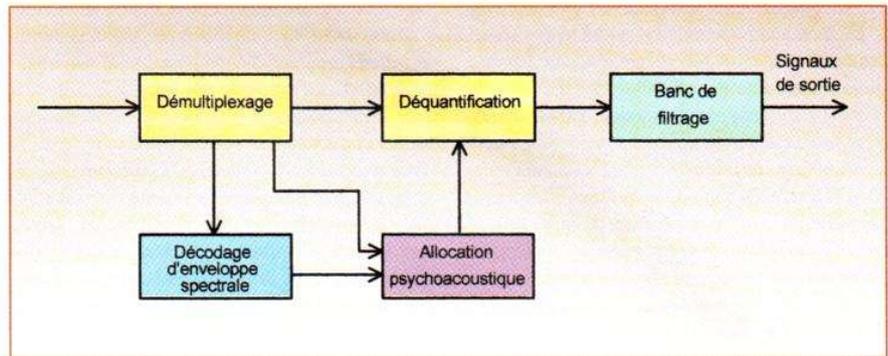


Figure 2 - Organisation du décodeur, il exploite les données quantifiées et les bits en fonction des signaux de l'enveloppe spectrale. Ces deux figures sont complétées dans les codeurs et décodeurs par d'autres circuits, le décodeur saura ce que lui envoie le codeur et réagira en conséquence.

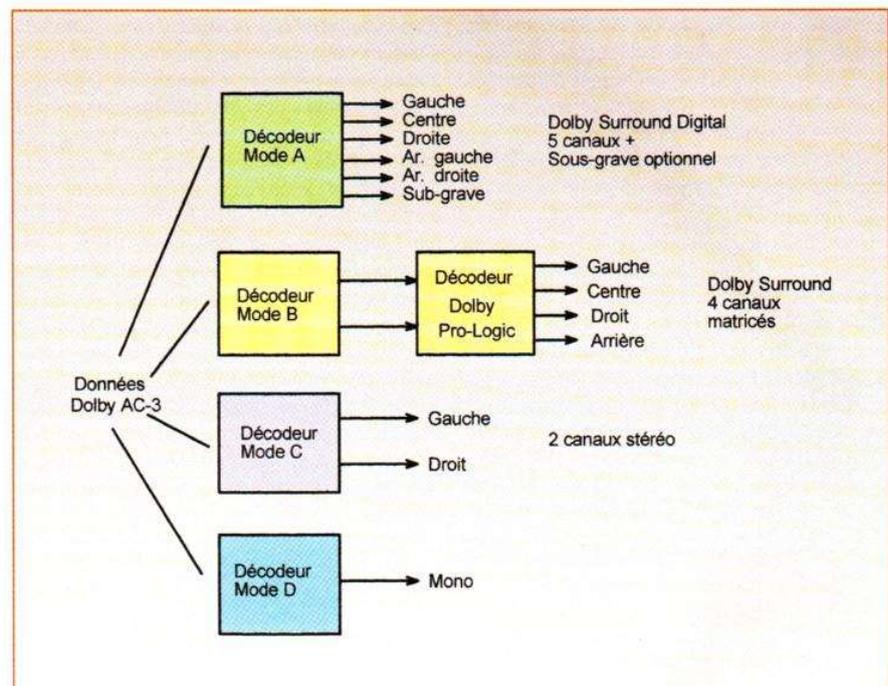


Figure 3 - Le décodeur AC-3 Grand Public se configure en fonction de l'équipement de base de l'utilisateur, il peut sortir de 1 à 6 canaux avec, à chaque fois, des signaux optimisés c'est à dire contenant toutes les informations nécessaires à une bonne écoute.

rique, le dernier canal (.1) a vu sa bande passante judicieusement limitée à 120 Hz compte tenu de sa vocation de canal de grave. Les autres canaux ont une bande passante de 3 Hz à 20 kHz, y compris les canaux arrière dont la bande passante était limitée à 7 kHz dans le système Pro-Logic. L'une des exigences de l'AC-3 était aussi d'avoir un débit numérique limité à 320 kilobits/s, données de correction d'erreurs comprises.

Un traitement subtil

Plusieurs techniques de traitement du signal ont été mises en œuvre dans l'AC 3. Partant d'un débit déterminé, il fallait optimiser le codage du signal, non seulement canal par canal, mais aussi dans sa globalité, par des techniques d'al-

location des bits au type de signal à transmettre. La procédure d'allocation des bits résulte d'une hybridation de deux techniques de traitement : directe et inverse.

- La première code le signal à partir d'un modèle psychoacoustique et permet une évolution ultérieure sans changer le décodeur, par contre, elle mobilise beaucoup de bits pour expliquer leur allocation au décodeur, notamment en présence de transitoires, là où on demande une meilleure résolution temporelle des données alors qu'en régime quasi permanent la priorité doit être donnée à la résolution fréquentielle.

- La technique inverse assure l'allocation des bits en fonction du signal à transmettre, sans que le codeur donne d'information au décodeur, ce qui économise des données de «service». Meilleure sur le plan résolution temporelle et fréquentielle, cette technique entraîne une

imprécision de l'allocation des bits lors du décodage, à moins d'effectuer des calculs extrêmement complexes et incompatibles avec les exigences de coût. Par ailleurs, comme c'est le décodeur qui contient le modèle psychoacoustique, aucune amélioration ne peut être effectuée une fois le produit mis dans la nature.

Le codeur AC-3 combine les deux techniques pour éliminer les inconvénients de la technique inverse. On a conservé les réglages du modèle psychoacoustique et une allocation différentielle des bits. Certains paramètres du modèle psychoacoustique sont transmis dans le flux des données AC-3, ce qui permet une évolution du décodeur. Il est donc possible d'adapter dynamiquement le modèle en fonction de l'allocation des bits nécessitée par la nature du signal.

Les figures 1 et 2 donnent la configuration hybride utilisée dans le système AC-3, le système complet utilise davantage d'éléments.

- Le filtrage du signal demande un compromis entre les résolutions temporelle et fréquentielle.
- Une haute résolution en fréquence, donc des filtres à bande passante étroite, demande un temps de traitement important et beaucoup de RAM.

Ici, Dolby utilise une formule assurant le meilleur compromis entre la sélectivité et la réjection, le traitement s'effectue sur des échantillons de 10,66 ms répétés toutes les 5,33 ms (pour une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz). Pendant les transitoires la transformée (le système met en œuvre des transformées de Fourier) est calculée deux fois plus souvent. Les coefficients de la transformée sont codés avec un exposant et une mantisse, technique permettant d'obtenir une haute dynamique. Quatre

méthodes de transmission des coefficients sont utilisées en fonction du type de résolution demandé, fréquentielle ou temporelle. Le système de codage compte le nombre de bits utilisés dans tous les canaux et, d'après le résultat, va améliorer ou réduire la définition des signaux.

Si maintenant les bits viennent à manquer, l'AC3 met en œuvre une autre technique dite de couplage. Cette technique prend en compte la façon dont l'oreille détermine la direction d'une information sonore. Au-dessus de 2 kHz, l'ouïe ne perçoit plus les périodes audio mais leur enveloppe, la direction est déterminée par l'écart temporel des enveloppes des signaux arrivant aux deux oreilles et par la différence de spectre due à la position relative des oreilles et de la tête. On peut donc effectuer un couplage sélectif des signaux aux fréquences hautes dans le cas d'un manque de bits et mélanger les signaux de plusieurs canaux en tenant compte de leur phase afin de ne pas encourir d'annulations. Le codeur génère ensuite des informations concernant l'amplitude relative du signal pour chacun des canaux. Pratiquement, le système fonctionne correctement, le niveau acoustique généré étant conforme à l'original. C'est le codeur qui détermine lui-même la stratégie de couplage : fréquence du début du couplage, structure des canaux couplés et moment de passage en mode couplé. L'évolution du codeur de l'AC-3, (on touche ici l'intérêt de la méthode hybride), a permis de réduire, les interventions du couplage, par exemple, la fréquence où commence le couplage est passée, statistiquement, de 2 à 10 kHz. L'AC 3 a été conçu dès le départ comme un système susceptible d'avoir une utilisation aussi large que possible, donc une utilisation avec de

une à quatre enceintes. Le décodeur AC-3 a été étudié pour mixer les différents canaux discrets et répondre ainsi à la plupart des situations. La figure 3 donne les différentes configurations possibles pour l'exploitation du signal numérique AC-3. Tous les signaux sont reconstitués dans le décodeur, sans avoir les limitations imposées par un système matriciel. Par exemple, si vous écoutez en mono un signal stéréo avec signal d'environnement, vous perdrez cette dernière information. En effet, l'environnement étant codé en opposition de phase, la sommation annule cette composante.

Il a également été prévu dans l'AC-3 un codage du niveau des dialogues. Il compensera les variations existant dans les différents programmes transmis.

D'autres données s'ajoutent au flux des données audio, comme une description de la scène, des dialogues, des commentaires ou encore un second programme stéréo, un code supplémentaire indiquant la langue utilisée. La vitesse de transfert des données audio est au minimum de 32 kilobits par seconde et par canal, le débit total variant entre 32 et 640 kilobits/s, la qualité finale dépendra de cette vitesse. Les trois fréquences d'échantillonnage classiques sont au programme : 32, 44,1 et 48 kHz.

Le décodeur Dolby Digital : Zoran est arrivé !

Le décodeur Dolby Digital à destination du grand public utilisera des circuits intégrés spécifiques. Le traitement particulièrement complexe mobilise une haute puissance de calcul, celle de

TABLEAU COMPARATIF DES SYSTÈMES SURROUND AC-3 ET PRO-LOGIC

	Dolby Surround AC3	Dolby Surround Pro-Logic
Environnement	Stéréo, large bande (3 Hz à 20 kHz).	Mono, bande restreinte (100 Hz à 7000 Hz).
Canal grave	3 Hz à 120 Hz.	non.
Canaux	6 discrets, chaque canal porte une information indépendante.	4 canaux dérivés, un seul signal dominant peut être décodé à la fois.
Autre	Image acoustique améliorée par alignement temporel. Tout se passe comme si chaque enceinte se trouvait à la même distance de l'auditeur.	Moyen économique pour un environnement de haute qualité.
	Compression, aux faibles niveaux, des pistes des films pour permettre une écoute à bas niveau.	Son d'environnement pour tout signal stéréo.
	Décodeurs programmables pour envoyer les basses uniquement dans le caisson spécialisé ou des enceintes à large bande.	Compatible avec tous les systèmes 2 canaux actuels et futurs.
	Une amélioration importante pour le spectateur auditeur. De nouvelles opportunités créatives pour les producteurs.	Une amélioration par rapport à une stéréo conventionnelle.

5 ou 6 DSP 56000 de Motorola.

Le premier circuit a été produit par la firme américaine Zoran, le ZR 38000 est conçu pour des applications professionnelles ; le ZR 38500 en est dérivé, il est destiné à des réalisations pour le grand public. En prime et pour des raisons de compatibilité avec les programmes existants, le décodeur comporte les circuits Dolby Pro-Logic analogiques. Le prochain circuit à sortir devrait être un processeur Motorola 24 bits monopuce, 45 développeurs ont signé des accords dont 16 fabricants de matériel, principalement japonais.

Hard et Soft

Bien sûr, vous aurez besoin de signaux AC-3. Déjà des lecteurs de disques vidéo laser proposent une sortie AC3. Dans le Laserdisc, qui est un disque vidéo avec son analogique et numérique, ce sont deux sous-porteuses qui véhiculent le son analogique stéréo, une autre transporte les données numériques d'un canal stéréo.

Le Laserdisc Dolby Digital mobilise la sous-porteuse du canal de droite pour transporter les signaux AC-3. L'autre porteuse reste disponible pour un son analogique ; le signal numérique stéréo, Dolby Surround, restant disponible pour un traitement analogique par un décodeur Pro-Logic. Comme on le voit, la compatibilité est conservée. Le lecteur laser AC-3 sort un signal RF

qui entrera directement dans le décodeur Dolby Surround Digital.

33 disques NTSC avec son AC-3 ont été édités en 1995, la compatibilité est pour eux un facteur commercial fondamental, aujourd'hui, une cinquantaine de disques sont disponibles.

Le signal AC-3 est compatible avec de nombreux supports, les systèmes de télévision numérique profiteront de ce mode de transmission de signaux audio. Le système AC-3 est utilisé, par exemple aux Etats-Unis, pour transporter 120 programmes musicaux stéréo sur un seul transpondeur satellite. En Europe, on reste pour l'instant sur les MPEG qui ont quelques problèmes à véhiculer assez de canaux avec un débit limité. Le format DVD, Digital Video Disc, adopté comme standard vidéo numérique sur disque de 12 cm, intègre le système AC-3, 11 constructeurs l'ont présenté lors du dernier CES de Las Vegas ou 21 autres fabricants proposaient le système Dolby Digital... Bref, encore un peu de patience et nous serons servis...

Surround, Stereo, Pro-Logic et Digital: de quoi s'y perdre...

La terminologie Dolby n'est pas vraiment simple, d'autant plus que les termes s'associent allègrement pour mieux vous compliquer l'existence.

Les documents signés Dolby eux-mêmes proposent des appellations différentes pour un même produit...

L'environnement Dolby est né, au cinéma, avec le Dolby Stereo, système matriciel.

Dolby l'a mis à la disposition du public, un son codé Dolby Stereo peut aller dans un décodeur Dolby Surround pour être exploité dans une installation domestique.

Le Dolby Pro-Logic exploite, quant à lui, un signal Dolby Stereo pour mieux séparer les composantes que dans un système Dolby Surround et compléter l'installation par un canal central récupérant ainsi les informations mono pour les reproduire au centre de l'image et élargissant de ce fait la zone d'écoute.

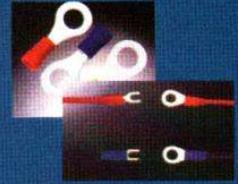
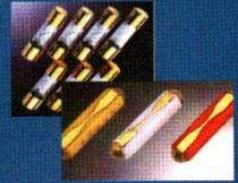
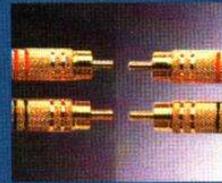
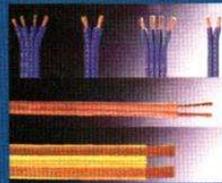
Enfin, vint le Dolby Digital, terme officiel pour désigner, d'une

part, les signaux codés par le biais de l'AC-3 et, d'autre part, les matériels, un logo Dolby Digital (*ci-dessus*) sera apposé sur les matériels et logiciels susceptibles de traiter ou d'être traité par un décodeur numérique Dolby multicanaux.



E.Lémery

VOTRE SOLUTION CONNECTIQUE POUR LA SONORISATION EMBARQUÉE



ACCESSOIRES

- Adaptateurs-Convertisseurs CD
- Ioniseur de voiture
- Convertisseurs DC/DC
- Troisième feu de stop
- Isolations de mise à la masse
- Transformateurs de niveau
- Filtres d'antenne et anti-parasites

CONNECTIQUE 'GOLD' PALQUÉE OR

- Cosses de câblage
- Cosses de batterie
- Boîtiers de distribution
- Boulons pour cosses
- Boîtiers de fusibles
- Coupe-circuit/Disjoncteur
- Fusibles

CABLES

- PLATS EXTRAFLEXIBLES
- OFC
- 1 OU 2 CONDUCTEURS
- Câbles Audio
- Câbles haut-parleurs 'PRO'
- Câbles d'alimentation

CORDONS AUDIO

- Rallonges d'antenne
- Câbles de connexion
- Cordons de raccordement
- Cordons de haut-parleurs
- Cordons d'alimentation

COSSÉS CONNECTEURS

- Cosses à oeillet
- Cosses à fourche
- Cosses diverses
- Cosses avec prise
- Cosses 'BULLET'
- Manchons
- Fusibles type 'GBC'
- Raccords de dérivation
- Kits cosses et connecteurs

ALTAI

Accueil, Conseil, Choix et Prix... Demandez la liste de nos Revendeurs Agréés
ALTAI FRANCE Z.I. Paris Nord II BP 50238 95956 ROISSY CDG Cedex Tél.: 48 63 20 92 Fax: 48 63 09 84

L'enregistreur-lecteur de CD Pioneer PDR-05



La télécommande dispose de touches inhabituelles comme celles des modes de lecture avancée.



Pioneer vient de commercialiser en France le premier enregistreur de CD Grand public ; il utilise des disques vierges spéciaux "CD-R Consumer", vendus actuellement 99 F., ces disques n'ont rien à voir avec les CD-Rom et ne peuvent être enregistrés qu'une seule fois ; attention donc, à ne pas faire d'erreur. Cet enregistreur de CD est aussi simple à utiliser qu'un magnétophone, il vous permettra de réaliser vous-même vos compilations, mais aussi de transférer sur CD vos anciens disques 33 et 45 tours. Le CD enregistrable va-t-il entrer dans tous les foyers et remplacer les magnétophones ?... L'avenir nous le dira ; pour l'instant son prix est encore élevé (9 990 F. pour le PDR-05) mais c'est un premier pas.

Pioneer propose son PDR-05 dans une gamme hi-fi, ce qui se traduit par une présentation noire, anodisée (du vrai métal) ! Pioneer a installé la mécanique, au centre, suivant en cela la mode actuelle... Deux potentiomètres et quelques touches marquées de rouge ajoutées au clavier classique de tout lecteur de CD. Une télécommande complète ce tableau avec son clavier numérique, là encore, nous sommes en terrain connu...

L'enregistreur a reçu une connectique arrière très complète, on entre et on sort en analogique et en numérique.

Pour l'analogique, nous avons des prises RCA de couleur rouge et blanche ; en numérique, les deux techniques figurent en bonne place : d'un côté, l'optique avec connectique Toslink et de l'autre, le coaxial sur prises RCA. La sélection se passe en face avant, l'appareil reconnaît immé-

diatement la fréquence d'échantillonnage et, si elle n'est pas de 44,1 kHz, il se charge automatiquement de la conversion tout en indiquant la fréquence d'entrée. Vous pourrez donc faire entrer des signaux venus du ciel, par satellite, ou ceux d'un magnétophone DAT, enregistrés à 48 kHz (mais pas à 96, la spécialité Pioneer). Si vous désirez utiliser l'enregistrement analogique, vous aurez besoin de l'indicateur de niveau, du potentiomètre de niveau et de celui de balance. L'entrée analogique permet aussi un arrêt, avec atténuation progressive et automatique du signal, mode absent en numérique car exigeant un processeur spécialisé. On évitera une saturation de l'enregistrement, rassurez-vous tout de même, il s'agit ni plus ni moins d'un écrêtage pur et dur de l'information, totalement dépourvu de phénomènes annexes parfois mentionnés dans la littérature.

Une photo qui nous rappelle le bon vieux temps, celui des tourne-disques, le CD se pose sur un plateau au lieu d'être maintenu au centre.



Une touche commande la pause d'enregistrement, il vous suffit d'actionner à la suite la touche de lecture ou de pause, comme sur un magnétophone, pour reprendre les opérations. Une différence réside dans le marquage des plages, automatique ou manuel ; Le mode automatique agit en enregistrement de source numérique ou analogique ; dans le second cas, des erreurs peuvent être introduites si le niveau audio descend trop bas. Lorsque les index ont été placés, on ne peut plus les modifier, par contre, il est toujours possible d'inscrire un signal de saut de plage, mais ce dernier ne pourra être lu que par le PDR-05 ou un autre enregistreur doté du système de reconnaissance. Le PDR-05 joue aussi le rôle de lecteur, avec une télécommande utile car elle dispose des touches absentes de la face avant comme celles de répétition, de fondu à l'ouverture ou à la fermeture (juste en analogique), la lecture aléatoire, ou encore, la lecture programmée. L'afficheur ne se limite pas à l'indication des plages, il saura aussi afficher des messages alphanumériques.

Pratique : Pioneer frise le sans faute...

Nous avons enregistré un CD-R d'une durée de une heure (on ne propose pas au public les 74 minutes maxi du CD) en utilisant la méthode de l'enregistrement synchronisé, celle qui simplifie considérablement les opérations et ne demande aucune surveillance. En effet, il suffit d'enfoncer la touche "enregistrement synchronisé" et de démarrer la lecture. Dès que la plage se termine, l'enregistrement s'arrête et la numérotation reprend à l'index suivant. C'est beau, pratique et efficace, mais Pioneer a oublié de peaufiner cette fonction en introduisant un espace automatique entre plages. Cet espace peut exister naturellement sur le CD, mais pas toujours. Nous avons donc retrouvé notre compilation personnelle avec une discontinuité imparfaite entre plages. Bien sûr, nous aurions pu introduire manuellement les 4 secondes réglementaires, Pioneer l'a prévu, mais nous aurions dû le faire pour chaque plage. Le constructeur rate à l'occasion de faire un sans faute ! Nous avons sorti notre disque de l'appareil pour l'introduire dans un lecteur de CD normal, pas de lecture bien sûr (à ce stade, le disque ne peut être lu que par l'enregistreur ; pour l'utiliser sur un autre lecteur il faudra attendre que le disque soit entièrement enregistré). A la reprise dans l'enregistreur, l'enregistrement se poursuit où il s'était terminé avec une parfaite suite dans les numéros de plages... Nous avons donc d'excellentes prestations, en tout cas dans ce mode.

En fin d'enregistrement, nous avons demandé une "finalisation", autrement dit la mise en conformité avec les normes du CD, le PDC-05 affiche 3'40" et se met à décompter. Nous avons alors pu lire le disque sur un baladeur classique. La copie d'un CD complet, opération pratique-

TECHNIQUE

La CEM intervient !



L'un des trois tores de ferrite installés sur les câbles. Il est là pour assurer la compatibilité électromagnétique. Sur la droite, la platine électronique de l'enregistreur, les réglages sont nombreux. Au fond, le circuit "Legato S" est caché sous un épais écran de cuivre.

Si les platines CD ont tendance à voir le nombre de leurs réglages internes diminuer avec le temps, c'est ici le contraire qui se produit, on trouve en effet pas moins de 13 potentiomètres ajustables sur le circuit imprimé.

La platine est construite sur tôle d'acier avec un système de guidage classique par rail. Une suspension très souple évite la transmission de vibrations, ne pas oublier en effet que l'enregistrement ne tolère aucun déraillement du faisceau laser.

Pioneer stabilise la rotation du disque en l'installant sur un plateau de grand diamètre doté d'un revêtement de caoutchouc mousse.

Les signaux analogiques entrent sur des 4580, des amplis op à hautes performances, 5 fois plus rapides que des 4558, la conversion se fait par un convertisseur delta-sigma, d'une résolution de 18 bits et intégrant un filtre passe-bas de 0 à 22 kHz de bande passante.

Les convertisseurs de sortie sont des modèles 1 bit signés Pioneer, ils sont précédés par un circuit refroidi par une plaque de cuivre, c'est sans doute le fameux circuit "Legato S"...

Les composants électroniques ont été fixés sur des circuits imprimés phénolique à double face et trous métallisés par une colle à l'argent, une technique plus économique que l'époxy à trous métallisés. Pioneer a mené, par ailleurs, une lutte à mort contre les parasites en tout genre afin de pouvoir marquer CE en face arrière, nous n'avons pas trop été étonnés de découvrir une très belle collection de tores de ferrite au travers desquels passent divers câbles d'alimentation.

ment dépourvue d'intérêt, se déroule de la même façon.

Nous n'avons pas expérimenté les autres modes déjà connus, ils demandent une parfaite coordination de la mise en route respective du lecteur et de l'enregistreur, sans oublier que toute erreur, avec le CD-R, ne peut être corrigée, ce qui multiplie les risques par 10 (au moins !)... Par exemple : l'enregistrement analogique demande une introduction manuelle et en direct des numéros de plage, une opération pas toujours pratique à réaliser ; avec certains magnétophones DAT, on peut insérer les index et même ajuster leur position.

L'idéal est de partir d'une source numérique enregistrée, un DAT par exemple, mais attention à la cassette générée, peut-être porte-t-elle déjà le bit d'interdiction SCMS, l'afficheur vous le dira.

Mesure : Legato extrapole allègrement...

Le tableau donne le résultat des mesures pratiquées sur l'appareil.

- Le temps de lecture après mise en place du disque est un peu plus long que sur d'autres lecteurs, en effet, le lecteur examine le disque sur toutes les coupures pour reconnaître le type de disque, CD-R ou autre...

- Le niveau de sortie est lui aussi un peu supérieur au niveau habituel, attention, il s'agit là du niveau maximum que peut sortir l'appareil (enregistrement au 0 dB).

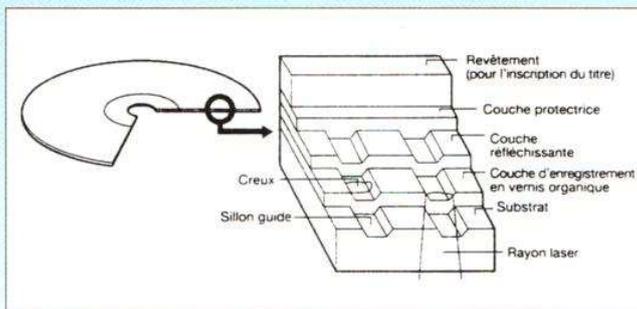
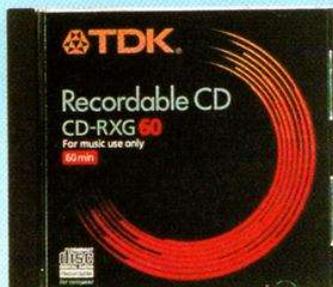
- Côté distorsion, si tout se passe parfaitement aux fréquences basses, la situation se complique aux fréquences hautes où la distorsion devient nettement plus importante. Nous avons détecté

LE CD-R GRAND-PUBLIC

Le Compact Disc est, initialement, un disque enregistré, comme d'ailleurs le disque de vinyle qu'il a progressivement remplacé. Autour du CD, avec l'évolution des techniques du stockage de l'information, se sont greffées des fonctions nouvelles allant jusqu'à l'enregistrement. Le CD-R est entré dans la famille CD avec son diamètre de 12 cm, son enregistrement numérique et une standardisation de format permettant son usage dans tout lecteur de CD normalement constitué. Le signal numérique du CD-R est identique à celui du CD, le signal y est enregistré avec une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz et une quantification en 16 bits linéaires. Jusqu'à présent, le CD-R était réservé à des applications professionnelles, l'enregistreur de CD ne délivrait pas le signal SCMS (Serial Copy Management System) de protection contre les duplications en chaîne. L'arrivée d'enregistreurs de CD destinés au Grand Public s'accompagne de la sortie de disques spéciaux, incapables d'enregistrer d'autres données que l'audio. Ces disques portent en effet un code d'utilisation établissant leur vocation. Un enregistreur grand-public reconnaîtra le code et autorisera son utilisation. Si jamais vous essayez de tricher en utilisant un CD-R professionnel, pour la photo ou l'informatique, l'appareil refusera d'enregistrer un signal. Sachez aussi que ces CD-R «for consumer», supportent les droits d'auteur au même titre que les cassettes ou les bandes magnétiques. Lors de l'enregistrement du disque, l'enregistreur installera sur le CD le bit d'identification SCMS, ce qui interdira toute utilisation dans le domaine professionnel.

Dessin en coupe du CD-R CD-RXG de TDK (Doc TDK).

Le disque enregistrable est réalisé un peu comme un CD conventionnel mais il comporte plus de



Structure d'un disque CD-R enregistrable (doc : TDK)

couches. La base est un disque de polycarbonate gravé d'un sillon de guidage (optique bien sûr) de la tête laser. On ne peut en effet demander à une tête laser grand-public de dessiner une piste en spirale avec un pas de 1,6 μm entre spires. Sur ce support préparé est déposée une couche de vernis organique destinée à l'enregistrement, cette couche sera dissoute par le faisceau laser lors de la séance d'enregistrement. La dissolution du vernis se fait par un échauffement localisé produit par le faisceau d'une diode laser 10 fois plus puissante que le faisceau de lecture. Cette fusion localisée introduira une modification de son indice de réfraction, le faisceau de lecture verra alors un creux. Une fois le disque enregistré, nous aurons une structure proche de celle des CD. Au-dessus est déposée une couche

d'or réfléchissante. Ce métal est choisi pour plusieurs raisons : réflexion bien sûr, mais aussi dissipation thermique, cette couche est placée au contact du vernis organique chauffé par le rayon laser. La bonne dissipation améliore la finesse de gravure de l'information et évite de ce fait des inscriptions erronées le long du sillon et sur les spires adjacentes. Le manque de respect de la taille de l'information peut créer des erreurs. L'or a aussi l'avantage d'être un métal inoxydable. Sur la couche réfléchissante est apposée une couche de protection qui évite l'introduction d'humidité. Enfin, un vernis recouvre le tout et permet d'écrire, au feutre et surtout pas au stylo à bille (la couche sensible n'est pas loin) des informations personnelles concernant le contenu du disque. Le procédé d'écriture d'un CD-R est

totallement irréversible, vous n'aurez donc aucun droit à l'erreur, attention par exemple aux coupures de courant ! Toutefois, certaines astuces, au niveau des enregistreurs, permettent d'inscrire des données de saut de plage pour éliminer les plages ratées. Ces index seront exploités par des lecteurs équipés de cette fonction, ce qui n'est pas le cas d'un lecteur de CD standard. Bien sûr, les enregistreurs reçoivent cette fonction.

Le CD préenregistré comporte, en début de disque, un sommaire (TOC, Table Of Contents), ce dernier contient tous les éléments concernant les plages du disque, lorsqu'un CD-R s'enregistre, opération pouvant être effectuée en plusieurs passes, un sommaire définitif ne peut être rédigé. Il faudra pour cela attendre la fin du disque. Si on place le disque sur un lecteur de CD, ce dernier ne trouvera aucun sommaire et se trouvera dans l'incapacité de lire le disque. Un CD-R non terminé ne pourra donc être lu que par un enregistreur de CD-R spécialement conçu pour cette opération.

Jusqu'à présent, les enregistreurs de CD-R coûtaient fort cher. Pioneer introduit son modèle «économique», TDK commercialisant (Pioneer le fera aussi ultérieurement) des disques enregistrables portant la mention «for consumer». Les CD sont proposés à 99 F, un prix légèrement inférieur à celui d'un CD du commerce, et qui, de ce fait ne devrait pas trop concurrencer les éditeurs de disques. Le gros intérêt du CD-R est, en dehors des enregistrements personnels en gravure direct, la création de compilations personnalisées différentes de celles qui se multiplient actuellement chez les éditeurs...

On regrettera certainement l'impossibilité d'effacer et de réenregistrer ces disques.

principalement de l'harmonique 3 avec une phase qui dépend de la fréquence. Apparemment, cette valeur ne doit pas être prise en compte, d'une part, l'harmonique est inaudible, d'autre part, il s'agirait d'une interprétation du signal par le Legato S du bord. La mesure de distorsion s'effectue avec un signal généré numériquement, donc en principe parfait, le Legato S arrive à lui fabriquer des harmoniques inaudibles mais qui pourront éventuellement interférer, par battement, avec d'autres pour enrichir le son. Que l'on se rassure tout de suite, l'écoute ne laisse absolument rien paraître, ces

signaux purement artificiels n'ont pas l'air de perturber l'écoute. Il est tout de même étrange d'imaginer des harmoniques qui n'existent pas obligatoirement sous prétexte qu'elles ont été enlevées lors de l'enregistrement... Et si le numérique, comme l'eau, avait aussi de la mémoire ? Nous constaterons également, cette fois à la lecture d'une plage destinée à la mesure de la réponse en fréquence, que le générateur d'harmoniques intervient. Par contre, en enregistrement plus lecture, la compensation de la perte d'enregistrement semble avoir été effectuée...
- La forme des signaux est légèrement différente...

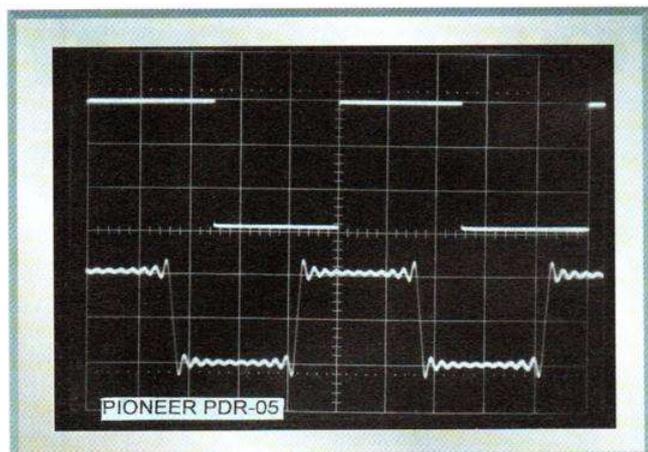
- Vous remarquerez l'excellent rapport signal/bruit à la lecture, il se détériorera avec l'enregistrement, ce que nous attendions, tout en restant excellent.

- La diaphonie est parfaite, rien à craindre de ce côté.

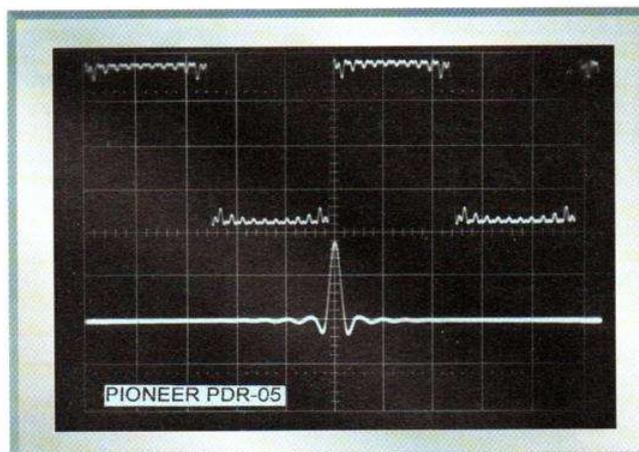
- Le temps de montée en lecture est l'un des plus courts que nous ayons pu mesurer.

- Le taux de distorsion en enregistrement est très bas, nous retrouvons une remontée avec la fréquence, comme en lecture.

- La courbe de réponse en fréquence montre la chute de niveau constatée vers 8 kHz, un phé-

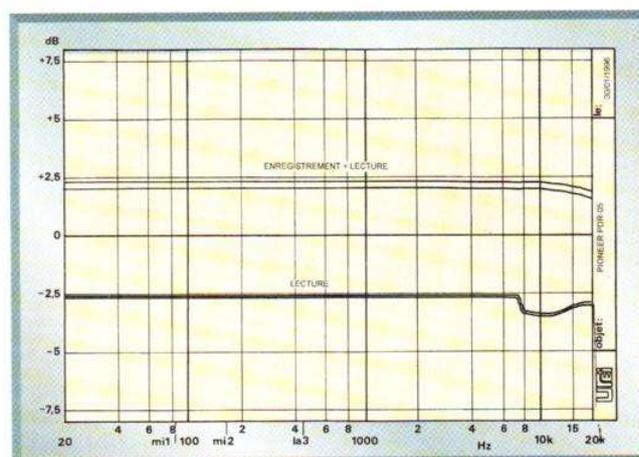


En haut : réponse aux signaux carrés en entrée à 1kHz.
En bas : réponse aux signaux carrés en enregistrement + lecture à 1kHz.



Réponses aux signaux carrés et impulsionnelle, en lecture.

Paramètre		
Temps de lecture	8,5 s	
Temps de passage page 1>2 / 1>12	1,8 s / 5,5 s	
Impédance de sortie	930 Ω	
	Gauche	Droit
Niveau de sortie	+10,1 dBu	+10,3 dBu
Distorsion 40 Hz	0,0025 %	0,0024 %
Distorsion 1 kHz	0,0020 %	0,0022 %
Distorsion 10 kHz	15 %*	15 %*
Rapport signal/bruit	110 dB	112 dB
Diaphonie 1 kHz / 10 kHz	99 dB/99 dB	106 dB/93 dB
Temps de montée	15,4 μs	15,4 μs
Sensibilité d'entrée	-8 dBu	-8 dBu
Distorsion 1 kHz E + L	< 0,03 %	< 0,03 %
Rapport S/B NP, Pot à 0 / Pot Maxi	93 dB / 93 dB	93 dB / 93 dB
Temps de montée	25 μs	25 μs
* Voir texte		



Courbes de réponse en fréquence, en haut, en enregistrement + lecture, en bas, en lecture

nomène que les concepteurs de chez Pioneer pourraient sans doute expliquer... A l'oscilloscope, on constate un saut de phase des harmoniques.

- Les réponses aux signaux carrés sont celles que l'on rencontre de temps en temps, avec une sous-oscillation avant et après les fronts, numérique oblige.

- En enregistrement/lecture, nous constatons un décalage, nous sommes ici en mode "Moniteur",

le décalage vient du traitement numérique associé à la restitution du signal.

Conclusions

Pioneer nous propose ici un enregistreur de CD à un prix qui commence à devenir intéressant : moins de 10 000 F !. Même les professionnels vont certainement se précipiter ! La qualité sonore de

l'appareil mérite une attention particulière, les anomalies constatées lors des mesures n'ont en fait aucune influence perturbatrice sur la reproduction musicale. L'utilisation fort simple, avec des astuces facilitant surtout la copie de CD pour la confection de compilations, ne devra toutefois pas faire oublier qu'un enregistrement raté restera sur le disque, sans qu'il soit ensuite possible de l'effacer : vous n'avez aucun droit à l'erreur. ■



L'analogique côtoie le numérique avec des prises RCA pour une liaison coaxiale ou Toslink pour l'optique. Pioneer a aussi installé des prises d'interface pour une télécommande.



Pioneer utilise ici des commandes que l'on ne rencontre pas habituellement sur les lecteurs de CD, comme un réglage de niveau pour les entrées analogiques ou des touches d'enregistrement.

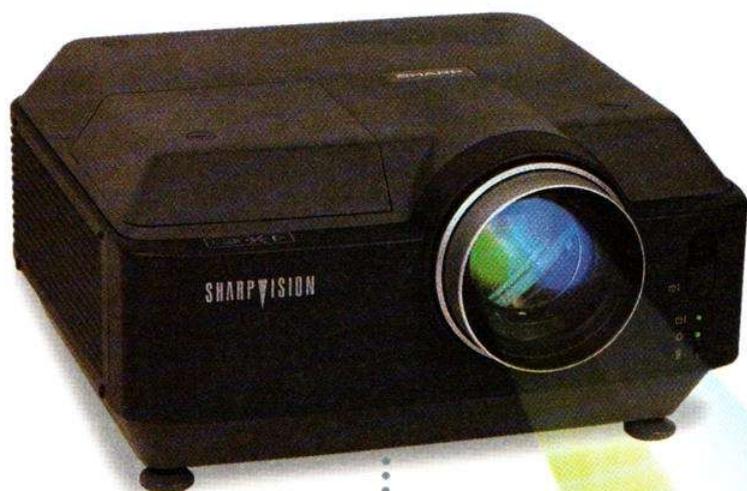
LES PLUS

- Convertisseur de fréquence d'échantillonnage intégré
- Mode page par page
- Liaison numérique optique et coaxiale
- Simplicité et confort d'utilisation

LES MOINS

- Pas d'espace automatique en mode page par page
- Pas d'entrée micro

Le projecteur vidéo Sharp XV-370P



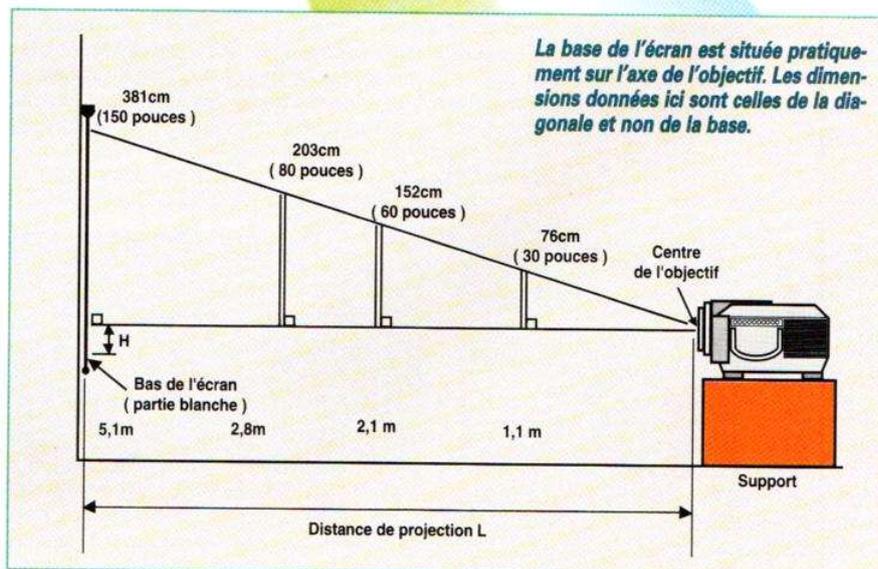
Pour regarder un film ou une émission de télévision à partir d'un projecteur vidéo, il faut, le plus souvent, faire l'obscurité complète dans la salle de projection. Ce n'est plus vrai maintenant, avec le XV-370P de Sharp, pour lequel une légère pénombre suffit ; et pourtant, cet appareil mono-objectif n'utilise qu'un seul panneau à cristaux liquides.

Au moment où le "Home Cinema" connaît un succès qui va croissant ce vidéo projecteur est susceptible d'intéresser un large public malgré un prix relativement élevé (environ 22 000 F.) mais justifié par ses qualités, comme nous allons le voir.

Le projecteur XV-370P comme tous les appareils mono-objectif, est équipé d'une poignée de transport. En effet, si un projecteur à trois objectifs nécessite un réglage de convergence à sa mise en place pour que les images produites par chacun se superposent, le mono-objectif s'utilise comme un classique projecteur de diapositives. Sharp a prévu sur son 370, ce qui n'existait pas sur ses modèles précédents, des fixations, au-dessus et au-dessous de l'appareil, destinées à une installation fixe au sol,

sur table ou au plafond. Compte tenu de la position relative du projecteur et de l'image (le centre de l'image est situé plus haut que le projecteur, figure 1), on peut donc installer le projecteur à l'envers et au plafond de façon à éviter une déformation trapézoïdale de l'image. Une touche commute le mode de balayage du signal vidéo: inversé haut/bas ou gauche/droite, Sharp a prévu aussi bien la projection classique que la rétroprojection, ce dernier mode permet d'obtenir une image plus lumineuse et surtout de cacher l'appareil.

Les commandes du XV-370P se présentent sous la forme de touches cloquées à action fugitive. Dans une installation avec projecteur au plafond ou en rétroprojection, les commandes deviennent inaccessibles ; on utilisera donc la télécommande (ses touches s'éclairent), un mode qui ne devrait pas poser trop de problèmes, l'écran laisse passer en principe le rayonnement infrarouge. La mise au point de l'image est obtenue par une rotation manuelle de l'objectif, et est facilitée par l'apparition des pixels sur l'écran. Les réglages des paramètres de l'image : contraste, teinte (pour le N.T.S.C.) luminosité, se mémorisent à volonté. Quatre emplacements de mémoire permettront un choix quasi instantané parmi les 4 séries de paramètres, c'est très pratique si on veut changer en fonction de l'émission.



Projecteur à cristaux liquides : MonoLCD et haute luminosité

Le projecteur à cristaux liquides traditionnel utilise une lampe aux halogénures métalliques (lampe à décharge), illuminant un écran à cristaux liquides équipé de filtres rouges, verts et bleus (figure 1). Cet écran reçoit les signaux vidéo comme tout téléviseur et, fonctionnant en mode transmissif, va jouer un rôle identique à celui d'une diapositive. Le principe même de la projection entraîne une perte de lumière importante. En effet, lorsqu'une lumière blanche frappe une cellule équipée d'un filtre rouge, toute l'énergie contenue dans le bleu et le vert sera bloquée et se dissipera en pure perte. Il en va de même pour tous les autres filtres qui arrêteront la zone du spectre qui ne les concerne pas. Donc, avec un tel système, les deux tiers (c'est une grossière approximation) de l'énergie lumineuse disparaissent. Les écrans à cristaux liquides comportent des zones opaques séparant les points de couleur. La technologie de ces écrans associe des microlentilles aux filtres. Elles concentrent la lumière sur les parties filtrantes, lui évitant d'atteindre les parties où elle ne peut pas passer et améliorent la luminosité par rapport à un système simplifié.

Sharp utilise dans son 370 une technique différente. Etant donné que les filtres à transmission font perdre de la lumière, on va s'arranger pour ne faire passer dans les obturateurs électroniques, constitués par les éléments à cristaux liquides, que la lumière qui les concerne. La lampe génère une lumière blanche, on va la diviser en trois faisceaux par des miroirs dichroïques, technique empruntée aux projecteurs triLCD et aux caméra tri-CCD.

Ces miroirs dichroïques ont la faculté de réfléchir la lumière d'une seule couleur et de se laisser traverser par les autres composantes. La figure 2 donne le schéma de la section optique du 370. Le premier miroir réfléchit la lumière bleue, le second la rouge et il reste la verte qui va être renvoyée vers l'écran à cristaux liquides par un miroir traditionnel. Ces miroirs ont une forme particulière destinée à diviser le faisceau en une multitude de faisceaux qui atteindront chacun leur propre obturateur électronique, une belle étude d'optique. Là encore, il faut éviter les zones opaques, une lentille garnie d'une multitude de microlentilles se charge de cette concentration. A la sortie de la partie optique, les faisceaux des trois

couleurs partent vers l'objectif. L'électronique d'adressage des pixels est identique à celle d'un projecteur mono écran traditionnel à filtre RVB.

Cette technique, très efficace, permet

d'avoir une image susceptible d'être regardée, pas vraiment en plein jour, mais dans une pénombre qui permet de conserver une vie domestique autour de l'écran.

Si maintenant on désire une image

de qualité supérieure, il faut :

- soit utiliser une «diapo» LCD comportant un nombre d'éléments plus important, ce qui supposerait un système optique adapté donc plus complexe,

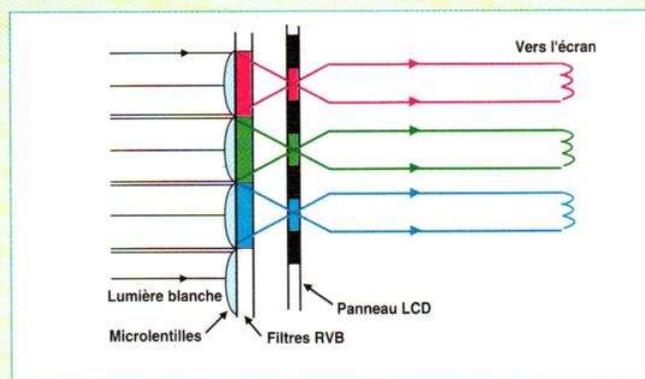
- soit, un système tri-CCD où le faisceau lumineux est divisé en trois faisceaux indépendants par l'intermédiaire de miroirs dichroïques (figure 3).

Chaque faisceau de couleur traverse un écran monochrome commandé par les signaux correspondant à leur couleur respective, après traversée des écrans, les trois faisceaux se recombinaient avant de traverser un objectif unique pour rejoindre l'écran.

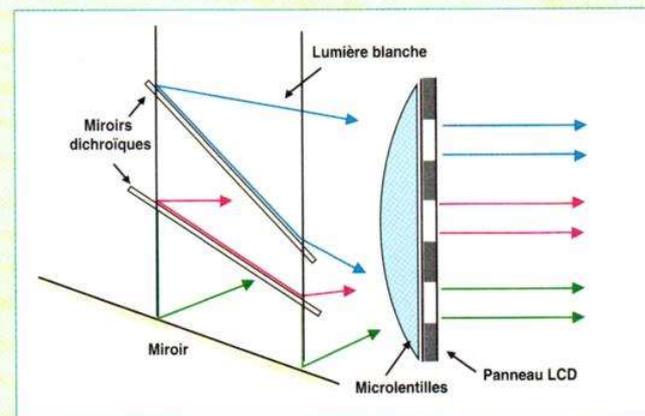
Le nombre des éléments de chaque écran s'additionne pour donner une image à haute résolution et haute luminosité, ici, toute la lumière émise par la lampe traverse les écrans. Il va de soi qu'une technique de microlentilles associée à chaque écran améliore le rendement comme dans le premier cas. Nous avons ici un circuit électronique où les trois composantes RVB attaquent chacune un écran.

Par ailleurs, une augmentation de la puissance de la lampe peut être envisagée à chauffage égal du panneau LCD, chaque panneau ne reçoit en effet qu'une fraction de la puissance émise par la lampe. Le type de lampe lui-même est important, l'augmentation du rendement passe par une réduction des pertes thermiques, pertes qui risqueraient de faire chauffer les panneaux à cristaux liquides, réduisant de ce fait leur durée de vie.

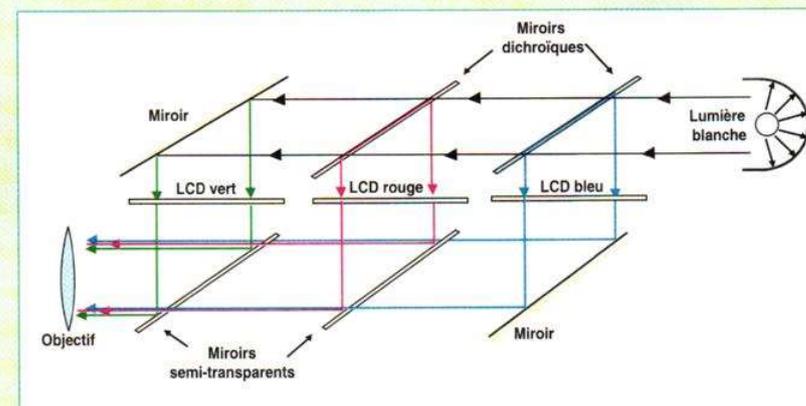
On utilise en projection des lampes à décharge, ces lampes ont l'avantage, sur celles à filament, de créer une zone lumineuse de très petite taille donc relativement facile à concentrer ou à diriger.



Principe du projecteur à cristaux liquides classique, la lumière blanche traverse un réseau de micro-lentilles qui concentrent le flux lumineux au travers des zones à transparence variable de l'écran à cristaux liquides. Chaque point a reçu un filtre de couleur rouge verte ou bleue qui empêche le passage des autres composantes.



Dans le projecteur Sharp 370, le faisceau de lumière blanche est divisé en trois couleurs par des miroirs dichroïques. Un réseau de microlentilles concentre alors la lumière sur l'écran monochrome dont chaque obturateur ne reçoit que la lumière de la couleur qui lui convient. En sortie, les trois faisceaux modulés sont réunis.



Le projecteur à trois écrans LCD utilise également une division du faisceau en trois couleurs. Chacune traverse un écran monochrome recevant les signaux correspondant à sa couleur avant la recombinaison pour la traversée de l'objectif.

sion notamment lors de la réception d'émissions satellite qui sont bien souvent caractérisées par une luminosité inégale.

Une paire de boutons commande le niveau sonore, tandis qu'une touche sélectionne une source vidéo si vous n'utilisez pas la connectique prévue sur votre ampli audio/vidéo.

Les sources se branchent à l'arrière du projecteur, là où ont pris place les prises RCA traditionnelles : une pour la vidéo et deux pour les voies son stéréo qui seront mixées pour une reproduction mono. Il va de soi que vous aurez intérêt à placer des enceintes de part et d'autre de l'écran, les possibilités d'un mini haut-parleur de 8 cm ne peuvent rivaliser avec une bonne paire d'enceintes.... L'une des entrées propose une prise S-Vidéo pour signaux avec chrominance séparée de la luminance. Le XV-370P accepte les signaux vidéo quel que soit leur standard : PAL/SECAM et les NTSC 4,43 et 3,58. Le nom du standard apparaît brièvement sur l'écran lorsqu'on a choisi le mode de sélection automatique de standard ou à l'arrivée d'un signal vidéo. Vous pourrez aussi choisir manuellement votre standard vidéo.

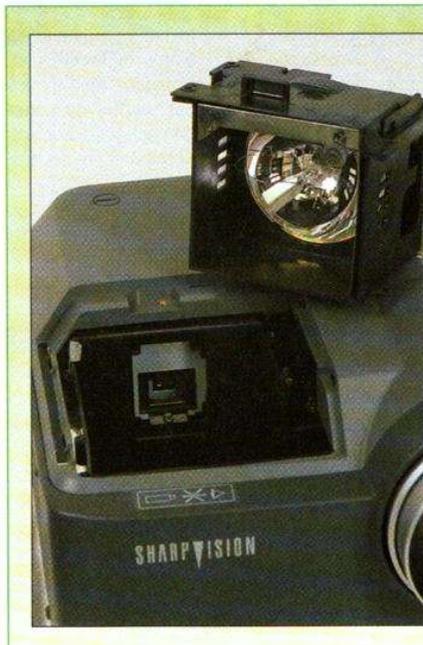
Tests

Une fois la phase de démarrage terminée, au cours de laquelle la luminosité augmente progressivement, l'écran apparaît nettement plus brillant qu'avec les projecteurs que nous avons pu tester précédemment. Inutile ici de fermer les rideaux pour regarder un film l'après midi. Toutefois, les faibles lumières ambiantes amélioreront le contraste de l'image et donneront une allure de salle de cinéma à votre salon. Bien sûr, cette luminosité dépend de la taille de l'écran, si vous reculez le projecteur au maximum, ce qui suppose une pièce d'au moins 5 m de profondeur, vous obtiendrez une image de près de 4 m de diagonale mais, comme la quantité de lumière émise par la lampe est identique, l'éclairage diminuera. Les pixels de l'écran se distinguent bien et sont même très pratiques pour la mise au point, si vous regardez l'écran de loin, vous les verrez moins. Nous avons ici 100.386 trios RVB soit 301.158 pixels, ce n'est pas vraiment de la haute définition, mais c'est pas mal du tout et cela conduit à une résolution théorique de 320 pts/l, mieux qu'un magnétoscope VHS... Si vous



Mire prise sur le satellite Hispasat, elle vous donne une petite idée de la résolution de l'image.

TECHNIQUE



Le projecteur Sharp est présenté dans un boîtier particulièrement solide et hermétiquement fermé. Il doit en effet supporter d'être suspendu.

Le XV-370P utilise une lampe à décharge installée au foyer d'un réflecteur parabolique qui concentre la lumière sur une fenêtre minuscule. Cette lampe est alimentée par un circuit haute tension, doté des circuits nécessaires à sa protection comme à son démarrage en douceur. Il s'agit d'une lampe spéciale installée dans un support qui fixe avec précision la position de son faisceau. Cette lampe est braquée vers l'arrière du projecteur, le faisceau lumineux étant réfléchi deux fois à 90° pour repartir vers l'avant après avoir traversé l'écran à cristaux liquides et l'optique associée.

La lampe à miroir intégré concentrera toute son énergie vers la petite ouverture rectangulaire du fond.



Deux rangées de prises assurent la liaison du projecteur avec l'extérieur. Une prise est prévue pour l'alimentation d'un accessoire.

en voulez davantage, vous devrez passer aux modèles multiLCD, nettement plus onéreux comme vous vous en doutez, chez Sharp vous devrez compter une fois et demi le prix du 370. La luminosité, mesurée sur écran blanc et au centre de l'écran, est de 350 lux pour un écran de 1 m de diagonale et sans pousser la luminosité au maximum. La luminosité décroît dans les coins, l'éclairage étant divisé par 2 (l'œil ne perçoit pas ce rapport) ce phénomène de vignettage est assez classique, la source lumineuse n'assure pas une parfaite homogénéité de l'éclairage, visible sur une mire, cette variation de luminosité l'est beaucoup moins sur une image mouvante.

Conclusions

A l'heure où se multiplient les offres en matière d'installation audiovisuelle ou, si vous préférez,

de cinéma domestique, le projecteur constitue la formule idéale pour se débarrasser du trop classique poste de télé et vous plonger dans une vraie ambiance «cinéma», celle où on déguste les moindres nuances de ses films préférés.

E.L.

LES PLUS

- Luminosité
- Maniabilité
- Modes d'installation

LES MOINS

- Pas de zoom (annoncé sur le catalogue cinéma chez soi!)
- Résolution

Téléphone/Fax/ Répondeur/Imprimante Sagem Phonefax 350

Encore un allez-vous dire ! Ces appareils multiusage à vocation domestique définit, le constructeur français Sagem figure en tête de peloton avec des innovations qui vous feront certainement envie. Nous assistons aujourd'hui à un développement toujours plus complet des combinés téléphone/fax/répondeur. Ils ne se contentent plus de ces trois fonctions et en ajoutent toujours de nouvelles comme le 350 qui saura aussi jouer les imprimantes pour ordinateur domestique ou pour Minitel. Bref, encore un de ces engins qui vous font regretter celui que vous venez d'acheter et qui, pourtant, ne vous a coûté que 500 F de moins... Cette évolution ressemble fort à celle de l'informatique... Le Phonefax 350F est vendu 4700 F environ.



La liaison avec un PC ou un Minitel demande des interfaces, celle pour PC est en option, une disquette et un stock de papier accompagnent le câble.

LE HAUT PARLEUR
réponses approchées
75 PARIS
haut du Pavé (Le) (1) 44 07 36 51
1 - 3 r Haut Pavé 75005
LISTES DE MARIAGE. ARTS DE LA
TABLE (DETAIL) (1) 44 07 02 65
2 - même adresse
LISTES DE MARIAGE. ARTS DE LA
TABLE (DETAIL) (1) 45 41 29 57
3 Tatoo Parleur (Le) 75014
113 r Raymond Lasserand
TATOUAGES

page suivante

VENTILLARD
PRESSE ECRITE
75 PARIS

Publications Georges Ventillard
1 - standard 2 r Bellevue 75019 (1) 44 84 84 84
JOURNAUX. PRESSE. REVUES (DETAIL)
Nunéris (1) 44 52 12 05

2 - publications
assistées par
ordinateur
même adresse
JOURNAUX. PRESSE. REVUES (DETAIL)
Nunéris

Mode imprimante
Minitel
Pas beaucoup de
texte sur une gran-
de page, le 350
peut aussi servir
d'imprimante
Minitel...



Le premier télécopieur ut

Nous avons déjà eu l'occasion de tester des produits de ce type. Tous utilisaient du papier thermique, celui qui vous donne des feuilles minces et surtout enroulées sur elles mêmes... C'est fini avec le 350, en effet, il a reçu un système d'impression toujours thermique, mais cette fois avec une technique différente permettant le dépôt de l'encre sur une feuille de papier ordinaire. Attention toutefois à la qualité du papier, la pratique vous apprendra que si le résultat est excellent sur le papier fourni, il devient déplorable sur un papier médiocre sur lequel l'encre n'a pas l'air d'adhérer. Le papier s'introduit dans un chargeur de 30 feuilles. Si le papier vient à manquer, une mémoire interne prend le relais et peut stocker jusqu'à 40 pages. Attention, la mémoire se partage entre le répondeur et le télécopieur. Si vos correspondants sont trop bavards, vous risquez d'avoir quelques problèmes.

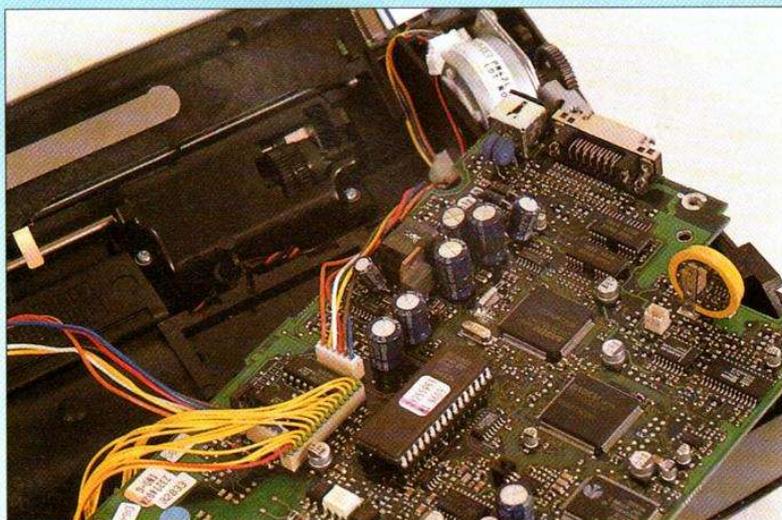
L'installation du rouleau encreur demande une observation stricte des instructions du manuel d'emploi, les erreurs sont rares car des détrompeurs sont prévus. La capacité de 230 pages du rouleau encreur convient à une exploitation personnelle, avec un coût sensiblement égal à celui d'un système à papier thermique, celui qui reste enroulé, surtout en fin de rouleau !

Le chargement préalable ne se limite pas au papier d'impression, 10 pages peuvent être stockées pour l'émission en direct ou en différé, vous pourrez donc profiter des tarifs de nuit ou envoyer vos documents en tenant compte des fuseaux horaires. Vous devrez mettre le télécopieur à l'heure (il ne demande pas tout seul l'horloge parlante à la mise sous tension !) n'oubliez pas d'installer la pile 9 V. Cette pile, vous serez presque obligé de la mettre, sinon l'afficheur à cristaux liquides persistera à vous indiquer «Vérifier pile» au lieu de donner date et heure ! Vous pourrez mémoriser votre numéro et votre identité, votre interlocuteur saura ainsi que son message est bien arrivé. En effet, le processus d'émission de télécopie passe par un échange de cartes de visite...

L'appareil se branche, bien sûr, sur une ligne secteur sans laquelle il ne sert à rien, pas même à téléphoner. Vous serez donc obligé de l'utiliser en parallèle avec un combiné téléphonique à fil. Les mémoires sont à votre disposition, mais sans distinction entre numéros de téléphone et de fax. Les 40 mémoires peuvent être explorées par appel du numéro, par les touches abrégées (10) ou par cheminement dans le répertoire, le nom mémorisé apparaît et le 350 compose le numéro.

Vous pourrez travailler avec le combiné, en main libre et, éventuellement, enregistrer la conversation ou passer en mode secret pour éviter que l'on vous entende. L'appareil indique la durée des communications, à vous d'en déduire

T E C H N I Q U E



Vue plongeante sur l'électronique, une seule carte équipe l'appareil, on y trouve par exemple les deux mémoires du répondeur et du fax.

Le système d'impression thermique reprend une technique déjà utilisée depuis plus d'une dizaine d'années. La tête d'impression est une barrette de microrésistances identique à celle utilisée dans un télécopieur classique. Une feuille à transfert thermique s'insère entre la barrette et la feuille. Lorsqu'un élément chauffe, l'encre se dépose sur la feuille et y reste accrochée. Cette feuille est en fait un rouleau dont la largeur est celle de la feuille de papier, elle défile à la vitesse du papier ce qui évite tout frottement.

L'électronique se résume à une carte installée tout au fond de l'appareil. Les composants de surface et classiques sont implantés sur une seule face. Sagem signe quelques-uns des circuits intégrés dont ceux de compression numérique qui permettent de stocker les messages sur deux mémoires de 4 Mb.

Le châssis est constitué d'une pièce moulée dans une matière plastique chargée de fibre de verre et sur laquelle sont vissés les éléments essentiels comme les moteurs, la barrette d'analyse et celle d'impression thermique. Une alimentation à découpage basse tension (un bloc secteur alimente le tout) associée à divers régulateurs linéaires, délivre les tensions nécessaires au fonctionnement.

le coût... Sagem ajoute ici une touche de maintien temporisé avec lequel l'appareil conservera la ligne jusqu'à ce que vous ayez décroché un autre combiné. La communication est bidirectionnelle, en effet, depuis un combiné à touches «confort», vous pouvez arrêter le répondeur ou commander la réception d'un fax si ce dernier est en mode manuel. Une option pratique pour un usage domestique ou une ligne partagée entre la famille et le travail.

Le télécopieur assure des tâches généralement réservées à des machines de bureau. Le chargeur transmettra jusqu'à 10 documents consécutifs, en direct ou différé ; par ailleurs, sa mémoire permettra d'envoyer le même document à plusieurs destinataires (5 au maximum) sans qu'il soit nécessaire de recharger la machine. En mode différé, vous pouvez installer les documents dans le chargeur ou les enregistrer dans la mémoire. Trois types de résolution sont disponibles : le premier pour les documents clas-

siques, - le second pour ceux écrits en pattes de mouche - et le dernier pour les photos ; nous vous conseillons de faire un essai avant la transmission d'un document difficile. A la fin de l'émission, un rapport est émis ou reste dans la machine d'où il sera extrait avec d'autres. Il paraît en effet assez ridicule de gaspiller une page entière pour y inscrire quelques lignes... L'appareil fonctionne pratiquement fermé en réception. La mémoire interne de documents se gère elle-même, une fois tous les documents imprimés, son témoin s'éteint, la mémoire s'étant vidée page après page. Dans le cas d'opérations différées, vous pourrez imprimer une liste des opérations en attente, qu'il s'agisse d'un relevé ou d'un envoi de fax. Par ailleurs, toute modification de programmation est possible.

Répondeur vocal, le 350 peut être programmé en répondeur simple ou répondeur enregistreur ; dans le premier cas, il se contente

utilisant du papier ordinaire



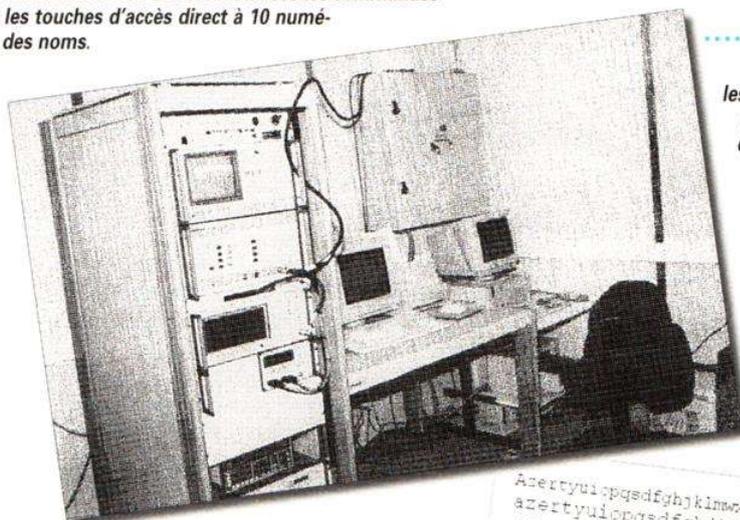
Trois groupes de commandes se partagent la tâche. Sous l'afficheur ont été installées les commandes d'accès aux fonctions. Au-dessous, vous trouverez les touches d'accès direct à 10 numéros, ces touches servent aussi à la programmation des noms.

d'un message sans attendre de réponse de la part de l'appelant. Dans le second, il se prépare à enregistrer au bip... L'appareil effectue le tri automatique des appels, vocal ou fax. Pour cela, il décroche et une voix féminine "d'usine" vous demande d'attendre. L'autonomie du répondeur sera de 20 minutes de messages, avec, bien sûr, une réduction si des fax ont été enregistrés. Le répondeur peut être interrogé à distance avec code de protection, par contre, si vous achetez le modèle supérieur, le 360, vous pourrez aussi relever le télécopieur, libérant de ce fait de la mémoire. Le répondeur sait aussi filtrer les appels, par ailleurs, il dispose d'un mode d'appel privilégié. Vous programmerez un code d'accès à 4 chiffres que vous communiquerez aux personnes concernées, seuls ces appels feront sonner la sonnerie si le demandeur a actionné la touche * suivie des 4 chiffres du code...

Le 350, outre ses fonctions téléphoniques, sert d'imprimante Minitel, un câble Mini DIN/DIN relie les deux appareils, chaque page de Minitel sera imprimée sur une demi-page A3. Enfin, si vous avez acheté un ordinateur sans imprimante, vous pourrez vous procurer l'option PC composée d'un câble d'interfaçage parallèle



Le ruban encreur remplace le rouleau de papier thermique. Il défile à la vitesse du papier, son encre se transfère au passage sur la barrette des têtes thermiques.



En mode photo, les gris sont convenablement reproduits, un tramage se met en place. Le problème est ici le guidage d'une photo de petite taille. Le sujet est d'actualité : il s'agit de la salle de mesure CEM

d'un logiciel de commande (driver pour les intimes). Ce dernier existe uniquement en Windows pour les versions 3.1 et 3.11 et depuis fort peu de temps a été adapté pour Windows 95. Par contre, l'imprimante n'émule pas les standards comme Epson FX ou IBM, donc pas de pitié pour le DOS ! La qualité principale de cette imprimante particulière est son parfait silence de fonctionnement, sa tête d'impression fixe ne produit aucun bruit, seuls les moteurs et le défilement du papier en seront responsables. La résolution de l'imprimante est fixée par celle de la tête d'impression et donc du mode fax, le contraste sera celui d'une imprimante de type jet d'encre ou laser, nettement meilleur que celui d'une imprimante à impact. Le kit comporte, outre le cordon de liaison et la disquette d'installation, un paquet de 250 feuilles de papier bien lisse garantissant la qualité d'impression optimale. L'installation est très bien décrite, on vous demande notamment d'aller chercher un fichier sur une disquette de Windows, il peut aussi être déjà sur votre disque dur. A vous d'al-

ler le chercher au bon endroit et de le signaler dans la fenêtre correspondante.

Exploitation

La première chose à faire, c'est de lire et de bien se pénétrer du mode d'emploi. L'appareil assure nombre de fonctions et, de ce fait, demande de nombreuses manipulations. Par exemple, vous devrez assimiler le fait que chaque opération, aussi élémentaire que le choix du mode, manuel, automatique avec, ou sans répondeur, doit être suivi d'une confirmation par la touche "Début", celle destinée à démarrer d'autres opérations... Nous nous sommes fait piéger en passant en mode téléphone après des tests en répondeur... Ce mode opératoire évite les manipulations accidentelles. Vous devrez de temps en temps vous plonger dans le manuel si vous ne faites pas un usage quotidien de l'appareil. La sortie d'une feuille de papier bien droite, épais-



Test de l'imprimante PC
Echantillon d'impression sur le 350 à partir d'un texte écrit en corps 8, le plus petit disponible sur Word de Microsoft. La résolution de 200 x 200 points par pouce convient parfaitement à une exploitation domestique

se à souhait, bien contrastée est une excellente surprise quand on pratique le fax thermique, surtout en fin de rouleau. L'usage en mode multiple même avec simple aiguillage téléphone/télécopie étonnera vos correspondants qui croiront que vous avez un standard

chez vous... C'est en décrochant un autre poste du réseau que l'on comprend. La mémorisation statique des messages vocaux s'exploite très facilement et sans perte de temps.

L'imprimante fonctionne parfaitement sous Windows 3.11 dès l'installation et démontre que le procédé permet une certaine finesse d'écriture. On aura tout de même intérêt à utiliser des caractères assez gras. Bien sûr, l'examen à la loupe montre davantage de points qu'une imprimante à jet d'encre, mais nettement moins qu'un modèle à 9 aiguilles...

Attention, tous les fax que vous recevrez sur papier laisseront une trace sur le rouleau. En effet, l'encre thermique travaillant par transfert, vous retrouverez sur le rouleau une trace de tous les documents imprimés... L'essentiel est de le savoir !

Conclusions

Que peut-on ajouter à un Téléphone / Fax / Répondeur / Imprimante Minitel/Imprimante PC ? Pas grand chose, le Phonefax 350 de Sagem est déjà un produit très complet. Pourtant sur le modèle 360, Sagem a ajouté une base pour téléphone sans fil et l'interrogation à distance de la mémoire du fax. En fait, comme l'appareil dispose d'une barrette d'analyse de documents et d'une interface pour PC, il pourrait très bien jouer le rôle de scanner pour documents en feuilles. Certes, la qualité serait limitée mais, en partant d'un dessin juste crayonné sur un coin de table, on pourrait l'installer dans un petit logiciel de dessin histoire de lisser ses traits... Sagem a sorti avec son 350 un produit très complet, mais nous nous voulons encore plus : une interface avec le bloc note de l'ordinateur augmenterait la capacité de la mémoire sans oublier toutefois qu'un appareil de ce type doit aussi être utilisable en solo... Une belle réalisation et qui ne vient pas du Japon !

E.L.

LES PLUS

- Emission vers plusieurs destinataires
- Fax sans papier spécial
- Fonctionnement différé
- Imprimante Minitel et PC Windows ultra silencieuse
- Enregistrement de conversations
- Chronomètre intégré
- Commandes depuis un autre poste de l'installation

LES MOINS

- Téléphone inactif sans secteur
- Partage de mémoire fax et répondeur
- Textes en négatif sur rouleau d'encre

LA GAMME DES TÉLÉCOPIEURS SAGEM

La grande nouveauté, dans la gamme des télécopieurs Sagem, réside, bien sûr, dans le fait que ces appareils utilisent du papier normal au format A4, en feuilles et non en rouleaux de papier à impression thermique comme c'était le cas précédemment pour tous les fax.

Outre l'avantage économique présenté par ce papier "ordinaire", cela permet aussi d'obtenir de véritables photocopies qui ne s'effacent plus à la lumière ou, en tout cas, moins vite.

En plus du Phonefax 350, objet de notre banc d'essai, la gamme Sagem compte deux autres modèles qui comme celui-ci permettent l'utilisation de papier ordinaire :



Le phone fax 350

- le Phonefax 330 (Prix : environ 4000 F), qui ne dispose pas, contrairement au 350, de la fonction répondeur téléphonique intégrée, les autres caractéristiques étant, par ailleurs, identiques

- le Phonefax 360 (Prix : suivant options choisies), qui en plus des fonctions du 350, dispose de deux options : - une base de téléphone sans fil de poche qui le transforme en véritable standard électronique capable de piloter jusqu'à 8 combinés de poche, la portée de cette base radio est d'environ 300 mètres. - une imprimante PC, simple et performante, utilisable pour toute application Windows.

- le Phonefax 360 permet aussi l'interrogation à distance du répondeur fax à partir d'un autre fax, grâce à un mot de passe

et en bénéficiant de toutes les garanties de l'interrogation à distance d'un répondeur vocal, l'utilisateur peut avoir accès à ses informations à tout moment.

La gamme Sagem comporte aussi des fax à papier thermique. Le modèle le plus simple le Safax D 100RE est vendu environ 2000 F et la gamme Adagio comprend quatre modèles, bien sûr, à papier thermique :

- le Phonefax Adagio L30 (Prix : environ 2700 F), combiné téléphone/fax à aiguillage automatique des appels vers le télécopieur ou vers le téléphone ou la prise répondeur, ce dernier n'étant pas intégré

- le Phonefax Adagio LC30 (Prix : environ 3000 F), il se différencie du modèle précédent par un coupe papier automatique

- le Phonefax Adagio R50 (Prix : environ 3500 F) ce modèle intègre un répondeur/enregistreur téléphonique sur puce silicium, il est interrogeable à distance ; en plus, il dispose de la fonction mains libres

- le Phonefax Adagio RC60 (Prix : environ 3700 F), en plus des caractéristiques du modèle précédent, il dispose d'un coupe papier automatique.



Le phone fax 360 avec l'option téléphone sans fil

Fig 7



COMMENT CALCULER SES MONTAGES ?

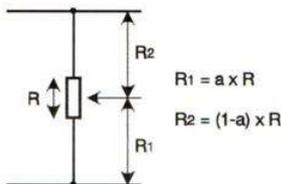


Nous poursuivons aujourd'hui notre "exploration" du 555 abordée dans notre précédent numéro avec quelques exemples d'applications plus ou moins classiques de ce circuit et les calculs associés, bien sûr.

Comme vous allez pouvoir le constater, ceux-ci restent fort simples et reposent essentiellement sur les relations de calcul des périodes des signaux que nous avons établies le mois dernier.

L'équation du potentiomètre

Rassurez-vous, il ne s'agit pas d'une nouvelle loi électronique mais simplement d'une convention de notation relative aux potentiomètres. Cette convention, que nous ne sommes pas les seuls à utiliser, permet ensuite d'exprimer très facilement la valeur d'un potentiomètre dans une relation en fonction de la position de son curseur. Comme nous allons utiliser quelque peu ces éléments, réglons ce problème tout de suite.



L'équation du potentiomètre : simple mais pratique ! **Fig 1**

La figure 1 représente un potentiomètre linéaire de résistance totale R. Nous appellerons "a" le pourcentage de rotation de son axe par rapport à sa course totale possible c'est-à-dire en fait que "a" pourra varier de 0 à 1 ou de 0 à 100 % si vous préférez.

La résistance R1 sera donc donnée par la relation : $R_1 = a \times R$; et la résistance R2 par la relation : $R_2 = (1 - a) \times R$.

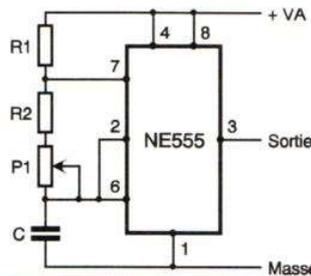
Cela n'a rien de sorcier mais facilite grandement l'écriture des relations "potentiométriques".



Variations en tous genres

Lorsque l'on utilise un 555 en montage *ther*ible, on a très souvent besoin de faire *encre* sa fréquence de fonctionnement ce qui *têtes ther*...

s'obtient très simplement avec un potentiomètre monté en résistance variable comme indiqué figure 2.



Comment faire varier la fréquence mais aussi, hélas, le rapport cyclique. **Fig 2**

Si nous reprenons la relation établie le mois dernier pour un montage du 555 en astable nous avons, dans le cas de la figure 2 :

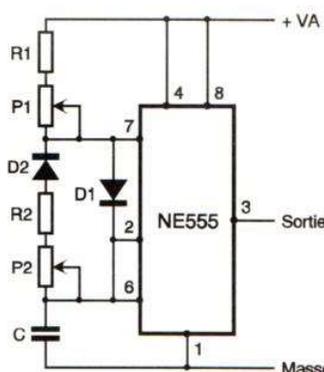
$$T = 0,69 \times (R_1 + 2 \times (R_2 + a \times P_1)) \times C$$

$$\text{soit encore : } T_{\min} = 0,69 \times (R_1 + 2 \times R_2) \times C \text{ et } T_{\max} = 0,69 \times (R_1 + 2 \times (R_2 + P_1)) \times C.$$

Ce schéma convient très bien dans de nombreux cas mais peut poser problème lorsque le rapport cyclique du signal produit a une importance. En effet il ne peut être constant avec ce principe et, toujours en utilisant la relation établie le mois dernier, varie de :

$$R_{\min} = R_2 / (R_1 + R_2) \text{ à } R_{\max} = (R_2 + P_1) / (R_1 + R_2 + P_1).$$

Si cela ne convient pas à vos besoins, il est possible de monter le 555 de façon à autoriser un réglage indépendant de la durée du signal à l'état haut et à l'état bas, permettant tout à la fois de faire varier fréquence (ou période) et rapport cyclique. Le schéma correspondant vous est présenté figure 3.



Comment faire varier séparément fréquence et rapport cyclique. **Fig 3**

Les deux diodes D1 et D2 changent un tout petit peu les principes de charge et décharge du condensateur puisque, compte tenu de leur polarité :

■ la charge du condensateur C a lieu au travers de R1 et P1 puisque la diode D1 est conductrice dans ce cas et court-circuite donc l'ensemble R2 et P2 ;

■ la décharge du condensateur a lieu au travers de R2 et P2 puisque la diode D2 est conductrice dans ce cas alors que D1 se trouve polarisée en inverse.

Dans ces conditions, et toujours avec les sacro saintes relations établies le mois dernier, nous avons donc maintenant :

$$t_1 = 0,69 \times (R_1 + a_1 \times P_1) \times C$$

$$t_2 = 0,69 \times (R_2 + a_2 \times P_2) \times C$$

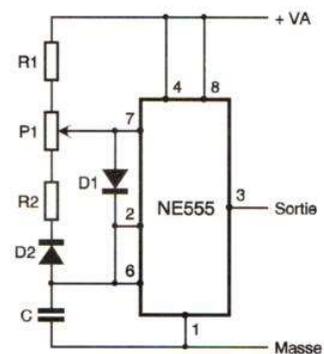
la période totale T étant évidemment donnée par la relation :

$$T = t_1 + t_2$$

$$= 0,69 \times (R_1 + R_2 + a_1 \times P_1 + a_2 \times P_2) \times C$$

Nous avons donc bien réussi à faire ce que nous voulions, à savoir, faire varier la période totale et le rapport cyclique.

Pour en terminer avec ce sujet - mais il faut dire que la souplesse d'emploi du 555 le rend presque inépuisable - voici enfin le dernier cas susceptible de vous intéresser, à savoir une variation du rapport cyclique sans variation de la période du signal produit. C'est déjà un montage un peu plus astucieux que les précédents mais il suffit pourtant de deux diodes pour y parvenir en respectant cette fois-ci le schéma de la figure 4.



Plus difficile : comment faire varier le rapport cyclique sans modifier la fréquence. **Fig 4**

La charge du condensateur a lieu maintenant au travers de la diode D1 puisque la diode D2 se trouve polarisée en inverse dans cette situation. Ce temps de charge est donc donné par la relation :

$$t_1 = 0,69 \times (R_1 + (1 - a) \times P_1) \times C.$$

La décharge du condensateur a lieu quant à elle au travers de D2 puisque c'est D1 qui se trouve en inverse dans ce cas. Le temps de décharge est donc donné par la relation :

$$t_2 = 0,69 \times (R_2 + a \times P_1) \times C.$$

La période du signal généré par le montage

est toujours égale à $t_1 + t_2$ bien sûr, ce qui nous donne :

$$T = 0,69 \times (R_1 + R_2 + a \times P_1 + (1-a) \times P_1) \times C$$

soit encore.

$$T = 0,69 \times (R_1 + R_2 + P_1) \times C$$

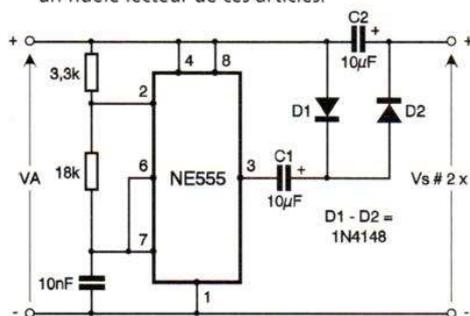
ce qui est bien indépendant de la position du curseur de P_1 puisque le terme "a" de réglage du rapport cyclique disparaît de la relation.

Le rapport cyclique quant à lui est bien réglable puisque t_1 et t_2 dépendent de "a" ; il est donné par la relation :

$$R = (a \times P_1 + R_2) / (R_1 + R_2 + P_1).$$

■ De la "haute tension" facile !

Une utilisation classique du 555 est celle d'élevateur de tension et comme ce montage pose très souvent problème aux débutants, nous avons estimé utile de lui consacrer quelques lignes. Ceci est d'autant plus facile que les calculs le concernant sont quasiment inexistantes, ou tout au moins déjà très connus si vous êtes un fidèle lecteur de ces articles.



Le 555 en mode doubleur de tension. **Fig 5**

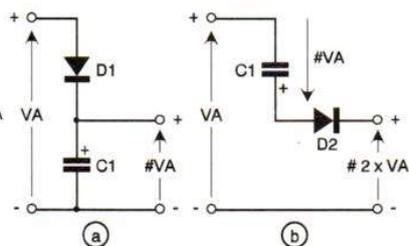
La **figure 5** montre le schéma le plus classique permettant de transformer un banal 555 en doubleur de tension. Alimenté entre 5 et 15 volts, il est ainsi possible de faire délivrer à ce montage de 10 à 30 volts, avec un faible débit bien sûr. Quel en est l'intérêt nous direz-vous ? Il est multiple puisque cela va de l'alimentation de diodes varicap dans un tuner par exemple à celui d'amplificateurs opérationnels dont on souhaite qu'ils aient une excursion de tension de sortie plus importante que celle permise par leur alimentation normale.

Le principe du montage est simple. Le 555 est câblé en astable vous vous en étiez déjà aperçu sans doute. Lorsque sa sortie est au niveau bas, l'ensemble diodes et condensateurs qui y sont connectés adopte la configuration de la **figure 6a**. Le condensateur C_1 se charge donc au travers de la diode D_1 à la valeur de la tension d'alimentation du montage à peu de choses près (seuil de D_1 et tension résiduelle à l'état bas du 555). Lorsque la sortie du 555 passe au niveau haut

ce condensateur C_1 se trouve placé en série avec la sortie du 555 et alimente la sortie du montage via la diode D_2 comme le montre la **figure 6b**. On dispose donc bien en sortie d'une tension égale, en première approximation, au double de la tension d'alimentation du 555. Cette tension charge également le condensateur C_2 afin que la tension de sortie du montage soit plus régulière. En effet, en son absence, la tension de sortie serait affectée d'une ondulation très importante et de baisses de tension considérables pendant les phases de charge de C_1 .

Les calculs relatifs à un tel montage sont quasiment inexistantes. Ils se résument en effet à choisir la fréquence de fonctionnement du 555, mais cela vous savez faire depuis longtemps. Le rapport cyclique doit être choisi assez proche de 100 % puisque l'on ne peut réaliser l'égalité parfaite comme vous le savez maintenant.

La valeur de C_1 et C_2 quant à elle se "pifomètre" plus qu'elle ne se calcule et dépend tout à la fois de la fréquence de fonctionnement du 555, du courant que l'on souhaite pouvoir faire débiter au montage, mais aussi



Principe du doubleur de tension de la figure 5. **Fig 6**

du courant maximum de sortie du 555. Plus la fréquence d'oscillation du montage sera élevée, plus les valeurs de C_1 et C_2 pourront être faibles, ce qui fait gagner en coût et en encombrement. En contrepartie plus le courant qu'il sera possible de débiter sera faible car l'effet "réservoir" de ces condensateurs sera plus faible. En outre, si l'on monte trop haut en fréquence, les pertes dans les diodes D_1 et D_2 augmentent et diminuent le rendement du montage.

Avec les valeurs proposées, le 555 oscille à 3 kHz environ, ce que vous pouvez vérifier, et il est possible de faire débiter au montage environ 50 mA sans faire trop chuter la tension de sortie. Cette **figure 5** est donc une base de départ sur laquelle travailler en fonction de vos besoins, en augmentant un peu la fréquence pour diminuer C_1 et C_2 si vous avez besoin de moins de courant ou, au contraire, en la diminuant et en augmentant la valeur de C_1 et C_2 s'il vous faut un peu plus de courant. Des pages d'équations ne remplaceront

pas dans ce cas un peu d'expérimentation : c'est ça aussi l'électronique ; il ne faut pas l'oublier !

■ Du "moins" avec du "plus"

Dans de nombreux montages, on a besoin d'une tension négative par rapport à la masse et il n'est pas toujours possible de faire appel à une alimentation symétrique pour des problèmes d'encombrement ou lorsque l'on fonctionne sur pile par exemple. Le 555, avec une légère variante du montage précédent, peut venir à notre secours comme le montre la **figure 7**.

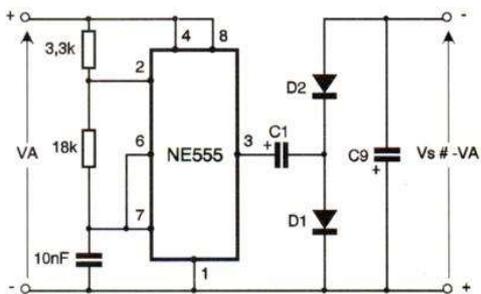
Le principe est ici encore fort simple. Lorsque la sortie du 555 est au niveau haut, elle charge le condensateur C_1 avec les polarités indiquées puisque la diode D_1 est conductrice. Lorsque la sortie du 555 passe au niveau bas, une tension négative se retrouve donc aux bornes de D_1 qui est alors bloquée. Par contre D_2 conduit et cette tension charge à son tour C_2 . Il n'y a pas ici d'effet de doublement de la tension de sortie comme dans le cas de la **figure 5** mais simplement inversion de sa polarité.

On dispose donc aux bornes de C_2 d'une tension égale à la tension d'alimentation, aux pertes dans les diodes et dans l'étage de sortie du 555 près, soit environ un total de 2 volts à 2,5 volts, mais de polarité inversée.

Les "calculs" de fréquence de fonctionnement et de valeurs de C_1 et C_2 sont régies par les mêmes "règles", ou plutôt absence de règles, que celles que nous venons de voir et, comme pour le montage précédent, il n'est guère raisonnable de vouloir faire débiter plus de 50 mA à ce schéma, la tension de sortie s'écroulant alors très rapidement.

Conclusion

Comme vous pouvez le constater, les utilisations du 555 sont multiples. Nous n'avons cependant pas encore tout vu et vous proposerons d'autres applications tout aussi intéressantes et/ou originales le mois prochain.



Le 555 en changeur de polarité de tension. **Fig 7**

H...comme HYGROSTAT

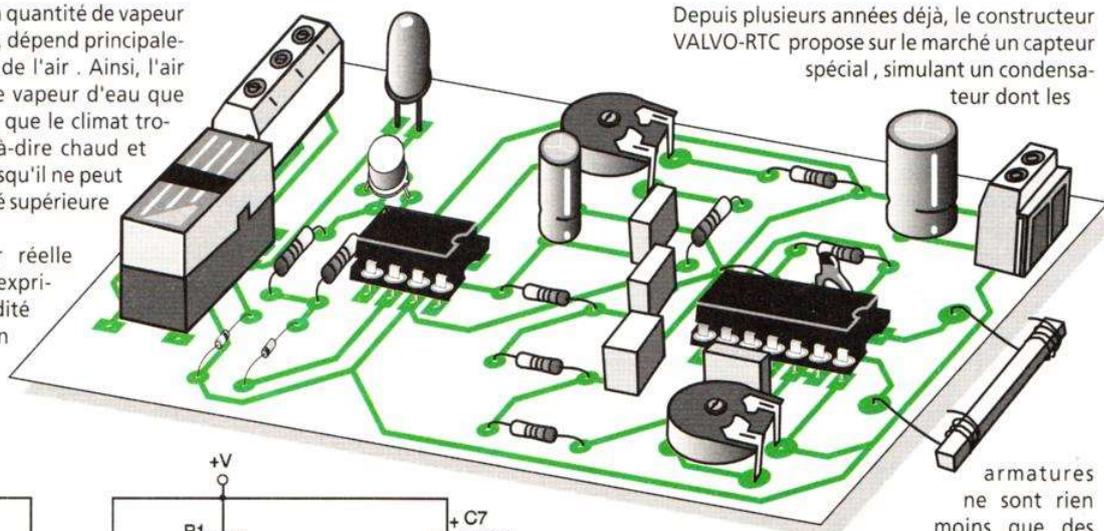
1) qu'est-ce que l'humidité ?

L'humidité, c'est-à-dire la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air, dépend principalement de la température de l'air. Ainsi, l'air chaud contient-il plus de vapeur d'eau que l'air froid. Ne dit-on pas que le climat tropical est humide, c'est-à-dire chaud et moite. L'air est saturé lorsqu'il ne peut plus contenir une quantité supérieure de vapeur d'eau.

La quantité de vapeur réelle contenue dans l'air est exprimée sous le nom d'humidité relative; elle représente en pourcentage, la quantité réelle d'eau mesu-

Une sensation de bien-être est admise entre 40% et 70 % de H.R., à la condition que la température ambiante soit également agréable (entre 18 et 20 °C).

psychromètre nécessite deux thermomètres dont l'un permet la mesure de l'abaissement de la température causée par l'évaporation d'un film d'eau recouvrant son réservoir, à l'aide d'une mousseline toujours humide. Le principe de l'hygromètre à bois est fondé sur l'appréciation de la résistance électrique du bois, qui dépend directement du taux d'humidité de celui-ci. Nous y reviendrons plus loin.



Depuis plusieurs années déjà, le constructeur VALVO-RTC propose sur le marché un capteur spécial, simulant un condensateur dont les

armatures ne sont rien moins que des feuilles d'or très fines.

Cette très fine couche de métal est malgré tout perméable à l'humidité, selon une variation presque linéaire entre 10 % et 90 % de H.R. Ce composant possède une capacité typique de 122 pF à environ 43% d'humidité, et à 25 °C. D'autres méthodes plus sophistiquées existent, comme la mesure du spectre d'absorption de la vapeur d'eau par exemple.

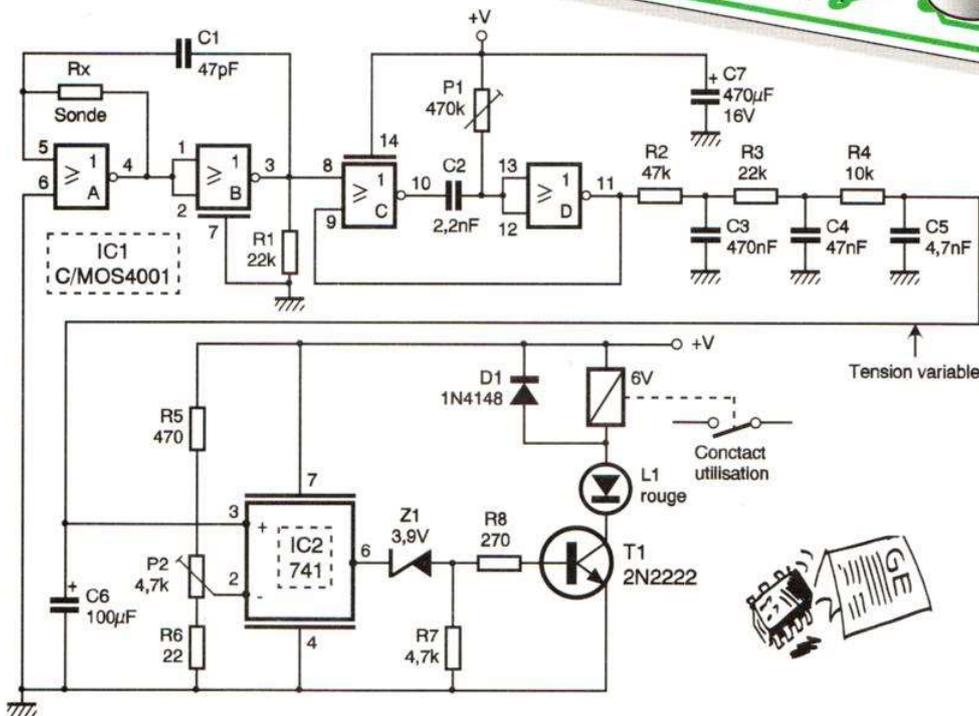


Fig 1

rée dans une masse d'air, par rapport à la quantité maximale que cette masse d'air pourrait contenir à une même température naturellement.

Les valeurs s'expriment donc entre 0 et 100 %, sachant qu'on mesure dans une zone désertique environ 20 % de H.R.

2) mesurer le degré d'humidité :

La mesure précise de l'humidité n'est pas chose aisée. On utilise de moins en moins l'hygromètre à cheveux ; la mesure à l'aide d'un

3) analyse du schéma électronique :

Il est donné dans son intégralité à la figure 1 ; nous avons de suite que si cette réalisation n'a pas la précision d'un hygromètre du commerce, il aura au moins le mérite de la simplicité puisqu'il ne fait appel à aucun composant onéreux.

Notre capteur est certes rudimentaire, mais devrait suffire à mettre en évidence les variations du degré d'humidité.

En observant une porte qui gonfle l'hiver et se rétracte l'été, on peut sans peine admettre qu'une simple allumette sera elle aussi sensible à l'humidité,

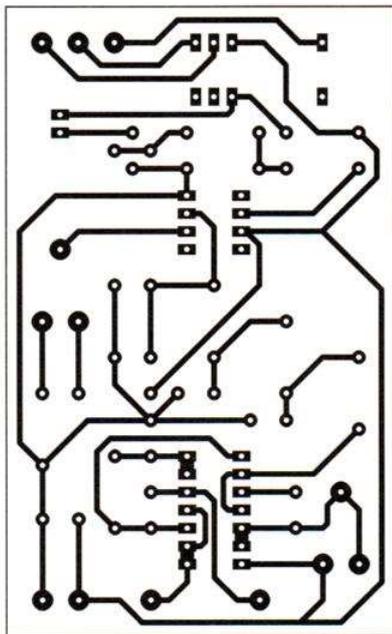


Fig 2

et verra sa propre résistance, élevée de surcroît, se modifier en conséquence. Cette valeur se mesurera en mégohms, mais en lui associant un condensateur fixe de très faible valeur, on parviendra à l'aide d'un oscillateur astable à générer une fréquence variable. La sonde de mesure, notée Rx dans le schéma, est aisée à réaliser : il suffit de prélever dans une petite allumette en BOIS, un tronçon de 20 mm environ, puis de bobiner à chaque extrémité quelques spires très serrées d'un fil nu rigide en guise de connexion. Notre bascule astable exploite les portes NOR A et B d'un circuit C/MOS 4001. On trouve ensuite un étage monostable construit autour des deux autres portes C et D du même cir-

cuit, qui délivre un signal régulier à chaque impulsion positive sur son entrée (broche 8). Cette succession de signaux positifs sera transformée en une tension continue à l'aide des divers filtres qui font suite au monostable.

Aux bornes du condensateur C5, on trouve d'autant plus de volts que la fréquence due à l'humidité est grande. Les heureux possesseurs d'un oscilloscope pourront constater qu'un simple souffle sur la sonde Rx a pour

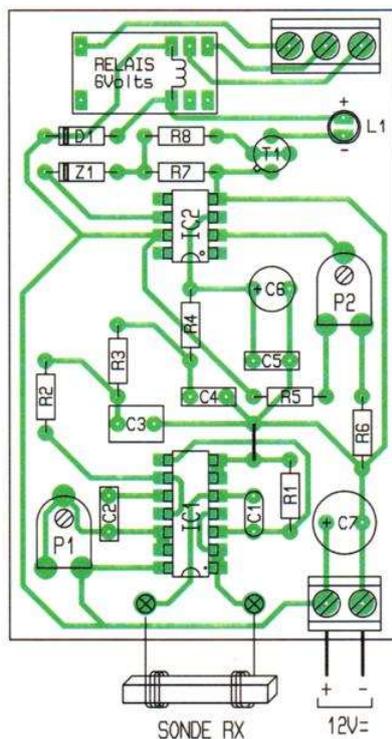


Fig 3

effet immédiat d'accélérer le rythme des impulsions délivrées.

A l'aide d'un simple étage comparateur, réalisé avec le circuit IC2, on pourra comparer cette tension variable appliquée sur l'entrée non inverseuse de IC2 (broche 3), à celle réglable par l'ajustable P2 et acheminée sur l'entrée inverseuse du même circuit (broche 2). Comme tout comparateur qui se respecte, lorsque l'entrée + est soumise à une tension supérieure à celle appliquée sur l'entrée -, la sortie de l'A O P passe à l'état haut, proche donc de la tension d'alimentation, c'est-à-dire une tension supérieure aux 3,9 volts de la diode zener Z1, qui améliore la fiabilité du système à l'état bas. A travers la résistance R8, le signal de sortie est chargé de commander la base du transistor T1, lui-même prévu pour alimenter la bobine du petit relais de sortie. A signaler que la diode électroluminescente L1, en série, atteste du bon fonctionnement du relais. Chacun pourra, à l'aide de l'ajustable P2, faire coller le relais pour un degré d'humidité bien défini.

4) réalisation pratique :

On trouvera à la figure 2 le tracé des pistes de cuivre, correspondant strictement aux composants prévus dans le schéma. Aucune difficulté insurmontable n'est à craindre pour la mise en place des éléments selon les indications de la figure 3. Une tension continue de 12 volts devrait alimenter correctement ce petit montage.

Guy ISABEL

NOMENCLATURE

semiconducteurs:

IC1 = quadruple NOR C/MOS 4001

IC2 = ampli-OP μ A 741

D1 = diode commutation 1N 4148

T1 = transistor NPN 2N 2222

Z1 = diode zener 0,4 W - 3,9 volts

L1 = diode électroluminescente rouge, 5 mm

résistances (toutes valeurs 1/4 watt):

Rx = sonde d'humidité (voir texte)

R1 = 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

R2 = 47 k Ω (jaune, violet, orange)

R3 = 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

R4 = 10 k Ω (marron, noir, orange)

R5 = 470 Ω (jaune, violet, marron)

R6 = 22 Ω (rouge, rouge, noir)

R7 = 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

R8 = 270 Ω (rouge, violet, marron)

P1 = ajustable horizontal 470 k Ω

P2 = ajustable horizontal 4,7 k Ω

condensateurs:

C1 = céramique 47 pF

C2 = plastique 2,2 nF

C3 = plastique 470 nF

C4 = plastique 47 nF

C5 = plastique 4,7 nF

C6 = chimique vertical 100 μ F/16 volts

C7 = chimique vertical 470 μ F/16 volts

divers:

support à souder 14 broches

support à souder 8 broches

bloc de 2 et 3 bornes vissé-soudé

relais NATIONAL DIL 16, bobine 6 volts

Flash réalisations

MÉLANGEUR UNIVERSEL

A quoi ça sert ?

Mélanger des sources audio est une opération couramment pratiquée dans le domaine professionnel, un peu moins chez les amateurs. Le mélange, mixage si vous préférez, consiste à

envoyer plusieurs sources audio de niveau différent dans une «table de mixage» pour les doser, les ajouter, passer en douceur d'une source à l'autre.

Nous vous proposons ici un petit mélangeur fort simple, à deux entrées quelconques, que vous pourrez éventuellement compléter en fonction de vos besoins.

Comment ça marche ?

Le schéma

Le mélangeur audio utilise un principe fort connu dans le domaine du

calcul analogique, celui de l'addition de signaux par un amplificateur opérationnel. L'amplificateur opérationnel en question est monté en additionneur inverseur, les signaux audio sont injectés à travers de résistances de sommation, une résistance de contre-réaction se chargeant, avec les résistances de mixage, de déterminer le gain du circuit et par suite le niveau de sortie du signal.

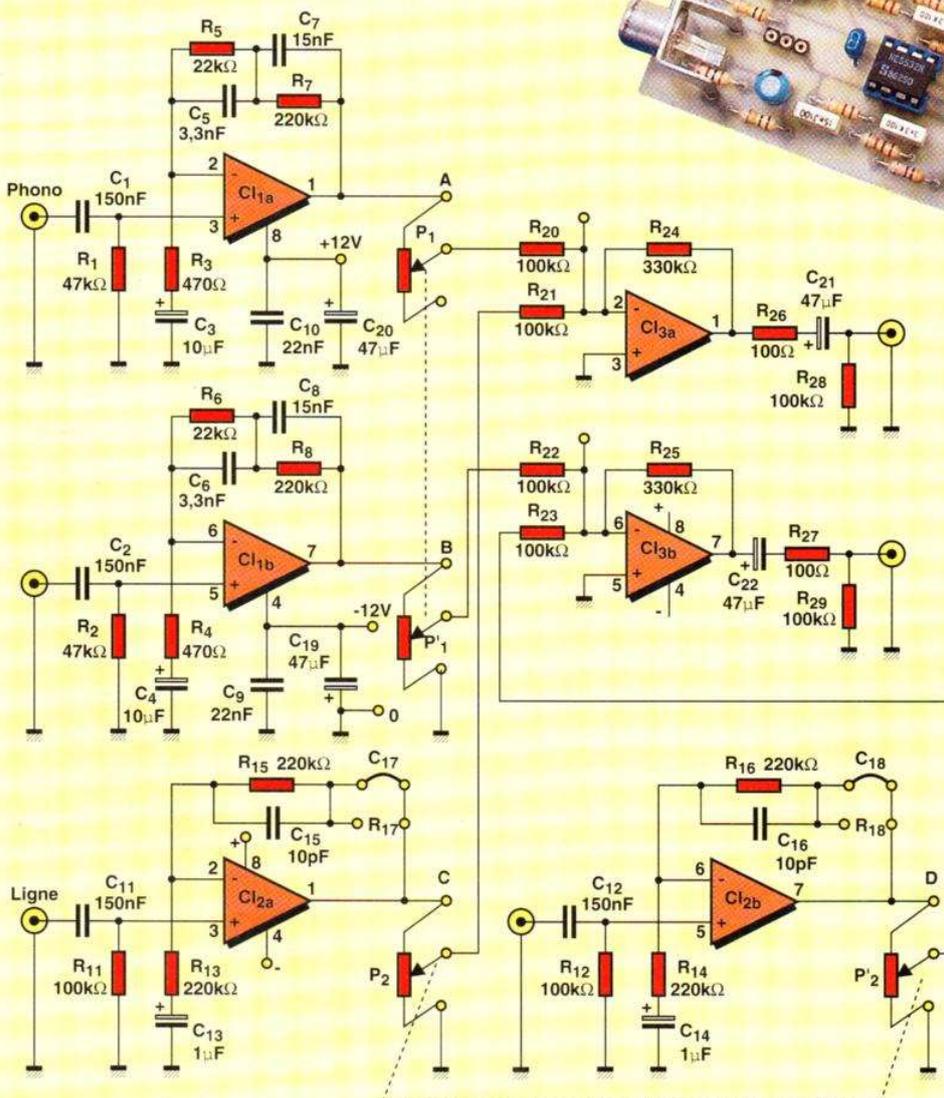
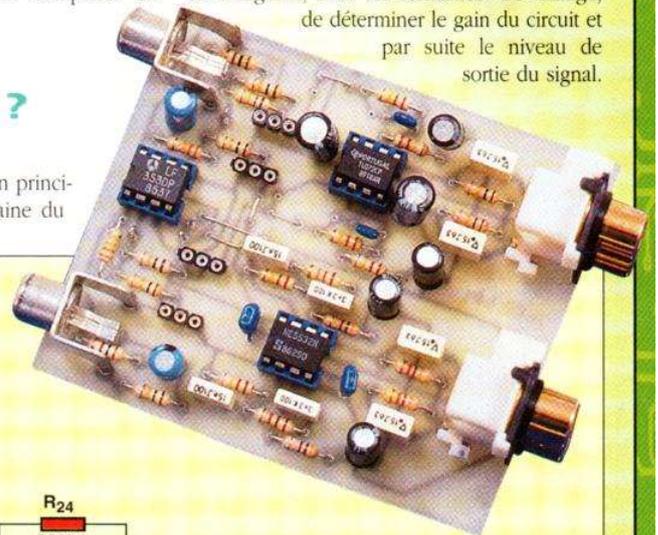


Figure 1 : Schéma de notre montage

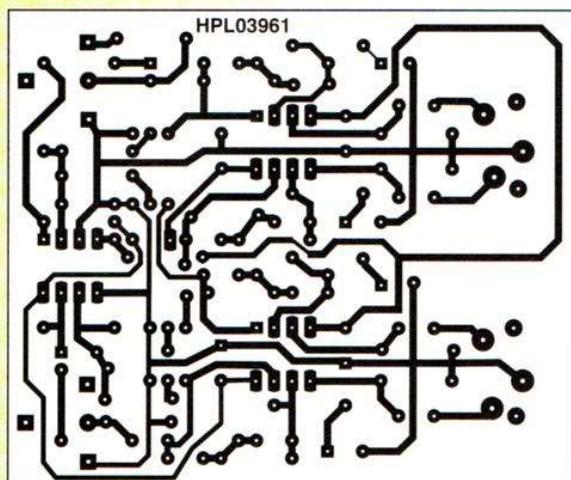


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

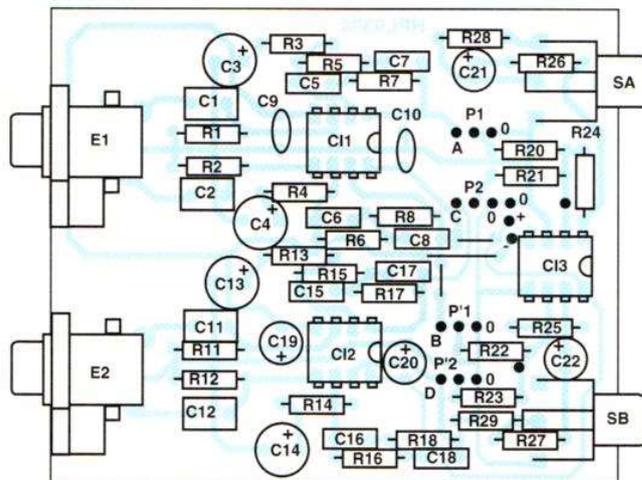


Figure 3 : Implantation des composants

Avant d'injecter un signal dans un mélangeur, il faut le préparer pour sa "traversée". Les signaux venant de la cellule phonocaptrice d'une table de lecture n'ont pas la même amplitude que ceux venant d'un lecteur de CD ou d'un micro.

Par ailleurs, certaines corrections sont appliquées comme la RIAA sur un préamplificateur pour phonocapteur afin de corriger une courbe appliquée lors de la gravure du disque. Par ailleurs, ce préampli correcteur devra bénéficier d'un gain important, ces cellules n'étant pas particulièrement généreuses.

Un préamplificateur pour micro aura besoin d'un gain important mais sans correction.

Le schéma montre le mélangeur avec deux préamplificateurs différents, l'un est conçu pour une entrée phono, l'autre, plus simple, pour une entrée ligne.

Un condensateur d'entrée empêche le passage de toute composante continue, la valeur de la résistance de polarisation installée sur l'entrée non inverseuse fixe l'impédance d'entrée. Pour l'entrée phono, elle sera de 47 000 Ω. Pour l'entrée ligne, nous avons choisi une autre valeur, 100 kΩ, vous pouvez éventuellement la réduire, sans le moindre problème.

La valeur du condensateur de liaison découle de cette impédance, nous avons choisi pour l'entrée phono une fréquence de coupure de 30 Hz environ, pour limiter l'amplification des fréquences subsoniques inutiles.

Le réseau de correction RIAA est constitué des condensateurs C5 et C7 et des résistances R5 et R7. Pour l'entrée ligne, nous avons remplacé les condensateurs C17 et C18 par un strap et changé les valeurs des condensateurs, C16 et C15, C13 et C14 et des résistances R13, R14, R15 et R16.

Ces composants peuvent être modifiés à volonté afin de changer le gain et la réponse en fréquence.

Si, par exemple, vous divisez par 2 la valeur de R13 ou R14, vous multipliez le gain par 2,

donc vous gagnerez 6 dB. Les valeurs que nous donnons ici conduisent à un gain de 45 dB pour l'entrée phono (avec une tension d'entrée de 5 mV, on obtient 0,93 V en sortie). Pour l'entrée ligne, le gain, de l'entrée à la sortie, est de 16 dB donc, avec le niveau ligne normalisé de -10 dBV, soit 316 mV, on aura +6 dBV soit 2 V en sortie.

On n'utilisera pas obligatoirement le même amplificateur sur une entrée phono ou ligne, en effet, le préamplificateur phono a besoin d'un amplificateur à faible tension de bruit comme un 5532 ou un LM 833 ; pour l'entrée ligne, un ampli BIFET comme un TL 072 convient parfaitement, ce circuit pouvant également être employé en sortie.

Le circuit intégré C13 joue le rôle de mélangeur. Une prise directe sur les entrées non inverseuses a été prévue pour permettre une extension, il suffira en effet de réaliser un circuit identique à la partie comportant les circuits C11 et C12 et de relier les curseurs des potentiomètres aux entrées inverseuses de C13 par des résistances de 100 kΩ interposées.

La réalisation du mélangeur universel

Le circuit imprimé peut recevoir deux préamplificateurs RIAA. En modifiant quelques composants, on câblera un préampli ligne (partie inférieure de notre schéma de principe).

Le montage ne pose pas de problème autre que le respect du sens de montage des circuits intégrés et des condensateurs de filtrage de l'alimentation (C19 et C20).

Les autres condensateurs chimiques ont une tension pratiquement nulle à leurs bornes...

L'alimentation sera assurée par une tension symétrique de ± 12 V.

Les composants sont repérés par un numéro de 1 à 8 pour le préampli phono, 11 à 18 pour le

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

(1 préampli phono, 1 préampli ligne)

Résistances (toutes valeurs 1/4 W) :

- R₁, R₂ : 47 kΩ
- R₃, R₄ : 470 Ω
- R₅, R₆ : 22 kΩ
- R₇, R₈, R₁₃, R₁₄, R₁₅, R₁₆ : 220 kΩ
- R₁₁, R₁₂, R₂₆, R₂₁, R₂₂, R₂₃, R₂₈, R₂₉ : 100 kΩ
- R₁₇, R₁₈ : ouvert.
- R₂₄, R₂₅ : 330 kΩ
- R₂₆, R₂₇ : 100 Ω

Semi-conducteurs :

- C₁ : Circuit intégré NE 5532, LM 833
- C₂ : Circuit intégré TL072, LM 353
- C₃ : LF 353, TL 072

Condensateur :

- C₁, C₂, C₁₁, C₁₂ : 150 nF MKT 5 mm
- C₃, C₄ : 10 µF chimique radial 6,3 V
- C₅, C₆ : 3,3 nF MKT 5 mm
- C₇, C₈ : 15 nF MKT 5 mm
- C₉, C₁₀ : 22 nF Céramique
- C₁₃, C₁₄ : 1 µF chimique radial 16 V
- C₁₅, C₁₆ : 10 pF Céramique
- C₁₇, C₁₈ : Court-circuit
- C₁₉, C₂₀, C₂₁, C₂₂ : 47 µF chimique radial 16 V

Divers

- 2 prises RCA pour circuit imprimé, sortie horizontale
- 2 prises stéréo Monacor T-720G.
- 2 potentiomètres stéréo 10 ou 20 kΩ log.

second préampli, 20 à 29 pour le circuit de sortie. Les potentiomètres, 10 à 22 kΩ logarithmiques seront câblés par un fil à trois conducteurs aux points A à D, le curseur étant relié au centre.

COMPTEUR CMOS UNIVERSEL

A quoi ça sert ?

Notre montage est destiné à remplacer les compteurs électromécaniques utilisés pour le comptage d'événements ou de temps de fonctionnement de machines.

En effet, avant l'avènement du circuit qu'il utilise, dont les caractéristiques sont tout bonnement exceptionnelles, c'était un domaine très peu investi par l'électronique.

Notre montage s'alimente pendant plus d'un an sur une vulgaire pile au lithium de 3 volts classique.

Il peut compter des impulsions avec une résolution programmable de 1 à 1000 ou un temps de fonctionnement avec une résolution programmable également de 0,1 mn à 1 heure.

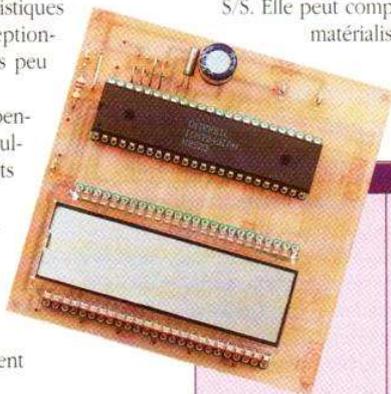
Le résultat de ce comptage est lisible sur un afficheur à cristaux liquides à 5 chiffres 1/2 et, si vous ne voulez pas perdre la mémoire du comptage atteint lors du changement de la pile, vous disposez d'une mémoire de près de deux minutes pour ce faire.

Comment ça marche ?

Le schéma

Le coeur du circuit est l'ICM 7249 qui intègre absolument toutes les fonctions nécessaires. Il pilote directement l'afficheur à cristaux liquides et dispose de quatre pattes de configuration de mode de fonctionnement C0 à C3 dont les fonctions sont indiquées dans le tableau ci-dessous. L'alimentation est confiée à une pile au lithium et le condensateur C1 sert de mémoire lors du remplacement de celle-ci permettant à l'ICM 7249 de fonctionner pendant encore environ 2 minutes sans la pile. C'est plus qu'il n'en faut pour faire l'échange sauf à être très maladroit ! L'entrée de comptage est la patte

S/S. Elle peut compter soit des impulsions matérialisées par la connexion temporaire de A à M, soit la présence d'un signal externe



Configuration des modes de fonctionnement de l'ICM 7249

Mode	C3	C2	C1	C0	Fonction
0	0	0	0	0	Compteur horaire, résolution 1h
1	0	0	0	1	Compteur horaire, résolution 0,1 h
2	0	0	1	0	Compteur horaire, résolution 0,01 h
3	0	0	1	1	Compteur horaire, résolution 0,1 mn
4	0	1	0	0	Compteur, résolution 1, antibondissement
5	0	1	0	1	Compteur, résolution 1
6	0	1	1	0	Compteur, résolution 10, antibondissement
7	0	1	1	1	Compteur, résolution 10
8	1	0	0	0	Compteur, résolution 100, antibondissement
9	1	0	0	1	Compteur, résolution 100
10	1	0	1	0	Compteur, résolution 1000, antibondissement
11	1	0	1	1	Compteur, résolution 1000
12	1	1	0	0	Test de l'afficheur
13	1	1	0	1	Test interne
14	1	1	1	0	Test interne
15	1	1	1	1	Reset

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC : ICM 7249

AFF : Afficheur LCD 5 1/2 digits non multiplexé (par ex. VI 602DP-RC de Radiospares)

Résistances 1/4W 5%

R₁ : 22 kΩ (si comptage d'impulsions)

R₂, R₃ : 4,7 MΩ 1/2 watt (si utilisation sur le secteur)

R₄ : 22 MΩ (si utilisation sur le secteur)

Condensateurs

C₁ : 220 µF 10 volts chimique radial

Divers

OZ : Quartz 32,768 kHz

de fréquence comprise entre 50 Hz et 120 kHz. Le diviseur de tension R₂ à R₄ proposé permet une connexion directe au secteur EDF autorisant ainsi le comptage de temps de fonction-

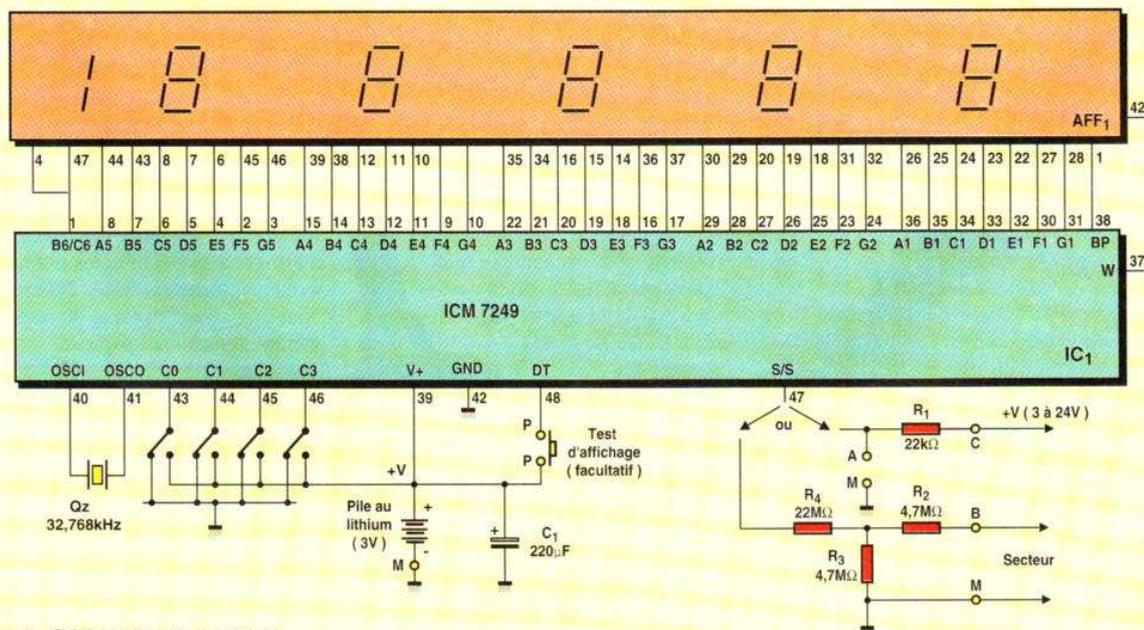


Figure 1 - Schéma de notre montage

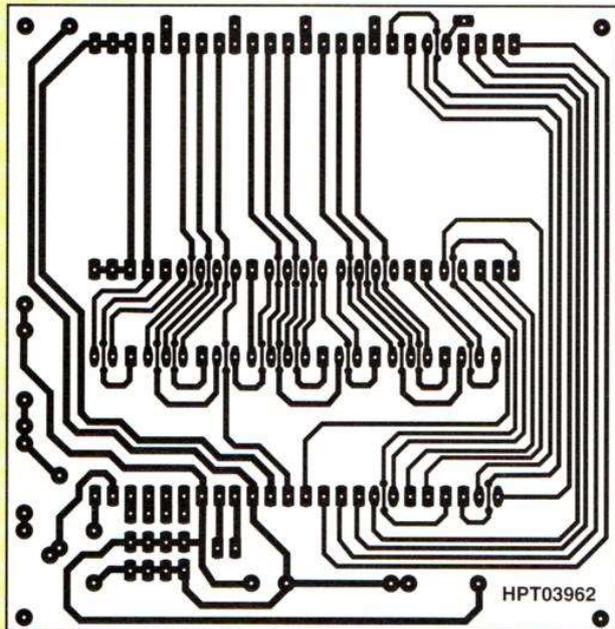


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

nement de machines. Notez qu'en mode comptage d'impulsions une fonction anti-rebondissement est disponible par programmation des pattes C0 à C3.

La réalisation

Aucune difficulté n'est à prévoir si ce n'est de bien soigner le tracé du circuit imprimé dont les pistes sont assez fines. L'ICM 7249 est d'ap-

provisionnement facile quant à l'afficheur on peut le trouver par exemple chez Radiospares à Beauvais sous la référence VI 602DP-RC (code commande 127-3271).

Comme les supports de tailles adaptées tant à l'afficheur qu'à l'ICM 7249 sont peu répandus, la meilleure solution consiste à acheter des contacts en bande à souder.

Le montage démarre dès la mise en place de la pile et fonctionne conformément à la program-

mation choisie par C0 à C3. Notez l'existence du mode 15 qui permet une remise à zéro totale du comptage.

Si vous utilisez le compteur en liaison directe avec le secteur via R2 à R4, n'oubliez pas qu'un pôle de ce dernier se trouve à la masse du montage. Il importe donc de prendre toutes les précautions d'usage pour que l'utilisateur ne puisse entrer en contact avec aucune partie métallique de votre réalisation. ■

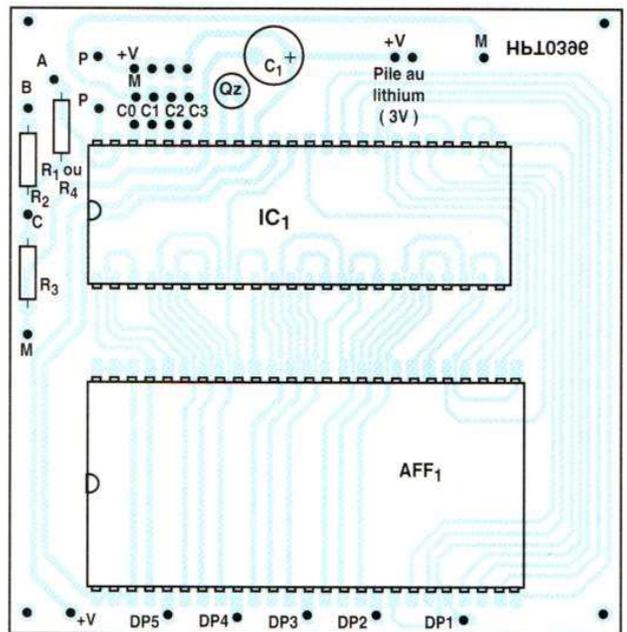


Figure 3 : Implantation des composants.

THERMOSTAT DE PRÉCISION

A quoi ça sert ?

Malgré les constants progrès de l'électronique, de nombreux appareils électriques sont encore équipés d'un thermostat classique à bilame dont le coût de remplacement est très souvent anormalement élevé. Nous vous proposons donc de réaliser un thermostat électronique, qui vous coûtera nettement moins cher que son homologue électro-mécanique.

Qui plus est notre thermostat est nettement plus précis et dispose d'une hystérésis réglable et d'un mode "jour-nuit" que vous êtes bien sûr libre d'utiliser ou non.

Comment ça marche ?

Le schéma

Le cœur du montage est un circuit intégré spécialisé de Motorola, l'UUA 2016. La mesure de température est confiée à une CTN tandis que la commande de l'élément chauffant est réalisée par le triac T1.

La température de consigne est réglable grâce au potentiomètre P1 et l'hystérésis, c'est à dire la distance entre le seuil de basculement haut et bas, est réglable grâce à la résistance RH.

Sa valeur peut aller de 47 kΩ

à l'infini (c'est à dire un circuit ouvert) pour une hystérésis variant de quelques °C comme les thermostats à bilame au dixième de °C. Le mode "jour-nuit" permet de réduire de 1 à 4 °C la température de consigne fixée par P1 ce qui économise l'énergie la nuit ou pendant la journée si vous êtes absent. La valeur de la résistance RB doit être déterminée en conséquence entre 10 kΩ et 100 kΩ ; l'activation du mode "nuit" se faisant par fermeture d'un interrupteur placé entre les points A et B. Dernière précision, l'UUA 2016 commute le triac au passage par zéro du secteur et ne génère donc aucun parasite.

La réalisation

Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants et laisse même une place suffisante pour munir le triac d'un petit radiateur. L'UUA 2016, qui peut ne pas être disponible chez tous les revendeurs, est au catalogue Radiospares (BP 453, 60031 Beauvais Cedex). Le triac sera choisi avec un courant maximum égal à 1,5 fois celui nécessaire à la charge commandée



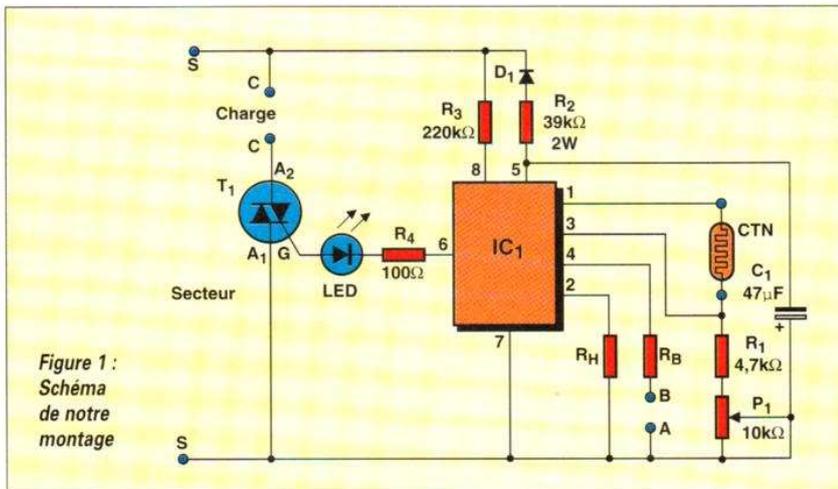


Figure 1 : Schéma de notre montage

et sera impérativement un modèle sensible (courant de gâchette inférieur à 100 mA) faute de quoi l'UAA 2016 ne pourra pas le déclencher correctement. Les résistances RH et RB seront déterminées expérimentalement tout en restant dans les plages indiquées, si bien sûr vous souhaitez utiliser les fonctions correspondantes. Le fonctionnement du montage est immédiat mais, si vous constatez des problèmes d'amorçage du triac, vous pouvez tenter de les résoudre de la façon suivante :

- augmentez C1 jusqu'à 100 μF ;

- si cela ne suffit pas, diminuez R2 jusqu'à 27 kΩ 2 watts mais en aucun cas moins.

Si cela ne suffit toujours pas à assurer un amorçage correct, votre triac est trop peu sensible et doit être remplacé. Enfin, comme pour tous les montages de ce type, n'oubliez pas que celui-ci est directement relié au secteur et que toutes les précautions d'isolement habituelles doivent être prises : utilisez un boîtier en plastique et un potentiomètre (P1) avec axe en plastique également.

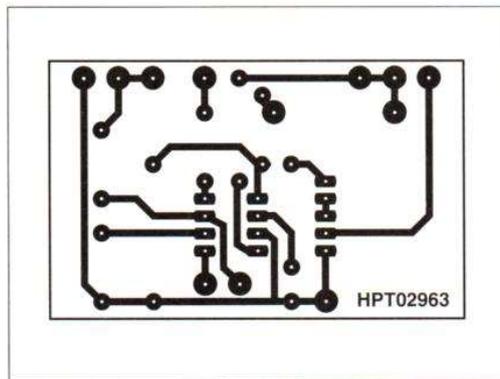


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

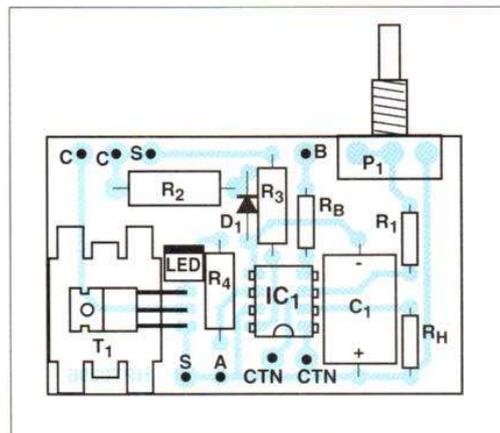


Figure 3 : Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- T1 : Triac 400 volts X ampères (voir texte)
- IC1 : UAA 2016 Motorola
- D1 : 1N 4006 ou 1N 4007
- LED : LED rouge
- CTN : CTN de 10 kΩ à 25 °C

Résistances 1/4 de watt 5%

- R1 : 4,7 kΩ
- R2 : 39 kΩ 2 watts ou 27 kΩ 2 watts (voir texte)
- R3 : 220 kΩ 1/2 watt
- R4 : 100 ohms
- RH : 47 kΩ à l'infini (voir texte)
- RB : 10 kΩ à 100 kΩ (voir texte)

Condensateurs

- C1 : 47 μF 25 volts

Divers

- P1 : Potentiomètre linéaire rotatif de 10 kΩ à axe en plastique
- Radiateur pour T1

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
TEL:63.64.46.91 FAX:63.64.38.39

C.MOS.	C.I. INTEGRES	REGULATEURS	TRANSISTORS
N°4011 4001 B	N°0208 MAX208	N°106 7805 1.5A 5V 3.40	N°890 2N 1711
N°4011 4011 B	N°0208 MAX208	N°106 7808 1.5A 8V 4.20	N°890 2N 2218
N°4012 4012 B	N°0208 MAX208	N°106 7809 1.5A 8V 3.40	N°890 2N 2222
N°4013 4013 B	N°0208 MAX208	N°106 7810 1.5A 8V 4.40	N°890 2N 2224
N°4014 4014 B	N°0208 MAX208	N°106 7811 1.5A 10V 4.40	N°890 2N 2226
N°4015 4015 B	N°0208 MAX208	N°106 7812 1.5A 10V 3.40	N°890 2N 2228
N°4016 4016 B	N°0208 MAX208	N°106 7813 1.5A 10V 4.40	N°890 2N 2230
N°4017 4017 B	N°0208 MAX208	N°106 7814 1.5A 10V 4.40	N°890 2N 2232
N°4018 4018 B	N°0208 MAX208	N°106 7815 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2234
N°4019 4019 B	N°0208 MAX208	N°106 7816 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2236
N°4020 4020 B	N°0208 MAX208	N°106 7817 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2238
N°4021 4021 B	N°0208 MAX208	N°106 7818 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2240
N°4022 4022 B	N°0208 MAX208	N°106 7819 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2242
N°4023 4023 B	N°0208 MAX208	N°106 7820 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2244
N°4024 4024 B	N°0208 MAX208	N°106 7821 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2246
N°4025 4025 B	N°0208 MAX208	N°106 7822 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2248
N°4026 4026 B	N°0208 MAX208	N°106 7823 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2250
N°4027 4027 B	N°0208 MAX208	N°106 7824 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2252
N°4028 4028 B	N°0208 MAX208	N°106 7825 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2254
N°4029 4029 B	N°0208 MAX208	N°106 7826 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2256
N°4030 4030 B	N°0208 MAX208	N°106 7827 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2258
N°4031 4031 B	N°0208 MAX208	N°106 7828 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2260
N°4032 4032 B	N°0208 MAX208	N°106 7829 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2262
N°4033 4033 B	N°0208 MAX208	N°106 7830 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2264
N°4034 4034 B	N°0208 MAX208	N°106 7831 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2266
N°4035 4035 B	N°0208 MAX208	N°106 7832 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2268
N°4036 4036 B	N°0208 MAX208	N°106 7833 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2270
N°4037 4037 B	N°0208 MAX208	N°106 7834 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2272
N°4038 4038 B	N°0208 MAX208	N°106 7835 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2274
N°4039 4039 B	N°0208 MAX208	N°106 7836 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2276
N°4040 4040 B	N°0208 MAX208	N°106 7837 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2278
N°4041 4041 B	N°0208 MAX208	N°106 7838 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2280
N°4042 4042 B	N°0208 MAX208	N°106 7839 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2282
N°4043 4043 B	N°0208 MAX208	N°106 7840 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2284
N°4044 4044 B	N°0208 MAX208	N°106 7841 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2286
N°4045 4045 B	N°0208 MAX208	N°106 7842 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2288
N°4046 4046 B	N°0208 MAX208	N°106 7843 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2290
N°4047 4047 B	N°0208 MAX208	N°106 7844 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2292
N°4048 4048 B	N°0208 MAX208	N°106 7845 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2294
N°4049 4049 B	N°0208 MAX208	N°106 7846 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2296
N°4050 4050 B	N°0208 MAX208	N°106 7847 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2298
N°4051 4051 B	N°0208 MAX208	N°106 7848 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2300
N°4052 4052 B	N°0208 MAX208	N°106 7849 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2302
N°4053 4053 B	N°0208 MAX208	N°106 7850 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2304
N°4054 4054 B	N°0208 MAX208	N°106 7851 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2306
N°4055 4055 B	N°0208 MAX208	N°106 7852 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2308
N°4056 4056 B	N°0208 MAX208	N°106 7853 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2310
N°4057 4057 B	N°0208 MAX208	N°106 7854 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2312
N°4058 4058 B	N°0208 MAX208	N°106 7855 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2314
N°4059 4059 B	N°0208 MAX208	N°106 7856 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2316
N°4060 4060 B	N°0208 MAX208	N°106 7857 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2318
N°4061 4061 B	N°0208 MAX208	N°106 7858 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2320
N°4062 4062 B	N°0208 MAX208	N°106 7859 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2322
N°4063 4063 B	N°0208 MAX208	N°106 7860 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2324
N°4064 4064 B	N°0208 MAX208	N°106 7861 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2326
N°4065 4065 B	N°0208 MAX208	N°106 7862 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2328
N°4066 4066 B	N°0208 MAX208	N°106 7863 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2330
N°4067 4067 B	N°0208 MAX208	N°106 7864 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2332
N°4068 4068 B	N°0208 MAX208	N°106 7865 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2334
N°4069 4069 B	N°0208 MAX208	N°106 7866 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2336
N°4070 4070 B	N°0208 MAX208	N°106 7867 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2338
N°4071 4071 B	N°0208 MAX208	N°106 7868 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2340
N°4072 4072 B	N°0208 MAX208	N°106 7869 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2342
N°4073 4073 B	N°0208 MAX208	N°106 7870 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2344
N°4074 4074 B	N°0208 MAX208	N°106 7871 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2346
N°4075 4075 B	N°0208 MAX208	N°106 7872 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2348
N°4076 4076 B	N°0208 MAX208	N°106 7873 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2350
N°4077 4077 B	N°0208 MAX208	N°106 7874 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2352
N°4078 4078 B	N°0208 MAX208	N°106 7875 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2354
N°4079 4079 B	N°0208 MAX208	N°106 7876 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2356
N°4080 4080 B	N°0208 MAX208	N°106 7877 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2358
N°4081 4081 B	N°0208 MAX208	N°106 7878 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2360
N°4082 4082 B	N°0208 MAX208	N°106 7879 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2362
N°4083 4083 B	N°0208 MAX208	N°106 7880 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2364
N°4084 4084 B	N°0208 MAX208	N°106 7881 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2366
N°4085 4085 B	N°0208 MAX208	N°106 7882 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2368
N°4086 4086 B	N°0208 MAX208	N°106 7883 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2370
N°4087 4087 B	N°0208 MAX208	N°106 7884 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2372
N°4088 4088 B	N°0208 MAX208	N°106 7885 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2374
N°4089 4089 B	N°0208 MAX208	N°106 7886 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2376
N°4090 4090 B	N°0208 MAX208	N°106 7887 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2378
N°4091 4091 B	N°0208 MAX208	N°106 7888 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2380
N°4092 4092 B	N°0208 MAX208	N°106 7889 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2382
N°4093 4093 B	N°0208 MAX208	N°106 7890 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2384
N°4094 4094 B	N°0208 MAX208	N°106 7891 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2386
N°4095 4095 B	N°0208 MAX208	N°106 7892 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2388
N°4096 4096 B	N°0208 MAX208	N°106 7893 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2390
N°4097 4097 B	N°0208 MAX208	N°106 7894 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2392
N°4098 4098 B	N°0208 MAX208	N°106 7895 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2394
N°4099 4099 B	N°0208 MAX208	N°106 7896 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2396
N°4100 4100 B	N°0208 MAX208	N°106 7897 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2398
N°4101 4101 B	N°0208 MAX208	N°106 7898 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2400
N°4102 4102 B	N°0208 MAX208	N°106 7899 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2402
N°4103 4103 B	N°0208 MAX208	N°106 7900 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2404
N°4104 4104 B	N°0208 MAX208	N°106 7901 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2406
N°4105 4105 B	N°0208 MAX208	N°106 7902 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2408
N°4106 4106 B	N°0208 MAX208	N°106 7903 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2410
N°4107 4107 B	N°0208 MAX208	N°106 7904 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2412
N°4108 4108 B	N°0208 MAX208	N°106 7905 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2414
N°4109 4109 B	N°0208 MAX208	N°106 7906 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2416
N°4110 4110 B	N°0208 MAX208	N°106 7907 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2418
N°4111 4111 B	N°0208 MAX208	N°106 7908 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2420
N°4112 4112 B	N°0208 MAX208	N°106 7909 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2422
N°4113 4113 B	N°0208 MAX208	N°106 7910 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2424
N°4114 4114 B	N°0208 MAX208	N°106 7911 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2426
N°4115 4115 B	N°0208 MAX208	N°106 7912 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2428
N°4116 4116 B	N°0208 MAX208	N°106 7913 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2430
N°4117 4117 B	N°0208 MAX208	N°106 7914 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2432
N°4118 4118 B	N°0208 MAX208	N°106 7915 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2434
N°4119 4119 B	N°0208 MAX208	N°106 7916 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2436
N°4120 4120 B	N°0208 MAX208	N°106 7917 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2438
N°4121 4121 B	N°0208 MAX208	N°106 7918 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2440
N°4122 4122 B	N°0208 MAX208	N°106 7919 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2442
N°4123 4123 B	N°0208 MAX208	N°106 7920 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2444
N°4124 4124 B	N°0208 MAX208	N°106 7921 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2446
N°4125 4125 B	N°0208 MAX208	N°106 7922 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2448
N°4126 4126 B	N°0208 MAX208	N°106 7923 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2450
N°4127 4127 B	N°0208 MAX208	N°106 7924 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2452
N°4128 4128 B	N°0208 MAX208	N°106 7925 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2454
N°4129 4129 B	N°0208 MAX208	N°106 7926 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2456
N°4130 4130 B	N°0208 MAX208	N°106 7927 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2458
N°4131 4131 B	N°0208 MAX208	N°106 7928 1.5A 10V 5.00	N°890 2N 2460
N°4132 4132 B	N°0208 MAX208	N°106 7929 1.5A 10V 5.00	

DÉTECTEUR DE PROXIMITÉ SANS CONTACT

A quoi ça sert ?

Ce détecteur sans contact utilise une technique d'émission par ultrasons. Il détectera l'approche d'un corps et déclenchera un relais lorsque la distance entre le détecteur et le corps sera inférieure à celle que vous aurez réglée.

Comment ça marche ?

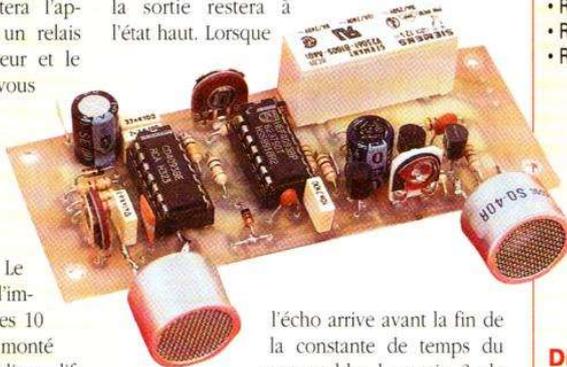
Le schéma

Le détecteur travaille en deux temps. Le premier est une génération de train d'impulsions d'une milliseconde toutes les 10 ms. Ce rôle est confié au trigger CI1a monté en oscillateur astable avec rapport cyclique différent de 1. Le condensateur C1 se charge rapidement au travers de la résistance R2 et de la diode D1, la décharge est plus lente, elle se passe au travers de R1. La sortie 3 de CI1a délivrera donc des impulsions positives. Ces impulsions sont transmises à CI1b qui est un autre trigger de Schmitt monté en oscillateur astable, mais cette fois avec rapport cyclique de 1/1. Cet oscillateur attaque directement un transducteur ultrasonique émetteur travaillant à 40 kHz, la fréquence d'oscillation sera ajustée par le potentiomètre P1 monté en résistance variable. Le signal émis est dirigé vers l'avant du détecteur, il sera reçu par un second transducteur fonctionnant en récepteur. Le premier étage est un amplificateur, le second est un détecteur, il fonctionne sans polarisation, avec un potentiomètre entre base et émetteur servant à ajuster la sensibilité de la réception.

Le discriminateur de distance mesure l'écart qui sépare l'émission du signal de sa réception et détecte si l'obstacle est placé avant ou après la distance programmée. A une distance de 40 cm, avec une vitesse du son de 340 m/s, nous aurons un trajet aller et retour de 80 cm, donc un retard de $t = 0,8/340 = 2,3$ ms. On utilise ici deux bascules bistables de type RS constituées à partir d'un CD 4093 ainsi qu'un

monostable constitué autour du même trigger. Le monostable, ajustable par P3, va générer l'impulsion positive de référence. Sa durée sera fonction de la distance de détection désirée.

La bascule, constituée de CI1c et d, est initialisée à chaque train d'impulsions, elle sera placée dans l'état complémentaire par le signal de retour de l'onde incidente, lorsque ce signal existera bien sûr, ce qui sera le cas si la cible est placée à proximité. Dans le cas contraire, dû à l'absence de réflecteur, la sortie restera à l'état haut. Lorsque



l'écho arrive avant la fin de la constante de temps du monostable, la sortie 3 de CI2a se met à zéro, déchargeant le condensateur C9 par D2. Le transistor T3 conduit et commande le relais. Si le signal arrive après la constante de temps, la sortie 3 reste à l'état haut et le relais reste coupé. Le transistor T3 est protégé par une diode évitant les surtensions dues au bobinage du relais.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- CI1 : Circuit intégré CD ou HEF 4093
- T1 : Transistor NPN BC 239 B
- T2, T3 : Transistor NPN BC 238
- D1, D2, D3 : Diode silicium 1N4148

Résistances 1/4 W 5% sauf indication contraire

- R1 : 680 kΩ
- R2 : 47 kΩ
- R3 : 56 kΩ
- R4, R12 : 1 MΩ
- R5, R7, R8, R13 : 10 kΩ
- R6 : 5,6 kΩ
- R9 : 3,3 kΩ
- R10, R11 : 100 kΩ

Condensateurs

- C1 : 47 nF MKT 5 mm
- C2 : 390 pF Céramique
- C3 : 100 μF chimique radial 16 V
- C4 : 2,2 nF Céramique
- C5 : 100 μF chimique radial 12 V
- C6 : 33 nF MKT 5 mm
- C7 : 2,2 nF MKT 5 mm
- C8 : 1 nF Céramique
- C9 : 10 nF MKT 5 mm

Divers

- P1 : Potentiomètre ajustable vertical 47 kΩ
- P2, P3 : Potentiomètre ajustable vertical 100 kΩ
- RE1 : Relais MSR Siemens V23061-B1005-A401 ou équivalent (Schrack)
- Transducteurs piézoélectrique SQ-40T et SQ-40R.

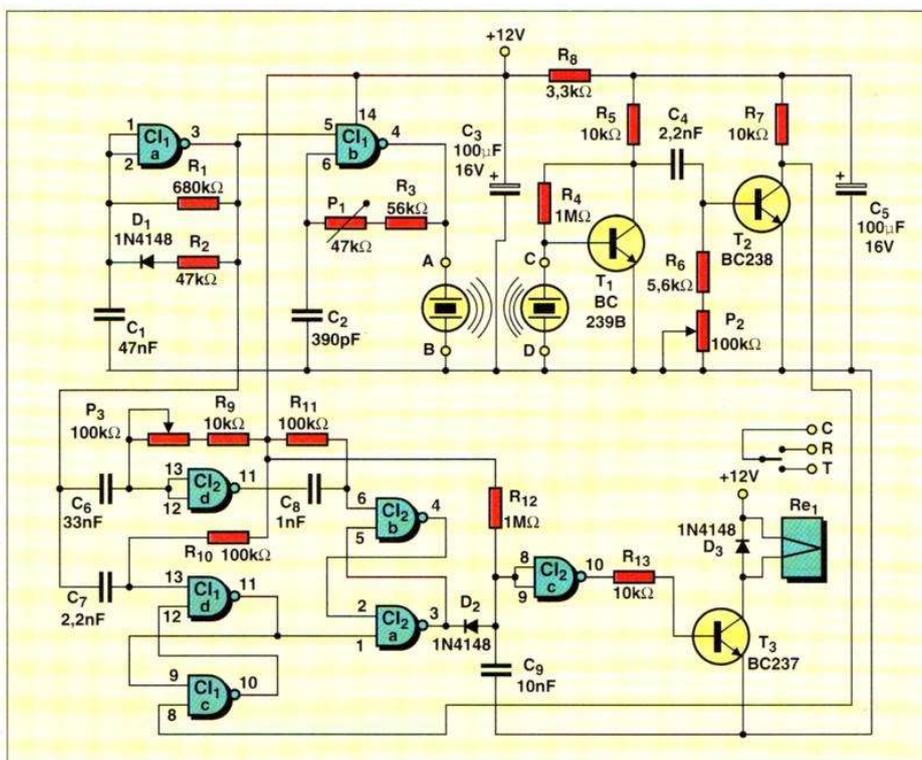


Figure 1 : Schéma de notre montage

La réalisation

Les composants sont installés sur un circuit imprimé. Les circuits intégrés seront éventuellement installés sur support, ce qui permettra de les changer facilement en cas de problème. Les transducteurs à ultrason seront installés à proximité du circuit imprimé, nous les avons placés dans un boîtier métallique dont une patte, facilement reconnaissable à l'arrière du boîtier, sera mise à la masse.

Attention, certains transducteurs sont différenciés en émission et en réception. On respectera le codage, par exemple un T côté émission et un R pour la réception.

La fréquence d'émission s'ajuste en mesurant la tension aux bornes d'un transducteur récepteur, on réglera le potentiomètre P1 pour obtenir le maximum d'amplitude.

Comme ces transducteurs sont relativement directs, vous vous arrangerez pour placer le récepteur en face de l'émetteur. Le second réglage est celui de la sensibilité : sans réflecteur, donc sans écho, le relais ne doit pas se faire entendre. Enfin, vous pourrez ajuster la distance de réception par le potentiomètre P3. Ne vous attendez pas à des distances incroyables, les ultra-sons ont tendance à s'atténuer.

Si le réflecteur les absorbe, il renverra un écho de faible intensité qui ne sera pas forcément suffisant pour être traité par le modeste pré-amplificateur...

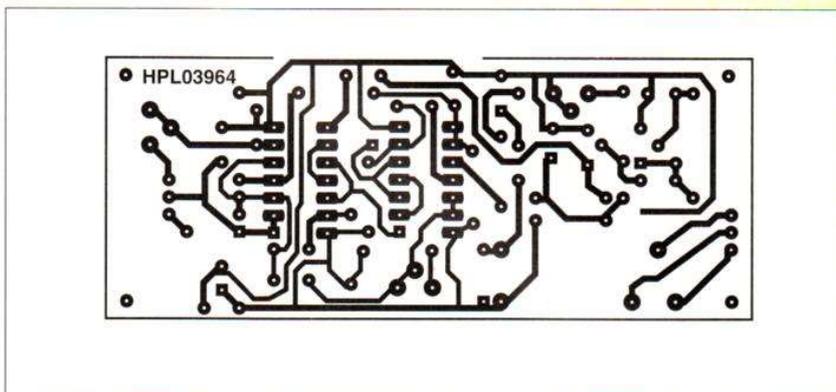


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

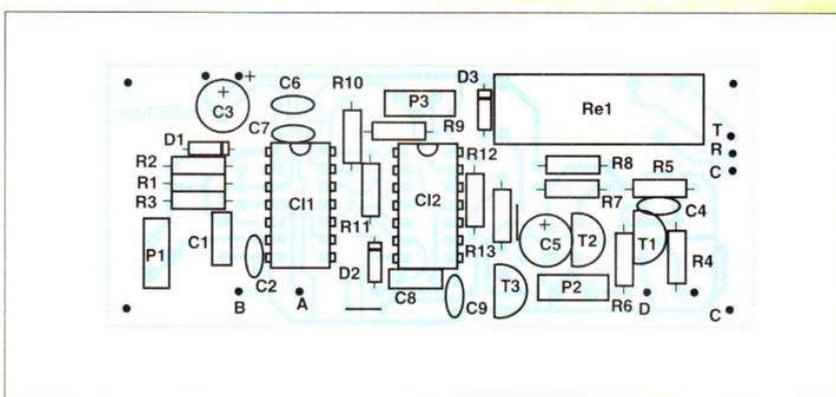


Figure 3 : Implantation des composants

UNE JONCTION ÉCLATÉE RS 232

A quoi ça sert ?

La généralisation de la micro-informatique domestique a entraîné celle des liaisons séries RS 232 très utilisées en ce domaine. Malgré leur bonne normalisation, ces liaisons posent souvent problème soit du fait du croisement ou non de certains fils, soit du fait de la présence ou de l'absence de certains signaux de contrôle.

Même s'il est possible de vérifier tout cela avec un contrôleur universel et un fer à souder, c'est assez peu pratique vu la densité de connexion des prises et le fait qu'elles soient de plus en plus moulées sur leurs cordons.

Une jonction éclatée s'intercale au sein de n'importe quelle liaison RS 232 à problème et permet, au moyen de straps mobiles sur des picots, de faire tous les tests possibles : croisement ou non de liaisons, forçage de niveaux sur les signaux de contrôle, etc ...

De plus, des LED bicolores indiquent d'un seul coup d'oeil les niveaux en présence. Le prix de revient d'une telle jonction éclatée étant dérisoire comparativement à celui de nombreux pro-

duits identiques du commerce, pourquoi hésiter ?

Comment ça marche ?

Le schéma

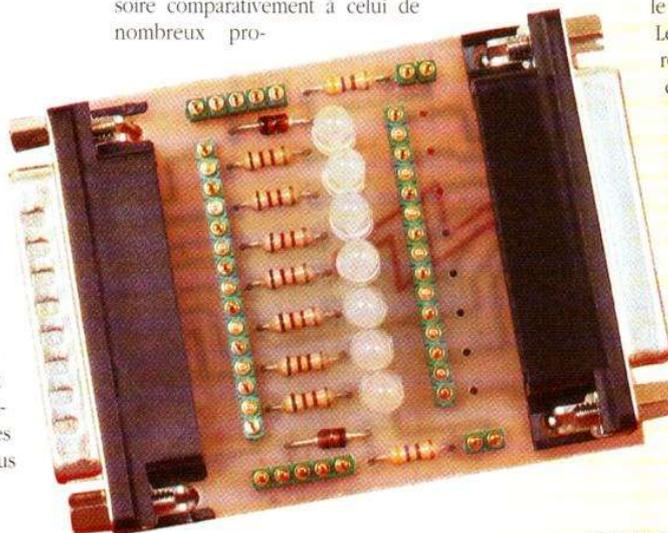
Le schéma, si l'on peut dire, est d'une extrême simplicité. Une prise DB 25 mâle et une femelle se font face.

Les signaux «utiles» sont tous interrompus de façon à pouvoir les câbler «droits» ou «croisés».

Il est également possible de forcer leurs niveaux, haut ou bas, grâce aux deux piles de 9 volts prévues à cet effet.

Comme des erreurs sont toujours possibles lors de tels essais, les piles sont protégées par les diodes D8 et D9 et le courant qu'elles peuvent débiter est limité par R8 et R9.

Les LED bicolores quant à elles sont alimentées par les signaux de la prise mâle.



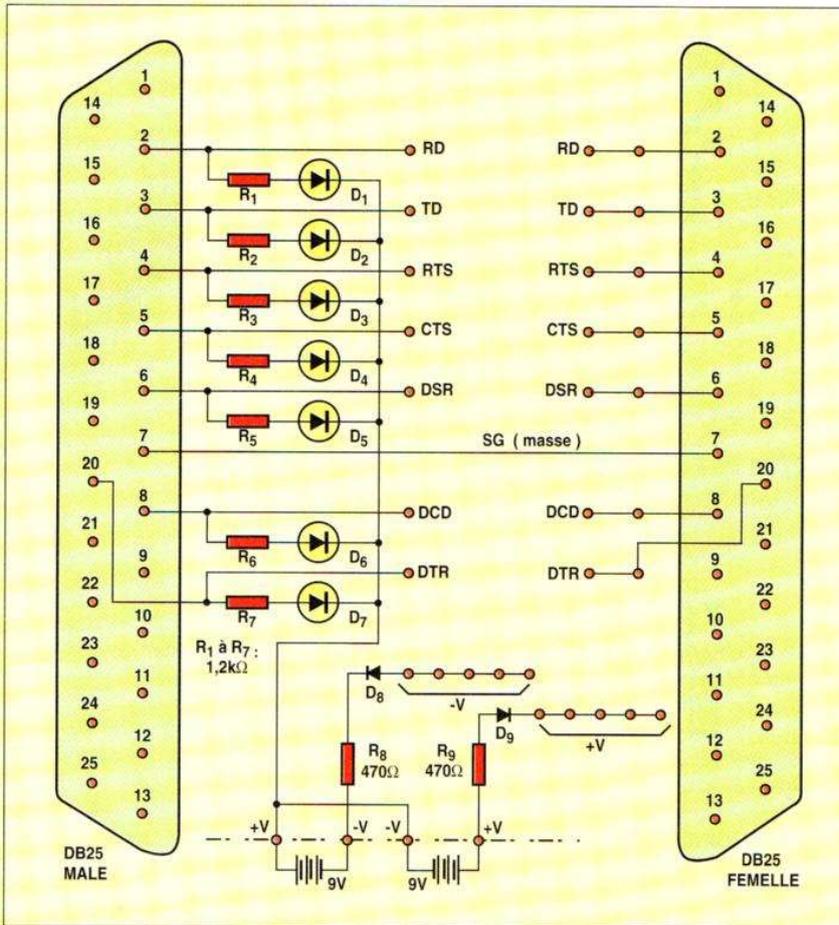


Figure 1 : Schéma de notre montage

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté particulière. Veillez juste à monter les LED toutes dans le même sens de façon à ce que toutes aient la même couleur (rouge ou verte peu importe) en présence du même niveau logique.

Les points de connexion des différents signaux seront munis de picots mâles ou femelles à votre choix mais de bonne qualité. Il en sera de même des points +V et -V de sortie des niveaux délivrés par les piles. Vous réaliserez en même temps un certain

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- D₁ à D₇ : LED bicolores 2 fils de 3 ou 5 mm
- D₈, D₉ : 1N 4004

Résistances

1/4 de watt 5%

- R₁ à R₇ : 1,2 kΩ
- R₈, R₉ : 470 Ω

Divers

- Picots mâles et femelles à souder (voir texte)
- 1 prise DB 25 femelle coudée à souder sur CI
- 1 prise DB 25 mâle coudée à souder sur CI

nombre de cordons, de quelques cm de long, munis à leurs extrémités de picots de «sexé» opposé à celui des picots montés sur la carte. Ces cordons seront vos straps de test vous l'avez compris. Afin de faciliter toutes les possibilités de forçage de niveaux des signaux de contrôle, veillez à réaliser aussi un ou deux cordons en Y permettant ainsi de relier simultanément deux signaux au même point.

Le fonctionnement est immédiat et, pour s'en assurer, il suffit de relier fil à fil tous les signaux de la jonction éclatée et de l'intercaler au sein d'une liaison RS 232 fonctionnelle.

Vous pourrez ensuite essayer de déconnecter certains signaux de contrôle.

Si la liaison s'arrête de fonctionner cela indique qu'ils étaient réellement utilisés. Dans le cas contraire ce n'était pas le cas et cela peut être intéressant à noter en prévision de problèmes futurs.

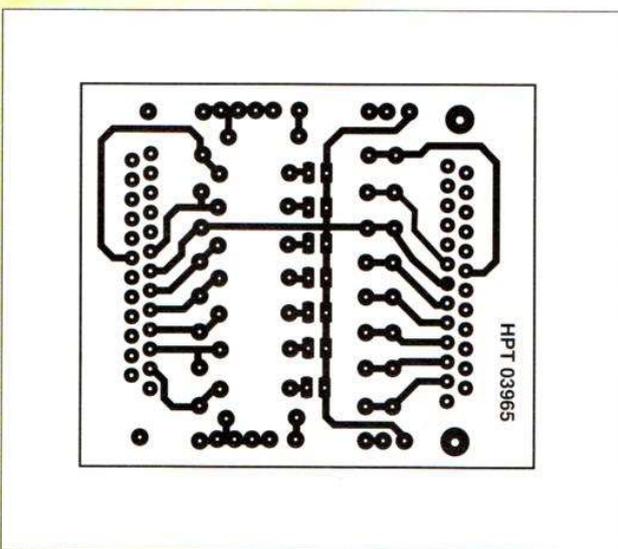


Figure 2: Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

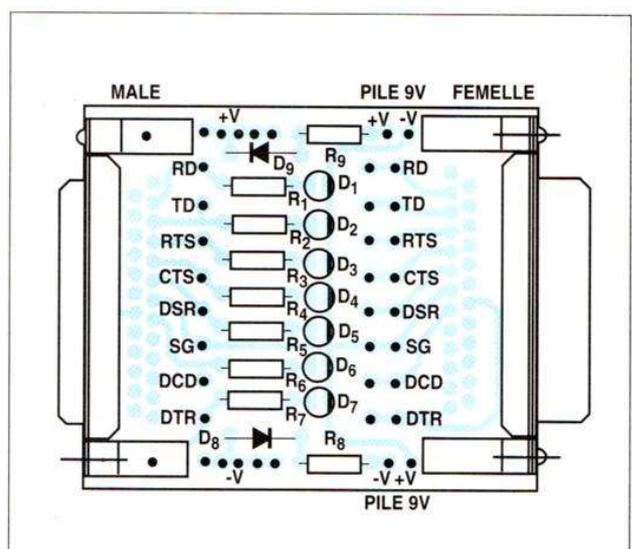


Figure 3: Implantation des composants

THERMOSTAT A BANDE PROPORTIONNELLE

A quoi ça sert ?

La régulation précise de température avec un thermostat, fut-il électronique, n'est pas chose facile si l'on adopte le système tout ou rien classique. Le montage que nous vous proposons aujourd'hui est un modèle dit à bande proportionnelle qui fonctionne de la façon suivante. Tant que l'on est très en deçà de la température désirée, le thermostat alimente la charge à pleine puissance comme tous ses homologues traditionnels. Lorsque l'on arrive au seuil de consigne choisi, il ne coupe pas brutalement le courant pour le remettre ensuite, générant ainsi des fluctuations pouvant atteindre plusieurs degrés. Au contraire, il découpe la sinusoïde du secteur en «tranches» réduisant ainsi progressivement la puissance appliquée à la charge. On obtient alors une régulation quasi parfaite de la température, pouvant atteindre le 1/10 de degré. Qui plus est, ce «découpage» du secteur se fait au passage par zéro des sinusoïdes et donc sans aucun parasite.

Malgré ces nombreux raffinements, notre réalisation revient à peu près au même prix qu'un banal thermostat électromécanique ; alors pourquoi hésiter ?

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC₁ : TDA 1023
- D₁ : 1N 4007
- TR₁ : Triac 400 volts 12 ampères
- CTN : CTN de 10 kΩ à 20°C environ

Résistances 1/4 de watt 5% (sauf indication contraire)

- R₁ : 6,8 kΩ 5 watts bobinée vitrifiée
- R₂ : 10 kΩ
- R₃ : 100 Ω
- R₄ : 180 kΩ 1/2 watt

Condensateurs

- C₁ : 100 µF 16 volts chimique axial
- C₂ : 0,1 µF mylar
- C₃ : 47 µF 16 volts chimique axial

Divers

- P₁ : Potentiomètre linéaire rotatif de 22 kΩ à axe en plastique
- Radiateur pour TR₁

Comment ça marche ?

Le schéma

La réalisation des fonctions que nous venons de décrire serait assez délicate avec des composants classiques ; fort heureusement Philips a mis sur le marché depuis déjà quelques années le TDA 1023, spécialement prévu pour cet usage. Le circuit s'alimente directement sur le

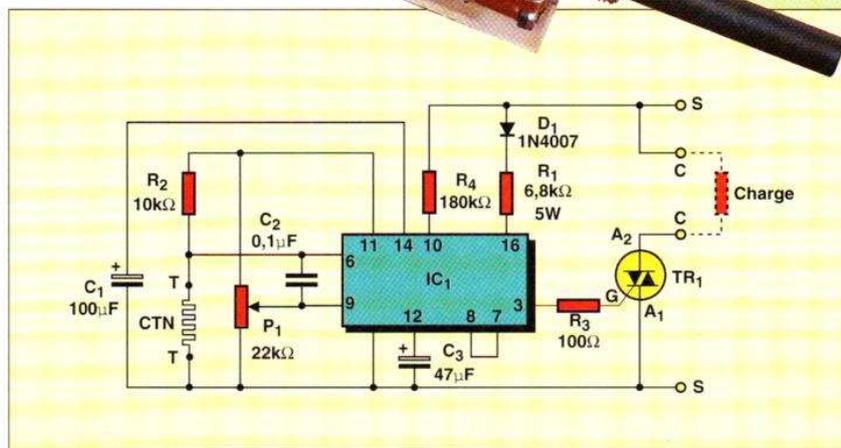
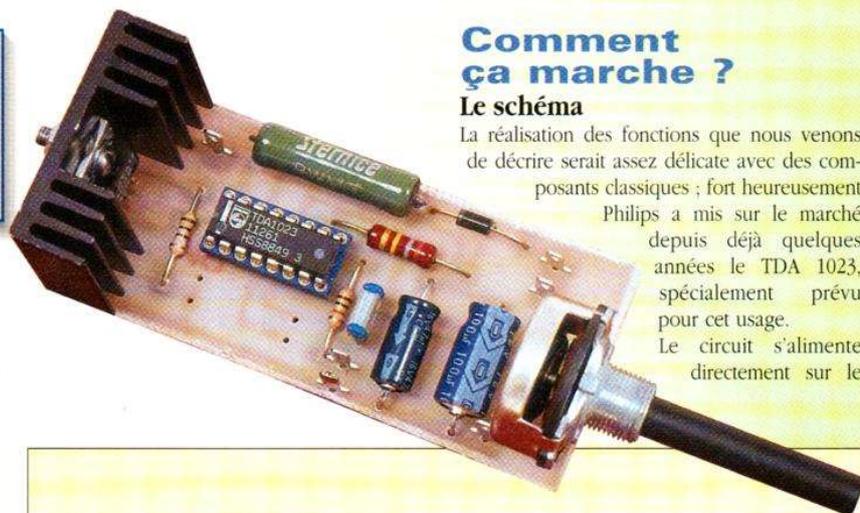


Figure 1 - Schéma de notre montage

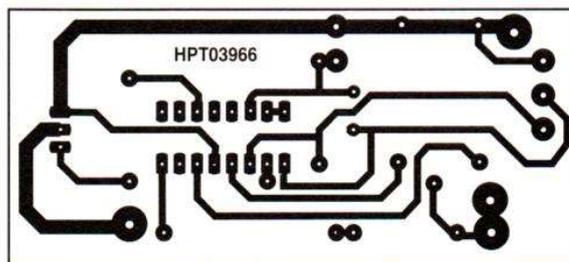


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

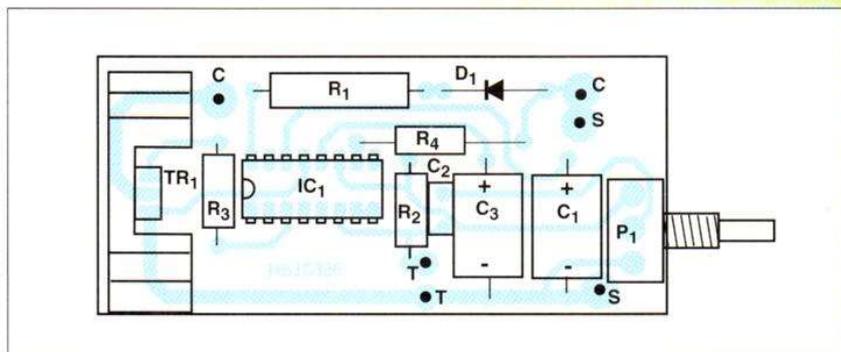


Figure 3 : Implantation des composants.

réalisation «flash»

secteur via la diode D1 et la résistance R1. Il utilise, comme capteur de température, une classique CTN et le potentiomètre P1 permet de régler tout à loisirs le seuil de consigne désiré. La charge est commandée par le triac TRI qui peut être un modèle 12 ampères permettant ainsi de faire fonctionner des radiateurs de 2 kW (en fait 10 ampères suffiraient mais mieux vaut un peu de marge !).

La réalisation

Notre circuit imprimé supporte tous les composants, y compris le potentiomètre P1 facilitant ainsi le montage de l'ensemble en minimisant le câblage.

Compte tenu des puissances à commuter, le triac sera impérativement monté sur un radiateur dont l'emplacement est également prévu sur ce même CI. Si vous utilisez un triac isolé, pas de problème ; dans le cas contraire, ce radiateur sera au potentiel du secteur et devra

donc être impérativement protégé de tout contact avec d'autres éléments métalliques du boîtier.

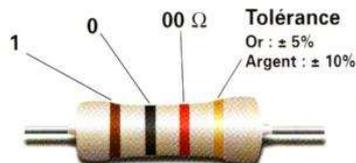
Comme pour tous les montages de ce type, reliés directement au secteur, les précautions habituelles seront prises afin d'interdire tout contact, même accidentel, de l'utilisateur avec des éléments sous tension. Pour ces mêmes raisons, P1 sera impérativement un modèle avec axe en plastique.

Si nécessaire, la CTN de mesure de température peut être déportée de plusieurs dizaines de cm par rapport au montage afin d'assurer une mesure de température plus réaliste compte tenu des contraintes d'installation du thermostat.

Le fonctionnement est immédiat dès la dernière soudure effectuée ; un mauvais déclenchement du triac ne pouvant provenir que de l'utilisation d'un modèle de mauvaise qualité nécessitant un courant de gâchette trop important.

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES

(Pour 1/8W, 1/4 W, 1/2W et 1W)
couche carbone ou métal



1 ^{re} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^e bague 2 ^e chiffre	3 ^e bague multiplicateur
		x 1
1	1	x 10
2	2	x 100
3	3	x 1000
4	4	x 10 000
5	5	x 100 000
6	6	x 1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	

Commandez vos circuits
imprimés par minitel
3615 code **HP**

Generation ELECTRONIQUE

Sommaires des anciens
numéros disponibles !

15^F
le numéro



+ 5^F de frais de port par n°

GENERATION ELECTRONIQUE N° 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 EPUISES
Cochez les cases désirées

GENERATION ELECTRONIQUE N° 7 mars 1994

Au sommaire : Petite histoire des technologies : l'informatique - Qu'est-ce que la fibre optique ? - Capteur d'appels téléphoniques - Testeur de réflexes - Qu'est-ce que c'est ? Les imprimantes - Sablier électronique - Logique 7 : une commande à touches sensibles - Le coin de la mesure : l'oscilloscope - Technologie : les diodes Zener - Jeu de loto - L'électronique au temps des lampes - Programme pour calculatrices - J'expérimente : fabriquer une pile - Robotique : les entrées - Signalisation pour 2 roues.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 13 novembre 1994

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - J'expérimente l'électricité dynamique - Feux A.R. permanents - Qu'est-ce que c'est ? Les mémoires mortes - Les cellules solaires - Le coin de l'initiation : modulateur psychédélique - Technologie : les photocoupleurs - Une sonnette codée - Logique 13 - Les calculatrices - Les AOP - Comment calculer ses montages ? - Le moteur électrique - Un bruiteur nocturne.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 14 décembre 1994

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - J'expérimente l'électricité dynamique - Un générateur de notes - Qu'est-ce que c'est ? Le disque dur - Pilotage d'ampoules halogènes - Comment calculer ses montages ? - A la découverte du son - Technologie : le transformateur - Réalisons un interphone - Logique 14 - Les AOP : l'astable - Les calculatrices - Un temporisateur de plafonnier.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 15 janvier 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - Technologie : le tube trichrome - Chargeur pour accus - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? L'écran plat - Fusible électronique - Une alimentation de voyage - Les calculatrices - Tube fluo sur piles - Comment calculer ses montages ? - Le «la» téléphonique - Logique 15 - Les amplificateurs opérationnels - J'expérimente : l'électricité dynamique.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 16 février 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - J'expérimente : l'électricité dynamique - Techno-badges - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Les scanners - Technologie : les têtes magnétiques - Un interphone moto - Les calculatrices - Une flèche animée - Logique 16 - Un détecteur de débordement - Les AOP - Un testeur de portes MOS - Comment calculer ses montages ?

GENERATION ELECTRONIQUE N° 17 mars 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - Technologie : les diodes en alimentation - Une minuterie de stationnement - J'expérimente : l'électricité dynamique - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Les modems - Préamplificateur pour micro - Logique 17 - Commande automatique d'enregistrement - Les «AOP» - Thermomètre à vin - Les calculatrices - Un manchot électronique - Comment calculer ses montages ?

GENERATION ELECTRONIQUE N° 18 avril 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - Technologie : les condensateurs chimiques - Un anti-oubli d'extinction des veilles - Un générateur de fonctions - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? La sauvegarde sur bande magnétique - Une lampe magique - J'expérimente : l'électricité dynamique - Logique 18 - Comment calculer ses montages ? - Porte-clés G.E. - Les «AOP» - Les calculatrices - Alarma 4 zones.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 19 mai 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - Technologie : triac et diac - Un dé électronique - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Les tablettes graphiques - Une sirène puissante - Les «AOP» : les différents filtres - Logique 19 - Adaptateur pour la mesure des condensateurs - Les calculatrices - La plaque d'essais - Comment calculer ses montages ? - J'expérimente : l'électricité dynamique - Une balise de détresse.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 20 juin-juillet-août 1995

Au sommaire : Petite histoire de l'atome - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Les disques magnéto-optiques - Air de musique programmable - Testeur audio - Vumètre - Les «AOP» - Transistoromètre - Chénillard simple - J'expérimente : l'électricité dynamique - Technologie : piezoélectricité - Initiation à la robotique : piloter une grue à partir d'un PC - Les calculatrices - Alarme VTT - Logique 20 - «A» comme anémomètre - Comment calculer ses montages ?

GENERATION ELECTRONIQUE N° 21 septembre 1995

Au sommaire : Petite histoire du télégraphe - Technologie : les thyristors - Adaptateur minitel/PC - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Le crayon optique - Un compte-tours optique - J'expérimente : l'électricité dynamique - Comment calculer ses montages ? - «B» comme boîte à malice - Les calculatrices : un jeu assembleur sur HP 48 - Le coin de la HF - Chargeur de batterie avec indicateur de débit.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 22 octobre 1995

Au sommaire : Petite histoire du télégraphe - Le coin de la HF : réalisation d'un récepteur PO - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Le réseau local - Un compteur pour basket - Technologie : les magnétoscopes - Un adaptateur thermomètre - Comment calculer ses montages ? Un montage à ultrasons - Les calculatrices - Un mobile insolite et attractif - L'électricité dynamique : l'éclairage électrique.

GENERATION ELECTRONIQUE N° 23 novembre 1995

Au sommaire : Petite histoire du télégraphe - Technologie : les résistances fixes - Décoration pour sapin de Noël - Indicateur de température - Qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? la synthèse vocale - Maintien de prise de ligne - «D...» comme détecteur de gel - Les calculatrices - Le coin de la HF : un émetteur 27 MHz - Chargeur d'accus 9 V - Comment calculer ses montages ? Feux arrières pour rollers.

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMEROS DE GENERATION ELECTRONIQUE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :

Publications Georges Ventillard, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Chèque bancaire CCP Mandat CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants x 20 F

quantité x 20 F = somme totale

Nom Prénom

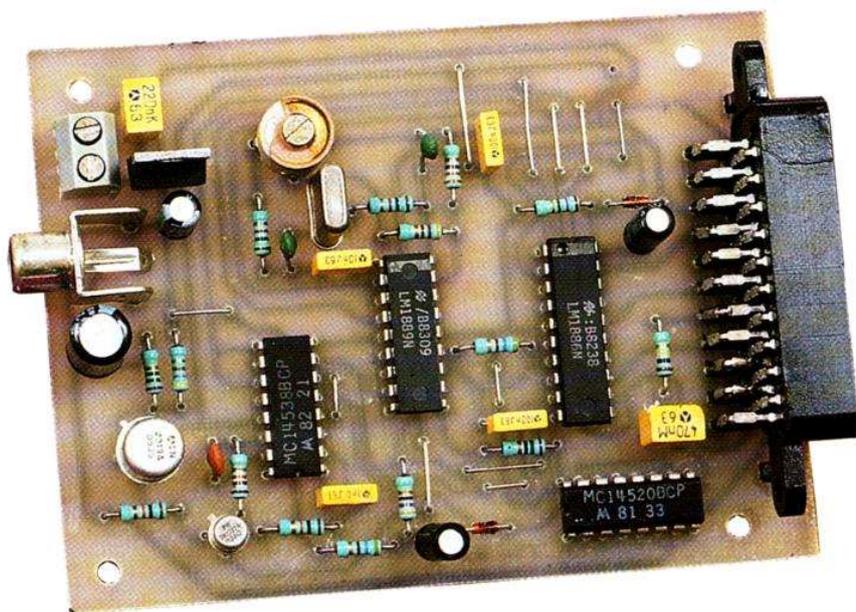
Adresse

..... Ville

..... Signature :

date d'expiration

Codeur RVB/PAL



L'absence d'entrées RVB sur un magnéscope est souvent un obstacle à l'enregistrement d'images issues, par exemple, d'un ordinateur. Parfois, il est également utile de convertir les composantes RVB en un signal vidéo PAL, afin de visualiser l'image sur un moniteur vidéo composite.

Introduction

Vous n'êtes pas sans savoir qu'une couleur quelconque peut être obtenue par le mélange de trois couleurs primaires. Dans le domaine de la vidéo les couleurs primaires adoptées sont le rouge, le vert et le bleu. Lorsque ces couleurs sont saturées, on obtient huit couleurs correspondant au tableau de la figure 1 ci-dessous, dans lequel un 1 indique la présence de la composante de couleur concernée et un zéro l'absence de cette couleur dans le mélange.

Pour obtenir un éventail plus important de couleurs, on doit agir sur le dosage de chaque composante primaire. C'est le cas en télévision et pour les moniteurs les plus récents, mais dans beaucoup de cas, les couleurs présentées ci-dessus suffisent. Ce sont d'ailleurs les couleurs de base, lorsque les composantes RVB sont de standard TTL. On retrouve également ces couleurs dans les mires de télévision.

Le signal vidéo composite est élaboré à partir de ces composantes RVB. Ce signal vidéo très connu, est constitué, pour rappel, d'une information de luminance, d'une information de chrominance et d'un signal de synchronisation. Le signal de luminance, qui détermine l'image noir et blanc, est défini par les composantes R,V,B selon l'équation fondamentale suivante :

$$Y = 0,3.R + 0,59.V + 0,11.B$$

C'est une somme pondérée des signaux de couleurs primaires rouge, vert et bleu. La pondé-

ration établie découle de l'analyse du comportement particulier de l'œil humain dont la sensibilité et l'acuité n'est pas constante pour chaque couleur et transition de couleurs.

Dans l'équation présentée ci-dessus, l'intensité lumineuse Y est bien maximale pour R=1, V=1 et B=1, ce qui correspond à l'obtention du blanc. Cette valeur maximale doit correspondre à 70% de la valeur crête à crête du signal vidéo, composé de l'information de luminance et des tops de synchronisation qui occupent les 30% restants.

L'information de chrominance dépend du système de codage de la couleur SECAM / PAL / NTSC. Elle nécessite les signaux de différence de couleur B-Y et R-Y et une salve d'identification couleur, positionnée par une porte (burst gate) après le top de synchronisation ligne. Un signal de différence de couleur est en fait un signal de couleur primaire auquel on soustrait le signal de luminance. Selon le codeur, les signaux de différence de couleur peuvent être inversés. La figure 2 présente les signaux vidéo Y, R-Y et B-Y en fonction des composantes R, V et B saturées.

Le codeur RVB/vidéo composite proposé permet la conversion de signaux RVB de standard TTL (0/5V) en un signal vidéo, constitué de sa composante de luminance et de chrominance. Ce signal vidéo composite peut être de standard PAL ou NTSC.

Le schéma

Dans l'optique des consoles de jeux vidéo, National Semiconductor a fabriqué deux circuits intégrés : le LM1886 et le LM1889 qui sont au

V	R	B	Couleur
0	0	0	noir
0	0	1	bleu
0	1	0	rouge
0	1	1	mauve
1	0	0	vert
1	0	1	cyan
1	1	0	jaune
1	1	1	blanc

Figure 1 -

cœur de notre codeur dont la figure 3 présente le schéma. Pour l'obtention du codage PAL, un signal d'alternance de ligne (H/2) est obtenu à partir du signal de synchronisation, qui produit également le palier de retour ligne et un signal de porte d'identification de couleur.

La porte d'identification couleur :

Un monostable permet d'obtenir une impulsion de porte de quelque 4 µs. Afin que ce monostable soit déclenché par le signal de synchronisation, ce dernier est aligné sur une composante continue légèrement inférieure au seuil de déclenchement du monostable. Comme ce dernier est un 4538, son seuil de déclenchement est $V_{DD} / 2$ soit 6V, puisque ce circuit intégré est alimenté en 12V. Ce seuil de 6V est supérieur à l'amplitude d'un signal TTL, ce qui explique la nécessité de l'alignement, afin de hausser le signal de déclenchement. La diode D1 aligne en fait le signal de synchronisation sur une tension continue de 5,5V soit $6V - 0,6V$ (tension directe de la diode D1), de sorte que le fond des tops de synchronisation repose sur le niveau de 4,9V. En définitive, le monostable est déclenché à chaque front montant du signal de synchronisation, soit à partir de la fin du top de synchronisation.

Le palier de retour ligne

Le palier de retour ligne ou blanking est obtenu d'une manière identique. En effet, le deuxième monostable contenu dans CI4 est déclenché sur le front descendant du top de synchronisation soit quasiment dès la fin de l'information image proprement dite.

Le flip-flop :

Un signal d'alternance de ligne est obtenu avec un diviseur par deux du signal de synchronisation. Une simple bascule peut réaliser cette fonction, mais il est apparu préférable d'utiliser le premier étage d'un compteur de type 4518 ou 4520, ces circuits présentant la particularité d'un brochage identique mais surtout d'un déclenchement au choix par un front montant ou descendant du signal de synchronisation. A chaque front descendant, l'état présent sur l'entrée 2 de CI1 est inversé, soit une ligne sur deux.

Le LM1886 :

Ce circuit intégré est une matrice de conversion des signaux vidéo numériques RVB en un signal de luminance. Cette matrice donne également les signaux de différence de couleur B-Y et R-Y. Une particularité du LM1886, qui n'est pas utilisée dans notre application, est le fait que chaque composante de couleur primaire R,V,B peut être codée sur trois bits, ce qui augmente le nombre de couleurs. Ici, ces trois entrées sont réunies pour constituer une entrée unique.

La sortie de luminance Y, disponible en broche 6, est encodée selon l'équation $Y = 0,3.R + 0,59.V + 0,11.B$, complétée du signal de synchronisation. Les sorties R-Y et B-Y disponibles

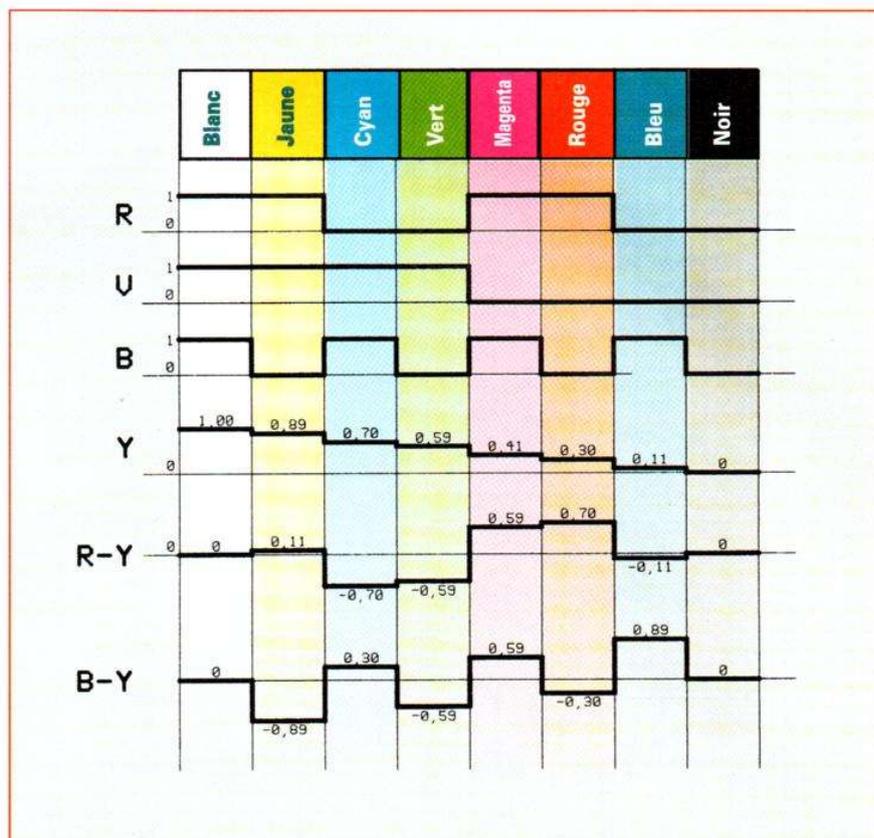


Figure 2 - Signaux vidéo dans le cas de couleurs saturées.

en broche 3 et 4, sont calibrées pour prévenir une surmodulation.

Un codage PAL de la couleur est rendu possible grâce au signal externe de burst gate (porte d'identification de couleur) et au signal d'alternance de ligne (diviseur par deux de la fréquence ligne). Ainsi, la polarité du signal R-Y peut être alternée une ligne sur deux et les deux signaux de différence de couleur sont complétés par l'impulsion d'identification couleur.

Tous ces signaux de sortie, ainsi que les deux sources de polarisation des étages chroma et luminance, ont été prévus pour une interconnexion directe avec le LM1889, qui complète le LM1886 pour l'obtention d'un signal vidéo composite PAL ou NTSC.

Le codage PAL, contrairement au codage NTSC, repose sur l'inversion de la polarité du signal R-Y une ligne sur deux. La sélection de ces options est obtenue en appliquant le signal d'alternance de ligne broche 3 de CI3, à l'entrée 2 du LM1886.

Sinon, en portant cette entrée au +12V au travers d'une résistance de 4,7 kΩ, le système NTSC est choisi. L'impulsion d'identification couleur est alors uniquement présente dans le signal de chrominance B-Y.

L'alimentation principale du LM1886 est de +12V obtenus avec un régulateur de tension fixe, un classique 7812 dont l'entrée est stabilisée par le condensateur de découplage C12.

Une tension d'alimentation auxiliaire est nécessai-

re au LM1886 pour polariser et aligner les différents signaux vidéo. Elle est obtenue avec la diode zener D2 découplée par le condensateur C2.

Principales caractéristiques du LM1886 :

- interconnexions prévues avec le LM1889
- sélection du mode PAL / NTSC par une entrée vraie matrice NTSC
- 8 niveaux de gris par couleur primaire permet une large plage de couleur
- entrées TTL faible consommation
- sortie luminance large bande
- sortie R-Y et B-Y calibrées

Le LM1889 :

Ce circuit intégré assure plusieurs fonctions dont celle de modulateur TV (canal VHF) que nous n'utilisons pas et celle d'encodeur de signal vidéo composite.

En effet, il permet de greffer au signal de luminance les informations de chrominance, codée PAL ou NTSC.

Il a été prévu pour une interconnexion directe avec le LM1886. D'ailleurs, les niveaux de référence des différents signaux vidéo issus du LM1886 sont impératifs à un fonctionnement correct du LM1889, ce qui interdit l'utilisation de condensateur de liaison. Ces niveaux de référence sont appliqués aux broches 3 et 12 du LM1889.

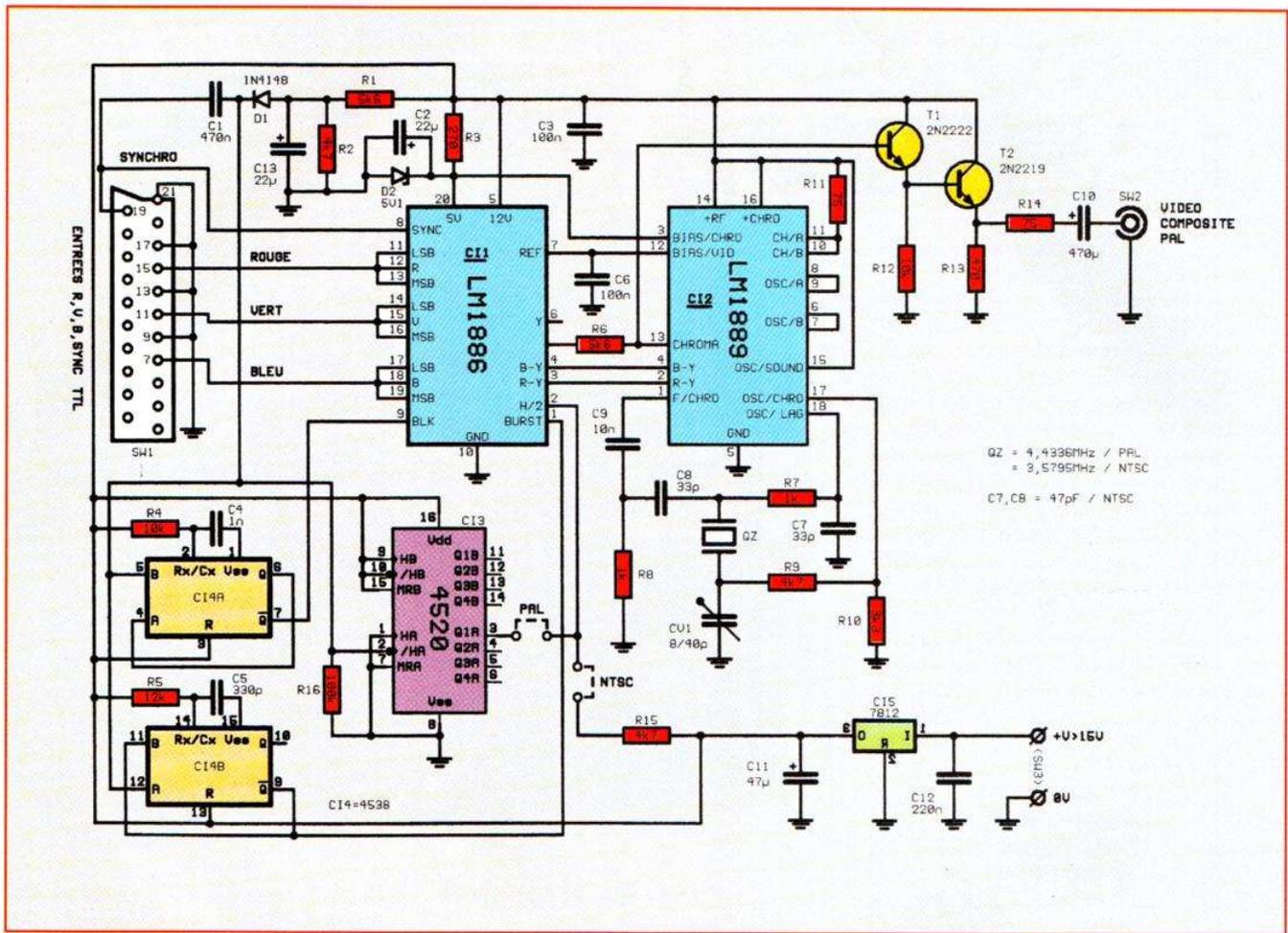


Figure 3 - Schéma de principe du codeur RVB/PAL

L'autre élément primordial au codage de la couleur est la sous-porteuse chroma, obtenue à partir d'un oscillateur à quartz, afin de garantir la précision et la stabilité de la sous-porteuse. La fréquence de cette dernière dépend du système et le quartz Qz sera choisi en conséquence (4,4336 MHz pour le PAL et 3,5795 pour le NTSC 525 lignes / 60 Hz).

Un signal à la fréquence de l'oscillateur est présent en sortie 17 de CI2 et les réseaux R7/C7 et R8/C8 sont tels que les signaux présents sur les broches 1 et 18 du LM1889 sont en quadrature. Un encodage simple de chrominance est alors réalisé par le LM1889 qui considère la phase des signaux présents sur les broches 1 et 18, comme étant les axes des signaux de différence de couleur R-Y et B-Y.

Si un signal positif est appliqué à l'entrée 2 (R-Y) la phase relative de la sous-porteuse est de 90°. Par contre, si le signal R-Y est négatif, la phase relative est alors de 270°.

Quand un signal est simultanément appliqué à la broche 4 (B-Y), la phase de la sous-porteuse est dans ce cas le vecteur somme des composantes en quadrature produite par les deux signaux des broches 2 et 4.

D'autre part, compte tenu des axes de modulation définis précédemment, une impulsion négative

du signal B-Y à l'emplacement du top d'identification couleur, produira une salve de synchronisation de chrominance avec une phase de 180° (en PAL et en NTSC).

La résistance R6 influe sur le rapport de conversion des modulateurs de chrominance. Une valeur trop élevée de cette résistance accroît le gain, mais la capacité parasite vue sur la broche 13 réduira la bande passante, donc la définition de l'image.

Sur la broche 13 du LM1889 sont mélangées les informations de luminance et de chrominance qui se trouvent ainsi appliquées sur la base du transistor T1 utilisé en adaptateur d'impédance. En effet, le transistor T1 associé au transistor T2 forme une sorte de darlington et l'impédance vue de la base de T1 est très élevée ne perturbant pas le signal présent sur la broche 13 du LM1889.

Les variations du courant de base du transistor T1 sont alors très amplifiées sans pour autant modifier l'amplitude du signal vidéo. Le montage collecteur commun des transistors T1 et T2 n'apporte en effet aucune amplification en tension. L'impédance de sortie de cet amplificateur vidéo est portée à 75 Ω par la résistance R14 et le condensateur C10 élimine la composante continue du signal de sortie.

La réalisation

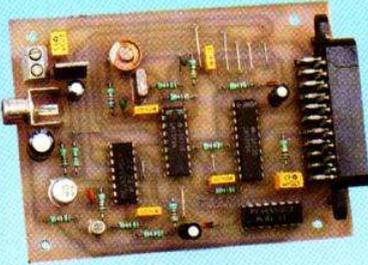
La figure 4 donne le tracé des pistes que vous pourrez reproduire par la méthode de votre choix. Une méthode photographique est intéressante et passe par un film dont la réalisation peut se limiter à une photocopie sur calque de la figure 4. Généralement, il est préférable de superposer deux calques pour garantir l'opacité des pistes. La durée d'insolation de la plaque présensibilisée sera alors fonction de la translucidité du film réalisé.

Ensuite, la plaque doit être révélée dans une solution de soude, que vous aurez soigneusement entreposée dans un local à bonne température (chauffière par exemple). D'autre part, il est préférable, afin de prolonger la durée de vie de votre révélateur de le conserver à l'abri de la lumière et dans un récipient fermé (à ce propos une petite poubelle en plastique, simple seau recouvert d'un couvercle présente de nombreux avantages : économique, propre, transport aisé...).

Lors de cette phase de révélation, il est préférable de se munir de gants. Un modèle, type chirurgie disponible en pharmacie convient parfaitement (attention, demander un modèle économique à 3 ou 4 francs). D'autres gants moulants

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CODEUR RVB / PAL



Résistances :

R ₁ , R ₆ : 5,6 kΩ	R ₂ , R ₉ , R ₁₅ * : 4,7 kΩ
R ₃ : 270 Ω	R ₄ , R ₁₂ : 10 kΩ
R ₅ : 12 kΩ	R ₇ , R ₈ : 1 kΩ
R ₁₀ : 3,3 kΩ	R ₁₁ , R ₁₄ : 75 Ω
R ₁₃ : 470 Ω	R ₁₆ : 100 kΩ

Condensateurs :

C ₁ : 470 nF	C ₂ : 22 μF / 10V
C ₃ , C ₆ : 100 nF	C ₄ : 1 nF
C ₅ : 330 pF	C ₇ , C ₈ : 33 pF *
C ₉ : 10 nF	C ₁₀ : 470 μF / 10V
C ₁₁ : 47 μF / 16V	C ₁₂ : 220 nF
C ₁₃ : 22 μF / 10V	CV ₁ : 8/40 pF

Semi-conducteurs :

D ₁ : 1N4148
D ₂ : zener 4,7V / 5,1V
T ₁ : 2N2222, BC548
T ₂ : 2N2219, 2N1711
Cl ₁ : LM1886
Cl ₂ : LM1889
Cl ₃ : 4518, 4520
Cl ₄ : 4538
Cl ₅ : 7812

Divers :

Q _z : 4,4336 MHz, 3,5795 MHz *
SW ₁ : embase péritel
SW ₂ : embase RCA
SW ₃ : bornier 2 plots pour Cl

* signifie voir texte

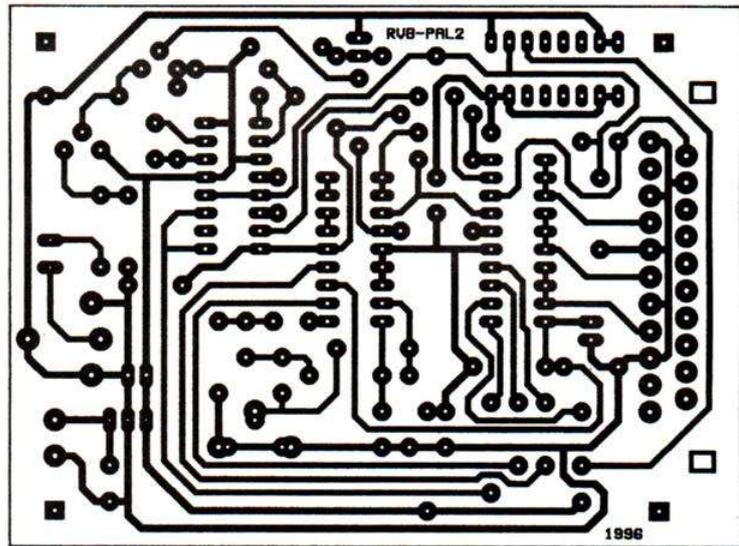


Figure 4 - Circuit imprimé côté cuivre, échelle 1.

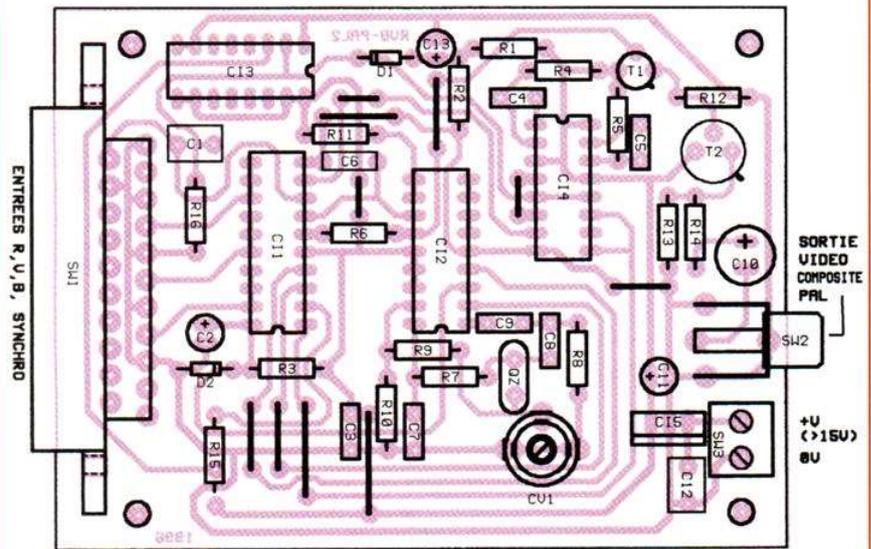


Figure 5 - Implantation des composants.

sont également vendus en paquet de 100 en rayon cuisine et droguerie.

Ensuite, la plaque doit être gravée après avoir été soigneusement rincée puis séchée à l'aide d'un sèche cheveux.

Pour finir, le circuit imprimé sera percé avec un foret au carbure de tungstène car ce dernier donne de bien meilleurs résultats et en définitive, il est plus rentable. Comme ces forets sont très délicats, il est impératif d'utiliser une perceuse à colonne et finalement, des perceuses à

colonne ordinaires sont plus économiques bien qu'encombrantes. Néanmoins, il existe de petits modèles à des prix intéressants (300 à 400 francs).

A ce stade vous pouvez entreprendre l'implantation des composants conformément à la figure 5. Commencez par les nombreux straps que vous réaliserez à partir de queues de composants ou d'un fil rigide en aluminium que vous dénuderez. Vous poursuivrez par les résistances. Viendront ensuite les composants d'épaisseur

plus importante. Les condensateurs céramiques doivent être des modèles stables en température en fréquence (type 1), comme les modèles plaquettes NPO de RTC.

Si vous optez pour un codage PAL, un strap doit être placé à l'emplacement de la résistance R15. Un trou doit alors rester libre dans le prolongement de ce strap vers le bord de la carte. Pour le cas peu probable où vous seriez intéressé par un codage NTSC, la résistance R15 doit porter au +12V l'entrée 2 du LM1886. La fréquence du

LES SYSTEMES NTSC

Ce système a vu le jour en 1953 aux USA où il a été étudié par un ensemble de sociétés américaines qui se sont associées à la suite de l'échec cuisant du précédent système CBS.

Le comité d'études constitué de ces principaux constructeurs a donné le nom au système NTSC (National Television System Committee / Comité National pour un Système de Télévision).

Ce système est parti des normes M (CCIR) du système noir et blanc, 525 lignes par image et 60 trames par seconde.

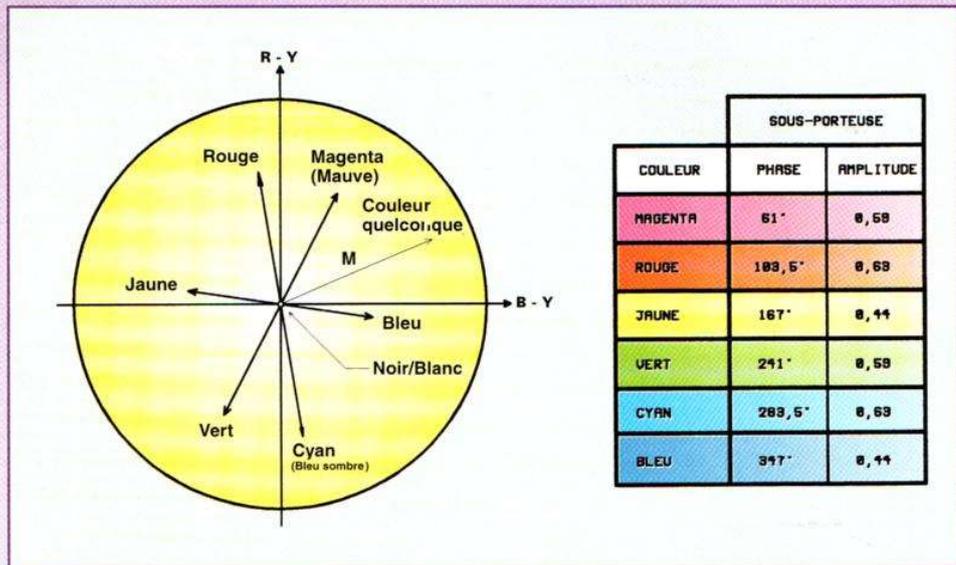
Dès le début 1954, ce système a été exploité aux USA. Malgré l'apparition de systèmes plus performants comme le codage PAL, ce système est toujours utilisé aux États Unis.

Le système NTSC repose sur la transmission d'un signal vidéo-composite, constitué du signal de luminance et d'un signal de chrominance résultant de la modulation en amplitude à porteuse supprimée de deux porteuses en quadrature.

En effet, les deux signaux de différence de couleur modulent chacun une sous-porteuse de même fréquence, mais déphasée de 90°, ce qui permet la transmission simultanée des deux signaux de chrominance R-Y et B-Y.

Le mélange des deux sous-porteuses, modulées par les signaux de différence de couleur, donne l'information de chrominance qui sera superposée à l'information de luminance pour donner le signal vidéo-composite NTSC. Bien sûr, les informations relatives à l'image sont complétées par les signaux de synchronisation, d'effacement et de salve (pour l'asservissement de l'oscillateur du récepteur).

La phase, de la sous-porteuse de chrominance résultante des



Représentation vectorielle.

sous-porteuses en quadrature, détermine la teinte de la couleur et son amplitude définit la saturation de la couleur.

Une représentation vectorielle du signal de chrominance facilite la compréhension du codage NTSC d'une couleur quelconque.

Les axes sont déterminés par les deux sous-porteuses en quadrature. Chaque signal de chrominance détermine un vecteur. La somme des deux vecteurs correspondant aux sous-porteuses en quadrature donne le vecteur de chrominance résultant.

Ainsi, la modulation d'amplitude des deux sous-porteuses en quadrature équivaut à la modulation d'une seule sous-porteuse définie par le vecteur résultant. A chaque couleur correspond un point vectoriel d'amplitude M et de phase j.

Pour répondre à certaines exigences considérant la sensibilité de l'œil et l'occupation spectrale des porteuses en quadrature, il a

été nécessaire de considérer un autre système d'axes I et Q (I pour In phase et Q pour Quadrature) qui se déduisent des axes R-Y et B-Y par une rotation de 33°. On a ainsi :

$$I = \cos 33^\circ \cdot (R-Y) - \sin 33^\circ \cdot (B-Y)$$

$$Q = \sin 33^\circ \cdot (R-Y) + \cos 33^\circ \cdot (B-Y)$$

En résumé, les principaux signaux du NTSC sont :

- le signal de luminance :
 $Y = 0,30.R + 0,59.V + 0,11.B$
- les signaux de chrominance :
 $I = 0,60.R - 0,28.V - 0,32.B$
 $Q = 0,21 - 0,52.V + 0,31.B$

et ses principales caractéristiques sont :

- bandes passantes vision : 4,2 MHz (la même que celle du système M en noir et blanc)
- fréquence de la sous-porteuse : 3,579545 MHz
- bande passante du signal de chrominance I : 1,3 MHz (la bande latérale inférieure est transmise intégralement tandis que la bande latérale supérieure est limitée à 0,5 MHz)

bande passante du signal de chrominance Q : 0,5 MHz (transmission intégrale des bandes latérales)

Le système NTSC, 525 lignes / 60 Hz a été adapté en Europe aux normes 625 lignes / 50 Hz. En France, la séparation des fréquences image et son est de 6,5 MHz. Il en résulte une bande passante vision pour le NTSC de 6,5 MHz et une fréquence de sous-porteuse de 4,429687 MHz.

Le système NTSC étant très sensible aux distorsions de phase, 10 ans après l'avènement du NTSC, le système PAL a été mis au point. Il reprend le principe du NTSC en apportant une correction sur deux lignes consécutives, compte tenu du fait que l'information de chrominance ne varie pas de manière visible pour deux lignes successives.

C'est ainsi que pour un codage PAL, le signal de chrominance R-Y est inversé une ligne sur deux.

quartz est dans ce cas de 3,579545 MHz et les condensateurs C7 et C8 seront de 43 à 47 pF.

Une fois l'implantation des composants achevée, vous vérifierez le bon sens d'implantation des circuits intégrés, car une inattention peut entraîner des destructions fatales.

Le montage doit fonctionner dès sa mise sous tension. Si l'écran de visualisation est un téléviseur, vous prendrez soin de le placer en mode moniteur (indication AV, VCR, ...). Sinon, portez au +12V, la broche 8 de la prise péritelvision au

travers d'une résistance de 1 kΩ. D'autre part, vérifiez que votre source vidéo RVB donne bien des signaux TTL, caractérisés par un état bas de niveau inférieur à 0,8V et un état haut de niveau supérieur à 2V.

L'unique mise au point consiste à régler le condensateur ajustable CV1, afin d'éliminer tout papillotement de l'image, en particulier au niveau des transitions de couleur. Pour cela vous utiliserez un tournevis en plastique. Peu robuste, il est préférable de se confectionner un tourne-

vis en limant une chute d'époxy pour lui donner la forme de cet outil.

Si votre source vidéo provient d'un ordinateur, même le plus simple de ces appareils domestiques, vous permettra par l'intermédiaire d'un petit logiciel de réaliser une mire de bandes de couleur, horizontale (programmation la plus simple) et même verticale. En mode graphique, vous pourrez éventuellement concevoir des mires de tests plus élaborées.

Hervé Debelmont

Alimentation haute tension réglable

Depuis déjà quelque temps, les amplificateurs haute fidélité à lampes semblent connaître un regain d'intérêt. Son plus «chaud» que les transistors, distorsion moins agressive ou parfois une certaine forme de snobisme, peu importe ... toujours est-il que vous êtes nombreux à vouloir vous faire une opinion personnelle. Si la réalisation d'une maquette d'amplificateur à lampes ne présente pas de difficulté technique majeure, un appareil de base vous fait souvent défaut aujourd'hui : l'indispensable alimentation de laboratoire qui, contrairement à celles prévues pour les classiques montages à transistors, doit pouvoir «monter» dans ce cas jusqu'à au moins 200 ou 250 volts. C'est une telle alimentation que nous vous proposons de construire maintenant car, en raison des choix techniques que nous avons faits, elle reste de réalisation très simple et d'un prix de revient dérisoire.



Présentation

Nous aurions pu nous contenter, comme à l'époque héroïque des lampes, de réaliser une alimentation haute tension fixe dont on fait chuter la tension avec des résistances bobinées. Cela vous horrifie peut-être mais d'innombrables appareils ont fort bien fonctionné pendant des décennies comme cela !

Nous avons décidé de faire mieux et nous vous proposons donc une alimentation stabilisée, réglable en continu de 0 à 250 volts et capable de débiter jusqu'à 100 mA. Ce débit relativement faible ne doit pas vous surprendre ; il est plus que suffisant pour de très nombreux essais sur des amplificateurs à lampes. Qui plus est, notre alimentation est protégée électroniquement contre les courts-circuits. Malgré cela, et si l'on ne compte pas les diodes de redressement et de protection, elle n'utilise que trois composants actifs. Voyons sans plus tarder comment cela est possible.

Le schéma

La figure 1 vous présente le schéma retenu que nous allons analyser de façon détaillée car il est assez inhabituel, cela vous facilitera donc une intervention éventuelle ultérieure en cas de panne.

Comme les transformateurs haute tension ont quasiment disparu du marché, nous utilisons

deux transformateurs basse tension classiques dont les secondaires sont reliés. On dispose ainsi au secondaire de T2 (ce qui est normalement son primaire) d'une tension de 220 volts parfaitement isolée du secteur EDF. Nous profitons de ce mode de connexion pour prélever 12 volts au niveau des enroulements basse tension ce qui nous permet d'alimenter le régulateur intégré IC1 de façon partiellement indépendante de la partie haute tension.

Cette tension de 220 volts alternatifs est redressée par D1 à D4 puis filtrée par C1 ce qui permet de disposer de 300 volts continus environ à ses bornes. Un témoin néon, que vous êtes libre de monter ou non, indique la présence de cette tension.

Le transistor T1 est évidemment le transistor balast qui assure la régulation comme dans toute alimentation stabilisée classique. Compte tenu des tensions mises en jeu c'est un modèle haute tension habituellement destiné au balayage ligne des téléviseurs qui est utilisé ici. Rassurez-vous, du fait de cet usage «grand public» il se trouve chez tous les revendeurs !

Le principe de la régulation est le suivant. Le propre du régulateur intégré IC1 qui est un classique LM 317, est de maintenir une tension constante de 1,25 volt entre sa patte de sortie S

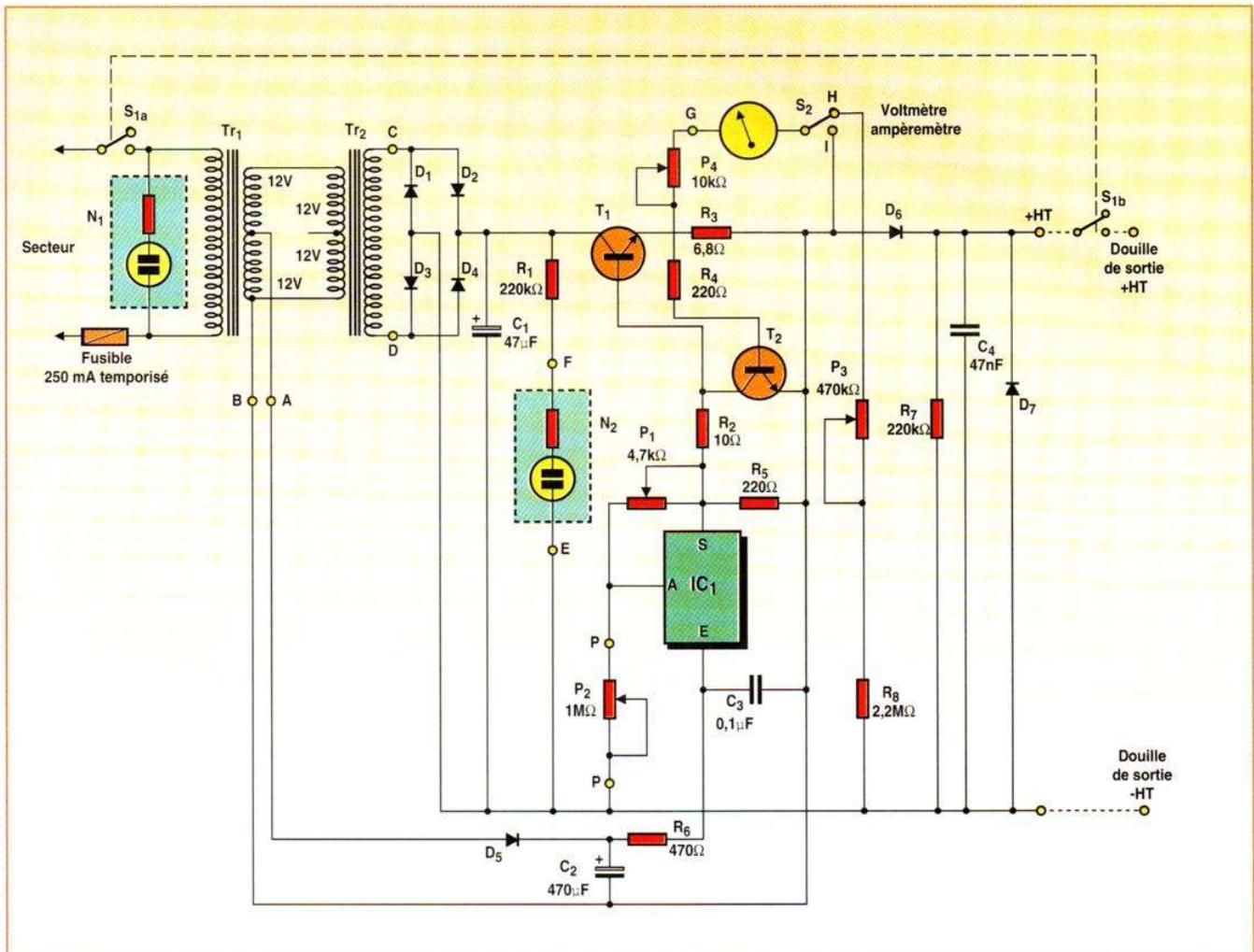


Figure 1 : Schéma de notre alimentation.

et sa patte d'ajustement A. De ce fait, il fait circuler dans le potentiomètre P1 un courant constant égal à :

$I_r = 1,25 / P_1$; c'est la loi d'Ohm qui nous le dit ! Si l'on néglige le courant entrant dans la patte A ; courant qui est très faible et de plus constant, ce même courant I_r circule aussi dans P2 et y provoque donc une chute de tension égale, toujours d'après la loi d'Ohm à :

$$V_{p2} = I_r \times P_2 \text{ soit } 1,25 \times P_2 / P_1.$$

Dans ces conditions, la tension présente entre le point S de sortie du régulateur et le négatif haute tension du condensateur C1 n'est autre que cette tension V_{p2} augmentée des 1,25 volt dont on dispose aux bornes de P1.

Si l'on néglige la résistance R2, de très faible valeur vu le courant de base de T1, on constate que c'est cette même tension que l'on applique sur la base de T1 et que l'on retrouve donc sur son émetteur, au seuil V_{be} près. En définitive, la tension de sortie du montage est donnée par la relation :

$$V_s = 1,25 \times P_2 / P_1 - 0,65 \text{ (si l'on estime à environ 0,6 volt le seuil } V_{be} \text{ de T1).}$$

Il suffit donc de faire varier P2 pour faire varier la tension de sortie entre 0 (P2 égal à un court-

circuit) et une valeur maximum fixée par le rapport P_2/P_1 . P1 permet donc d'ajuster la tension maximum de sortie que sera autorisée à délivrer notre alimentation.

La limitation de courant quant à elle est très classique et fait appel à la résistance série R3 et au transistor T2. Tant que le courant passant dans R3, qui n'est autre que le courant de sortie, est insuffisant pour y créer une chute de tension égale au V_{be} de T2 soit environ 0,6 volt, rien ne se passe. Dès que ce courant est atteint, T2 est rendu conducteur et dérive le courant de base de T1 provoquant l'effet de limitation désiré. Compte tenu de la valeur de R3, ce courant est très proche de 100 mA ($0,6 / 6,8$).

Nous avons prévu la possibilité de mettre en place en sortie un galvanomètre à cadre mobile commutable grâce à S2 en voltmètre ou ampèremètre. Les potentiomètres P3 et P4 permettent de calibrer cet indicateur lors de la phase de réglage finale.

Les diodes D6 et D7 enfin protègent l'alimentation contre l'application d'une tension externe sur sa sortie qui aurait un effet destructeur certain. Notez par ailleurs que, par mesure de sécurité et pour vous éviter tout choc électrique

désagréable pouvant être provoqué par le temps de décharge de C1, l'interrupteur d'alimentation général coupe aussi la sortie haute tension.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne devrait poser aucun problème car tous les éléments sont classiques. Seul le chimique haute tension C1 peut vous faire chercher un peu. Le nôtre vient de chez Radiospares à Beauvais (code de commande 180-0801). Le galvanomètre est un modèle 100 μ A de 1900 ohms de résistance interne. Il vient de chez Selectronic mais c'est un modèle très répandu. L'utilisation de galvanomètres de sensibilité différente est possible mais il faudra alors recalculer R8, P3 et P4 par simple application de la loi d'Ohm.

Hormis les composants qui devaient nécessairement être montés sur le boîtier lui-même tels que transformateurs, potentiomètre de réglage de la tension de sortie et transistor de puissance T1, notre circuit imprimé supporte tous les autres éléments de la figure 1. Son tracé à l'échelle 1 vous est proposé figure 2 et ne présente pas de difficulté majeure.

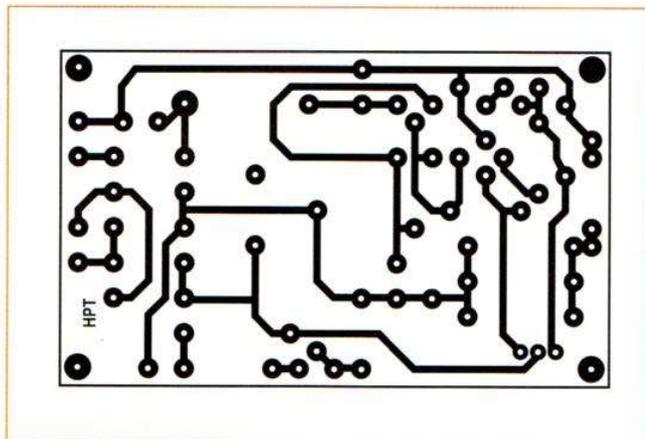


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

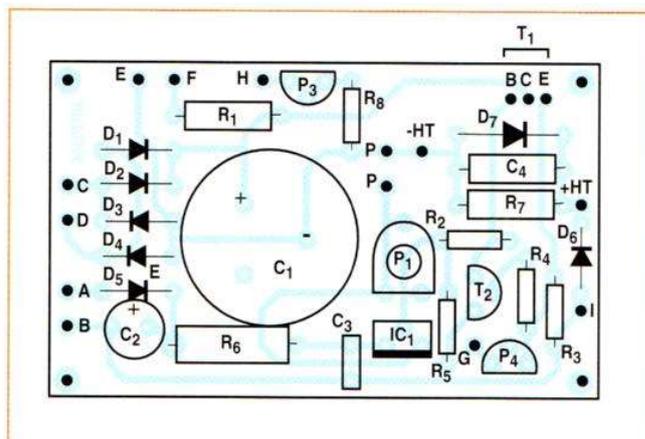


Figure 3 : Implantation des composants.

L'implantation est à faire en suivant les indications de la figure 3 et en veillant bien au sens des composants polarisés. Si vous n'utilisez pas pour C1 le même modèle que nous, vérifiez sa polarité avec soin. L'explosion d'un chimique de cette valeur parce qu'il est monté à l'envers est en effet assez spectaculaire ! IC1 est monté directement sur le circuit imprimé car il n'a pas besoin de radiateur.

Avant de passer aux essais le potentiomètre ajustable P1 sera placé à mi course mais en aucun cas en position de résistance minimum.

Le câblage dans le boîtier ne présente pas de difficulté majeure en suivant tout à la fois le schéma théorique de la figure 1 et le plan d'implantation de la figure 3 sur lesquels les mêmes lettres repères ont été utilisées. Le transistor T1 doit être monté sur un radiateur qui sera avantageusement placé en face arrière du boîtier pour assurer un meilleur refroidissement.

Les accessoires d'isolement sont indispensables puisque le collecteur de ce transistor qui est relié à sa languette métallique peut se trouver à près de 300 volts par rapport à la masse. Pour cette même raison et si votre radiateur est externe, veillez à mettre un capot isolant sur ce transistor pour éviter tout contact accidentel ... et cuisant ! Les douilles de sortie haute tension seront montées isolées du boîtier sur lequel sera fixée par ailleurs une douille de masse, non isolée. Il vous sera ainsi possible de relier à la masse métallique de ce boîtier soit la borne positive de sortie, soit la borne négative ce qui peut s'avérer intéressant dans certains cas tels que mesures de ronflements et autres parasites par exemple.

Réglages et utilisation

Placez les potentiomètres P3 et P4 en position de résistance maximum et vérifiez que P1 est bien à mi-course. Placez également P2 à mi course et connectez un voltmètre en sortie du montage. Mettez sous tension. Les néons N1 et N2 doivent s'allumer et le voltmètre de sortie doit indiquer environ 200 volts. En agissant sur P2 cette tension doit varier. Si ce n'est pas le cas, coupez

immédiatement le courant et cherchez l'erreur, ce qui ne doit pas être difficile vu le faible nombre de composants mis en jeu.

Si tout se passe bien, procédez aux réglages, fort simples, de la façon suivante. Avec votre voltmètre toujours connecté en sortie, placez P2 en position de tension maximum et agissez délicatement sur P1 de façon à amener l'indication du voltmètre sur 250 volts.

Placez en sortie une résistance de 1000 ohms et 3 watts en série avec votre contrôleur universel que vous aurez réglé en mode milliampère-mètre. Agissez sur P2 pour lire exactement 50 mA.

Basculez S2 en position ampèremètre et agissez sur P4 afin que l'aiguille du galvanomètre soit exactement à mi-course ce qui correspondra à 50 mA et fera donc correspondre sa pleine échelle à 100 mA qui est le courant maximum prévu pour cette alimentation.

Basculez alors S2 en position voltmètre, enlevez la résistance de sortie et connectez sur cette dernière votre contrôleur universel en position voltmètre cette fois.

Réglez la tension de sortie sur 250 volts grâce à P2 et agissez sur P3 de façon à amener l'indication du voltmètre à fond d'échelle ce qui correspondra donc à 250 volts.

Connectez maintenant votre contrôleur universel en mode milliampère-mètre directement entre les bornes de sortie réalisant ainsi un magnifique court-circuit. Le courant doit être de l'ordre de 100 mA à +/- 10% près environ (tolérance de R3 et du seuil Vbe de T2).

Votre alimentation est maintenant terminée et prête pour le service. Du fait de ses protections internes, elle ne nécessite pas de précaution d'emploi particulière. Par contre, n'oubliez pas que 250 volts sous 100 mA cela peut faire très mal et même tuer si l'on n'y prend garde.

Veillez donc à toujours manipuler vos montages en cours de test alimentation coupée même si cela vous semble un peu contraignant. Si, exceptionnellement, vous devez mettre les mains dans un montage sous tension, prenez la bonne habitude qu'avaient les «anciens» à savoir : une main dans le montage et l'autre derrière le dos !

Conclusion

Pour un investissement minime, voici équipé pour tester les amplificateurs haute fidélité à lampes ou, si vous êtes enseignant, pour réaliser un certain nombre d'expériences de physique nécessitant de la haute tension : le tout avec un maximum de souplesse et de sécurité.

C. Tavernier

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

- IC₁ : LM 317
- T₁ : BU 508 A
- T₂ : 2 N 2222 A
- D₁ à D₅, D₇ : 1N 4007
- D₆ : 1N 4004

Résistances 1/4 de watt 5% sauf indication contraire

- R₁, R₇ : 220 kΩ 1/2 watt
- R₂ : 10 Ω
- R₃ : 6,8 Ω
- R₄, R₅ : 220 Ω
- R₆ : 470 Ω 1 W
- R₈ : 2,2 MΩ 1/2 W
- Résistance de 1000 Ω 3 W pour les réglages

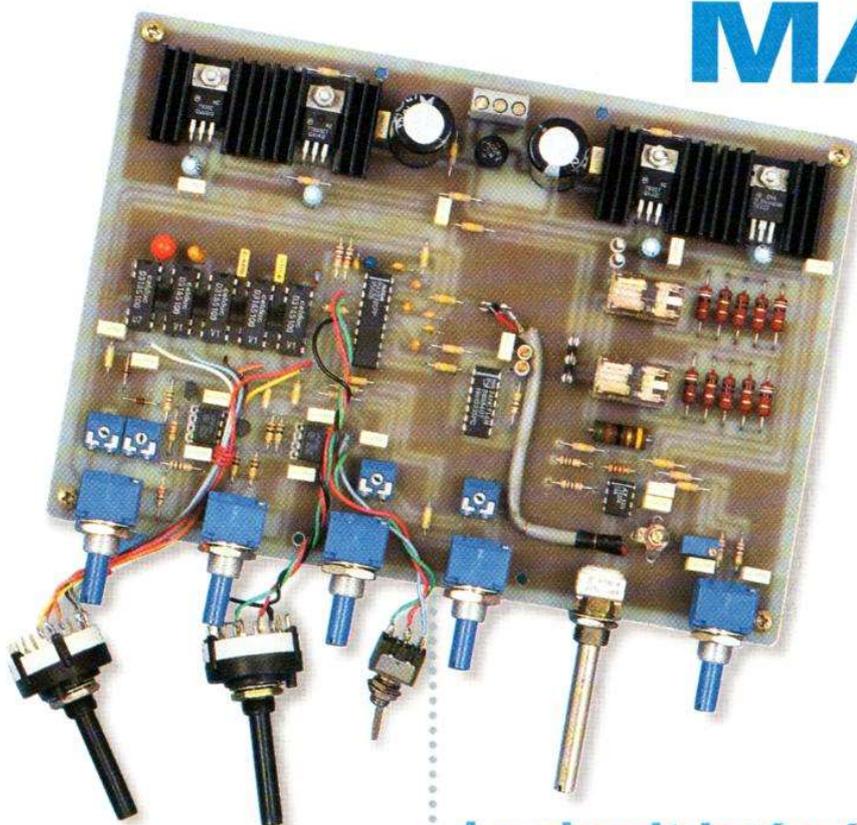
Condensateurs

- C₁ : 47 μF 400 V chimique radial (voir texte)
- C₂ : 470 μF 25 V chimique radial
- C₃ : 0,1 μF mylar 63 V ou 100 V
- C₄ : 47 nF mylar 400 V

Divers

- T₁, T₂ : Transformateurs 220 V 2 x 12 V 26 VA environ
- P₁ : Potentiomètre ajustable horizontal pour CI de 4,7 kΩ
- P₂ : Potentiomètre linéaire rotatif de 1 MΩ
- P₃ : Potentiomètre ajustable vertical pour CI de 470 kΩ, modèle cermet
- P₄ : Potentiomètre ajustable vertical pour CI de 10 kΩ, modèle cermet
- G : Galvanomètre 100 μA 1900 Ω de résistance interne
- N₁, N₂ : Témoins néon pour secteur 220 V avec résistance incorporée
- S₁ : Interrupteur 2 circuits 2 positions pour 250 V alternatif
- S₂ : Interrupteur 1 circuit 2 positions pour 250 V alternatif

Générateur de fonctions basse fréquence MAX038



Avec l'alimentation et l'oscilloscope, le générateur de fonctions est l'appareil le plus utilisé dans un laboratoire d'électronicien. C'est pour cette raison qu'un tel appareil est décrit à intervalles plus ou moins réguliers dans les revues techniques. Nous profitons de la commercialisation d'un nouveau circuit intégré, le MAX038, pour vous proposer sa mise en œuvre dans une réalisation.

Le circuit intégré MAX038

Le schéma interne du MAX038 est donné en figure 1, schéma sur lequel est également représenté l'application typique du circuit nécessitant le minimum de composants externes.

Le MAX038 est un générateur de fonctions à hautes performances, permettant de produire tout type de signal (sinus, triangle, dents de scie, carré, impulsions) à des fréquences comprises entre moins de 1Hz à environ 20MHz. La fréquence de sortie et le rapport cyclique peuvent être contrôlés indépendamment l'un de l'autre par programmation du courant, d'une tension ou d'une résistance connectés aux broches adéquates. La forme du signal est sélectionnée par une logique interne. Le MAX038 fonctionne sous des tensions symétriques de +5V et -5V, tensions acceptant une tolérance de + ou - 5%.

L'oscillateur de base est de type à relaxation utilisant un condensateur externe, oscillateur fonctionnant en chargeant et déchargeant alternati-

vement ce condensateur sous un courant constant. Cet oscillateur produit simultanément une onde sinusoïdale et une onde triangulaire. Les courants de charge et de décharge du condensateur sont contrôlés par le courant entrant dans la broche IIN (broche 10), et sont modulés par les tensions appliquées sur les entrées DADJ et FADJ. Le courant IIN peut varier entre 2 μ A et 750 μ A, ce qui produit une fréquence pouvant couvrir deux décades de la fréquence pour chaque valeur du condensateur.

Une tension de référence ultra stable de 2,5V, disponible sur la broche REF (broche 1), permet de déterminer d'une façon simple les courants nécessaires aux différentes entrées à l'aide de résistances fixes ou variables (potentiomètres). Cette tension REF est capable de fournir un courant de 4mA et d'absorber 100 μ A. Elle peut également être utilisée pour des applications externes au MAX038. Il est nécessaire de la découpler à l'aide d'une capacité de 100nF afin de minimiser le bruit. Le signal triangulaire est envoyé à un circuit comparateur qui produit un signal carré disponible sur la broche de sortie SYNC (broche 14) et qui peut, entre autres applications, être utilisé afin de synchroniser des oscillateurs externes. L'alimentation de cette partie du circuit s'effectue par la broche +DV (broche 16) et peut donc être déconnectée. Deux autres signaux carrés à quadrature de phase sont également générés dans l'oscillateur de base et dirigés vers les entrées d'un détecteur de phase (OU EXCLUSIF). Ce dernier possède une troisième entrée, broche PDI (broche 13), qui peut être connectée à un oscillateur externe. La sortie du détecteur de phase, broche PDO (broche 12), est une source de courant qui, connectée directement à l'entrée FADJ, permet de synchroniser le MAX038 sur la fréquence produite par l'oscillateur externe.

Sélection de la forme du signal de sortie

Afin de sélectionner la forme du signal, le MAX038 dispose de deux broches de programmation, A0 et A1 (broches 3 et 4), qui sont com-

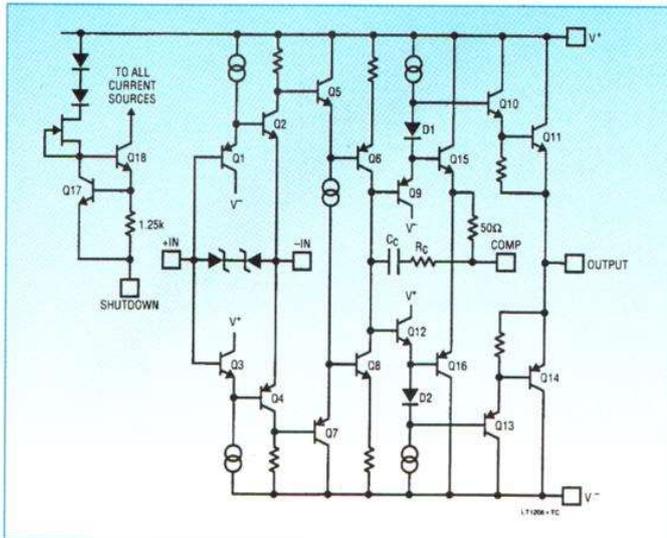


Figure 3 :
Schéma interne
du circuit intégré

$$f_0 \text{ (MHz)} = I_{in} \text{ (}\mu\text{A)} / C_f \text{ (pF)}$$

et la période (t_0) est:

$$t_0 \text{ (}\mu\text{s)} = C_f \text{ (pF)} / I_{in} \text{ (}\mu\text{A)}$$

où: I_{in} est le courant injecté dans la broche I_{in} et compris entre $2\mu\text{A}$ et $750\mu\text{A}$

C_f est la capacité connectée entre la broche COSC et la masse et de valeur comprise entre 20pF et plus de $100\mu\text{F}$

Par exemple: $500\text{kHz} = 100\mu\text{A} / 200\text{pF}$

et $2\mu\text{s} = 200\text{pF} / 100\mu\text{A}$

Les performances optimales sont obtenues avec une valeur de courant I_{in} comprise entre $10\mu\text{A}$ et $400\mu\text{A}$, bien que la linéarité soit encore bonne entre $2\mu\text{A}$ et $750\mu\text{A}$. Il n'est pas recommandé de dépasser cette valeur maximale. Si l'on souhaite utiliser le MAX038 comme générateur de fréquences fixes, il faudra choisir $100\mu\text{A}$ pour I_{in} et faire varier la valeur de la capacité.

On obtiendra ainsi le meilleur coefficient de température et la dérive minimale de la fréquence de sortie lorsque l'on fera varier le rapport cyclique.

Variation du rapport cyclique

Le rapport cyclique du signal généré peut être modifié par l'application d'une tension variant entre $-2,3\text{V}$ et $+2,3\text{V}$ sur la broche DADJ. Ce rapport peut varier entre 10% et 90%. La tension modifie les temps de charge et de décharge du condensateur tout en maintenant constante la fréquence du signal.

L'entrée DADJ peut être également utilisée afin d'ajuster la distorsion du signal de sortie. Lorsqu'elle est connectée à la masse ($V_{DADJ}=0\text{V}$), le rapport cyclique est alors de 50% avec une tolérance de $\pm 2\%$ et cause la génération d'harmoniques. Par l'application d'une faible tension (typiquement comprise entre -100mV et $+100\text{mV}$), l'exacte symétrie peut être atteinte et la distorsion réduite au minimum. Cette tension (V_{DADJ}) nécessaire est obtenue par la formule suivante:

$$V_{DADJ} = (50\% - dc) \times 0,0575$$

$$\text{ou } V_{DADJ} = (0,5 - (t_{ON} / t_0)) \times 0,0575$$

où V_{DADJ} est la tension appliquée sur la broche DADJ

dc est le rapport cyclique

t_{ON} est la durée positive du signal

t_0 est la période du signal

Inversement, si la tension V_{DADJ} est connue, le rapport cyclique et la durée positive du signal sont donnés par la formule:

$$dc = 50\% - (V_{DADJ} \times 17,4)$$

$$t_{ON} = t_0 \times (0,5 - (V_{DADJ} \times 0,174))$$

La programmation de la broche DADJ est similaire à celle de la broche FADJ. Un courant constant doit lui être fourni par la source de tension. Cette dernière sera la sortie d'un amplificateur opérationnel, ce qui sera préférable. En effet, une résistance ajustable peut également être utilisée, mais dans ce cas la dérive due au coefficient de température devient sensible. Le potentiomètre ne devra donc être utilisé que lorsqu'un rattrapage manuel peut être effectué. Autrement il conviendra d'utiliser un amplificateur opérationnel.

L'étage de sortie

L'amplitude du signal de sortie est fixée à 2 volts crête à crête autour du point 0, et quelle que soit la forme du signal. La résistance de sortie est voisine de $0,1\text{ ohm}$ et peut débiter un courant de 20mA dans une charge capacitive de 50pF . Il conviendra d'isoler des charges de capacités plus élevées à l'aide d'une résistance de 50 ohms ou d'un buffer. Dans la grande majorité des applications, la sortie du MAX038 sera connectée à un amplificateur de sortie capable de fournir une amplitude du signal et un courant plus élevés, ce qui dans notre cas sera une obligation.

Le schéma de principe

Le schéma de principe de notre réalisation est donné en figure 2. Malgré un nombre relativement élevé de composants, il ne s'agit, qu'à peu

de détails près, de l'application type préconisée par MAXIM. Les condensateurs $C1$ à $C5$ sont les condensateurs qui doivent être connectés à l'oscillateur interne afin d'obtenir, selon la valeur commutée, la gamme de fréquence choisie. Il était hors de question de réaliser cette commande à l'aide de fils de câblage reliés à un commutateur rotatif. Nous avons donc choisi la solution des relais, certainement plus coûteuse, mais bien plus efficace puisqu'elle permet de connecter les capacités au MAX038 sans rallonger la connexion de plusieurs dizaines de centimètres, chose peu appréciée par le générateur. Les relais sont donc alimentés par le $+5\text{V}$ issu d'un commutateur rotatif à 5 positions, la première d'entre elles correspondant à la gamme la plus élevée (choix arbitraire il est vrai).

La forme du signal de sortie est sélectionnée, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut, par l'application d'un niveau bas soit sur l'une des entrées $A0$ et $A1$, soit sur les deux. La première position, à partir du haut, correspond au sinus, la seconde au carré et la troisième au signal triangulaire. S'agissant là de niveaux T.T.L., la commutation par relais n'est pas nécessaire.

La broche FADJ est connectée à un potentiomètre ($P1$) qui permet de déterminer la fréquence maximale obtenue sur chacune des cinq gammes. La résistance ajustable $RV1$ est utilisée comme résistance talon afin d'obtenir un pré-réglage de $P1$. Ces deux résistances sont reliées à la tension de référence du circuit intégré disponible en broche 1 et correctement filtrée par les condensateurs $C1$ et $C11$, respectivement d'une valeur de 1nF et $1\mu\text{F}$.

L'entrée DADJ peut recevoir deux tensions différentes, celles-ci étant sélectionnées par l'inverseur $SW1$:

1/ le potentiomètre $P3$ et la résistance ajustable $RV3$ permettent la variation du rapport cyclique du signal de sortie, variation qui sera principalement utilisée lorsque les signaux carrés ou triangulaires seront sélectionnés, afin de pouvoir disposer d'impulsions calibrées dans le premier cas ou d'un signal en forme de rampe dans le second;

2/ lorsque $SW1$ sera positionné vers la sortie de l'amplificateur opérationnel $IC1$, on aura alors la possibilité d'annuler la distorsion du signal de sortie. Pour ce faire, nous avons utilisé un double AOP. Le premier ($IC1A$) permet d'obtenir une tension de même valeur que la tension de référence injectée dans l'entrée inverseuse mais négative, l'amplificateur ayant son gain fixé à 1 par les résistances $R6$ et $R7$. A l'aide des résistances $R8$ et $R9$ et d'un potentiomètre, nous formons un réseau diviseur dont la tension de sortie est disponible sur le curseur de $P2$, tension soit négative soit positive et d'une valeur de quelques dizaines de mV.

L'amplificateur opérationnel $IC5$, ainsi que les transistors $T1$ et $T2$, forment le dispositif auquel est confiée la tâche de fournir un courant constant afin de régler la fréquence de sortie du générateur, courant injecté dans la broche 10 du MAX038.

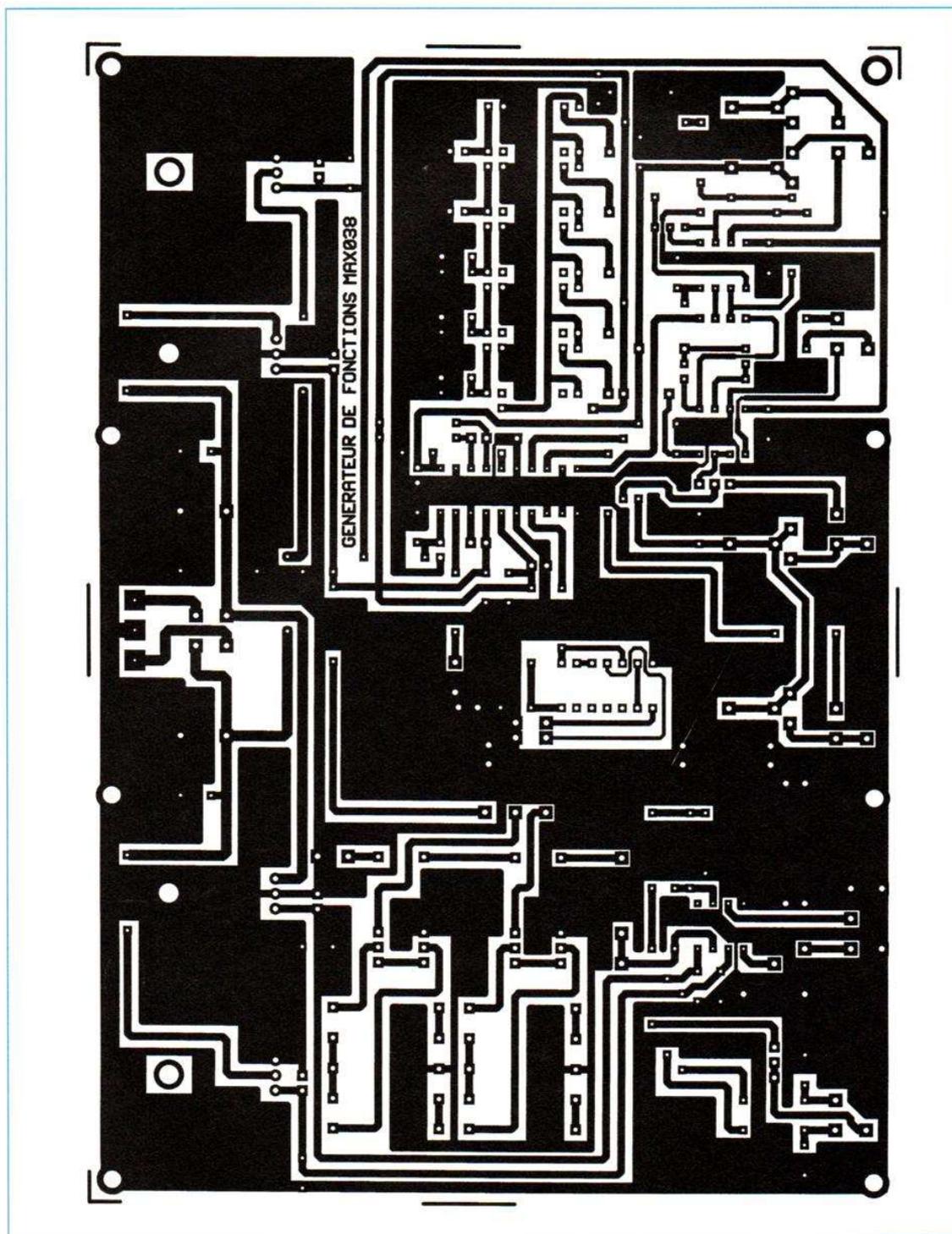


Figure 4 :
Le circuit imprimé,
côté cuivre,
échelle 1.

Ce dispositif est une source de courant commandée par tension dont le courant de sortie est proportionnel à la tension d'entrée, tension réglée par le potentiomètre P4. Avec les valeurs de résistances choisies, le courant disponible en sortie du collecteur du transistor T1 est compris entre 5µA et 600µA. Les résistances ajustables RV2 et RV4 permettent de limiter l'excursion en fréquence permise par le potentiomètre P4. L'amplificateur de sortie ne nécessite qu'un composant actif, l'amplificateur opérationnel IC2 de

type LT1206CN8, fabriqué par LINEAR TECHNOLOGY. C'est un amplificateur à contre réaction de courant qui dispose d'une bande passante de 60 MHz, et qui est surtout utilisé en amplificateur de ligne dans les applications vidéo. Son schéma interne est donné en figure 3. Le LT1206CN8 est capable de fournir un courant important, courant dépassant largement les 100mA. Il dispose d'une broche de compensation et d'une entrée de "mise en attente du circuit" appelée SHUTDOWN. Lorsque cette broche est laissée décon-

nnectée ou mise au niveau de l'alimentation positive, la sortie du circuit se comporte comme une capacité de 40pF et sa consommation est réduite à 100µA. Si cette fonction n'est pas utilisée, la broche devra être connectée directement à la masse ou par l'intermédiaire d'une résistance. Mais dans ce dernier cas, on disposera d'une bande passante plus limitée, bande déterminée par le courant de repos du composant et dépendant donc directement de la valeur de la résistance.

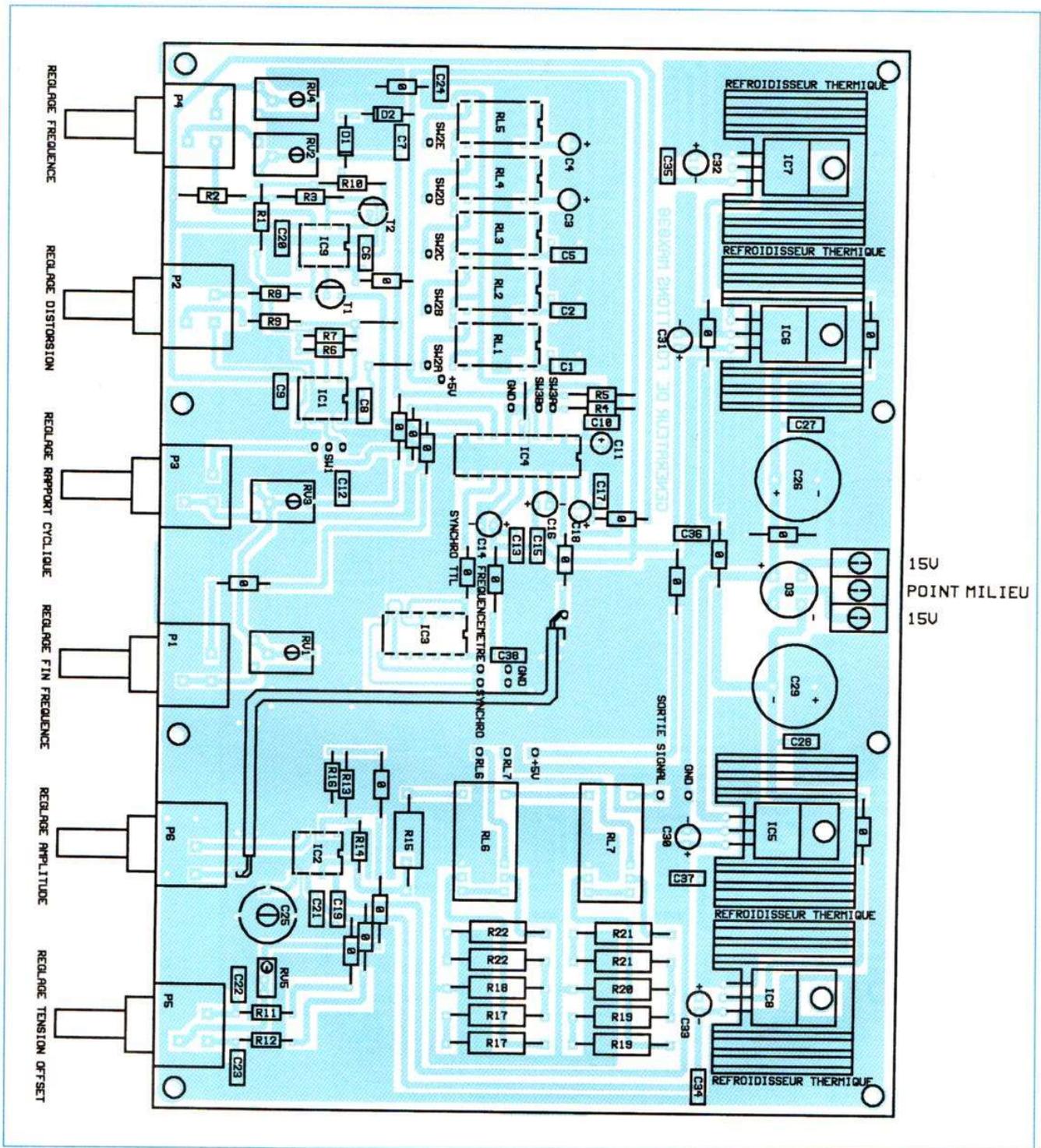


Figure 5 - Implantation des composants.

L'amplificateur peut être alimenté entre -5V et +5V et -15V et +15V. Il dispose d'une protection thermique qui évite sa destruction en cas d'élévation excessive de sa température interne.

Le signal de sortie du MAX038, disponible sur sa broche 19, est dirigée vers un potentiomètre de réglage de niveau, d'une valeur de 470 ohms (P6). Son curseur est directement connecté à l'entrée non inverseuse de IC2. Ce dernier est

configuré en amplificateur non inverseur, de gain 5 et qui est donné par la formule suivante:

$$G = (R14 / (R13 + R16) + 1) = 5$$

Le signal de sortie du MAX038 étant de 2V maximum, l'amplitude maximale du signal sera de 10V. Comme nous voulions absolument incorporer dans l'appareil la possibilité d'un réglage d'offset (décalage du signal de sortie par rapport au 0V), nous avons prévu le dispositif constitué des

résistances R11, R12, RV5 et P5, et des condensateurs de filtrage C22 et C23. Nous sommes arrivés au montage peu conventionnel mais efficace que l'on peut voir sur la figure. La résistance d'entrée inverseuse de IC2 a été scindée en deux valeurs égales et la tension de décalage est injectée au point milieu. La résistance ajustable RV2 permet de doser l'amplitude de la tension que nous avons fixée à - et + 5V. Ainsi, un signal de

10V crête à crête pourra être soit positif, soit négatif, sans écrêtage possible.

L'impédance de sortie de l'amplificateur a été fixée à 50 ohms par la résistance série R15. Nous avons prévu en sortie l'insertion possible de deux atténuateurs de 20dB à l'aide des relais RL6 et RL7. Un affaiblissement du signal par 10 ou par 100 pourra ainsi être obtenu. Les relais seront mis en fonction à l'aide d'un commutateur rotatif ou de deux interrupteurs.

Afin de conclure cette description, signalons la sortie SYNCHRO tamponnée par deux portes T.T.L. (IC3A et IC3B, 74LS14) ainsi qu'une sortie supplémentaire destinée au branchement d'un fréquencemètre.

L'alimentation de la platine est confiée à un transformateur qui devra posséder deux enroulements pouvant fournir une tension de 15V sous 500mA. La régulation des quatre tensions (-5V, +5V, -12V et +12V) sera assurée par des régulateurs de tensions dont la tension de sortie devra être soigneusement filtrée. Les broches d'alimentation du MAX038 devront être découplées par des capacités dont les valeurs ne devront en aucun cas être modifiées.

La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est donné en figure 4. La platine sera câblée en se référant au schéma d'implantation dessiné en figure 5.

On remarque le large plan de masse laissé sur le circuit imprimé et qui contribue à obtenir un fonctionnement correct du montage. L'idéal aurait été de réaliser un circuit imprimé double face. Mais chacun sait que ce type de technique est difficilement réalisable par l'amateur qui ne dispose bien souvent, du point de vue matériel, que du strict nécessaire. Nous avons donc en priorité pensé à eux, bien que les caractéristiques du générateur en aient légèrement souffert. On câblera d'abord tous les composants passifs et les supports de circuits intégrés (IC1 et IC9). Les circuits IC2, IC3 et IC4 seront directement soudés sur le circuit imprimé lorsque les essais de l'alimentation seront effectués, ce que nous verrons plus loin.

On placera ensuite les straps en fil de câblage (3 straps) et les straps plus longs qui seront réalisés soit à l'aide de fils, soit en utilisant des résistances de valeur nulle (0 ohm), moyen beaucoup plus pratique.

On soudera les relais, puis les régulateurs qui seront obligatoirement fixés sur des refroidisseurs. L'implantation des composants s'achèvera par la mise en place des condensateurs, du pont redresseur, du bornier à vis et des transistors.

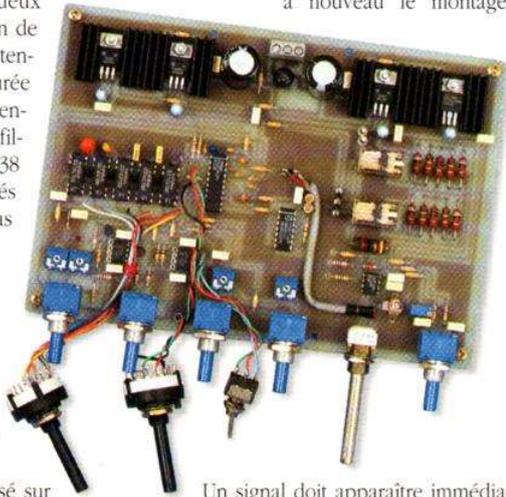
La connexion de la sortie du MAX038 à l'entrée de l'amplificateur de puissance s'effectue à l'aide d'un morceau de câble blindé, et possédant de préférence une impédance de 50 ohms. Il est prévu des trous dans la platine afin de passer

des morceaux de fil fin pour maintenir ce câble en place, tel qu'il est représenté sur le dessin d'implantation.

On passera enfin à la vérification des soudures afin de déceler un éventuel court-circuit.

Les essais

On alimentera la platine et l'on mesurera les tensions de sortie des régulateurs. Si tout est conforme, et bien évidemment hors tension, on pourra alors mettre en place et souder les trois circuits intégrés restants (IC2, IC3 et IC4). On connectera la sonde d'un oscilloscope en sortie de l'amplificateur (emplacement marqué "sortie signal" sur le schéma d'implantation) et l'on alimentera à nouveau le montage.



Un signal doit apparaître immédiatement. Il conviendra d'actionner les commutateurs SW2 et SW3 pour vérifier que l'on obtient un changement de gamme et de forme de signal. De même, on alimentera les relais des atténuateurs ainsi que l'inverseur SW1. Si toutes les commandes répondent, on pourra alors passer aux différents réglages:

- 1/ se placer sur la gamme la plus haute (relais RL1) et manœuvrer le potentiomètre P4. En position extrême, la fréquence ne devra pas dépasser 6 MHz. Au besoin, retoucher le potentiomètre P1 afin de monter ou de descendre en fréquence; retoucher RV2 et RV4 s'il y a lieu;
- 2/ placer l'inverseur SW1 du côté du potentiomètre P3, et en position "carré", le manœuvrer; on doit obtenir un changement important du rapport cyclique; au besoin retoucher RV3;
- 3/ rebasculer l'inverseur SW1 et placer SW3 en position sinus ou triangle: une action sur le potentiomètre P2 permet un très léger ajustage de la distorsion du signal;
- 4/ le potentiomètre P6 doit pouvoir faire varier l'amplitude du signal de sortie entre 0V et 10V;
- 5/ le potentiomètre P5 permet le réglage de la tension d'offset de -5V à +5V; le réglage final sera effectué par l'ajustable multitour RV5;
- 6/ la forme du signal carré pourra être améliorée par le réglage du condensateur ajustable C25.

Les courbes des figures 6, 7, 8 et 9 représentent: - figure 6: un signal sinusoïdal à une fréquence de 6,329 MHz;

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Circuits intégrés

- IC1, IC5 : LF353
- IC2 : LT1206CN8 LINEAR TECHNOLOGY
- IC3 : 74LS14 ou 74HCT14
- IC4 : MAX038 MAXIM
- IC5 : 7812
- IC6 : 7805
- IC7 : 7905
- IC8 : 7912

Semi-conducteurs

- T1 : BC557C
- T2 : BC547C
- D1, D2 : 1N4148
- D3 : pont redresseur B80C1000

Résistances

- R1, R10, R11, R12 : 1 k Ω
- R2 : 2,7 M Ω
- R3 : 3,3 k Ω
- R4, R5 : 10 k Ω
- R6, R7, R8, R9 : 100 k Ω
- R13, R16 : 150 Ω
- R14 : 1,2 k Ω
- R15 : 50 Ω 2 W
- R17, R19, R21, R22 : 40 Ω 1 W ou 4 X 39 Ω et 4 X 1 Ω
- R18, R20 : 10 Ω
- RV1, RV2, RV3, RV4 : résistance ajustable 4,7 k Ω position horizontale
- RV5 : résistance ajustable multitour 2,2 k Ω
- P1, P2, P3, P4 : potentiomètre 22 k Ω ou 25 k Ω courbe A pour circuit imprimé
- P5 : potentiomètre 10 k Ω courbe A pour circuit imprimé
- P6 : potentiomètre 470 Ω courbe A pour circuit imprimé

Condensateurs

- C1 : 33 pF
- C2 : 3300 pF
- C3 : 3,3 μ F 16 volts tantale goutte
- C4 : 47 μ F 16 volts tantale goutte
- C5 : 56 nF
- C6, C7, C8, C9, C12, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C27, C28, C34, C35, C36, C37, C38 : 100 nF
- C10, C13, C15, C17 : 1 nF
- C11, C14, C16, C18 : 1 μ F 16 volts tantale goutte
- C25 : condensateur ajustable 10 pF à 60 pF ou 10 pF à 80 pF
- C26, C29 : 2200 μ F 25 volts ou 40 volts
- C30, C31, C32, C33 : 10 μ F 16 volts tantale goutte

Divers

- 2 supports pour circuit intégré 8 broches
- 4 dissipateurs thermiques pour boîtier TO220
- 1 bornier à vis à 3 points
- 1 inverseur unipolaire
- 1 commutateur rotatif unipolaire 5 positions type LORLIN
- 1 commutateur rotatif bipolaire 3 positions type LORLIN
- 2 inverseurs unipolaires
- 3 connecteurs BNC pour chassis
- 1 morceau de câble blindé 50 Ω petit diamètre
- 1 vingtaine de résistances valeur 0 Ω

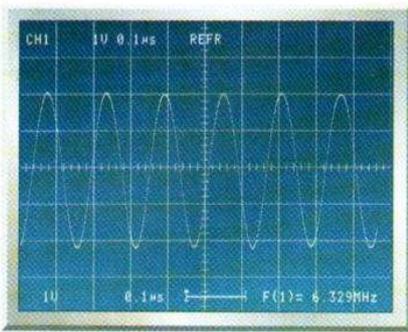


Figure 6 -

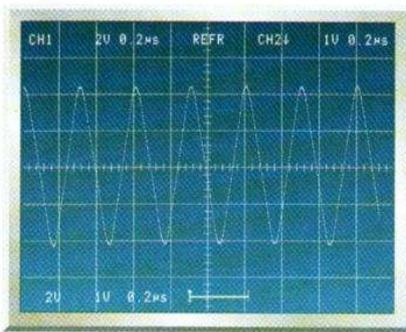


Figure 7 -

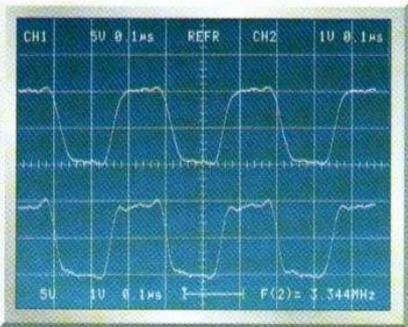


Figure 8 -

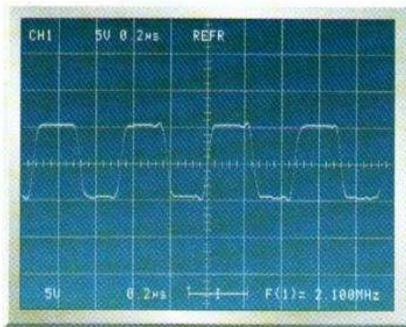


Figure 9 -

- figure 7: un signal triangulaire à la même fréquence;

- figure 8: un signal carré à une fréquence de 3,344 MHz. La courbe du haut est le signal de sortie et la courbe du bas est le signal prélevé directement en sortie du MAX038. Comme on le voit, le signal de sortie de ce dernier n'est pas parfait, et l'amplificateur de puissance n'y apporte qu'une très légère dégradation, en grande partie due à la résistance de sortie de 50 ohms;

- figure 9: un signal carré à une fréquence de 2,100 MHz.

Le montage installé dans son coffret, les sorties se feront à l'aide de connecteurs BNC qui seront reliés à la platine à l'aide de câble blindé d'impédance 50 ohms.

En conclusion

L'appareil proposé, bien que ne disposant pas de caractéristiques exceptionnelles, permet de réaliser un générateur de fonctions économique qui rendra de bons services. Nous avons comparé les résultats obtenus à ceux d'un appareil du commerce (dont nous ne citerons pas le nom) valant 2 500 F. Les courbes obtenues sont au moins égales, sinon meilleures... pour un prix de revient divisé par quatre.

Patrice Kurilic



Tarif quantitatif détaillé 1996 gratuit

50 pages
10 millions de composants en stock
nombreuses opportunités
nombreux kits

Médélor SA
42800 Tartaras
Tél : 77.75.80.56

TRIPHON

Le système de TRI-AMPLIFICATION
de **Selectronic**



Si vous possédez déjà un bon amplificateur ...

Nous vous proposons aujourd'hui un superbe complément à votre installation HI-FI, dignes des ensembles du plus haut niveau, en l'occurrence un filtre actif 3 voies accompagné d'un quadruple amplificateur miniaturisé pour les voies médium et aigües, que nous avons habilement baptisé "TRIPHON".

Les avantages de la TRI-AMPLIFICATION

Dynamique considérablement accrue • Meilleur rendement dans le grave (suppression de la self en série) • Couplage ampli-HP optimum • Fonctionnement idéal du filtre qui travaille sur une impédance constante • Image sonore beaucoup plus précise • Ajustage du niveau relatif de chaque HP très simple • Possibilité de comparaison immédiate de différents tweeters ou médiums • Etc.

Notre choix

Nous vous proposons un système 3 voies (grave-médium-aigüe) composé de : 1 filtre actif intégrable présenté dans un rack 19" - 1U. 1 amplificateur 2 x 25 W_{RMS} + 2 x 12 W_{RMS} (médium + aigües) intégré dans un rack 2U. Dans ces conditions, votre amplificateur habituel sera désormais dédié à la voie grave.

Le filtre ACTIF

Filtre à cellules R-C à pente 6 dB séparées par des étages "buffer" sans contre-réaction



Configuration : Filtre 3 voies • Pente : 12 dB par octave • Fréquences de coupure : au choix

Le filtre actif complet en kit (sans coffret)	133.8900-1	1.400,00 ⁰⁰ TTC
Le kit ampli stéréo médium-aigües (sans coffret)	133.8900-2	1.700,00 ⁰⁰ TTC
Le kit TRIPHON : Filtre + Ampli. (sans coffret)	133.8900	2.800,00⁰⁰ TTC

OPTIONS		
Rack 19" - 1U face avant anodisée NATUREL	133.2250	313,00 ⁰⁰ TTC
Rack 19" - 1U face avant anodisée NOIR	133.2254	313,00 ⁰⁰ TTC
Rack 19" - 2U face avant anodisée NATUREL	133.2251	455,00 ⁰⁰ TTC
Rack 19" - 1U face avant anodisée naturel	133.2255	455,00 ⁰⁰ TTC

La partie amplification

Pour le médium : amplificateur 2 x 25 W RMS / 8 Ω • Pour les aigües : amplificateur 2 x 13 W RMS / 8 Ω • Technologie : MOS-FET B.P. 5 Hz à 130 kHz à -30dB • THD + N : Typ. 0,005% @ 1 kHz @ 5W.



Documentation TRIPHON sur demande par courrier ou télécopie au 20.52.12.04

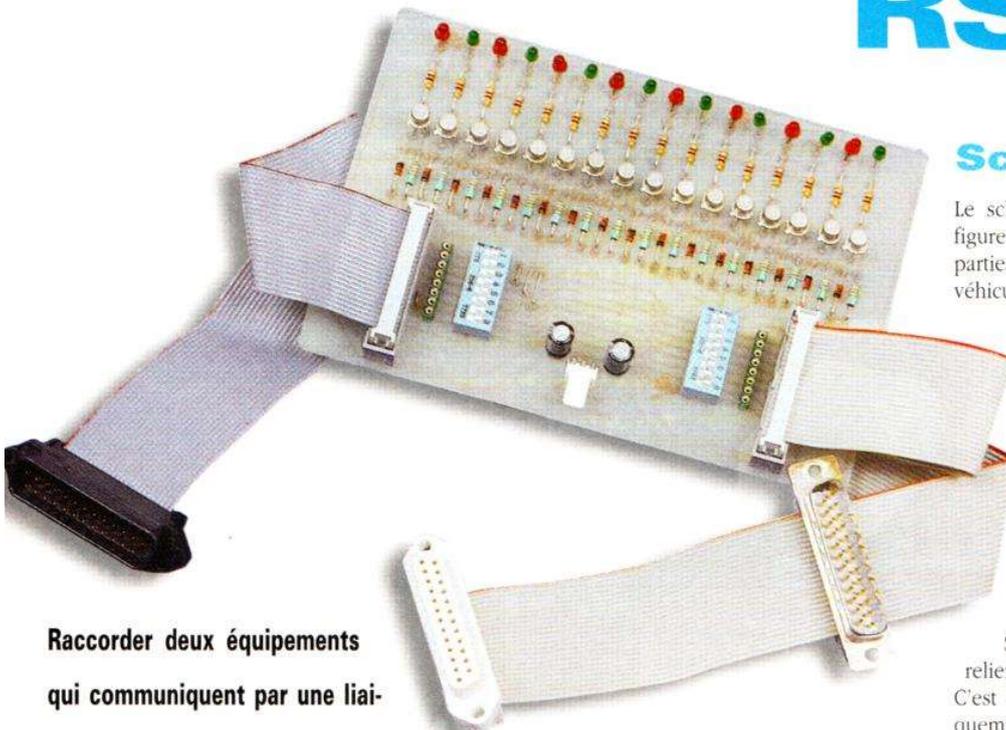
Selectronic
MULTI-MÉDIAS - MULTISÉLECTRONIQUES

BP 513 59022 LILLE CEDEX - Magasin : 86, rue de Cambrai

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

Règlement à la commande : forfait port et emballage 28⁰⁰, FRANCO à partir de 800⁰⁰. Contre-remboursement : + 40⁰⁰

Testeur de Jonction RS 232



Raccorder deux équipements qui communiquent par une liaison RS232 n'est pas une affaire aussi évidente qu'il n'y paraît. Peut-on relier un équipement DTE avec un équipement DCE avec le même câble que pour relier deux équipements DTE? Pour répondre aux questions que l'on se pose au moment de raccorder des équipements via une liaison RS232 il est appréciable de disposer du petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci.

D' autres questions se posent à l'utilisateur qui souhaite raccorder des équipements périphériques à son ordinateur favori, via un port de sortie RS232. Quels sont les signaux qui entrent en action pour limiter le flux des données? Faut-il utiliser seulement le signal DTR de l'équipement distant ou bien faut-il utiliser aussi les signaux DCD, DSR, CTS et RTS. La réponse dépend de l'équipement. Car malheureusement les constructeurs de matériel n'utilisent pas toujours ces signaux de la même façon. Quelquefois il est possible de se contenter d'un seul signal pour effectuer le contrôle de flux, d'autres fois ce n'est pas suffisant. Lorsque l'on dispose de la documentation technique des équipements c'est déjà un bon point. Mais ce n'est pas toujours suffisant. Si le dialogue ne peut pas être établi ou bien encore si des données sont perdues en cours de route, il faut avoir recours soit à un testeur de jonction RS232. Notez au passage que si le contrôle de flux est entièrement logiciel (XON/XOFF, ACK/NACK etc...) il faut alors avoir recours à un analyseur de protocole. Mais là c'est une autre affaire. En ce qui concerne la plupart des équipements qui se connectent au port série d'un IBM PC, ou compatible, il est généralement fait appel au moins à un contrôle de flux matériel, quelquefois doublé par un contrôle de flux logiciel. Notre montage sera donc un auxiliaire précieux si vous êtes un adepte de la connectique à tout va.

Schéma

Le schéma de notre montage est visible en figure 1. Le schéma se décompose en deux parties. Une première partie se chargera de véhiculer les signaux. La seconde partie se chargera d'indiquer les niveaux des signaux sélectionnés.

De part et d'autre de la figure 1 on distingue les connecteurs qui permettront de raccorder différents types d'appareils grâce aux prises DB 9 points et DB 25 points. Le brassage des différents connecteurs ne sera donc pas un problème. Les signaux issus des deux appareils à relier seront transmis à l'équipement opposé via les interrupteurs SW1 et SW2. Ceci est nécessaire pour éviter de relier entre eux deux signaux émetteurs. C'est une situation que l'on rencontre fréquemment lorsque l'on souhaite relier deux appareils dont on ne possède pas la documentation technique (voir les paragraphes consacrés à l'utilisation du montage).

Pour aiguiller les signaux vers l'équipement opposé, dans le cas où les interrupteurs doivent rester ouverts, il sera possible d'utiliser des bouts de fils rigides dénudés qui viendront s'enficher dans les supports JP1 et JP2. C'est encore la solution la plus simple et la plus économique. C'est d'ailleurs la solution utilisée par la plupart des testeurs du commerce (testeurs qui ne sont pourtant pas économiques).

Vous noterez avec intérêt que le montage ne traite pas tous les signaux qui peuvent se présenter sur un connecteur DB 25 points. Nous nous sommes limité aux signaux les plus fréquemment utilisés, signaux que l'on retrouve sur les connecteurs DB 9 points d'une liaison RS232 pour ordinateurs compatibles IBM PC/AT. La figure 2 vous indique quels sont les signaux et leur signification.

Les signaux qui nous intéressent seront acheminés aux détecteurs de niveaux, soit via SW1, soit via SW2. Les détecteurs de niveaux sont constitués des transistors T1 à T16, utilisés tout simplement en commutation.

Si le signal à visualiser est à l'état haut, la tension présente sur la jonction RS232 se situera entre 9VDC et 12VDC. Dans ce cas c'est le transistor NPN qui conduira. Si le signal est à l'état bas, la tension présente sur la jonction RS232 se situera entre -9VDC et -12VDC. C'est maintenant le transistor PNP qui conduira. Selon la polarité

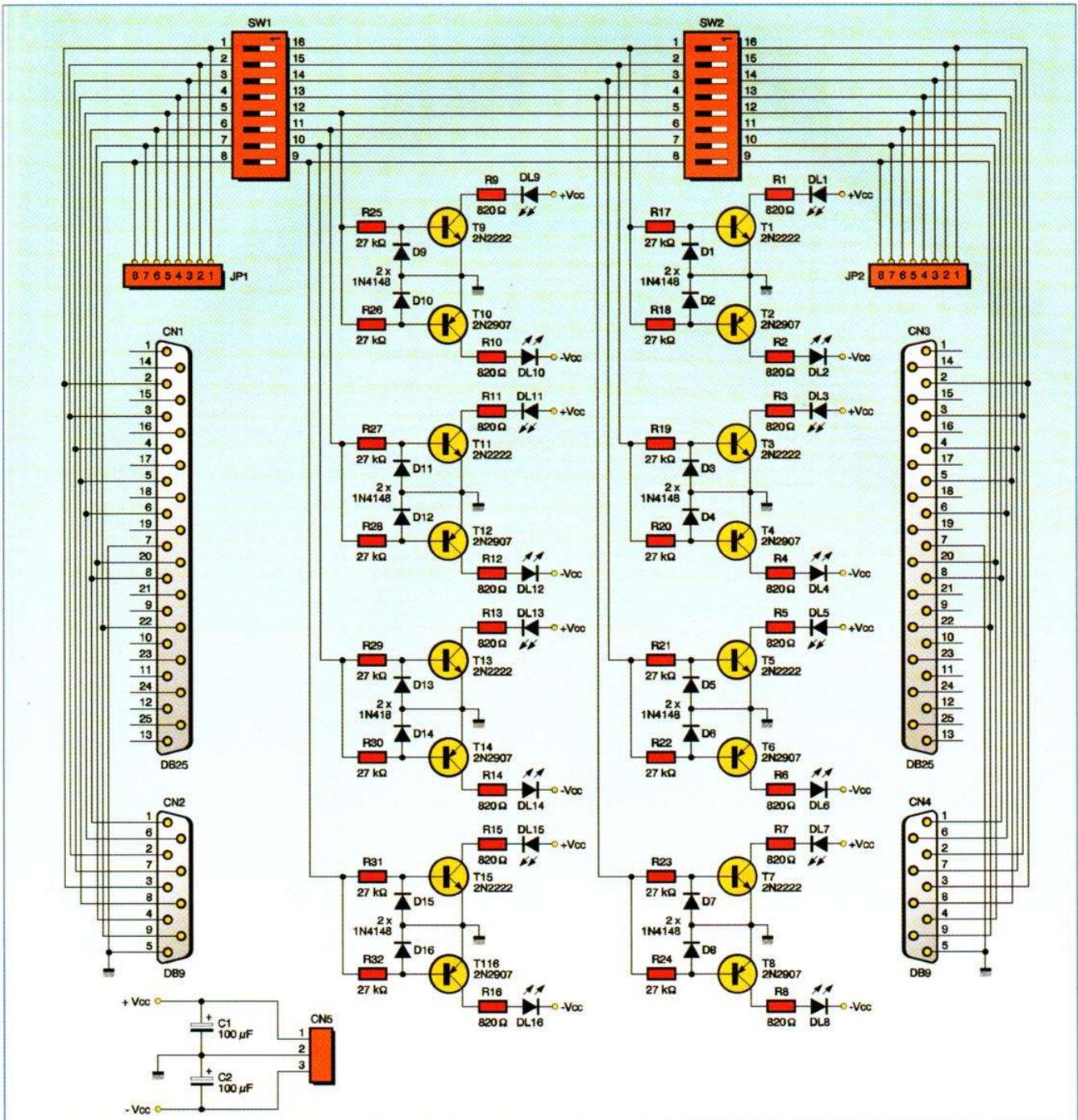


Figure 1 - Schéma du testeur de jonction.

Sub-D 9Pts	Sub-D 25pts	Nom du signal	Appellation EIA	Appellation CCITT	Description du signal (vu coté DTE)
1	8	DCD	CF	109	Détection de porteuse
2	3	RD	BB	104	Réception des données
3	2	TD	BA	103	Transmission des données
4	20	DTR	CD	108.2	Equipement prêt
5	7	SG	AB	102	Signal de Masse
6	6	DSR	CC	107	Equipement distant disponible
7	4	RTS	CA	105	Demande pour émettre
8	5	CTS	CB	106	Autorisé à émettre
9	22	RI	CE	125	Détection de sonnerie

Figure 2 - Les différents signaux et leur signification.

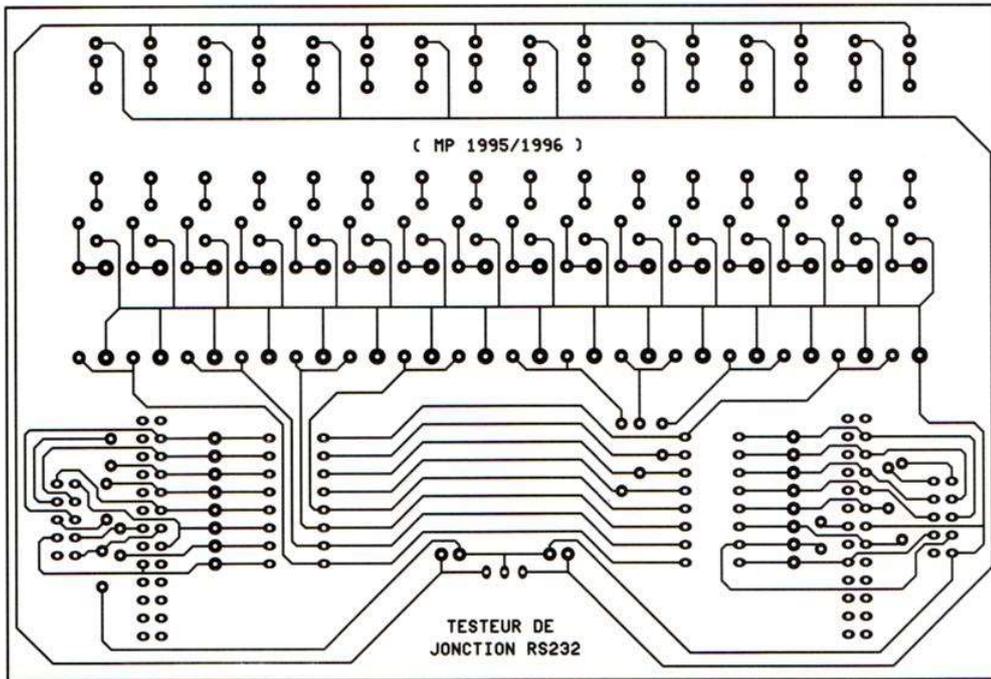


Figure 3 :
Circuit imprimé,
côté cuivre,
échelle 1
du testeur de
jonction RS 232

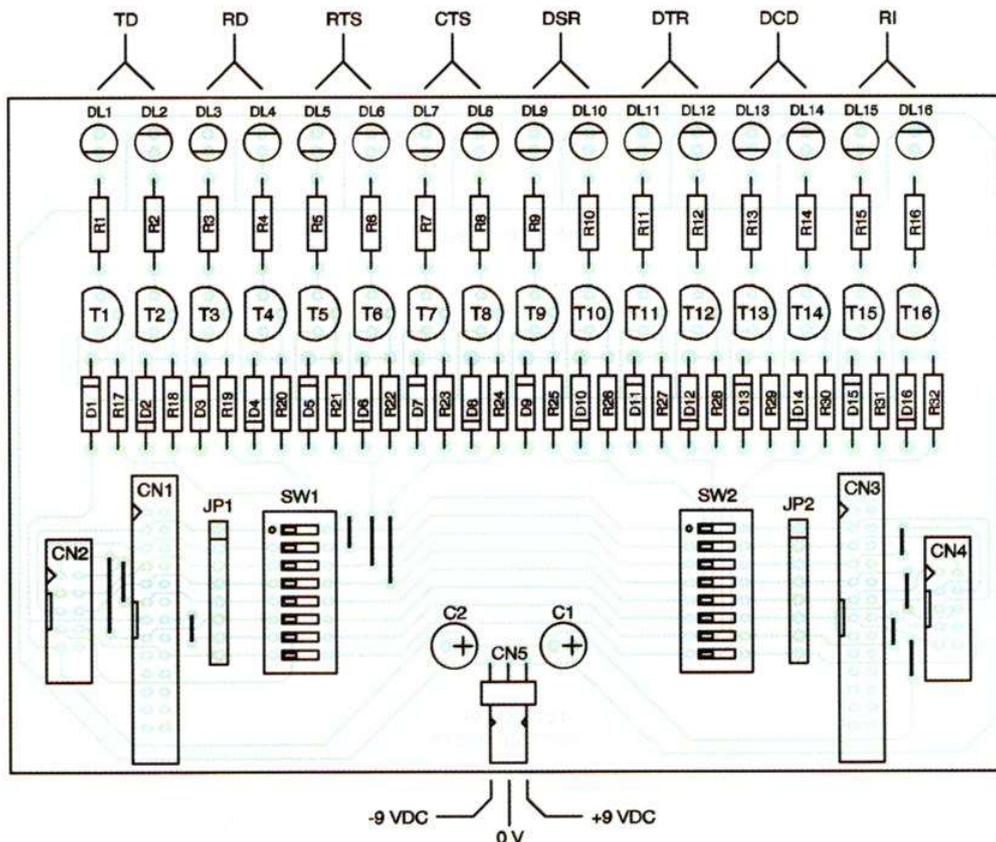


Figure 4 :
Implantation des
composants
du testeur de
jonction RS 232

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Condensateurs

C1,C2 : 100 µF / 25 Volts, sorties radiales

Connecteurs

CN1, CN3 : Connecteur série HE10, 26 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2526-6002).

CN2,CN4 : Connecteur série HE10, 10 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2510-6002).

CN5 : Barrette mini-KK, 3 contacts, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé, référence MOLEX 22-05-7038.

Semi-conducteurs

D1 à D16 : 1N4148

DL1,DL3,DL5,DL7,DL9,DL11,DL13,DL15 : Diode led rouge 3mm

DL2,DL4,DL6,DL8,DL10,DL12,DL14,DL16 : Diode led verte 3mm

T1,T3,T5,T7,T9,T11,T13,T15 : 2N2222

T2,T4,T6,T8,T10,T12,T14,T16 : 2N2907

Résistances

R1 à R16 : 820 kΩ 1/4 W 5 % (Gris, Rouge, Marron)

R17 à R32 : 27 kΩ 1/4 W 5 % (Rouge, Violet, Orange)

Divers

JP1,JP2 : Barrette 8 contacts de type tulipe.
SW1,SW2 : Bloc de 8 micro-interrupteurs en boîtier DIL

du signal, une seule des diodes leds sera allumée.

Les transistors sont protégés par des diodes montées entre leur base et leur émetteur. Ceci est nécessaire car, quelque soit la polarité du signal à surveiller, il y aura toujours un transistor qui est passant et un transistor qui est bloqué. Sans les diodes de protection le transistor qui est bloqué subirait une tension base-émetteur de 9VDC à 12VDC, en inverse. C'est largement suffisant pour détruire les transistors. La diode associée au transistor qui est bloqué se chargera de ramener la tension base-émetteur en inverse à environ 0,6V.

Ceci signifie que le courant consommé sur les signaux à surveiller passera par les deux résistances des bases en même temps. Pour le transistor qui est passant c'est la base qui consommera le courant via la résistance de 27 kΩ tandis que pour le transistor qui est bloqué c'est la diode de protection qui consommera le courant via la résistance de 27 kΩ. En définitive la résistance de charge ajoutée aux signaux sous surveillance sera à peu près équivalente aux deux résistances de 27 kΩ montées en parallèle, soit environ 13,5 kΩ. Sous 12VDC le courant prélevé

sur les signaux par le montage restera inférieur à 1mA. Les drivers de ligne des liaisons RS232 étant prévus pour fournir environ 100mA, notre montage ne risque pas de perturber les signaux sous surveillance.

Il n'en va pas de même pour les montages qui alimentent directement des diodes leds par les signaux de la liaison RS232. Si cette solution peut effectivement fonctionner avec des équipements qui utilisent des drivers de lignes "musclés", cela pose des problèmes pour des équipements récents qui utilisent des drivers de ligne "allégés" (c'est le cas par exemple des ordinateurs portables). La carte sera alimentée par deux petites piles de 9VDC qui seront connectées via CN5. Si vous envisagez une utilisation intensive du montage vous pourrez remplacer les piles par un petit transformateur de 2 x 9V associé à un pont de diodes et des condensateurs de filtrages de 470 µF. Mais, à priori, les piles devraient suffire dans la mesure où ce montage servira à mettre au point le câblage pour raccorder deux appareils. Une fois la mise au point terminée, il n'y aura plus de raison de laisser le montage connecté.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en figure 3. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 4. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En raison de la taille réduite des pastilles des connecteurs (pour pouvoir passer les pistes entre les pastilles) il vaudra mieux utiliser des forets de bonne qualité pour éviter d'emporter les pastilles. En ce qui concerne CN5 il faudra percer avec un foret de 1mm de diamètre.

Soyez très vigilant au sens des composants et respectez bien la nomenclature. Vous noterez la présence de 10 straps qu'il vaut mieux implanter en premier. Soyez très attentif au sens des diodes leds ainsi qu'à leur couleur. Pour que le montage soit exploitable il faut en effet que les diodes leds associées aux transistors NPN soient d'une couleur différente des diodes leds associées aux transistors PNP.

Vous noterez que le montage n'est pas protégé contre les inversions de polarité des points d'alimentation. Faites donc attention au moment de mettre le montage sous tension. L'inversion

serait très mal perçue par les condensateurs C1et C2 qui auront tôt fait d'émettre une fumée nauséabonde.

Pour utiliser le montage vous devrez fabriquer des câbles pour raccorder les connecteurs CN1 à CN4 aux connecteurs des équipements à brancher. La fabrication des câbles est très facile puisque tous les connecteurs nécessaires sont des modèles à sertir sur du câble en nappe. Vous pourrez réaliser le sertissage à l'aide d'un petit étai, en veillant bien à ce que le fil N°1 (généralement identifié en rouge) soit toujours du côté de la broche N°1 du connecteur à sertir. Vous noterez que pour les câbles équipés de connecteurs Sub-D 25 points le câble comporte 25 conducteurs alors que le connecteur série HE10 comporte 26 points. La broche N°26 restera vide (voir la figure 5). Il en va de même pour le câble à 9 conducteurs associé au connecteur 10 points de la série HE10.

Pour faire face à toutes les situations qui risquent de se présenter dans le futur il peut être utile de monter plusieurs connecteurs à chaque extrémité des câbles en nappe. Par exemple, montez un connecteur de chaque genre (mâle / femelle) à chaque bout (voir la figure 5). C'est un peu plus cher au départ, mais vous constaterez à l'usage qu'il est très agréable d'avoir le bon câble sous la main, surtout au moment où l'on est pressé.

Utilisation du Testeur

Avant d'envisager d'utiliser le testeur il convient de préciser un certain nombre de choses. Les équipements que l'on raccorde par une liaison RS232 peuvent être de deux types. Si l'équipement est considéré comme émetteur (généralement celui qui dirige les opérations: e.g. ordinateur), les signaux émetteurs de la liaison RS232 proviennent des sorties de l'équipement et les signaux récepteurs de la liaison aboutissent aux entrées de l'équipement. Dans ce cas de figure on dit que l'équipement est de type DTE (Data Terminating Equipment).

Si l'équipement est considéré comme un récepteur (e.g. imprimante, modem) les signaux émetteurs de la liaison RS232 aboutissent aux entrées de l'équipement et les sorties de l'équipement contrôlent les signaux récepteurs de la liaison.

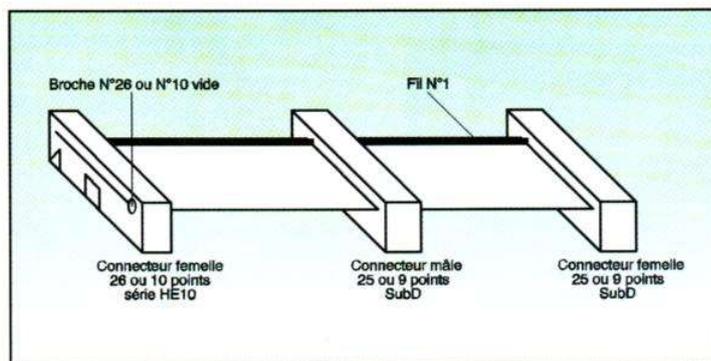


Figure 5

Dans ce cas on dit que l'équipement est du type DCE (Data Communicating Equipment).

Pour raccorder un équipement DTE à un équipement DCE il suffit, théoriquement, de relier les signaux portant le même nom. On pourrait s'attendre à ce que tous les équipements périphériques d'un ordinateur se comportent en DCE, tandis que l'ordinateur se comporte en DTE. Pour la plupart des modems du commerce c'est exact mais pour le reste c'est malheureusement faux. Il n'est pas rare de rencontrer des imprimantes qui se comportent comme un équipement DTE. Quelques fois, même, l'imprimante se comporte en DCE pour les signaux de données et en DTE pour les signaux de contrôle (quand ce n'est pas l'inverse). Tout ceci n'est pas très cohérent, mais il faut bien s'y faire car ce ne sont pas les fabricants de matériel qui vont changer leur point de vue.

Donc avant de brancher quoi que ce soit ensemble mieux vaut passer par notre testeur de jonction. La première chose à faire avant de connecter les câbles au testeur, il faut placer tous les interrupteurs (SW1 et SW2) sur la position OFF. Ensuite lorsque les équipements seront raccordés au testeur il conviendra d'identifier quels sont les signaux émis par chacun d'eux. Pour ce faire, commencez par mettre les interrupteurs sur la position ON d'un côté seulement. Notez quelles sont les diodes leds allumées, ce qui définit les signaux émis par l'équipement (peu importe le niveau). Remplacez tous les interrupteurs sur la position OFF et recommencez avec l'équipement à l'autre extrémité. La figure 6 vous indique quel signal est commuté par un interrupteur donné, pour vous repérer plus facilement.

On définit pour les signaux présents sur la jonction RS232 les états suivants: L'état "SPACE" correspond à un potentiel de +3V à +15V sur la ligne. Notez au passage que les signaux sont inversés par l'émetteur et par le récepteur via les drivers de lignes qui font la transition avec les niveaux TTL. L'état "SPACE" correspond alors à un niveau TTL égal à zéro. L'état "MARK" correspond à un potentiel de -3V à -15V sur la ligne, ce qui correspond à un niveau TTL égal à un. Les signaux de données sont aux repos à l'état "MARK" et sont actifs à l'état "SPACE" tandis que c'est l'inverse pour les signaux de contrôle (allez savoir pourquoi!) (figure 6)

Lorsque les signaux émetteurs seront clairement identifiés de chaque côté, vous pourrez envisager

Position de l'interrupteur (SW1 ou SW2)	Signal commuté
1	TD
2	RD
3	RTS
4	CTS
5	DSR
6	DTR
7	DCD
8	RI

Figure 6

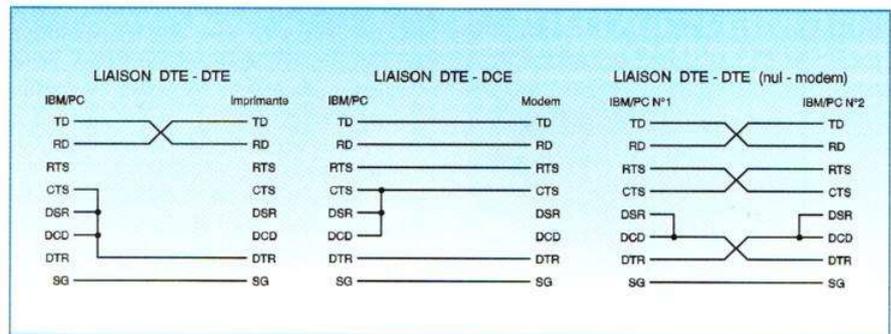


Figure 7 - exemples de connexions courantes avec un PC.

de mettre les interrupteurs sur la position ON des deux côtés, seulement s'il y a un seul équipement qui émet sur la ligne. Dans le cas contraire vous pourrez croiser les signaux en utilisant un strap réalisé avec du fil rigide, dénudé aux extrémités, que vous insérerez dans les supports JP1 et JP2.

Utilisez la figure 2 pour déterminer quels sont les signaux qui doivent être connectés à l'équipement d'en face. Par exemple il est évident que le signal TD d'un équipement doit aboutir au signal RD de l'équipement d'en face.

Si vous avez déterminé que l'équipement A pilote la ligne TD de son côté et que l'équipement B en fait autant, cela signifie que les deux équipements pilotent les lignes TD et RD en tant que DTE. Dans ce cas vous devez relier la ligne TD de l'équipement A à la ligne RD de l'équipement B en croisant les fils (interrupteur sur OFF), et vice-versa.

De même il vous faudra relier de préférence le signal RTS d'un équipement au signal CTS de l'équipement distant (voir la figure 2 pour la signification de ces lignes). Enfin le signal DTR d'un équipement contrôlera la ligne DSR de l'équipement distant, ainsi que le signal DCD s'il est utilisé.

Certains équipements n'utilisent pas tous les signaux de contrôles que nous venons d'évoquer. Vous devez le déterminer en tâtonnant. A partir d'un PC compatible IBM utilisé comme équipement émetteur c'est assez facile à déterminer. Il suffit d'envoyer le contenu d'un fichier vers le port série pour voir si la communication est établie. S'il manque des signaux de contrôle le PC affichera l'éternel message " Erreur d'écriture sur lecteur COMx / Abandon, Reprise, Ignorer, Echec ? ".

Pour que le PC détermine l'erreur il ne faut pas utiliser l'option "-P" avec la commande MODE du DOS, sinon le PC ignorera l'erreur, et le système vous semblera bloqué.

Dans le cas où le PC affiche le message d'erreur, vérifiez tout d'abord que l'équipement distant est bien en état de recevoir les données. Par exemple, si l'équipement distant est une imprimante, est-elle en ligne et y a-t-elle suffisamment de papier pour que l'imprimante fonctionne ? Si tout semble normal identifiez, sur l'équipement distant, quels sont les signaux de contrôle qui sont dans l'état "MARK" (diode led verte allu-

mée). Vérifiez alors si ces signaux commandent une entrée de l'équipement émetteur. Si c'est le cas recherchez si vous pouvez remplacer le signal de contrôle par un autre qui reste dans l'état "SPACE" (diode led rouge allumée). Demandez ensuite au PC de reprendre la transmission (taper R). Si vous ne trouvez pas de signal capable de piloter la ligne sur l'équipement distant, il faudra peut-être utiliser l'un des signaux de l'équipement émetteur. C'est le cas fréquemment sur un PC, où l'on boucle volontiers les signaux RTS/CTS ainsi que DTR/DCD/DSR. Ceci permet au PC d'émettre sans se soucier de la disponibilité de l'équipement distant. C'est quelques fois pratique pour faire des essais.

Lorsque la transmission semble correcte il vous faut alors vérifier que vous ne perdez pas de données en cours de route. Pour cela il faut forcer l'équipement distant à refuser les données. Par exemple, dans le cas d'une imprimante il suffit de mettre cette dernière "OFF LINE" ou de retirer le papier.

Envoyez ensuite le contenu d'un fichier sur le port série du PC et vérifiez que la transmission est bien arrêtée (pas de changement sur les lignes TD et RD). Remettez l'imprimante en situation de recevoir les données et vérifiez que la transmission redémarre (éventuellement après avoir indiqué au PC de reprendre, si il a pris l'erreur en compte).

Si des données disparaissent lors de la transmission cela signifie que l'un des signaux de contrôle n'est pas piloté par le signal approprié. L'équipement émetteur voit l'autorisation d'émettre tandis que l'équipement émetteur n'est pas en situation de recevoir, de façon très brève. Dans ce cas la recherche d'une solution sera un peu plus compliquée et demandera quelques essais. Si vous disposez de la documentation des équipements ce sera un peu plus facile. Sinon, pour vous aider dans vos recherches vous trouverez en figure 7 quelques exemples des connexions les plus courantes avec un PC. N'hésitez pas à faire quelques essais avec un équipement qui fonctionne parfaitement avec son câble habituel. Placez-vous dans différentes situations pour déterminer précisément le rôle de chaque ligne. Vous apprendrez ainsi plus rapidement à utiliser le testeur de jonction.

P. Miron

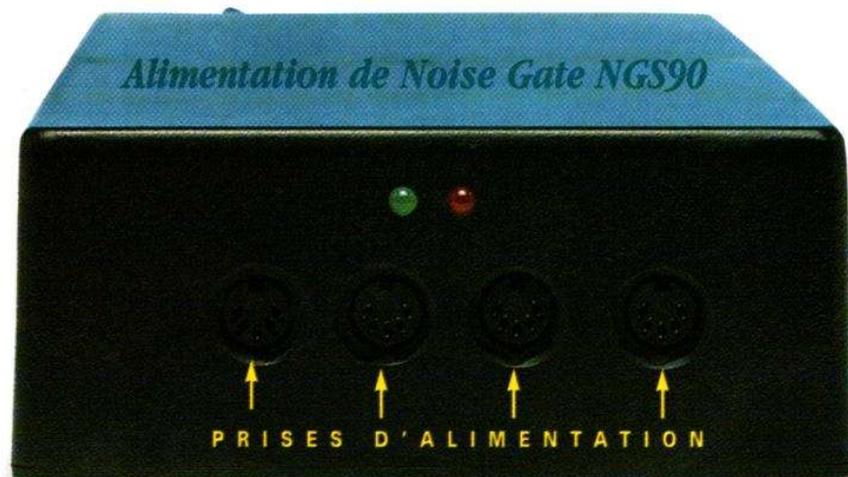
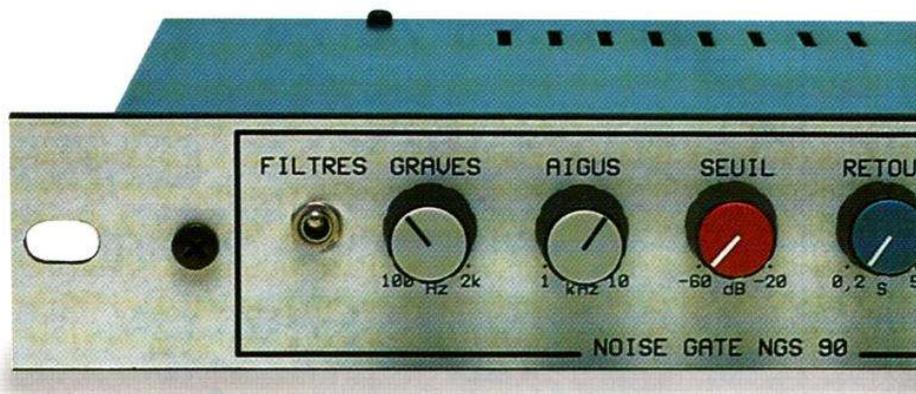
Noise gate sélectif NGS 90

Le noise gate, ou "porte de bruit" en anglais, est utile en prise de son à plusieurs instruments ou en présence de bruits ambiants.

Parce que les portes sont faites pour être ouvertes ou fermées, le noise gate sert à laisser passer le son ou à le couper. En pratique le signal est coupé lorsque son niveau est inférieur à un seuil fixé par l'utilisateur, les éventuels signaux ou bruits parasites sont alors éliminés. C'est le signal d'entrée qui sert pour la détection: son niveau est comparé au seuil fixé.

Dans certaines situations, le déclenchement peut être difficile à régler. C'est le cas par exemple lorsque le son que l'on veut récupérer est accompagné d'autres sons de niveaux proches. On peut essayer d'éloigner les sources, mais ce n'est pas toujours possible.

La réalisation proposée comporte une section de filtrage du signal qui permet de filtrer le signal avant détection. Ce filtre permet une sélectivité en fonction de la tessiture de l'instrument.



Principe du noise gate de base :

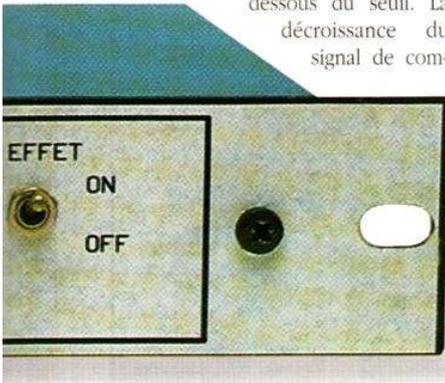
Il comporte deux parties facilement identifiables sur le synoptique de base. La première est celle qui traite le signal d'entrée, elle est représentée sur la moitié supérieure du schéma synoptique. Son rôle est d'amplifier ou d'atténuer le signal suivant le résultat de la détection de niveau. Toutefois le traitement ne consiste pas à couper ou laisser passer le signal à l'aide d'un interrupteur. Une telle méthode aurait des effets néfastes sur le son qui serait "haché". S'il est impératif de laisser passer le son dès que son niveau dépasse le seuil fixé, il est par contre nécessaire de l'atténuer progressivement lorsqu'il redescend en-dessous du seuil. Cette manière de procéder permet de conserver la chute naturelle du son.

Pour contrôler l'amplitude du signal on met en œuvre un amplificateur à gain commandé. Sur le synoptique le terme VCA est employé pour désigner un amplificateur à gain contrôlé en tension. C'est un amplificateur qui comporte, en plus de l'entrée et de la sortie du signal, une entrée supplémentaire de commande. Suivant la valeur de la tension appliquée, le gain de l'amplificateur varie.

Cette tension de commande est issue de la deuxième partie du synoptique, en bas de celui-ci. Son rôle est de détecter le seuil de déclenchement du signal et de délivrer la tension de commande adéquate au VCA. La détection de seuil consiste à comparer le niveau du signal d'entrée, après redressement, avec la valeur de seuil qui est fixée par l'utilisateur. Dans le cas du NGS 90, un potentiomètre rotatif permet de régler le seuil en façade de l'appareil. Lorsque le

niveau d'entrée est inférieur au seuil, la sortie de détection est à zéro. Elle passe à l'état haut lorsque le signal dépasse la valeur de seuil.

A ce stade, le signal de détection n'est pas préparé pour la commande de volume parce les transitions sont brutales. Un circuit supplémentaire est chargé de faire redescendre progressivement le signal de détection lorsque celui-ci repasse au niveau bas, c'est-à-dire lorsque le signal d'entrée repasse en dessous du seuil. La décroissance du signal de com-



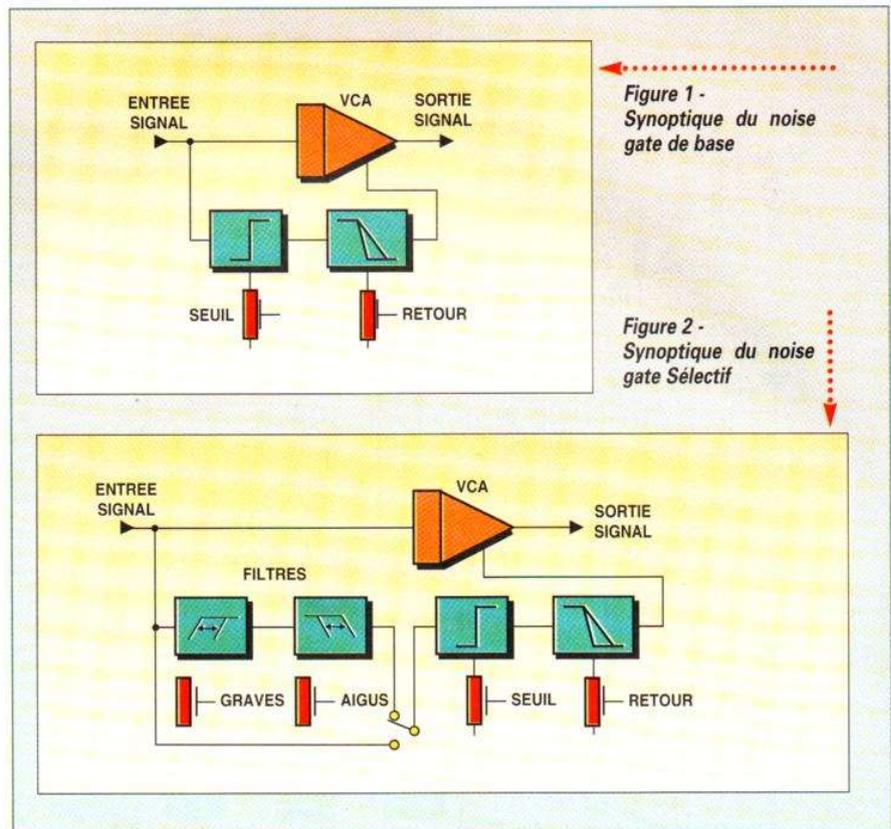
mande ainsi obtenu peut être réglée en durée par un potentiomètre en façade du NGS 90 (réglage "retour").

Le signal de commande ainsi obtenu est appliqué à l'entrée de commande de gain du VCA et permet de réaliser la fonction noise gate de base.

Principe du noise gate sélectif NGS 90 :

Son synoptique (figure 2) se distingue du noise gate de base (figure 1) par l'insertion de deux filtres connectés en série. Ces filtres sont implantés dans la partie détection du signal avant le détecteur de seuil. Ils permettent donc de filtrer le signal avant qu'il ne soit appliqué au comparateur de niveaux. Le premier des deux filtres réalise une fonction passe-haut. Les signaux de fréquences inférieures à la valeur de coupure réglée sont atténués. Ceux de fréquences supérieures conservent leur niveau. Le signal de sortie passe ensuite dans le deuxième filtre qui réalise une fonction passe-bas. Cette fois ce sont les signaux supérieurs en fréquences à la valeur de coupure qui sont atténués. Cette mise en série permet de réaliser un filtre passe-bande dont les fréquences basses et supérieures sont réglables en façade de l'appareil. Les valeurs des fréquences peuvent être ajustées selon la tessiture de l'instrument traité, ou pour atténuer un signal de fréquence indésirable qui déclencherait le noise-gate. Dans ce dernier cas le filtre n'est efficace que si les fréquences que l'on atténue sont en dehors du spectre du son utile.

La détection du signal peut donc se faire dans le cas du NGS 90 sur le niveau du signal ou une partie de son spectre.



Pour illustrer le rôle des filtres et des différents réglages du noise gate, des graphiques ont été réalisés. Ces derniers sont les représentations d'échantillonnages obtenus à l'aide d'un ordinateur du type PC et d'une carte son. Deux types de tests ont été effectués.

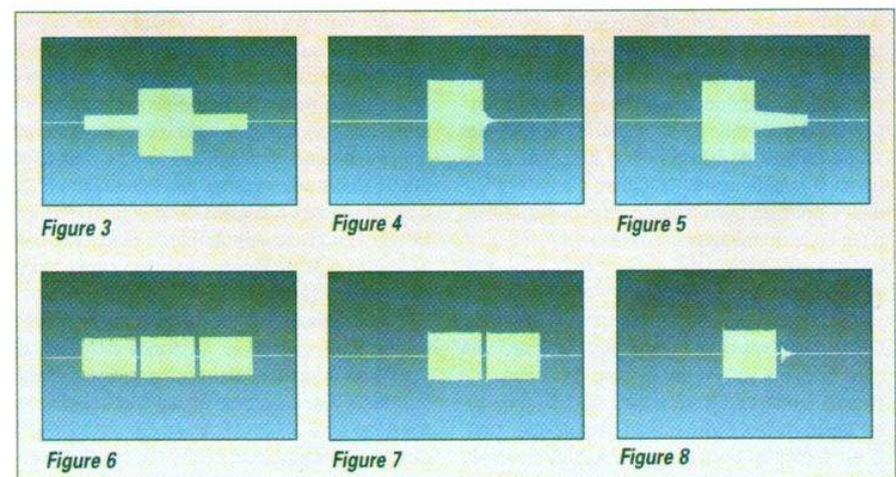
Le premier permet de mettre en valeur le seuil de déclenchement et le réglage de retour. Le signal de test est visible sur la figure 3. Ce signal est réalisé avec une sinusoïde d'environ 1 kHz avec deux niveaux différents. Chaque portion de signal dure environ une seconde. Le seuil a été réglé pour ne laisser passer que la partie centrale, les filtres ne sont pas utilisés. La figure 4 montre le résultat d'échantillonnage obtenu en

sortie du noise gate avec un temps de retour minimum. On constate que seule la partie centrale du signal d'entrée est amplifiée. Le temps de retour minimum ne laisse passer qu'une petite portion de la troisième partie.

Sur la figure 5, le même signal est utilisé, mais cette fois avec le temps de retour au maximum. La troisième portion est dans ce cas amplifiée avec une décroissance progressive puisque le seuil a été réglé pour ne laisser passer que la partie centrale.

Le deuxième type de tests permet de mettre en valeur l'action des filtres.

La figure 6 montre l'aspect de l'échantillon du signal de test utilisé. Trois salves d'amplitudes



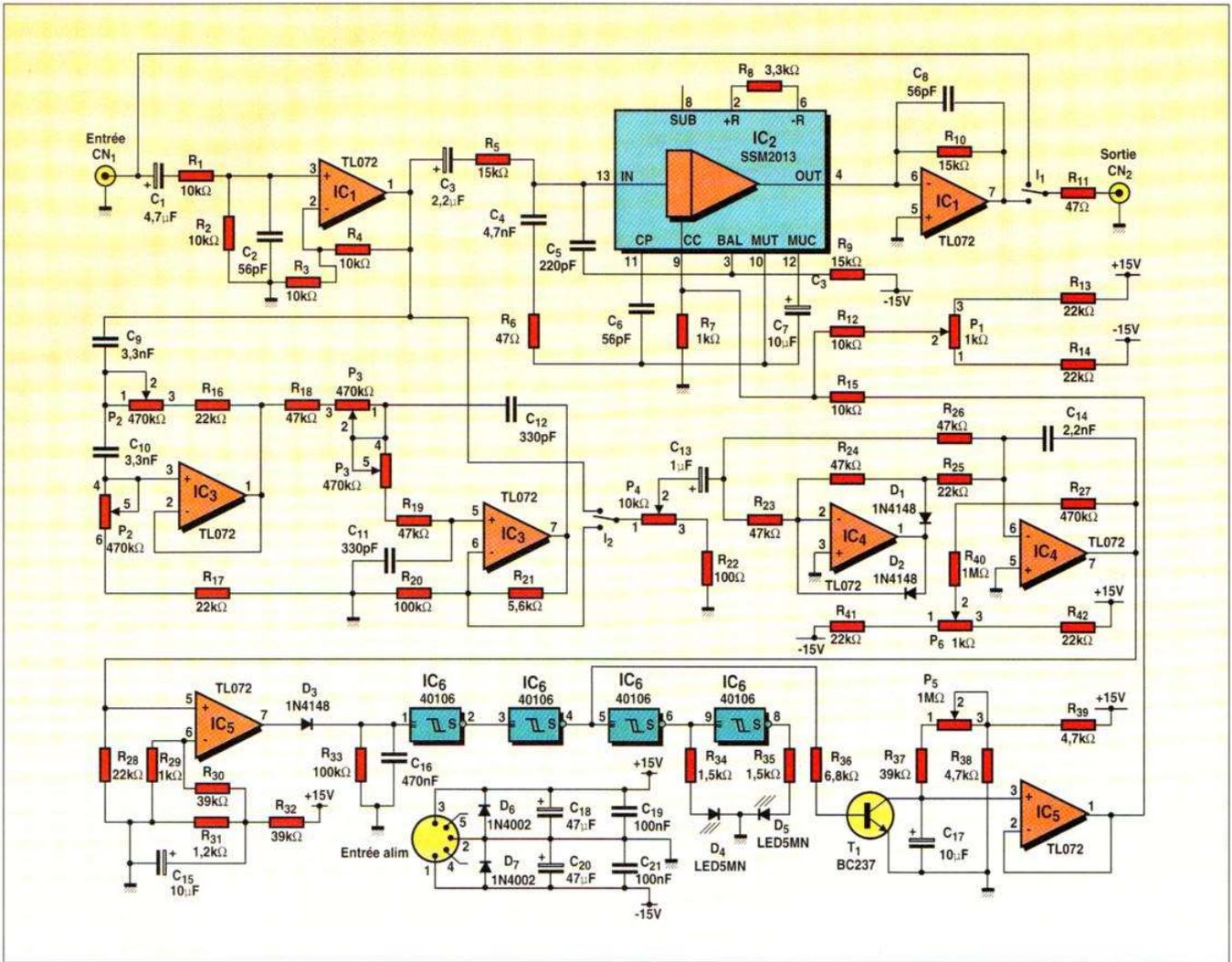


Figure 9 - Schéma de principe du noise gate sélectif.

identiques mais de fréquences différentes sont générées. La première partie est une sinusoïde d'environ 200 hertz. La suivante a une fréquence de 1 kHz et la dernière est à 5 kHz environ. Les durées de chacune des salves sont d'environ une seconde. Un blanc entre chaque fréquence a été inséré pour bien distinguer les différentes transitions. La figure 7 montre le résultat obtenu en sortie du noise gate avec les filtres en action. Seul le réglage des graves a été utilisé sur cet échantillon. Sa fréquence a été réglée pour couper la première partie du signal de test. Seules les fréquences de 1 kHz et de 5 kHz sont amplifiées. Sur la figure 8, les deux filtres ont été réglés pour ne laisser passer que la partie centrale, celle de fréquence 1 kHz.

Le schéma :

On retrouve sur celui-ci la section de traitement dans la partie supérieure et celle de commande dans la partie inférieure (figure 9). Le signal d'entrée arrive sur le connecteur CN1. Il est tout d'abord traité par l'amplificateur IC1 qui sert de préampli d'entrée. Son rôle est de

fournir une impédance d'entrée de 20 kΩ et une impédance de sortie très faible pour attaquer les circuits suivants. Quant à son gain, il est unitaire.

Le signal d'entrée arrive ensuite sur l'amplificateur IC2 qui sert au contrôle de volume. Ce circuit est un amplificateur à gain commandé en tension, qui est référencé SSM2013. Son entrée, tout comme sa sortie, se font en courant pour le signal traité. La résistance R5 permet de convertir la tension de sortie d'IC1 en courant pour l'entrée d'IC2, broche 13. Sa valeur est calculée pour traiter des signaux d'amplitude +/- 12 volts crête. Pour obtenir une sortie en tension, un amplificateur est monté en convertisseur courant-tension. La conversion est réalisée par la deuxième moitié d'IC1, qui est un amplificateur opérationnel double.

Le signal de sortie du noise-gate est disponible sur le connecteur CN2. La fonction noise-gate peut être mise hors fonction par l'inverseur I1 qui dirige dans ce cas le signal d'entrée directement sur CN2.

L'entrée de commande d'IC2 se fait sur la broche 9. Une tension continue et positive de 10 mV

donne une atténuation de 1 décibel. L'atténuation que l'on peut obtenir peut aller jusqu'à 95 décibels environ, soit en tension de commande de +0,95 volts. Dans le cas du NGS 90 l'atténuation est volontairement plafonnée à 60/70 décibels parce que cette valeur paraît suffisante pour l'application. La tension de commande de la partie détection n'est pas directement appliquée à la broche 9 d'IC2. Elle est d'abord atténuée par les résistances R7 et R15, ce qui permet d'adapter les niveaux de tension des deux parties. Le gain nominal d'IC2 est ajustable par P1. Ce réglage est réalisé au moment de la mise au point et permet d'ajuster le gain lorsque le signal est passant.

Le signal de sortie du préampli est aussi envoyé vers les circuits de la partie détection. Celle-ci est constituée des filtres, circuits IC3, d'un redresseur, IC4, d'un comparateur de niveau, IC5, d'un circuit de maintien, IC6, et d'un générateur d'enveloppe, deuxième moitié d'IC5.

Les filtres sont du second ordre, c'est-à-dire avec une pente d'atténuation de 12 décibels par octave. Les fréquences de coupure sont réglables en façade par les potentiomètres rotatifs P2 et P3

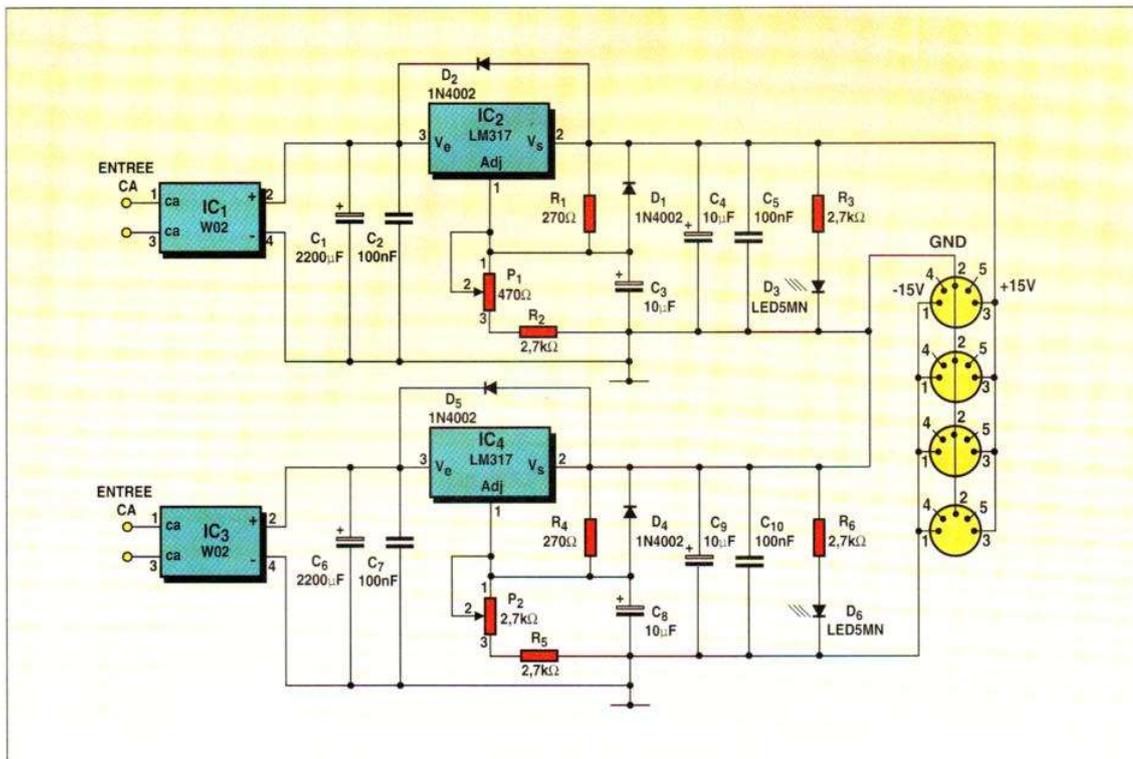


Figure 10 : Schéma de l'alimentation.

qui déterminent les fréquences graves et aigues respectivement. Le filtre de graves est celui qui a la fonction de passe-haut, celui d'aigus a la fonction de passe-bas. La plage de graves, déterminée lors des calculs, varie de 100 hertz à 2 kilohertz environ. Celle des aigus varie de 1 kilohertz à 10 kilohertz. Le filtrage peut être déconnecté par l'inverseur I2.

Le signal est ensuite redressé par un circuit du type double alternance, IC4. On obtient en sortie du redresseur les deux alternances en valeur positive.

Le redresseur est toutefois précédé du potentiomètre P4 qui est monté en atténuateur de tension. P4 sert en fait au réglage de seuil. Le comparateur de tension IC5 qui suit le redresseur est réalisé avec un seuil fixe dont la valeur correspond au niveau le plus bas permis par le montage: -60 dBm environ. Plutôt que de faire varier la tension de seuil, c'est le niveau présenté à l'entrée 5 qui est modifié par le potentiomètre P4. Celui-ci atténue le signal jusqu'à une valeur de 40 décibels. Ainsi, un signal de -20 dBm qui est atténué de 40 décibels par P4 arrive sur la broche 5 d'IC5 avec un niveau de -20 dBm. Cette valeur est celle du seuil de déclenchement maximum de la réalisation. En l'absence de signal, l'entrée 5 d'IC5 est à zéro, l'entrée 6 est à +11 mV, et donc la sortie 7 est à -12/13 volts. Lorsque le niveau redressé du signal dépasse, en valeur crête, la tension de seuil, la sortie 7 d'IC5 passe à +12/13 volts.

L'enveloppe d'un son est rarement continue, elle est plus généralement soumise à des variations de niveaux. Une telle variation au cours d'un son peut amener le comparateur à passer de l'état haut vers l'état bas et donc de déclencher la cou-

pure du son. Pour éviter les coupures en cours de reproduction, un circuit de maintien suit le comparateur.

Il est réalisé avec la diode D3, la résistance R33 et le condensateur C16. Lorsque IC5 passe à l'état haut, C16 se charge "instantanément". Lorsque IC5 repasse à l'état bas, C16 se décharge plus lentement à travers R33. La tension obtenue est caractérisée par des fronts montants très rapides et des fronts descendants plus lents. Ce signal est ensuite traité par un trigger de schmitt inverseur IC6. Ce circuit, qui comporte six éléments, est un modèle CMOS du type CD4584 ou HEF40106. Son seuil de passage sur les fronts montants est plus élevé que celui des fronts descendants. Avec cette caractéristique les faibles variations de la tension de maintien ne seront pas prises en compte. On obtient en sortie d'IC6 un signal rectangulaire qui est maintenu pendant une durée d'environ 40 à 50 ms. IC6 étant du type inverseur, deux éléments sont mis en série pour récupérer le signal de détection positif. Deux autres éléments d'IC6 sont mis à profit pour commander deux leds qui servent à indiquer la détection de signal. La led D4 est allumée en l'absence de signal, tandis que D5 s'allume lorsque le signal franchit le seuil. La sortie 4 d'IC6 est reliée au générateur d'enveloppe dont le rôle est de réduire progressivement la coupure du signal lorsque celui-ci disparaît.

En l'absence de signal, le condensateur C17 est chargé avec une constante de temps qui dépend de la position du potentiomètre P5, qui détermine le temps de retour. Lors d'une détection de signal, C17 est déchargé par le transistor T1 avec un temps très court. L'amplificateur IC5 qui suit

délivre alors la tension de commande du VCA. La tension de sortie est nulle (ou quasiment) en présence de signal supérieur au seuil. Elle monte progressivement en valeur positive lorsque le signal disparaît.

L'ensemble de l'électronique nécessite une alimentation qui doit fournir deux tensions continues et régulées de 15 volts symétriques par rapport à la masse. L'alimentation n'est pas intégrée dans l'appareil, mais externe.

Il vous est toutefois proposé la réalisation d'une alimentation qui peut servir pour quatre unités de noise gate.

Alimentation du NGS 90 :

Son schéma (figure 10) est relativement classique. Elle est composée de deux parties identiques qui réalisent les opérations de redressement, filtrage et régulation. Chacune d'elles est reliée à un des deux enroulements du transformateur qui est commun aux deux. Les deux alimentations fournissent une tension régulée de 15 volts qui est ajustable. Ce réglage est nécessaire au bon fonctionnement des circuits du noise gate car ses réglages dépendent de la valeur des tensions d'alimentation.

Les deux alimentations sont reliées en série, ce qui permet d'obtenir les deux tensions de +15 et -15 volts par rapport au point commun qui sert de 0 volt.

(A suivre : la réalisation proprement dite du noise Gate sélectif NGS 90 et de son alimentation paraîtront dans notre prochain numéro.)

P. Martinak