le HAUT PARLEUR
N° 1859
15 AVRIL 1997
25 F
Des solutions électroniques pour tous

VIDEO
COMMENT S'ÉQUIPER

DVD
LES 4 PREMIERS LECTEURS au banc d'essai

EXCLUSIF !
GAGNEZ UN LECTEUR DVD SAMSUNG

BANC D'ESSAI
Ensemble Home cinéma Jamo
Ampli audiomobile JBL GTQ 190

TECHNIQUE
Le montage vidéo

RÉALISATIONS
Programmateur d'EPROM
Voie centrale et voies arrière HP/SD

T 1843 - 1859 - 25,00 F

Suisse : 7,90 F.S. - Belgique : 175 F.B. - Espagne : 600 Ptas - Canada : 6.95 C$ - Luxembourg : 175 F.L. - Maroc : 55 DH - Antilles GU : 34 F

le HAUT PARLEUR
Des solutions électroniques pour tous

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 01 44.84.84.84
Fax. : 01 42.41.89.40
Télex : 220 409 F

Principaux actionnaires :
Jean-Pierre Ventillard
Paule Ventillard

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

Directeur Général :
Paule VENTILLARD

Directeur Général-Adjoint Edition :
Jean-Louis PARBOT

Directeur Général-Adjoint Administration :
Bernard LEICHOVITCH

Rédacteur en chef :
Claude DUCROS
TÉL. : 01 44 84 84 62

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORÉ

Avec la participation de :
Bernard FIGHIERA
Jean-Paul POINCIGNON

Assistante de rédaction :
Seashell RAFINI

Maquette :
Dominique DUMAS

Marketing-Ventes :
Sylvain Bernard
Corinne Rilhac

Inspection des ventes :
Société PROMEVENTE
Lauric MONFORT
6 bis, rue Fournier 92110 Clichy
Tél. : 01 41.34.96.00
Fax. : 01 41.34.95.55

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 01 44.84.84.85
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur de la Publicité :
Jean-Pierre REITER
Chef de Publicité :
Pascal DECLERCK
Tél. : 01 44 84 84 92
assisté de **Karine Jeuffrault**

Abonnements :
Annie de BUJADOUX
Tél. : 01 44.84.85.16

Abonnement USA - Canada
Pour vous abonner à «Le Haut-Parleur» aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone au 1-800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif d'abonnement annuel (12 numéros) pour les USA est de 56 $US et de 97 $cnd pour le Canada.

LE HAUT-PARLEUR, ISSN number 0337 1883, is published 12 issues per year by Publications Ventillard at 1320 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 56 $US per year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y. POSTMASTER : Send address changes to LE HAUT-PARLEUR, C/O Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point, N.Y., 12979.

DIFFUSION CONTRÔLE OJD 1995

BVP Bureau de Vérification de la Publicité

Distribué par
TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire
N° 56 701 © 1997

Dépôt légal : avril **1997**
N° EDITEUR : **1581**
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

Éditorial

Ce printemps 97 consacre, les produits sont là, le passage au tout "numérique". Le DVB (Digital Vidéo Broadcasting) avec le succès que connaissent les nouveaux bouquets de TPS et Canal Satellite, le DVD - disque optique numérique à haute capacité - ou encore le DV, nouveau standard d'enregistrement sur cassette magnétique vidéo, sont devenus réalité en ce début d'année.

Pour autant, les technologies que nous employons encore quotidiennement sont-elles définitivement enterrées ?

Non, bien sûr ; la transition s'effectuera jusqu'au début du prochain millénaire mais le train est en route et on peut espérer que les standards mis en place aujourd'hui, avec certains aménagements bien sûr, dureront plus d'une décade.

Aussi, l'attentisme, souvent légitime, de beaucoup d'entre nous devant l'évolution technologique qui amène des nouveaux produits non rétrocompatibles à une cadence effrénée, ne devrait plus être de mise.

Par ailleurs ces nouveaux procédés numériques, principalement le MPEG2, et les nouveaux supports comme le DVD, concrétisent l'alliance entre l'image, le son et "l'informatique" individuelle. On peut par conséquent aujourd'hui véritablement parler de multimédia.

A ce propos, les PC (ou les Mac) peuvent déjà rendre beaucoup de services pour l'édition en vidéo même analogique. Pour en savoir plus, et en marge de notre dossier, vous trouverez dans ce numéro un article consacré au montage vidéo sur ordinateur personnel.

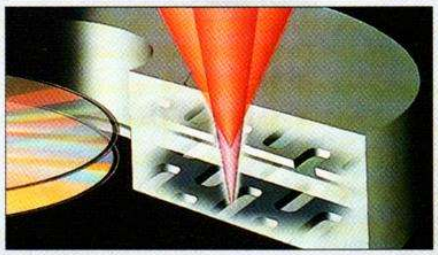
C. Ducros

Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N°1859 MIS EN VENTE LE 15 AVRIL 1997

Le Haut-Parleur sur minitel **3615 HP**

Vidéo : sources actuelles et futures



35 Introduction
36 Lecteur DVD Panasonic DVD A 100
40 Lecteur DVD Samsung DVD 905
42 Lecteur DVD Thomson DTH 1000
44 Lecteur DVD Toshiba SD-2006
48 Camescope Hi 8 Canon UC-X 30
51 Camescope numérique Sony DCR P7 E
54 Camescope JVC SECAM GR-AX 99 S
56 Camescope à liaison I.R. Hitachi VM-H 620
58 Magnétoscope tristandard Samsung SV-300 W
60 Magnétoscope Philips VR 668
62 Magnétoscope JVC HR-J 936
64 Lecteur Laserdisc Pioneer CLD-D 515

Technique

68 Le montage video assisté par PC

Bancs d'essai

29 Ampli audiomobile JBL GTQ 190

32 Ensemble Home Cinema Jamo

Domotique

80 Centrale d'alarme Abacus

Initiation

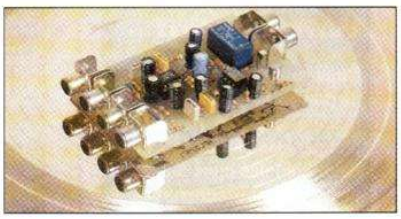
106 La modulation d'amplitude et ses dérivées à porteuse supprimée

Réalisations

84 Programmateur d'EPROM universel
94 Programmateur de 68 HC 11 *(1ère partie)*
110 Enceintes pour Home Cinema : voies centrale et arrière *(en collaboration avec Système D)*

Montages "Flash"

99 Télécommande marche/arrêt à infrarouge
101 Mini chambre d'écho
102 Ampli HiFi économique
104 Préampli RIAA à commutation automatique



Nouveautés

18 CD à la musique
19 Sélection Laserdisc

Infos salons

20 HiFi 97
22 Salon de vidéo

Brèves

6 Quoi de neuf ?
14 Quoi de neuf au Japon ?
16 Nouveaux composants

Services

115 Commandez vos circuits imprimés
114 Commandez les anciens numéros
66-67 Pages abonnement
122 Petites annonces
124 Bourse aux occasions

Divers :
Encart libre COBRA

Quoi de Neuf

Un GSM qui ouvre la voix

Le Spark de Philips est le premier GSM à reconnaissance vocale : pour appeler un correspondant, il suffit de prononcer son nom à haute voix et l'appareil compose automatiquement le numéro de téléphone en mémoire. Le Spark est petit (139 x 56 x 18 mm), peu encombrant (135 cm^3) et léger (129 g). Il peut mémoriser 10 numéros à reconnaissance vocale (3 000 F sans abonnement).

Distributeur : Philips Consumer Communications, Centre Industriel du Mans, route d'Angers, BP 184, 72004 Le Mans. Service consommateurs : 3615 Philips.

Waterproof

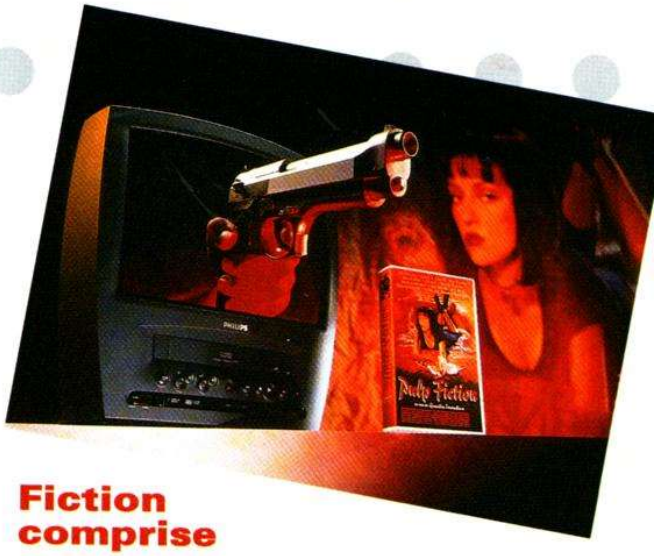
Nouveau venu dans la gamme de prêt à photographier 3M, le modèle étanche permet de plonger jusqu'à 3 m de profondeur. Bleu des mers du sud, il dispose d'une dragonne caoutchoutée jaune vif. La mise au point est assurée de 1,2 m (1,8 m en plongée) à l'infini. Il est chargé avec un film 24 x 36 de 27 vues en 400 ISO (79 F).

Distributeur : Imation France, 35 boulevard du Port, 95097 Cergy Pontoise Cedex. Tél. : 01 34 35 55 55.

Du texte sur mon Tatoo

Depuis peu, le service Tatoo de France Télécom permet de recevoir des textes. Le nouveau récepteur PRG 2240 de Philips offre donc cette possibilité : il peut recevoir jusqu'à 30 messages de 228 caractères alphanumériques... Plus besoin de communiquer par des codes ! Son large écran d'affichage propose deux lignes de caractères alphanumériques. Alimenté par une pile, pesant 70 g, mesurant 68,8 x 58,2 x 17,7 mm, le PRG 2240 indique la réception de messages par voyant lumineux, vibreur ou sonnerie, et est décliné en jaune, vert ou noir (650 F).

Distributeur : **Philips Consumer Communications, Centre Industriel du Mans, Route d'Angers, BP 184, 72004 Le Mans. Tél. : 02 43 41 10 29. Service consommateurs : 3615 Philips.**



Fiction comprise

Du 15 avril au 30 juin, Philips offre une cassette VHS du film "Pulp Fiction" (Palme d'or à Cannes en 1994) avec ses combi TV-magnétoscope. Fer de lance de cette opération, le Combi 14 PV 264, est équipé d'un écran de 36 cm de diagonale, d'un magnétoscope Turbodrive PAL/SECAM (lecture NTSC) et d'un double tuner, pour enregistrer une chaîne durant la vision d'une autre, avec 69 chaînes mémorisables. En prime, le Show View, le PDC et le télétexte (3 990 F).

Distributeur : **Philips Electronique Grand Public, division Audio Vidéo, 64 rue Carnot, BP 301, 92156 Suresnes. Tél. : 01 47 28 68 00.**

De la puissance sans distorsion de mémoire

Créée par deux ex-Thomson, Lavardin Technologie a déposée divers brevets sur le "distorsion de mémoire" des composants électroniques. Ces recherches ont permis la conception d'un amplificateur hi-fi sans distorsion de mémoire, baptisé "Model IT", destiné aux audiophiles et aux professionnels du son. Lavardin technologies prépare maintenant une série d'appareils destinés à la prise de son et à l'enregistrement des disques.

Distributeur : **Lavardin technologies, CEVL, 3 rue Arago, Zone Technologique, 41800 Montoir sur le Loir. Tél. : 02 54 85 31 86**

Le Dolby Digital, ça marche !

Au début de cette année, 711 films avaient été réalisés avec un son Dolby Digital. En une année, 1300 salles se sont équipées de processeur Dolby Digital, pour la reproduction du son numérique multicanal. En France les équipements les plus spectaculaires ont été installés dans les multiplexes Pathé Cinéma de Lyon ou Nantes-Saint Herblain, dans celui de Gaumont à Toulouse, dans les Kineplex du groupe Kinepolis à Lomme et Metz. Ces 1300 nouveaux processeurs numériques, ajoutés aux 5 800 processeurs analogiques vendus sur la même période, cela fait 34 000 salles de cinéma équipées Dolby de par le monde, dont 7 719 possèdent un équipement Dolby Digital. Une bonne nouvelle pour les possesseurs de système Dolby Pro-Logic pour le cinéma à la maison : ils trouveront prochainement plus de cassettes, de disques ou d'émissions de télévision qui reproduisent le son multicanal.

Renseignements : **Dolby Laboratories, Woolton Basset, Wiltshire SN4 BQJ, Grande Bretagne. Tél. : 01793 842100.**

Le calendrier des salons

Avril 1997

● **18e Salon mondial de la maquette et du modèle réduit**, du 5 au 15, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : 01 49 09 60 82.

● **11e Salon des Jeux**, du 5 au 15, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : 01 49 09 60 82.

● **Must 97**, forum professionnel Multimédia & Standardisation, du 23 au 25, à la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris, Porte de la Villette, Organisation : Oriex, 25 rue André Joigneau, 93310 Le Pré-St-Gervais. Tél. : 01 48 91 88 89

Mai 1997

● **Sensor'97**, du 13 au 15, à Nuremberg, Allemagne. Organisation : ACS, PB 2352, D 31506 Steinhude, Allemagne. tél. : 00 49 50 33 20 15

Juin 1997

● **Intertronic**, du 3 au 6 juin, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Bleinheim, 70, rue Rivay, 92532 Levallois Perret Cedex. Tél. : 01 47 56 52 04

● **Comdex Spring '97 & CES Spring 97**, du 2 au 5 juin, à Atlanta, Georgie, Etats-Unis. Organisation : Softbank Comdex, 300 First Avenue, Needham, MA, 02194-2722, USA. Tél. : 1 617 449 6600.

Août 1997

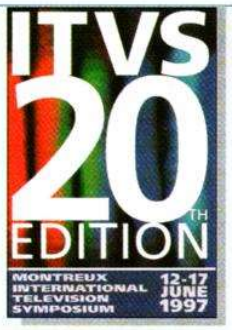
● **Internationale Funkausstellung Berlin**, salon de la radio et de la télévision, de l'électronique grand public, de la communication et des loisirs, du 30 août au 7 septembre, à Berlin, Allemagne. Organisation : Messe Berlin. Délégation en France : Novalys, 11 bis rue de la Planche,

Les chaînes cinéma de TPS bien habillées

Cinéstar 1, Cinéstar 2 et Cinétoile, les chaînes cinéma du bouquet TPS se sont vues attribuer un Silver Award du meilleur habillage dans la catégorie Chaînes thématiques européennes, lors du Promax Europe, qui réunit chaque année les professionnels de la promotion et du marketing en télévision. Le prix récompense la société Gédéon, qui avait réalisé un habillage sur fond noir, avec un lettrage métallisé, qui a été travaillé en 3D pour privilégier le mouvement et le relief.

Renseignements : TPS Cinema, 145 quai de Stalingrad, 92137 Issy les Moulineaux Cedex. Tél. : 01 41 33 88 00.

Montreux : 20e ITVS



La 20e édition de l'ITVS («International Television Symposium») de Montreux se déroulera cette année du 12 au 17 juin.

En 1997, l'ITVS aura pour thème l' «Explosion de la télévision» ; cela se conçoit d'autant mieux qu'en l'espace d'une génération, le petit écran qui ne permettait de voir qu'un nombre réduit de chaînes de télévision hertziennes doit faire face à la multiplication des services proposés ainsi qu'à la mondialisation des programmes. Et désormais ceux-ci parviennent jusqu'aux téléspectateurs par voie terrestre, câble ou satellite sans pour autant oublier les cassettes et les disques. Tous ces nouveaux services sont numériques ou le seront à très court terme. Le mouvement commencé dans cette voie il y a deux ans s'est très vite et très largement répandu. De l'Amérique du Nord, il est passé au Sud puis par l'Europe avant de poursuivre sa course en Asie et dans le Pacifique Sud. En conséquence de quoi ce fantastique développement des multicanaux provoque une demande accrue de programmes et les moyens de les produire au prix du marché évoluent. Il en est de même de programmes spécialisés, tels ceux ayant trait au sport et à l'information pour lesquels les moyens de transmission les plus performants se sont largement répandus.

Daniel Kramer, Jean-Pierre Lacotte et Philippe Guillemin.

Ce thème, comme nous l'ont tour à tour exposé au cours d'une conférence de presse de présentation de l'ITVS 97, Daniel Kramer, Jean-Pierre Lacotte et Philippe Guillemin*, sera discuté par un peu plus de 300 spécialistes venus de 34 pays (dont plus de 30 Français). Plus précisément, l'ITVS 97 comprendra entre autres :

- des sessions consacrées à la production, à la post-production et à la diffusion avec d'une part des «Papiers invités» au cours desquels des spécialistes feront la synthèse du domaine dans le monde entier avec table ronde à la clé et, d'autre part, des conférences sur les mêmes sujets,
- des sessions consacrées au câble, au satellite et au terrestre.
- le «Forum des technologies du futur et des services interactifs», lequel continuera la réflexion commencée au cours des précédents Symposia sur les implications des technologies au-delà du court terme, en particulier sur les thèmes des développements de la conception et des interactions entre le monde de la télévision et celui de l'informatique.

Outre ces exposés, l'ITVS comprendra, comme toujours, une exposition de matériels associée aux travaux de Symposium, exposition qui réunira dans le nouveau Centre des Congrès la quasi-totalité des industriels de la profession (cette année plus de 290 exposants et co-exposants de 25 pays).

Enfin signalons, en avant-première à cette ITVS, les «Tutorials» – séances d'enseignements sur des sujets d'actualité – qui se dérouleront le 11 juin avec comme centres d'intérêt :

- L'accès conditionnel
- La compression en vidéo numérique
- Fibre optique et coaxial.

Ces «Tutorials» sont organisés en collaboration avec l'IAB (International Academy of Broadcasting) de Montreux.

**** Respectivement Président, membre du Comité Exécutif et directeur du 20e ITVS de Montreux.***

Pour tout renseignement :
P.O. Box 1451
Rue du Théâtre 5
CH-1820 Montreux Suisse.
Téléphone - Fax :
National : 021 963 32 20
International : +41 21 963 32 20
Fax National : 021 963 88 51
Fax International : +41 21 963 88 51
E-mail : **message@symposia.ch**

Quoi de Neuf

Sony 97

L'avenir semble rose pour Sony, en dépit d'un marché qui s'effrite avec -6 % pour l'année 96, la firme nippone annonce une croissance globale de 5 %.

Le grand axe des efforts du printemps porteront sur le MiniDisc qui se porte nettement mieux que son confrère DCC qui, en Angleterre trouve un petit débouché chez les professionnels qui l'utiliseraient comme support de sauvegarde de leurs musiques… En 96, 3 millions de produits ont été vendus dans le monde ainsi que 30 millions de supports vierges annonce Sony.Comme pour la cassette compacte, lancée avec des mini magnétophones à cassette, le marché devrait se développer en commençant par les supports enregistrables. Ensuite, les éditeurs devraient prendre conscience de ce marché et proposer davantage de MD préenregistrés. Cette absence des éditeurs n'empêche pas Sony de proposer une collection de portables ne comportant qu'un seul enregistreur pour 3 lecteurs alors que tous les premiers magnétophones à cassettes enregistraient. Onze nouveaux produits MD vont être mis sur le marché dans 800 à 1000 points de vente. Les prix ont baissé, les lecteurs commencent à 1500 F tandis qu'une autoradio de la gamme ne coûte que 3000 F…

«Le MD devrait revitaliser le marché du son et le DV Booster celui du camescope» annonce Jean-Michel Perbet Directeur Général de Sony France. L'imagerie intéresse fortement Sony qui prépare une gamme d'ordinateurs et de périphériques. Le constructeur travaille déjà dans le domaine de l'impression thermique adaptée à la vidéo et ne s'arrêtera pas là.

A son tour, la division grand public sort son appareil photo de DSC-F1 doté d'une résolution de 640 x 480 pixels et 16,7 millions de couleurs. Doté d'une sortie vidéo et d'un logiciel de retraitement, il se relie par infrarouge ou par liaison classique à un PC. Il s'associe à l'imprimante numérique couleur DPP-M55 optionnelle.

Et le DVD ? Bien sûr, Sony travaille le produit et a déjà présenté des prototypes au CES d'hiver. Rien ne transparaît pour le moment, Sony parle de ce qui existe pour les consommateurs et, aujourd'hui, le nombre de supports ne justifie pas encore la diffusion de lecteurs. Aucune date n'est fixée, sans doute attendra-t-on la collection d'automne… Patience.

Le téléviseur plat à écran Plasmatron (voir HP Octobre 96), commercialisé au Japon devrait apparaître en Europe en 1998, pas avant. La télévision est en cours d'évolution et associe imagerie, réception numérique, paiement à la séance, téléchargement de logiciels ou de musique, l'informatique aura aussi son mot à dire avec les DVD ROM capables de stocker 4,7 Go de données… Sony prépare ce dont vous rêvez dans doute aujourd'hui mais avance prudemment, nous l'avons connu très passif devant le 16/9 et ce retard apparent a été vite rattrapé…

E. Lémery

Le MD «MZ E 30

LES PRODUITS

Sony KV-29 et -25K1B : Regarder deux émissions en 100 Hz

Sony associe dans ses téléviseurs de la série K1 le 100 Hz et un Super Trinitron extra-plat. Des circuits de traitement vidéo analy-

sent les couleurs pour améliorer finesse et relief tandis qu'un capteur en façade adapte la luminosité à l'éclairement ambiant. Le double tuner et le numérique s'associent pour vous permettre de juxtaposer à l'écran 4:3 deux images vidéo, deux émissions ou émission et vidéo. Le son n'est pas oublié avec un système bass-reflex symétrique Push-Pull. Une télécommande à souris les complète. *(sortie en mai 97)*

KV-29K1B : environ 9000 F
KV-25K1B : environ 8000 F

Stamina : 8 heures d'enregistrement sur les camescopes

Les camescopes analogiques évoluent toujours et chez Sony un groupe s'est penché sur l'autonomie d'enregistrement. Ces recherches ont entraîné des modifications à divers niveaux : microcontrôleur, mécanisme de cassette, moniteur LCD, tambour et traitement numérique du signal. Les circuits intégrés ont vu leur consommation baisser, ce qui permet aux nouveaux camescopes d'afficher le logo Stamina : 5,5 à 8 heures d'enregistrement avec batterie longue durée.

Haute sensibilité (jusqu'à 0,4 lux), nombreux effets spéciaux, zoom optique x15 à 21, griffe porte-accessoire, fondu automatique, titrage en français, générateur de caractères, mode démonstration et mode photo apporteront un nouveau confort d'utilisation. Point intéressant, le traitement de surface de l'écran est moins sensible aux traces de doigts.

CCD-TR3100E

Hi-8, 570000 pixels, stabilisateur d'image, zoom optique x 21, numérique x 42, 2 lux, Time Code, Info lithium (affichage de durée restante dans l'écran), 11 effets spéciaux.

Prix public : environ 8000 F.

CCD TRV 94

Hi-8 570000 pixels, Ecran LCD 10 cm, viseur couleur, stabilisateur d'image, zoom optique x15, numérique x 30, 0,7 lux, son hi-fi, Info lithium, 14 effets spéciaux, Time Code, mode photo. Griffe porte-accessoire intelligente.

Prix Public : environ 10 000 F.
(Dispo en avril 97)

Sony SLV-T2000B : Le double standard Hi-8/VHS

Plus de problème de liaison pour vos montages, ce double magnétoscope associe une platine VHS et une Hi-8. Il enregistre les émissions TV en PAL ou en SECAM, mais restera en PAL pour les transferts Hi-8/VHS. Il permet aussi d'ajouter une bande son en stéréo. Sa molette multifonction, que l'on retrouve sur la télécommande assure un accès simple et rapide aux séquences pour un montage confortable et précis. Une connectique complète facilite

Revitaliser le marc

les liaisons avec l'environnement audio-vidéo. Hi-fi donc stéréo, il a reçu un décodeur Nicam. **9000 F** *(disponible en juin 97)*

Magnétoscopes de salon 97 : Sony installe Smart Link

A son tour, Sony rend téléviseurs et magnétoscopes interactifs. Mieux, il emprunte le système Grundig/Philips Megalogic/Easy Link ce qui permettra donc une association multimarque. Cette interface échange des données entre les deux types d'appareils. Deux magnétoscopes reçoivent ce système. Le SLV-E820B (environ 4000 F) reçoit un PDC avec remise à l'heure automatique de l'horloge. Une molette multifonction permet d'accéder rapidement aux différentes vitesses de lecture.

Le **SLV-E920B (environ 5000 F)** reprend les caractéristiques du 820 B et ajoute des fonctions de montage, d'insertion vidéo à tête d'effacement flottante, de synchronisation de commande LANC. Une commande Jog Shuttle sur la télécommande et sur l'appareil facilite les manipulations et commande le lecteur.

(Dispo en avril et mai 97)

Le décodeur Dolby Digital de Sony est là (dispo mai 97)

Compatible avec les futurs DVD en PAL et les Laserdisc NTSC, le SPD-EP9ES propose de décoder les 6 canaux du Dolby Digital avec le son arrière en stéréo et toute la bande passante sur chaque canal (le canal 6 couvre tout le grave). Sony assure la compatibilité avec le Dolby Pro-Logic, installe un démodulateur pour Laserdisc qui contrôle la dynamique et les fréquences de coupure en fonction du système d'enceinte.

Il ajoute un DSP 24 bits reconstituant des ambiances de salle de cinéma et un environnement virtuel compensant les insuffisances de l'implantation des enceintes dans la pièce. *(***Environ 6000 F.***)*

Le MD, c'est dans la poche !

Trois Walkman Minidisc entrent au programme Sony avec des prix qui deviennent intéressants. Enfin ! Lecteur, le MZ-E20 assure 4 heures de lecture sur deux piles LR 6 en mode normal, aléatoire ou répété. Sa disposition verticale le destine à la poche. Si vous avez des petites poches, vous devrez débourser 1000 F de plus pour le MZ-E30 qui, comme le Discman prend la taille du support. Il permet une lecture en mono ou en stéréo avec les modes précédents, reçoit ses 10 secondes de mémoire antichoc et a droit à 10 heures d'autonomie avec pile et accu (fourni).

L'enregistreur/Lecteur MZ-R30 sort des magasins à 2000 F, sa batterie au lithium intégrée lui confère 15 heures de lecture et 8,5 d'enregistrement.

Il enregistre par voie optique et dispose d'un convertisseur de fréquence d'échantillonnage acceptant les signaux radio numériques à 32 ou 48 kHz.

Bien sûr, il titre les MD, date les enregistrements et dispose d'une entrée micro stéréo.

Autoradio Sony MDX-C670RDS

Piloté par joystick, doté d'une mémoire de 6 secondes et d'une amplification de 4 x 35 W, le MDX-C670RDS reçoit un afficheur multicolore.

Doté de la fonction CD-Control, il commande le changeur de CD ultra-compact CDX-705 et celui du MD MDX-61. **Environ 3000 F.**

Il profite de la dernière génération des Atrac, toujours en amélioration, s'équipe de deux transformateurs d'alimentation sans fuites et intègre un filtre numérique adaptant l'écoute à la musique et aux caractéristiques de la pièce. Sony installe par ailleurs un réglage de niveau sur l'entrée numérique et pas seulement sur les analogiques. Une indexation automatique marquera les enregistrements analogiques à intervalles réguliers. Le convertisseur de fréquence d'échantillonnage n'a pas été omis. Enfin, une mémoire tampon enregistre en permanence 6 secondes de signal et permet de ne pas perdre le début d'une émission à la radio.

Environ 12000 F.

MDS haut de gamme : le tampon d'enregistrement

Le lancement de produits MD économiques n'empêche pas la sortie d'appareils de haut de gamme comme le MDS-JA50ES.

Sony, c'est parti pour la photo !

Sony fut l'un des premiers à se lancer dans l'aventure de la photo numérique. Il met sur le marché son DSC-F1 doté d'un capteur d'une résolution de 640 x 480 pixels et 16,7 millions de couleurs. Il intègre un écran LCD de 46 mm, d'une batterie lithium-ion, transfère les images par infrarouge (IrDa) et dispose d'une sortie vidéo. Les images sont stockées sur une mémoire flash interne d'une capacité de 108 images en mode économique, 58 en mode standard et 30 en mode fin. Mise au point macro, exposition manuelle ou automatique, enregistrement en rafale (2 i/s) complètent les fonctions classiques et sont accessibles par menu. Un logiciel récupère les images sur PC et MAC tandis qu'une imprimante thermique spécialisée et à liaison infrarouge permettra d'obtenir des photos sans câble ni PC. Disponible

é avec le MiniDisc

Quoi de Neuf

Marconi mis aux enchères

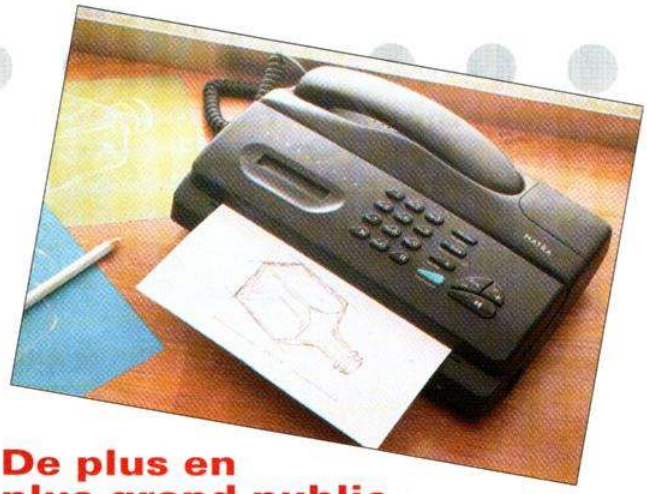
C'est une remarquable collection de la compagnie Marconi qui sera vendu par Christie's South Kensington, à Londres, les 24 et 25 avril 1997. Cette vente se fait à l'occasion de la célébration du centenaire de GEC Marconi et rassemble une collection qui part de l'arrivée de Guglielmo Marconi en Angleterre en 1896 pour finir à la fin de la seconde guerre mondiale. La collection se concentre sur les cinquante premières années de la communication sans fil et associe des matériels d'équipement et d'expérimentation à des textes de brevets originaux ou à des messages historiques transmis sans fil grâce à la technologie Marconi. La vente, dont on espère un profit de l'ordre du million de livres, servira à financer le Marconi Day, une initiative de formation à l'électronique s'appuyant sur 1000 enseignants.

Renseignements : Christie's South Kensington, 85 Old Brompton Road, London SW7, 3LD. Grande Bretagne. Tél. : (0171) 321 3120

Recharge des piles
Du neuf chez Leclanché

C'est à l'occasion d'une visite à SEIPRA, salon professionnel de production électronique, qui s'est tenu récemment à Angers, que nous avons découvert sur le stand de son importateur, la société Williamson Electronic, les premières piles rechargeables de l'industriel suisse Leclanché. Ces "Boomerang" puisqu'elle se nomment ainsi, seraient des piles alcalines rechargeables jusqu'à 25 fois. Un pack d'essai comprenant le chargeur (nommé plus exactement régénérateur) et de 4 piles au format LR6 est déjà disponible en distribution spécialisée. L'amortissement du coût du régénérateur devrait être rapide en regard de l'économie de piles.

Les éléments ne contiennent ni cadmium ni mercure.



De plus en plus grand public

Occupant sur le bureau la place d'une feuille de papier A4, le Storia 600 de Matra Communication est un téléphone-fax-répondeur particulièrement destiné aux particuliers. Disposant d'un écran de 16 caractères, il renseigne sur les fonctions en cours. Son téléphone mains libres bénéficie de 50 mémoires, dont dix en accès direct. Le fax à papier thermique dispose de trois modes de résolution et de trois niveaux de contraste. Il réitère automatiquement l'appel si la ligne du correspondant est occupée, et peut envoyer les télécopies en mode relève. Le Storia 600 est également équipé d'un répondeur numérique (15 mn d'enregistrement) avec interrogation à distance et horodatage (1 990 F).

Distributeur : **Matra Communication.**
Contact consommateurs : **01 34 60 76 48**

A suivre ?

Le prix étant le principal frein à l'achat d'un micro-ordinateur multimédia, Compaq propose le Presario 2110, un modèle familial, à moins de 8 000 F. Fourni avec un écran couleur de 14 pouces, il intègre un processeur MediaGX de Cyrix cadencé à 133 MHz. Il dispose de 16 Mo de mémoire vive, d'un disque dur de 2,0 Go, d'un lecteur CD-ROM 8 x, de haut-parleurs stéréo…

Il est livré avec une sélection de logiciels Microsoft : Windows 95, Works, Money, et l'atlas mondial Encarta en version française (rien de multimédia, donc). Il bénéficie d'une garantie d'un an, pièces et main d'œuvre, et d'une assistance téléphonique (7 990 F).

Distributeur : **Compaq Computer, 5 allée Gustave Eiffel, 92442 Issy les Moulineaux Cedex. Tél. : 01 41 33 41 00. Points de vente : 3616 Compaq.**

La distribution EGP recrute

Les professionnels de la distribution des produits de l'électronique grand public (HiFi, TV, Vidéo, Multimédia) recrutent 200 jeunes de niveau BAC minimum pour les former aux métiers de technicien de maintenance et vendeur conseil. Les formations proposées (BAC + 1 an), se déroulent par la voie de l'apprentissage. Elles sont gratuites pour l'employeur comme pour l'apprenti et donnent droit à des aides substantielles. Depuis 1994, le CFA Eugène Ducretet se décentralise afin de couvrir les besoins des distributeurs sur tout le territoire. Il existe déjà deux sections d'apprentis techniciens à Rennes (35) et Bruay la Buissière (62) mais le FODIPEG prépare l'ouverture de quatre nouveaux sites du réseau CFA :
Lycée professionnel Edouard Branly à Lyon (69) pour les techniciens
IPC de la CCI de Colmar (68)
CEPRECO de la CCI de Lille (59)
IFA de la Chambre de Métiers de Rennes pour les vendeurs
Renseignements : CFA Eugène Ducretet, 3 rue des Frères Chausson, 92600 Asnières. Tél. : 01 41 11 44 20.

Du multimédia et de la standardisation

Dans un contexte de croissance exponentielle et d'évolution qualitative des marchés des nouvelles technologies de l'information, la normalisation agit pour les entreprises comme un catalyseur pour le développement de nouveaux produits et familles d'applications multimédia. Du 23 au 25 avril 1997, MUST'97 fera le point de la situation actuelle et des enjeux de la normalisation internationale pour les industriels et les professionnels du secteur, à la Cité des Sciences et de l'Industrie, Porte de la Villette, à Paris.

La question des normes et des standards adoptés par les industries de services et de développement d'applications multimédia (intégrant les technologies du son, du texte, des images fixes et animées) conditionne leur capacité à choisir les technologies les plus réalistes économiquement en prenant en compte les besoins des utilisateurs. La normalisation joue un rôle essentiel puisqu'elle garantit les investissements des utilisateurs à long terme et encourage l'interopératibilité entre les systèmes dans un environnement ouvert. Elle agit en fin de compte comme un catalyseur pour le développement de nouveaux produits et familles d'applications dans les secteurs les plus concernés : constructeurs et exploitants de réseaux téléphoniques ou câblés, groupes de communication et industrie des programmes (TV et cinéma).

Pendant trois jours, MUST'97 réunira les acteurs de la normalisation et des nouvelles technologies de l'information afin d'informer les professionnels des entreprises et du monde de la recherche sur les enjeux majeurs et les implications du développement et de l'application des standards dans le domaine du multimédia.

- 6 ateliers techniques permettront de comprendre les concepts et les normes actuelles et futures : codages image/son, numérisation et normalisation, compression, multimédia et hypermédia, supports et marchés, codages d'applications, applications distribuées, etc.
- des conférences de présentation d'utilisations des normes actuelles par les industries : DVD, commerce électronique, Bibliothèque Nationale, etc.
- des conférences de présentation des futures normes en développement, aussi bien dans le domaine des images fixes (JPEG 2000) que de la compression et de la recherche par le contenu des images animées (MPEG4, MPEG7)
- un espace de démonstration des principales applications intégrant les normes de demain.

Résultats du Jeu Concours Yamaha

A l'occasion de la célébration du 10e anniversaire de la création du DSP par Yamaha, Yamaha Electronique France a organisé un grand jeu concours du 1er Octobre 1996 au 31 Janvier 1997. Les participants ont répondu à cinq questions, ainsi qu'à une question subsidiaire, qui a départagé les dix gagnants.

Les questions et réponses étaient les suivantes :

1) De quelle année date la création de Yamaha ?
Réponse : 1887

2) Quel fut le premier produit fabriqué par Yamaha ?
Réponse : un harmonium.

3) En quelle année Yamaha créa-t-il le DSP ?
Réponse : 1986

Et quelle fut la référence du premier DSP ?
Réponse : DSP-1

4) Combien de modèles différents la gamme Home Cinéma Yamaha 96/97 (amplis et amplituners) compte-t-elle ?
Réponse : 13

5) Combien de modèles de la gamme 96/97 proposent une technologie d'amplification Home Cinéma sur 7 canaux ?
Réponse : 5

Question subsidiaire :
Combien de DSP (amplis et ampli-tuners) Yamaha a-t-il produit pendant les 10 dernières années (au 31/12/96)
Réponse : 1 251 055.

Un concours d'application DSP chez Texas Instruments

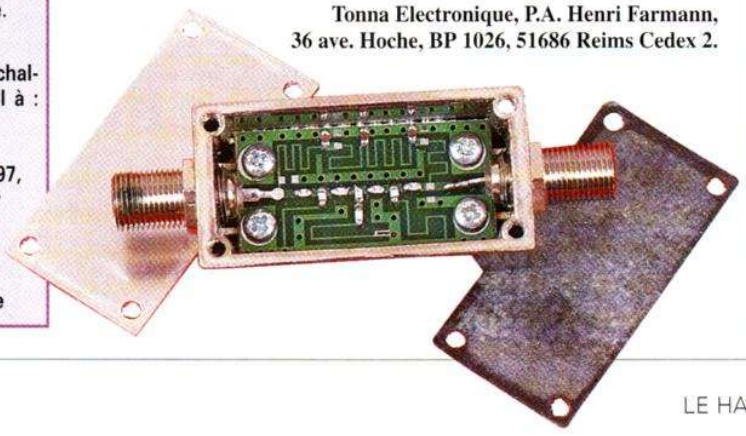
Texas annonce le démarrage de la seconde édition du concours mondial d'applications DSP : le "1997 Ti DSP Solutions Challenge". Ce concours est ouvert à tous les étudiants du monde (si le pays y participe, c'est le cas de la France, avec l'EFREI pour l'édition de 1995). Il est organisé en tournoi avec des semi-finales territoriales (Europe de l'Ouest, Canada p. ex.) avec des dotations à chacune de ces étapes. Le projet portera sur une application hard et soft autour d'un DSP TMS 320 aussi originale que possible et proche du produit réalisable.

Renseignements : **soit sur http///www.ti.com/sc/dsp-challenge ou encore par e-mail à : 2dc@msg.ti.com,**
ou par courrier à :
DSP Solutions Challenge 1997, The European University Programme, M/S TIF 100 P.O. Box 5, avenue Jack Kilby, 06271 Villeneuve Loubet Cedex. France

Filtre pour TV SAT

Tonna Electronique propose un filtre destiné à améliorer la réjection des signaux indésirables situés en dessous de 862 MHz en sortie des têtes satellite et susceptibles d'interférer dans la bande UHF avec les signaux de réception terrestre et ce, surtout en cas de couplage sur un même coaxial des signaux SHF et UHF. Ce filtre se place entre la sortie de la tête universelle et l'entrée satellite du coupleur. Il améliore la réjection de 30 dB des signaux indésirables à 862 MHz (40 dB en dessous de 840 MHz), ce qui, cumulé avec la réjection typique du coupleur, de l'ordre de 20 dB, est généralement suffisant pour solutionner tout problème de réception UHF.

Tonna Electronique, P.A. Henri Farmann, 36 ave. Hoche, BP 1026, 51686 Reims Cedex 2.



Disparition de Saul B. Marantz

Saul B. Marantz, fondateur de la célèbre marque de produits HiFi du même nom, est décédé le 16 Janvier dernier dans le New Jersey. Né à Brooklyn (New-York) en 1911, il fonda en 1952 la société Marantz qu'il revendit à Superscope en 1964, tout en restant son président jusqu'en 1968. Il était également co-fondateur de la société Dahlquist (enceintes acoustiques).

Quoi de Neuf ...au Japon

タテネ士会の人間関係

C'est toujours le DVD qui tient la vedette au Japon. Le vidéodisque numérique est assurément le produit de l'année. Il ne faudrait pas que l'enthousiasme de certains vienne gâcher le plaisir du consommateur. En voulant trop démontrer son savoir faire, on finit par écoeurer les autres.

L'accès internet en 225 cm³

Genio, c'est le nom du nouveau téléphone mobile de Toshiba, standard PHS au Japon, qui intègre non seulement un téléphone mobile PHS (Personal Handyphone System), un pager, un fax, mais aussi un modem ultra-rapide qui donne accès à l'internet pour les pages web et le courrier électronique E-mail. Encombrant 225 cm³ et pesant 220 g, il dispose d'une entrée stylo électronique, d'un écran LCD de 3,5 pouces (environ 8,25 cm) et de fonctions de gestion PIM (Personal Information Manager). En option, le Genio peut être raccordé à des cartes mémoire de 2 Mo, format SmartMedia, de la taille d'un timbre postal. Des cartes SmartMedia de 4 ou 8 Mo seront proposées dans le futur.

Avec son stylo, le Genio veut concurrencer les Personal Assistants. Il permet d'échanger des données sous Lotus, Microsoft Schedule ou Sharp Zaurus, avec un ordinateur personnel. Le modem intégré (32 000 bps) autorise un accès rapide aux sites internet, qu'il s'agisse de services ou d'autres E-mail, et la transmission de textes, de textes manuscrits ou d'images. Un dictionnaire anglais/japonais est prévu pour aider les Japonais. Les ventes du Genio commenceront azu Japon après sa présentation au Tomorow 21, une manifestation Toshiba qui se tiendra le 25 avril prochain à Tokyo.

JVC à fond dans le DVD

Ce printemps, JVC, Victor Company of Japan se lance dans le DVD avec des ambitions : un lecteur, des disques et même une usine de pressage de disques. Le Digital Versatile Disc attire JVC, car il propose des applications très variées, annonçant un nouvel age du multimedia.

Le lecteur est le XV-1000, lancé au Japon le 21 avril à 93 000 yens (environ 4 500 francs). Pour les disques, JVC s'est assuré les droits de "Point Break", "Unlawful Entry" et "The Getaway", dont les disques DVD seront vendu 3 800 yens (environ 180 francs). Suivront "Nikita", «Leon Director's Cut", «Subway", "White Squall", Mulholland Falls", "Dead Man", "Time Cop", «Judgment Night", et "Malcolm X", au total dix titres pour cette année, qui seront vendu au Japon par Victor Entertainment, la filiale de JVC pour les programmes vidéo, avec des sous-titres japonais.

La production en masse de ces disques DVD se fera dans l'usine JVC de Rinkan, à Yamato City dans la préfecture de Kanagawa.

Le son aussi

Le lecteur DVD XV-1000 de JVC revendique une qualité audio inédite, à côté d'une qualité vidéo très importante. Compatible avec le standard Linear PCM, le XV-1000 propose un échantillonnage sur 20/24 bits avec une fréquence à 96 kHz. En qualité CD, avec une fréquence d'échantillonnage à 44,1 kHz, la bande passante va de 2 Hz à 20 kHz. En DVD, avec une fréquence d'échantillonnage à 48 kHz, la bande passante s'étend de 2 Hz à 22 kHz, et avec une fréquence d'échantillonnage à 96 kHz, de 2 Hz à 44 kHz. En 20/24 bits, la dynamique atteint 108 dB, pour un taux de distorsion inférieur à 0,002 %. Pour ce faire, JVC a mis au point une interface K2 qui élimine les vibrations et le pleurage pour réduire la distorsion numérique.

Le XV-1000 est prêt pour le Dolby AC-3, via une sortie optique qui peut être raccordée à un décodeur Dolby numérique.

L'image n'est pas en reste, avec une résolution horizontale de plus de 500 lignes, grâce à un traitement 9 bits, 27 MHz, et une séparation Y/C (luminance/chrominance) très soignée. La plupart des fonctions DVD ont été prévues, comme les huit langues des dialogues, la vision à angles multiples et l'ajustement du format, 4/3 ou 16/9. La sortie vidéo se fait en composite ou en Y/C (S-Video), tandis que le son est proposé en numérique via une sortie optique (2 ou 5.1 canaux) ou en analogique, d'où une compatibilité totale avec les CD-audio et les Video-CD.

Pour les possesseurs d'autres maillons JVC, le XV-1000 dispose d'une télécommande AV Compulink, qui commande automatiquement un amplificateur ou un téléviseur de la marque.

Le DVD déjà en mutation

Alors que le DVD est à peine commercialisé, le groupe Toshiba annonce déjà un DVD haute définition.

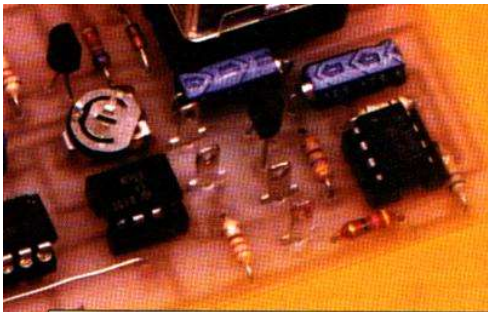
Toshiba a développé un disque expérimental de 12 cm de diamètre, capable de mémoriser et de restituer des images de qualité cinéma. Il peut restituer 133 minutes d'images haute définition, à un taux moyen de compression d'image de 14 mégabits par seconde, alors que celui du DVD est quatre fois inférieur.

Sa capacité en double face est de 15 Go, alors que celle du DVD simple face est de 4,7 Go.

Evidemment, Toshiba souligne qu'il n'est pas question de commercialiser ce nouveau disque sans standardisation du format, et que sa mise en oeuvre dépend de la baisse des coûts de production ainsi que de l'utilisation plus fréquente de téléviseurs ou de moniteurs haute résolution, tels que ceux employés par les japonais pour le HiVision (la haute définition locale).

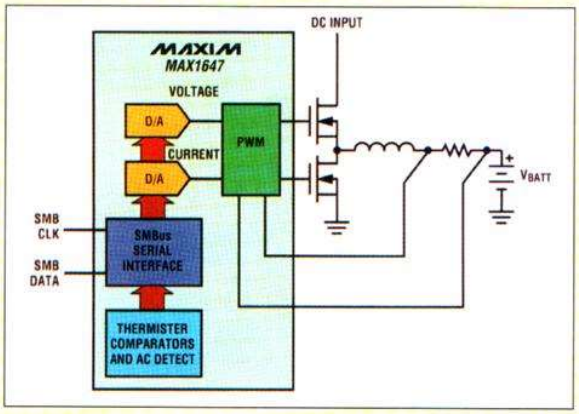
Une démarche qui nous laisse dubitatifs : si l'audio-vidéo veut avancer aussi vite que la micro-informatique, le consommateur aura les mêmes préjugés et attendra le prochain progrès pour acheter, bref n'achètera plus...

P.L.



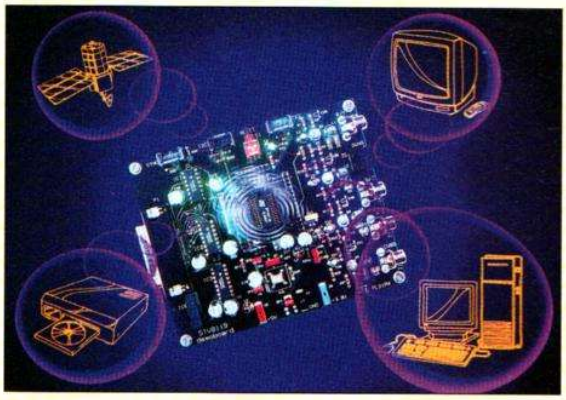
Nouveaux composants

Maxim



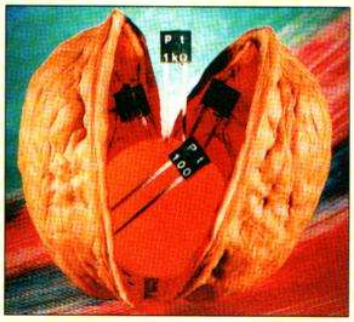
Outre un successeur du 712 (voir montages Flash du mois dernier page 102), le 745, Maxim propose désormais un circuit chargeur universel, "indépendant de la chimie de la batterie", le MAX 1647. Il est en effet utilisable avec les éléments Cd-Ni, Ni-MH, Li-Ion et Pb. La surveillance de tension s'effectue par une conversion A/N sur 10 bits et celle du courant de charge en 11 bits (respectivement 18 V et 4 A max). La version Max 1648 voit ses courants et tensions programmés par des ponts de résistances tandis que le Max 1647 est commandé par l'intermédiaire d'un bus à deux fils (SDA et SCL), conforme au standard System management Bus (SM Bus TM). Le Max 1647 répond aux spécifications "Smart Battery Charger" niveau II de Duracell/Intel. ***Sur Internet : http//www.maxim-ic.com.***

SGS-Thomson



SGS-Thomson et Macrovision s'associent pour fournir un système de test antiduplication aux fabricants de téléviseurs. Une carte de génération de signal vidéo codé selon Macrovision Revision 7 est désormais disponible et utilise le circuit intégré de codage Macrovision STV 0119. Ce circuit incorpore également la récupération des données de sous titrage (DVD, Laserdisc) et de télétexte. Dans la même famille de circuits dédiés au DVD, Thomson propose également un décodeur MPEG 2 STi 3520 A, et un décodeur AC-3 STi4600.
Sur Internet : http//www.st.com

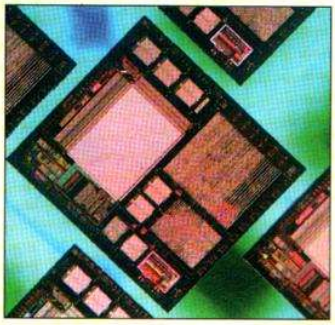
Heraeus



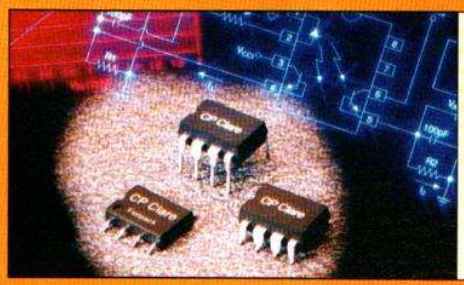
Les capteurs de température de la marque à film mince de platine (résistance typique de 100 Ohm) sont désormais disponibles en boîtier TO-92. Cette caractéristique accroît les possibilités d'implantation sur circuit imprimé. La conception le prédestine particulièrement à la capture et à la compensation de température de composants eux-même montés sur le circuit. La gamme de température s'étend de -50 à + 150 °C. La linéarité se situe entre 0,12 % et 0,5 % selon la classe de fiabilité requise.

Heraeus holding GmbH, Postfach 1561, D-63405 Hanau, Allemagne

Toshiba/Vision



La filière habituelle pour capteurs d'images solides utilisait le plus couramment la technique CCD. Deux fabricants s'orientent désormais vers la filière C-MOS, de moindre consommation et encombrement. C'est le cas de Toshiba qui annonce la fabrication d'un capteur C-MOS de 1280 x 1024 pixels, format XSGA, de 12 mm x 12 mm, avec une géométrie de gravure de 0,6 microns, telle celle des D-RAM. Pendant ce temps, une autre société, américaine, Vision VLSI (Etats-Unis) annonce la première caméra C-MOS NTSC intégrée sur un seul chip. Lequel intègre le capteur 1/4 pouce, le convertisseur A/N, un DSP vidéo de 300 MIPS, une RAM de cinq lignes, un convertisseur N/A, les contrôles d'expositions et l'encodeur NTSC. Le tout ne fonctionnerait avec pour seuls périphériques qu'un quartz courant et une alimentation 5 V.
Sur Internet : http//www.toshiba.co.jp et http//www.vvl.co.uk



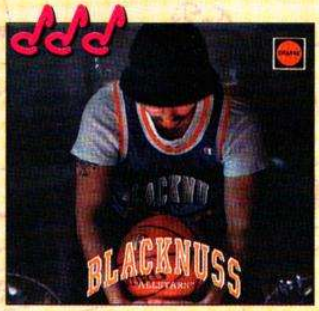
CP Clare

LOC 110, 111, 112 sont des photocoupleurs linéaires destinés à la conception des amplificateurs d'isolement utilisés dans l'industrie automobile, dans les télécommunications, le médical et l'instrumentation.
Tant pour les signaux analogiques que numériques, ces produits assurent une bande passante supérieure à 200 kHz et une grande stabilité de transfert. Cette famille LOC est disponible en boîtier Flatpack ou DIP 8 broches.

CP CLARE S.A. Bamplaan 17 B-3500 Hasselt Belgique

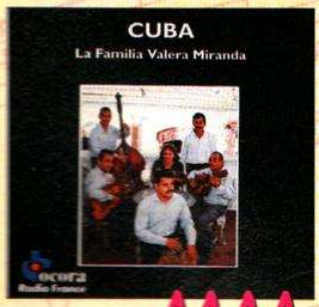
CD à la musique

LA SÉLECTION CD AUDIO DU HAUT-PARLEUR



Titre : All stars
Auteur : **Blacknuss**
Genre : **Groovy/funky**
Distribution : **BMG**

Ils tirent leur nom d'un célèbre club de Stockholm qui, au début des années 90, réchauffait les nuits glaciales de la capitale suédoise. Lorsque le club ferme ses portes, les jeunes musiciens et DJ's qui animaient le Blacknuss se réunissent et forment un collectif aux influences musicales variées et diverses, de l'afro-funk, du disco (années70), du groovy au funky d'hier et d'aujourd'hui, dans la plus pure tradition dance. *A noter :* le titre n°9 «Last night a DJ saved my life» reprise de l'énorme succès dance des années 80. ***Notre avis :*** cet album spécialement fait par et pour la discothèque ravira les adeptes des boîtes aux sons et couleurs des années 80.



Titre : Cuba
Auteur : **La Familia Valera Miranda**
Genre : **Musique traditionnelle**
Distribution : **Harmonia Mundi**

Souvent galvaudé, le «son» est ici représenté de la manière la plus «authentique» par des musiciens qui disposent d'un répertoire original remontant au siècle dernier.
La Familia Valera Miranda illustre avec charme et profondeur le propos qui tend à dire que le «son» est à la salsa ce que le blues est au rock : source et terre nourricière.
Sous le label de la collection Ocora de Radio France, critère de qualité technique et culturelle, cet album transportera au plus profond de l'âme musicale cubaine à savoir le «son», le «bolero», le «cruzado»... Vamos a bailar !
A noter : un livret très détaillé sur les origines et explications des différentes racines des genres de musique cubaine est joint à l'album.

Titre : Buddy
Auteur : **John Jennings**
Genre : **Country Music**
Distribution : **East West France**

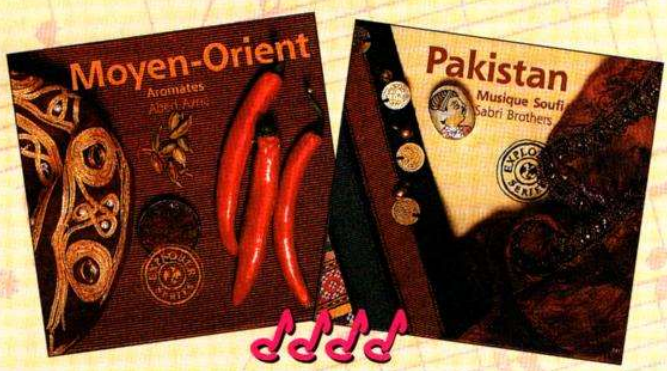
Guitariste de séances, chanteur et auteur-compositeur, John Jennings était déjà une célébrité avant la parution de cet album pour ses nombreuses collaborations avec des artistes tels que Janis Ian, Lyle Lovett et le groupe cajun Beausoleil.
Sur les conseils de son épouse et à force de travail, de patience et de ténacité (côté finances), John Jennings réalise ici un album country d'un genre moderne avec des touches et rappels d'un grand groupe (les Notting HillBillies avec Mark Knopfler). Les sonorités feutrées et précises de sa guitare, sa voix chaude et entraînante (particulièrement sur «Everybody loves me») font de «Buddy» un disque à découvrir pour les amoureux des grandes plaines du Texas. Fermez les yeux et «ride on» !

Pascal Declerck

Notre coup de cœur

Titre : Le dôme
Auteur : **Jean Leloup**
Genre : **«Pluri-styles»**
Distribué par : **East West France**

Cet artiste québécois nous prouve ici encore que la langue française passe très bien en chansons et son tour de force est remarquable. Avec 14 titres, cet album se compose de 14 couleurs musicales différentes allant de la country, la pop, le rock, le folk, jusqu'au rap !
Jean Leloup chante la détresse du monde, sentimentale ou sociale. Il étonne, déconcerte et surprend par des textes forts et une musique sans cesse renouvelée. Sans superflu, on respire avec «le dôme» une bouffée de sincérité. *A noter :* **Jean Leloup sera présent aux Francofolies de La Rochelle cet été !**
Notre avis : **Comme le dit Jean Leloup, "y'a pas d'mal à s'faire du bien"... Excellent album.**



Titres : Moyen-Orient - Pakistan
Collection : **Explorer Séries**
Distribution : **Warner Classics France**

Créée dans les années 60, avec pour vocation la découverte des musiques du monde, la collection Explorer se renforce aujourd'hui de 4 nouveaux titres, portant à 22 albums son effectif. Proposée dans une nouvelle présentation, chacun des disques bénéficiera sur sa pochette d'un texte d'analyse des musiques enregistrées avec les détails des conditions d'enregistrement et une carte géographique du pays. Certains albums (par ex. Moyen-Orient) peuvent inclure les paroles des chansons en trilingues (Arabe-Français-Anglais). Véritable travail d'éthno-musicologie, la collection comporte les titres suivants : Pakistan, Caraïbes, Nubie, Inde, Indonésie, Ghana, Kénya et Tanzanie, Iran, Bali, Chine, Japon, Java, Tibet, Antilles, Mexique, Pérou, Bulgarie, Géorgie, Bosnie - Croatie - Macédoine, Moyen-Orient.
Notre avis : Une collection unique pour découvrir, à prix économique, (environ 60 F.) les trésors de la musique traditionnelle du monde.

vidéo

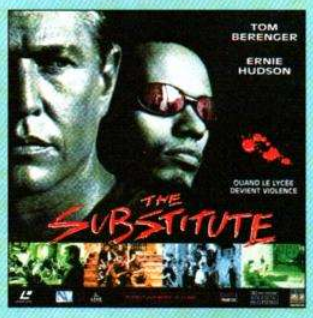
Sélection laserdiscs

The substitute

SUJET ©©©○

TECHNIQUE ©©○

Film américain (1996) avec Tom Berenger et Ernie Hudson.



Sujet : Un mercenaire professionnel est amené à remplacer au pied levé sa petite amie qui enseigne dans un lycée de Miami. Des bandes organisées font régner la terreur à l'intérieur de l'établissement, mais ce nouveau professeur n'est pas décidé à se laisser faire.
Avis : Un film bien construit qui fait passer nos lycées de banlieue pour des écoles maternelles. Image très contrastée un peu trop sombre. Bande son correcte.
GCT NVA / 109 min / VF / 1.85 / SURROUND/ 219 F.

Dragonheart

SUJET ©©©©○

TECHNIQUE ©©©©○

Film américain de Rob Cohen, avec Dennis Quaid et Sean Connery.
Sujet : Au moyen âge, un chevalier poursuit les dragons et les élimine les uns après les autres. Il fait alors connaissance du dernier d'entre eux qui lui fait comprendre qu'il poursuit un but maléfique.
Avis : Pour la première fois, un personnage entièrement réalisé en image de synthèse tient la vedette dans un film de long métrage. C'est la voix caverneuse et riche de Sean Connery qui insuffle la vie au personnage de Draco (Philippe Noiret pour la version française non encore disponible). Ce coffret comprend en outre un «making of« très complet et un commentaire du réalisateur sur la piste analogique.
Mca Cine laser / LD NTSC / VO CC / scope / 128 min / 345 F

Mary Reilly

SUJET ©©○

TECHNIQUE ©©©○

Film américain Stephen Frears, avec Julia Roberts et John Malkovich.
Sujet : Mary Reilly est une employée de maison qui travaille pour le docteur Jekyll. Ils entretiennent d'excellents rapports qui sont gâchés par l'arrivée du mystérieux Mr Hyde.
Avis : Un film convenu sans surprise qui peut paraître décevant compte tenu du talent habituel du réalisateur («les liaisons dangereuses», «Héros malgré Lui»). L'image est légèrement granuleuse, et le son correct.
GCT / 103 min / VF / 1.85 / SURROUND/ 210 F.

Un vampire à Brooklin

SUJET ©©©©○

TECHNIQUE ©©©©○

Film américain de Wes Craven, avec Eddy Murphy et Angela Bassett.
Sujet : Le dernier des vampires se rend à New York à la recherche de la compagne idéale. Il s'adjoint les services d'un voyou sans envergure.
Avis : Un film fantastique aux effets spéciaux convaincants qui sera d'autant mieux apprécié par les fans d'Eddy Murphy. Image correcte, bien équilibrée. Bande son soignée.
Pioneer / VF / scope / SURROUND / 109 min / 210 F.

Pinnochio

SUJET ©©©○

TECHNIQUE ©©©©○

Film américain de Steve Barron, avec Martin Landau.

Sujet : Un vieux sculpteur un peu rêveur réalise une marionnette parfaite qui peut s'animer seule et même parler. Elle est convoitée par un sinistre organisateur de spectacles prêt à tout pour se l'approprier.
Avis : Les spécialistes d'effets spéciaux ont bien réussi à faire disparaître les ficelles de la marionnette, mais pas celles du scénario. Un joli conte cependant pour le jeune public. Image légèrement granuleuse et son très précis et bon effets en Dolby numérique AC-3.
Fox Ciné Laser / LD NTSC / VO CC / SCOPE / SURROUND / AC3 / 94 min / 275 F

LE LD DU MOIS

Il était une fois

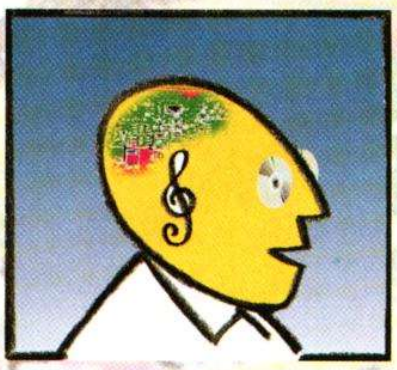
SUJET & TECHNIQUE ©©©©©

Dessins animés français réalisés par Francis Nielsen

Sujet : 26 contes de cinq minutes chacun sont mis en image par des dessinateurs célèbres. Tous les grands classiques s'y retrouvent : «Cendrillon», «La belle au bois dormant», «Le petit poucet», «La belle et la bête», «le petit chaperon rouge» ou «le chat botté». Chacune de ces histoires populaires est traitée dans un style humoristique, ironique ou poétique par des dessinateurs différents.
Notre avis : Bonne idée de mélanger les genres dans cette compilation qui apporte une vraie touche de fraîcheur et une originalité graphique qui tranche avec les productions américaines habituelles. La qualité d'image est tout à fait remarquable. Aucun défaut visible. Le contraste et la pureté des couleurs sont parfaitement respectés. Le son est particulièrement clair et défini, en stéréo non codé en Surround.
GCV / 130 min / VF / 1,85 / stéréo / 210 F.

Philippe Loranchet

Salon de la Hifi & Home cinéma



Faut-il changer le nom du Salon, c'est un peu ce que l'on peut se demander en se promenant dans les allées. Nous avons rencontré quelques visiteurs désorientés, se demandant où ils étaient tombés, entre la vidéo et la hi-fi en attendant, sans doute pour l'année prochaine le, multimédia.

Luxman relance en France le très haut de gamme, des produits qui, au Japon, concurrencent les grands noms...

Boston acoustics se lance dans le traitement su son multimédia avec un caisson amplifié et deux satellites. Sur celui de droite, on ajuste le niveau général, le caisson ayant son propre réglage de niveau.

Les vedettes

Boum Boum, c'est le son du salon 97. En d'autres termes, c'est le bruit des effets spéciaux, des réacteurs hurlants et autres bruiteurs des films à grand spectacle. Les stands réservés à la hi-fi se font rares, certains exposants comme Cabasse qui, pourtant fréquente ces salons depuis

Proton, le Britannique, propose son décodeur AC-3 Dolby Digital, ici sous une forme très prototype.

toujours, avaient déclaré forfait. La structure actuelle d'un stand est la suivante : d'un côté une salle réservée à la hi-fi avec des programmes musicaux, de l'autre une salle de projection associée à des disques à effets. Les démonstrations s'enchaînent, hi-fi puis vidéo ou l'inverse. Les fanas de hi-fi assistent avec curiosité aux démonstrations AV tandis que les visiteurs plutôt orientés AV demandent aussi des programmes moins démonstratifs, plus musicaux que ceux proposés. Cette séparation se justifie chez les

Le stand Dolby Laboratories : des démonstrations qui se suivent pour un public passionné et aussi attentif que discipliné.

constructeurs d'enceintes par la sortie de produits adaptés au cinéma domestique. Cinq enceintes pour une installation, c'est intéressant. Presque tous se sont donc lancés dans les enceintes centrales, celles d'environnement et les caissons de grave, domaine qui intéresse beaucoup de constructeurs. Les enceintes gauche et droite restent des modèles classiques ou spécialisés. L'affichage des images vidéo passe par tous les moyens connus et à venir. Nous avions bien envie d'admirer l'écran à plasma de Pioneer, malheureusement unique, il a préféré la manifestation allemande Cebit plus internationale.

Tous les modes de projection étaient représentés ici, depuis le tri-tube décliné par beaucoup de constructeurs comme Barco ou Dream Vision, jusqu'au DMD (Digital Micromirror Device) représenté par l'Helios de Vidikron, un échantillon à double réflecteur. Les projecteurs à cristaux liquides étaient là en grand nombre également, les progrès réalisés conduisent à des prestations loin d'être ridicules. Bien sûr, les prix des produits ne sont pas toujours à la portée de tous. La technique du téléviseur à rétroprojection se répand comme Toshiba ou Pioneer le montraient. Côté son, le Dolby Digital était là un peu partout avec de plus en plus de propositions que se soit sous forme de processeur comme celui de Proton, d'Onkyo, Harman Kardon ou encore une intégra-

Toshiba présente son DVD, on s'y attendait...

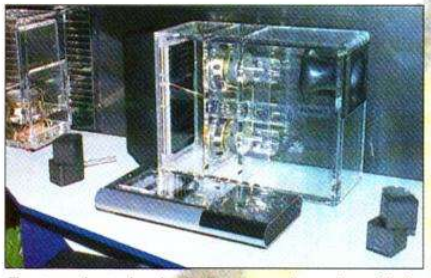
tion comme chez Denon ou Onkyo qui en équipent de nombreux modèles de leur gamme.

Le Dolby Pro-Logic se répand lui aussi, le décodeur atteint des produits de moins en moins cher comme l'a compris Luxman qui propose son ampli-tuner RV 357 à moins de 4000 F.

Dolby Labs organisait une démonstration où le public faisait la queue. Plusieurs salles de cinéma, équipées de différents matériels audio et vidéo, placées l'une à côté de l'autre

Le constructeur français Micromega déjà connu pour ses lecteurs CD prend le train du DVD et lance son lecteur !

accueillaient des groupes de spectateurs qui passaient d'une salle à l'autre pour de courtes séquences vidéo avec son Dolby. Le DTS a été présenté chez Harman France avec un système Synthesis parallèlement aux Dolby Digital et Dolby Pro-Logic.
Le DTS est un autre système d'enregistrement du son multicanal capable de traiter 6 canaux. L'enregistrement se fait avec une résolution de 20 bits et une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. Le taux de compression est plus faible que celui de l'AC3, la qualité meilleure mais avec un débit nettement plus important, ce qui interdit son utilisation par exemple en diffusion. Ce débit est approximativement celui adopté pour le CD.



Tout sur la technologie Bose enceintes à multiples volumes internes pour le grave ou satellites à évents en colimaçon. Superbes maquettes en plexiglass !

Le DVD fait figure de vedette. Le public attend beaucoup de ce support à haute capacité mais il reste encore à régler le problème du son dans les disques PAL, le son numérique normal et stéréo en MPEG 2 peut supporter une information Dolby Surround. Côté image, les appréciations sont variées et les déçus existent déjà. Le DVD est, au départ un produit aux possibilités limitées par le débit du numérique, comme celui qui existe en télévision numérique. Les liaisons numériques de haute qualité existent mais pour assurer un débit important, on doit sacrifier le nombre des canaux, ce que les diffuseurs n'aiment pas pour d'évidentes raisons financières. On devra donc se contenter d'une résolution limitée, résolution qui devient évidente si on projette sur grand écran et si on colle le nez sur ce dernier. Le DVD est un support en cours d'évolution, les disques à deux faces et double couche, avec leur capacité de 17 Gigaoctets, permettront d'améliorer la résolution de l'image, si les éditeurs sont toutefois d'accord pour sortir des enregistrements dans ce format... Pioneer va assez loin dans le domaine du lecteur DVD, il propose déjà divers produits comme le DVD informatique présenté en action à côté d'un moniteur à haute résolution. Il met à son catalogue un lecteur CD/DVD, déjà un classique et complète son catalogue avec un lecteur triple pour Laserdisc, CD et DVD.
Nous avons même rencontré un lecteur DVD français. Il est signé Micromega, une firme bien connue des amateurs de hi-fi et qui produisait déjà une gamme de lecteurs de CD. C'est la suite logique. Pour l'instant, nous en sommes encore à une étape expérimentale (lancement en septembre). L'appareil est prévu pour les modes étendus du DVD comme le choix de l'angle de prise de vue, celui de la langue et celui de la langue du sous-titre.

Chez Harman France/ADS Soft, on mobilise une haute technologie pour une démo DST/Dolby Pro-Logic et Dolby Digital.

Les enceintes : des formules nouvelles

L'environnement Dolby demande une installation complexe et parfois onéreuse. Parfois aussi, le choix de petites enceintes conduit à des solutions intéressantes ; par exemple, chez Sherwood, on trouve des kits de 5 enceintes à moins de 2000 F et un caisson de grave actif pour le même prix.

Acoustic Research intègre toute l'amplification (400 W) et même un décodeur Dolby Pro-Logic ou Dolby Digital dans le caisson de grave.

Le caisson le plus complet, nous l'avons découvert chez Acoustic Research.
La marque américaine sort des caissons de grave non seulement amplifiés mais intégrant les amplificateurs de toute l'installation. Vous connectez les sources au caisson, vous y branchez les enceintes avant, arrière et centrale, et, par l'intermédiaire de menus sur écran, vous programmez le système. Une version, Cutting Edge, se contente de recevoir un processeur Dolby Pro-Logic, l'autre, Leading Edge, reçoit aussi un décodeur AC-3. Si maintenant vous vous orientez vers le multimédia, vous trouverez chez Boston Acoustics pour environ 3000 F un caisson avec amplificateur intégré destiné à se connecter sur la sortie son d'un ordinateur. Une paire de petites enceintes traite le médium et l'aigu tandis que le caisson de grave se charge du registre grave ainsi que de l'amplification de puissance. Il s'alimente sous 12 V et a droit à une mise sous tension automatique. Le Danois Jamo travaille aussi dans ce domaine et lance ses enceintes multimédia CS5.

La domotique au rendez-vous sur le stand CEDIA France, Association d'Architectes et d'Installateurs d'Electronique sur Mesure, les configurations Audio- Vidéo de demain sur des stands trop fermés.

Bass-reflex, amplifiées (2 x 20 W) et blindées, elles offrent une bande passante de 60 Hz à 20 kHz. Elles occupent un volume un peu plus important que les enceints habituelles : 10 dm^3 .

Le MD démarre-t-il ?

Les constructeurs japonais commencent à s'intéresser d'un peu plus près au MiniDisc. Denon le fait depuis longtemps avec une dizaine de produits adaptés à des utilisations professionnelles dont un portatif et un copieur de MD. Dans la série hi-fi, le DMD-F10 est directement issu du milieu professionnel et adopte le mini format. Les 1500 et 1300 adoptent une largeur standard.
Chez TEAC, on installe dans le MD 10 une prise pour clavier de PC ; avec ce clavier, vous pourrez écrire très rapidement les titres de vos plages. Il présente aussi une entrée optique, donc numérique, en face avant utile pour un transfert depuis un CD. Luxman prépare son magnétophone MD, mais vous devrez attendre encore un peu.
Onkyo réserve ses enregistreurs MD à ses mini chaînes, celles à l'échelle du support !
Pioneer prévoit en option pour sa chaîne à liaison numérique à fibre optique Ultima 21 un lecteur enregistreur MD ainsi qu'un lecteur DVD.
Terminons avec l'intégration de la musique dans la maison, ATL propose son Systemline, un ensemble de contrôle multizone qui vous évitera d'installer un lecteur de CD dans votre cuisine ou salle de bain tout en vous permettant d'écouter vos CD favoris et de les télécommander depuis plusieurs pièces de la maison. A suivre !

L'enregistreur MD 10 de Teac reçoit une mini prise DIN pour clavier AT. Vous pourrez gérer très rapidement les titres de vos MD ou de leurs plages...

De plus en plus, audio et vidéo fusionnent. Nous en avons une preuve de plus. Il ne reste plus qu'à fusionner les salons pour éviter de disperser le public, c'est une autre histoire, cette fois de communication !

E. Lémery

Salon de la vidéo version 3

Pour sa troisième édition, le salon de la vidéo (Vidéo Expo pour les deux premières éditions) confirme la progression de la vente de programmes enregistrés et introduit le DVD comme futur support universel grand public.

Un contexte favorable

D'après le Syndicat de l'Edition Vidéo (SEV), l'édition et la distribution de programmes enregistrés se porte plutôt bien. En 1996, la croissance de ce secteur a été de 6,45%, (alors que celui des CD audio aurait diminué de 20%) ce qui est tout à fait honorable compte tenu du contexte national. Avec 15 millions de foyers équipés en magnétoscopes, la France atteint un taux de pénétration de 70%. Pour alimenter ces appareils, les Français ont acheté 47,7 millions de cassettes (soit un peu plus de 3 cassettes par foyer et par an), tandis que le secteur de la location connaît une forte croissance de 21 %. Enfin, un tiers environ des acheteurs de cassettes préenregistrées ont déjà vu le film dans les salles de cinéma. Actuellement, les éditeurs vidéo doivent attendre légalement 12 mois après la sortie d'un film en salles pour commercialiser leur produit. Ce délai vise à protéger les exploitants de salles de cinéma, mais sous la pression du public et des producteurs (qui souhaitent rentabiliser leur film en vidéo le plus rapidement possible), ce délai est souvent ramené à 9 mois grâce à des demandes de dérogations. Le syndicat de l'édition vidéo souhaite ramener ce délai à six mois.

Le salon de la vidéo ainsi que celui du livre ont été inaugurés par le ministre de la Culture, M. Douste-Blazy.

Le laserdisc

Notons également que pour la première fois, la vente des laserdiscs a dépassé le million d'exemplaires. Les éditeurs compensent donc par la quantité, la diminution de leur marge sur ce support qui n'est plus désormais que 25% plus cher qu'une cassette VHS.

Les efforts de démocratisation de ce support par les éditeurs et la presse spécialisée commencent à porter leurs fruits. 350 000 lecteurs sont actuellement en service en France et le remplacement de la platine CD audio est souvent l'occasion d'acheter un lecteur LD dont les premiers modèles sont disponibles en dessous de 3000 Francs.

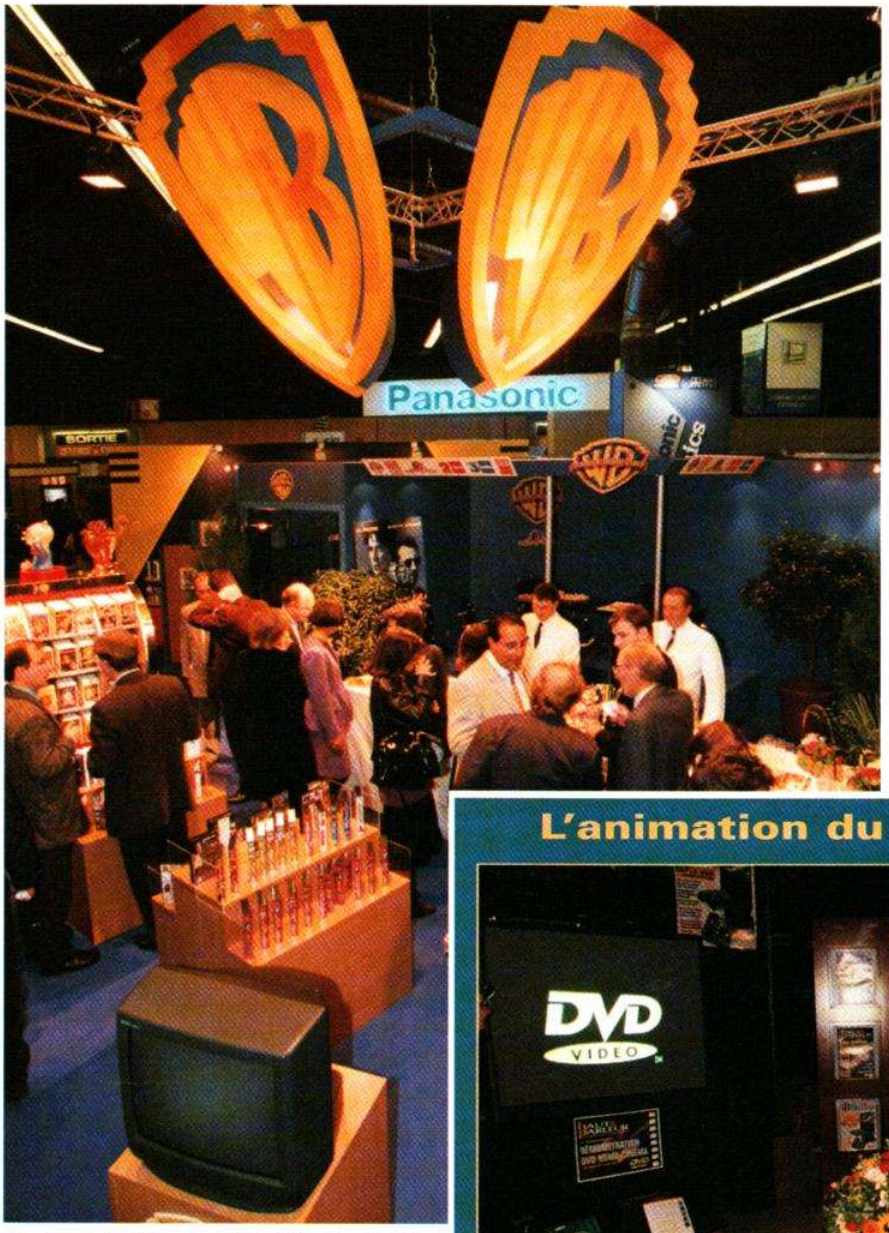
Les lecteurs haut de gamme intègrent une sortie AC-3 qui permet de restituer un son numérique sur 5 (+1) canaux, avec le décodeur et les amplis adéquats.

Rappelons que seuls les laserdiscs NTSC supportent le codage numérique du Dolby Digital. A ce jour, 130 disques ainsi codés sont disponibles.

DVD

Le Digital Versatile Disc (et non Digital Vidéo Disc comme beaucoup l'appellent) a fait son entrée dans le domaine du grand public.

Le stand Panasonic présentait notamment un lecteur avec un déco-



Le salon de la vidéo est avant tout le salon des éditeurs avec les grandes firmes qu'on ne présente plus. Derrière le stand Warner se trouvait le stand Panasonic où il était possible de voir en action le lecteur DVD-A100 avec un son en AC-3 Dolby.

deur AC-3 externe et amplificateur THX séparés. La qualité d'image et de son atteint, voire dépasse celle d'un laserdisc vidéo. Les atouts techniques du procédé ne sont plus à rappeler, mais l'absence de programmes spécifiques génère des interrogations légitimes auprès du grand public.
En France, les premiers programmes sont prévus d'ici la fin de l'année (tout au moins vers octobre), tandis qu'aux Etats-Unis, la liste des titres prévus a le mérite d'exister, même s'il faut la mettre en rapport avec les 10 000 titres actuellement disponibles en VHS.
Il faut rappeler qu'en principe les DVD achetés aux Etats-Unis ne pourront être lus sur un lecteur DVD acheté en Europe pour les raisons de copyright (codage par zones).

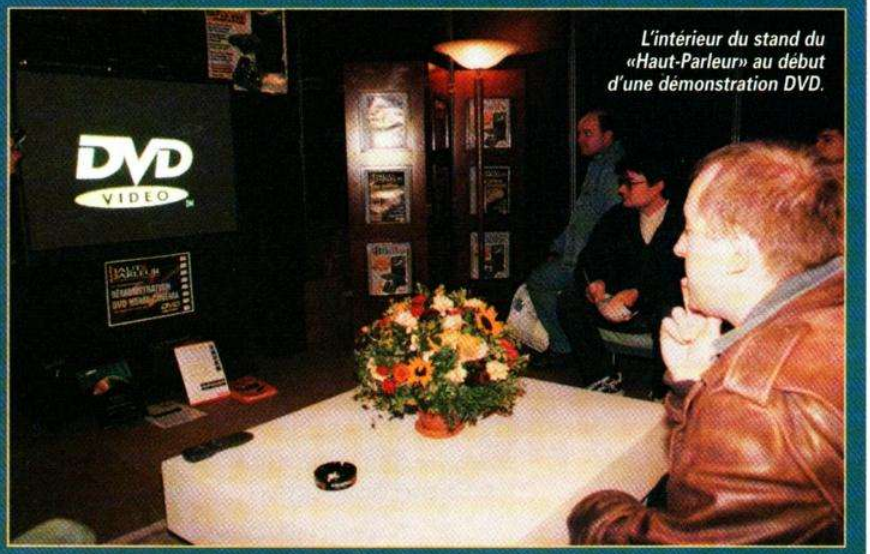
Les titres phares de 1997

Parmi les grandes sorties de 1997, on ne pourra passer à coté d'Independance Day, chez PFC vidéo, prévu pour la fin de l'année. Casino, Heat, Nixon, Léon version longue, Le diable en robe bleue, Rock, dans le domaine des films d'actions sortiront simultanément en VHS et en LD (sauf Nixon non prévu en LD). Pour les enfants, Disney proposera notamment Toy Story et Oliver et compagnie en VHS et LD. Les aventures épiques ne sont pas oubliées avec L'île aux pirates et Horizons lointains chez Pioneer. Enfin, FilmOffice sort des films classiques en LD, dont Tenue de soirée, les félins, le cave se rebiffe ou le corniaud, mais également des films récents comme l'armée des 12 singes. Beaumarchais et Ridicule seront également disponibles en LD dès ce début d'année. Notons par ailleurs la naissance d'un nouvel éditeur spécialisé dans les films de Hong Kong, HK vidéo, qui publie une revue de pointe sur ce genre de cinéma.

Vidéo et multimédia

Le salon du multimédia se tenait dans le prolongement de celui de la vidéo avec des produits qui

L'animation du «Haut-Parleur»



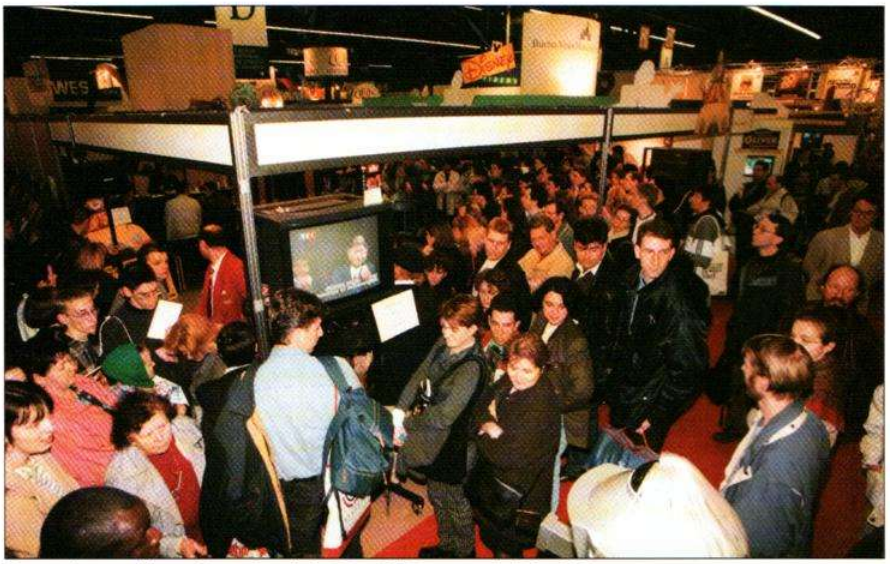
L'intérieur du stand du «Haut-Parleur» au début d'une démonstration DVD.

Le Haut-Parleur était bien entendu présent, et proposait aux visiteurs intéressés des démonstrations du nouveau support DVD au sein d'une installation home cinéma accessible à tout un chacun. De nombreux visiteurs sont venus assister à ces représentations et nous remercions les constructeurs qui ont participé à cette opération en nous fournissant le matériel de démonstration ; à savoir :
Toshiba France : un lecteur DVD SD2006 et un rétroprojecteur 48 PI6DG
Samsung France : un lecteur DVD 860/905
Marantz France : Décodeur AC3 DP870, Ampli multicanal SR-96 et ensemble voie centrale TA622 +4 enceintes Tannoy TA635
Crélec : système de transmission FM 1 GHz + caméra CCD couleur
Griven France : pour le balon survolant le stand et supportant la caméra
et enfin Altaï France qui a fourni tous les câbles et la connectique.

marquent le rapprochement des deux mondes. A ce titre, le CD-ROM "faire un film avec Steven Spielberg" chez Edusoft vise à se mettre à la place d'un réalisateur de long métrage qui doit faire face à des pressions budgétaires diverses. Le fameux metteur en scène intervient lui-même dans ce CD Rom aux cotés de Quentin Tarantino. Toujours dans le registre des grandes constructions, c'est une pyramide qu'il faut construire pour le compte du Pharaon dans "Pyramide", autre CD-ROM Mac ou PC non destructif. Dans le domaine du "on-line", Microsoft a profité de l'occasion pour lancer publiquement son nouveau service en ligne. Accessible par abonnement uniquement, il offre un contenu rédactionnel spécifiquement français comme une rubrique cuisine animée par l'équipe de Jean-Pierre Coffe, et une intrigue policière adaptée d'un roman. Malgré cela, la philosophie et la grande majorité du contenu fleure plus le hamburger que le fromage de tête ! Les nouveaux abonnés sont-ils prêts à dépenser 125 francs par mois pour ces quelques services exclusifs, alors que la myriade de pages web de l'Internet sont accessibles par d'autres moyens pour la moitié du prix ?

Il fallait cependant bien reconnaître que le multimédia, avec quelques stands isolés, faisait figure de parent pauvre face à l'industrie de la vidéo.

Ce salon a eu en tout cas le mérite de confirmer la démocratisation du disque laser vidéo et le lancement du DVD sinon son lancement officiel. Les programmes disponibles en France se font cependant attendre (voir encadré les sorties prévues aux Etats-Unis) à cause de problèmes de stratégie et certainement de la non-disponibilité commerciale de décodeurs MPEG-2 audio. De plus le grand public garde en mémoire le flop du CD-I vidéo. En attendant, la cassette VHS a encore quelques belles années devant elle.



De nombreux visiteurs le week-end du 15 et 16/03, comme ici chez TF1.

Philippe Loranchet

TITRES DVD PRÉVUS EN SORTIE AUX ETATS-UNIS EN 1997

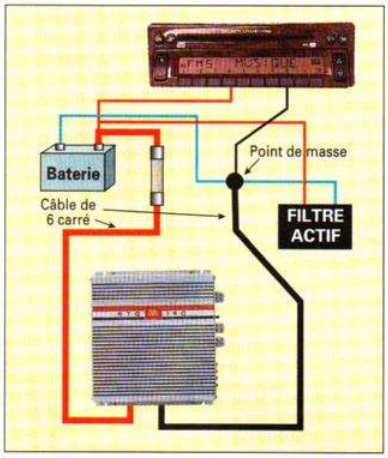
«10»
A Fish Called Wanda
A League of Their Own
A Streetcar Named Desire: Director's Cut
A Time to Kill
Africa: The Serengeti (IMAX)
An American in Paris
Animation Greats!
Antarctica (IMAX)
Bad Boys
Batman
Batman Forever
Batman Returns
Battles of the World
Beavis & Butthead's Final Judgment
Ben-Hur
Blade Runner: The Director's Cut
Blazing Saddles
Blown Away
Bonnie & Clyde
Bram Stoker's Dracula
Casablanca
Chariots of Fire
Cliffhanger
Close Encounters of the Third Kind
Dead Man Walking
Desperado
Digital Library (Infopedia & Multipedia)
Dirty Dancing
Disclosure
Doctor Zhivago
Driving Miss Daisy
Dumb & Dumber
Eraser
Eric Clapton: Unplugged
Eva Braun (Movie)
Fargo
First Knight
Fly Away Home
For a Few Dollars More
Four Weddings & a Funeral
Get Shorty
Ghost in the Shell
Ghostbusters
Glory
Goldeneye
Gone With the Wind
GoodFellas
In the Line of Fire
Interview with the Vampire
Invasion of the Body Snatchers
JFK: Special Edition Director's Cut
Jumanji
Legends of the Fall
Lethal Weapon
Lord of the Dance
Madonna: The Girlie Show Live
Mars Attacks!
Matilda
Michael
Michael Collins
Midnight Cowboy
Moonstruck
Mortal Kombat
My Fellow Americans
Oceanscapes #1 (Music)
Odyssey Into the Mind's Eye
Philadelphia
Pink Floyd The Wall
Poltergeist
Portrait of a Lady
R.E.M.: Road Movie
Raging Bull
Rain Man
Reservoir Dogs
Rob Roy
Rocky
Rumble in the Bronx
Sense & Sensibility
Sesame Street's 25th Birthday
Seven
Sex Crimes (Movie)
Short Cinema
Singing in the Rain
Sleepers
Sleepless in Seattle
Some Like it Hot
Space Jam
Species
Speechless
Sports Bloopers Encyclopedia (Sports)
Stargate
Strangers on a Train
Street Fighter II
Taxi Driver
Terminator 2
That's Entertainment
The Birdcage
The Black Stallion
The Black Tulip (Children's)
The Bodyguard
The Bridges of Madison County
The Color Purple
The Corsican Brothers (Animated)
The Exorcist
The Fugitive
The Genius of Edison
The Glimmer Man
The Last Action Hero
The Last Game (Action)
The Long Kiss Goodnight
The Magnificent Seven
The Mask
The Net
The Player
The Road Warrior
The Tale Of Two Kitties (Children's)
The Three Tenors
The Usual Suspects
The Wild Bunch
The Wizard of Oz
This Metal Mind (Music)
Tin Cup
Titanic (Documentary)
Tony Bennett: Unplugged
Tornado Run (Movie)
Total Recall
Tropical Rainforest (IMAX)
Twister
U2: Live From Sydney
Unforgiven
Video Essentials
Woodstock: The Director's Cut

AUDAX
LA PASSION DU HAUT-PARLEUR

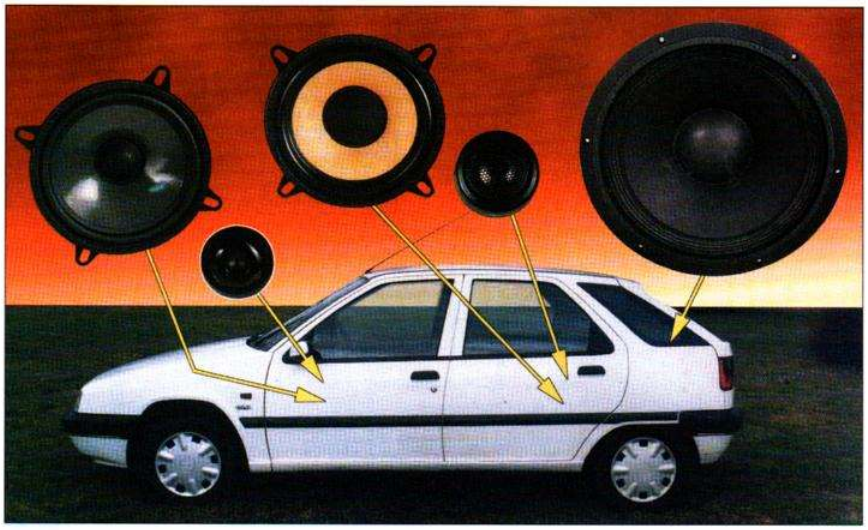
Installation Haut de Gamme à plusieurs haut-parleurs

Après notre publi-reportage traitant d'une installation en emplacement d'origine, nous vous proposons cette fois-ci trois schémas permettant l'intégration d'un subwoofer. Le but étant toujours l'optimisation maximum pour un coût abordable.

1. *Plage arrière de notre véhicule ZX de démonstration équipé d'un 30 cm double bobine PR300T4.*



2. *Schéma de câblage de vos sources afin d'éviter l'accumulation de parasites et utilisation d'un câble de forte section pour un fonctionnement optimum de votre amplificateur.*



Comme lors de notre premier publi-reportage, notre premier conseil sera toujours de vous solliciter à soigner au maximum le montage de votre installation. Si nous insistons autant sur ce point, c'est qu'il représente le point négatif qui fait qu'un système ne fonctionne pas.

Les Subwoofers :

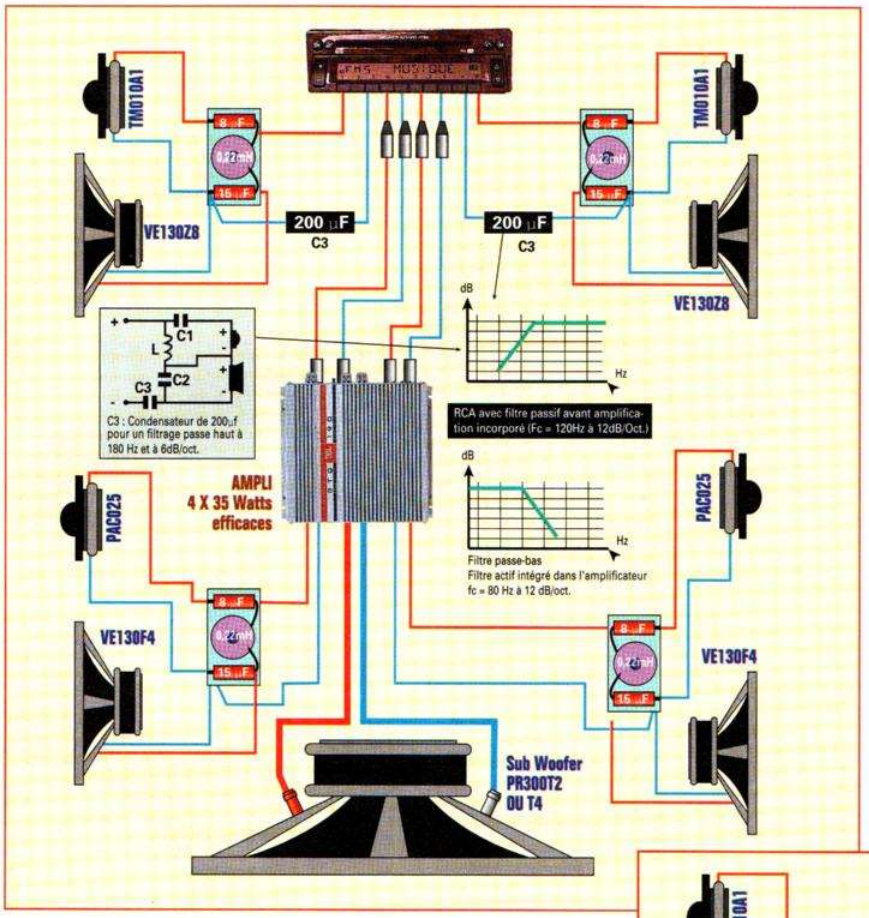
Deux choix s'offre à vous, soit vous optez pour un boomer en suspension «demi-rouleau» de type mousse ou caoutchouc soit en suspension tissu rigide imprégné. Dans le premier cas de figure, vous êtes obligé de charger votre H.P. dans un caisson. Ces modèles sont étudiés pour fonctionner dans un volume bien précis et les insérer en plage arrière chargés dans un volume de coffre est une solution aberrante étant donné les dysfonctionnements que cela engendre en terme de distorsion, de traînage et d'amortissement. De plus si vous optez pour le type de suspension mousse, il faut savoir que ce matériel supporte peu les variations de température et d'humidité d'où une diminution de la durée de vie et celle-ci sera d'autant plus faible qu'il sera mal utilisé. Nous ne rentrons pas dans le détail des calculs de caisson ; vous disposez au sein de maisons spécialisées de logiciels conçus pour cela et très performants dont la revue s'est faite l'écho. Nous avons opté lors du développement de notre gamme de Sub-automobile pour de la suspension tissu rigide imprégné qui présente l'avantage de pouvoir fonctionner dans des volumes plus important et qui est moins sensible aux variations de température et d'humidité. C'est pourquoi nous vous proposons ces configurations avec un 30 cm double bobine chargé en plage arrière et capable de fonctionner dans un volume de 300 à 500 litres et ceci en limitant les taux de distorsion et le traînage. Il faut savoir que vous disposez au sein de notre gamme de «sub» de 24, 30, 33 et 38 cm tous équipés de suspensions tissu imprégné. Beaucoup d'erreurs cumulées peuvent engendrer des dysfonctionnements difficiles à identifier. C'est pourquoi nous vous invitons à bien intégrer tous les détails qui vont vous être fournis dans chaque dossier avant de vous aventurer dans l'élaboration de votre équipement.

Les conseils de montage

La plage arrière :

Celle-ci doit absolument être refaite en bois de type «médium ou aggloméré marine» en épaisseur de 22 mm minimum pour éviter les vibrations. Par ailleurs vous découperez votre plage arrière très précisément pour que celle-ci soit la plus étanche possible. Des fuites risquent d'engendrer un glissement du niveau sonore dû à des oppositions de

Audax Industries
2, route de Tours - 72500 Chateau du Loir - Tél. : **02 43 38 42 00** - Fax : 02 43 44 12 02



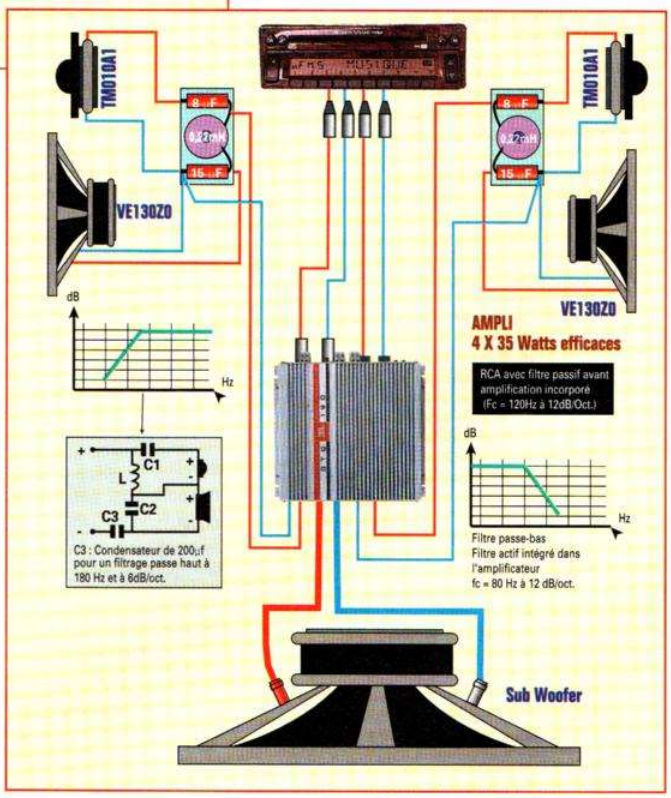
dans l'insertion d'un ampli réside dans son alimentation : vous devez absolument câbler votre + directement à la batterie par l'intermédiaire d'un fusible de protection et surtout avec un câble de grosse section de 4 à 6 mm² ou votre ampli n'aura jamais assez d'alimentation pour fournir sa puissance. Autre point important de câblage : pour éviter l'accumulation de parasites le – de vos sources (ampli, autoradio, filtre actif, etc.) doivent tous revenir en un seul point (type de câblage «en croix» comme figure 2).

Les filtrages :

Deux possibilités s'offrent à vous, soit un filtrage passif avant ou après amplification soit un filtrage actif. Le filtrage passif après amplification, n'est pas conseillé pour le filtrage d'un subwoofer, non pas que ce type de filtrage ne fonctionne pas mais il apporte quelques désagréments. D'une part il faut pour que cela fonctionne correctement des composants de forte valeur : self de 12 mH et condensateur de 200 à 400 µF qui sont très difficiles à trouver avec une qualité suffisante pour éviter des pertes de dynamique et de niveau sonore. D'autre part la plupart des amplis vendus actuellement sont équipés de filtrage actif pour subwoofer. L'avantage du filtrage actif est que l'on peut couper plus bas, ce qui permet d'éviter les problèmes de directivité et de stéréophonie. Effectivement en dessous de 120 Hz, votre grave est omnidirectif et vous n'avez pas de stéréophonie, ce qui vous permet de pouvoir soit utiliser un HP double bobine, phase ainsi qu'un traînage important dans l'extrême grave.

L'amplification :

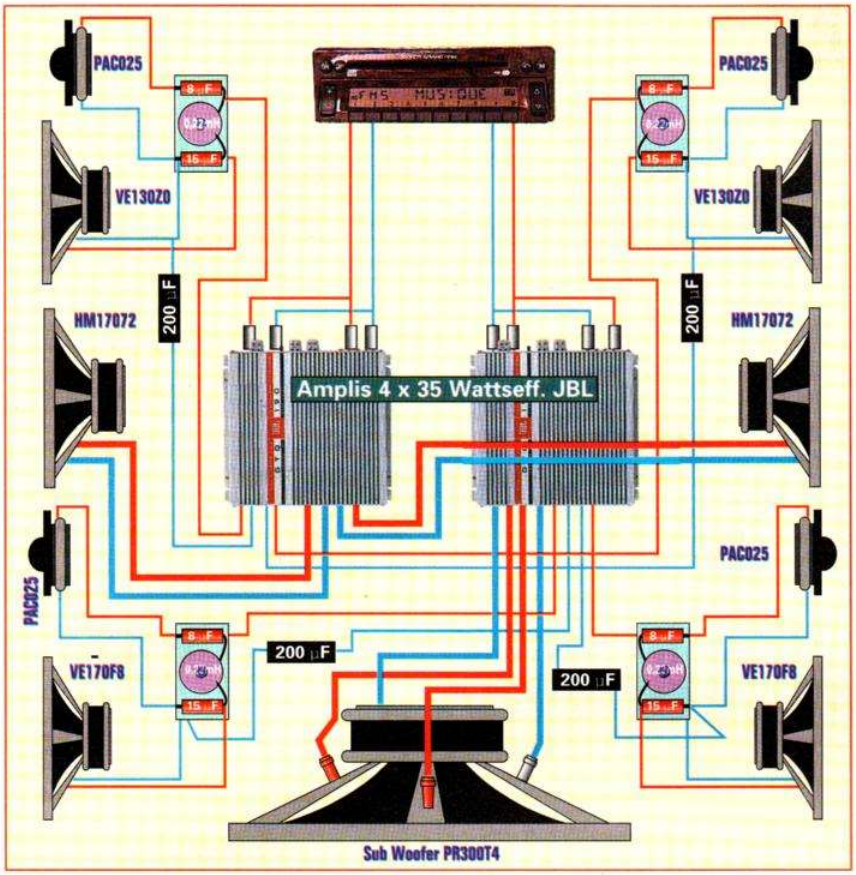
Votre subwoofer doit absolument être alimenté par un ampli séparé. La puissance des autoradios ou le type d'amplification utilisé pour ceux-ci ne suffisent pas pour alimenter un haut-parleur de cette dimension. L'énergie demandée est trop importante et l'ampli de l'autoradio ne peut pas la fournir et se met à saturer. L'amplification minimum que demande un haut-parleur de cette dimension pour obtenir un résultat de bonne qualité est de 30 W efficaces. Attention aux puissances affichées dans les magasins, celles-ci sont souvent erronées et ne correspondent à rien de réellement concret, n'hésitez pas à demander la documentation pour vérifier la puissance réellement efficace de l'ampli que vous comptez acquérir. Autre point important lors de l'achat de votre ampli : les différences de prix pour la même puissance peuvent aller du simple au triple, sachez que ceci n'est pas qu'une question de design mais synonyme de qualité. Les résultats que vous obtiendrez avec un ampli de marque réputée sont qualitativement supérieurs. Cependant n'hésitez pas à vous renseigner auprès de nos distributeurs qui connaissent des marques très abordables et d'excellente qualité. L'autre élément important



4. Schéma à 9 haut-parleurs avec filtrage passe-haut soit en RCA, soit avec un condo de 200 µF. Le subwoofer (PR300T2 ou T4) peut-être connecté en mono ponté pour le PR300T2 ou en stéréo pour le PR300T4 .

3. Système triphonique utilisant un ampli JBL de 4x35 watts avec filtrage actif en passe-bas à 80 Hz 12 dB/oct. intégré. Le filtre passe-haut est assuré à 120 Hz 12 dB/oct. par la prise RCA en passif avant amplification ou par le condo de 200 µF à 180 Hz - 6 dB/oct. en passif après amplification.

Audax Industries
2, route de Tours - 72500 Chateau du Loir - Tél. : **02 43 38 42 00** - Fax : 02 43 44 12 02



5. *Schéma équipé d'un éclaté trois voies sur l'avant et l'arrière. Double amplification à 4 canaux avec filtrage actif en passe-haut à 80 Hz-12 dB/oct. intégré. Pour le passe-haut vous trouverez les mêmes possibilités que dans les précédent schéma. Attention ! ce type de configuration demande beaucoup d'énergie et selon la puissance des amplificateurs, un condensateur de une façade sur l'alimentation peut s'avérer nécessaire.*

soit ponter un ampli pour alimenter un seul HP. Le subwoofer doit absolument fonctionner en extrême grave (120 Hz maxi) si vous voulez que votre grave ne donne pas l'impression de ne venir que de derrière surtout si vos bas-medium, médium, aigus ne sont pas en plage arrière. Puisque vous disposez maintenant d'un subwoofer, vous n'avez plus aucun intérêt à laisser descendre vos 13 ou 16,5 cm dans le grave comme vous pourrez le constater dans les divers schémas que nous vous proposons. Le fait de les empêcher de descendre dans le grave, (coupure entre 120 et 150 Hz) permettra à ceux-ci de mieux supporter la puissance et d'être encore plus performant dans le haut du spectre donc d'obtenir un médium de meilleure qualité car celui-ci ne sera plus perturber par les variations importantes de l'extrême grave. En terme de filtrage passe-haut (coupure 120 Hz), nous avons opter pour une solution de filtrage passif avant amplification. Ce système se présente sous la forme d'une prise RCA dans laquelle est intégré un filtre passif à 12 dB/oct.

Malheureusement ces prises sont très difficiles à trouver, c'est pourquoi nous vous conseillons un filtre passif (passe-haut 6 dB/oct, fc 180 Hz) avec un condensateur de 200 µF ou un filtre actif comme vous pourrez le constater dans l'un de nos divers schémas.

- Le choix des composants à utiliser :

Pour l'option d'utilisation d'un filtrage passif, la qualité des composants est un facteur décisif sur le résultat. Nous vous conseillons d'opter pour des condensateurs polypropylène non polarisés au moins pour des valeurs allant de 1 µF à 50 µF ; pour 100 µF à 200 µF, opter pour du chimique non polarisé qui a un coût moins élevé que les polypropylène. Pour les valeurs de 200 µF proposées sur nos divers schémas, mettez 2 condensateurs de 100 µF en parallèle.

- L'amortissement des haut-parleurs en portière :

Ce n'est pas une obligation mais il faut savoir qu'il permet d'améliorer considérablement le bas médium et donne un son moins sec et moins froid. Vous trouverez des matériaux appeler «plein champ» qui sont d'excellentes qualités mais très coûteux. Pour un budget plus réduit, un peu de laine de verre ou de roche ainsi que les amortisse-

LISTE DES DISTRIBUTEURS

Avenir Electronique, Forum 1630 Chemin des Combes 06600 Antibes 04 93 17 51 • ***Compo. Diffusion*** 12 rue Tonduti 06000 Nice 04 93 85 83 78 • ***HBN*** 1, avenue Jean Jaurès 08000 Charleville Mezière 03 24 33 00 84 • ***HBN*** 6, rue de Preize 10000 Troyes 03 25 81 49 29 • ***Hifimediax*** 131, Bd de la Blancarde 13004 Marseille 04 91 49 80 65 • ***HBN*** 2, rue Ch. De Vergennes 21000 Dijon 03 80 73 13 48 • ***Reboul S.A.*** Pl. du Marché 29, rue des Boucheries 25000 Besançon 03 81 81 02 19 • ***HBN*** 20, rue des Alpes 26000 Valence 04 75 42 51 40 • ***HBN*** 151, avenue Jean Jaurès 29200 Brest 02 98 80 24 95 • ***Maison du HP*** 8, rue Ozenne 31400 Toulouse 05 61 52 69 61 • ***HBN*** 10, rue du Mal Joffre 33000 Bordeaux 05 56 52 42 47 • ***HBN*** 46, Bd des Arceaux 34000 Montpellier 04 67 63 53 27 • ***HBN*** 12, quai Duguay Trouin 35000 Rennes 02 99 30 85 26 • ***Totem Pole*** 1, rue St Nicolas 35600 Redon 02 99 72 29 63 • ***Flotec*** 22, ave. Du Gén. Ruby 36000 Chateauroux 02 54 27 69 18 • ***Radio Son*** 5, Pl. Des Halles 37000 Tours 02 47 38 23 23 • ***S.V.E.*** 20, rue Condorcet 38000 Grenoble 04 76 47 76 41 • ***HBN*** 30, rue Gambetta 42000 St Etienne 04 77 21 45 61 • ***E44*** 92, quai de la Fosse 44000 Nantes 02 40 73 53 75 • ***HBN*** 3, rue J.-J. Rousseau 44000 Nantes 02 40 48 76 57 • ***Totem Pole*** 64, rue Anjou 44600 St Nazaire 02 40 01 97 01 • ***HBN*** 61, rue des Carmes 45000 Orléans 02 38 54 33 01 • ***HBN*** rue du Val clair ZI St Léonard 51060 Reims 03 26 50 69 84 VPC • ***HBN*** 10, rue Gambetta 51100 Reims 03 26 88 47 55 • ***HBN*** 46, avenue de Laon 51100 Reims 03 26 40 35 20 • ***Electro Service*** 63, rue Charles III 54000 Nancy 03 83 36 67 97 • ***Fachot*** 5, Bd Robert Serot 57007 Metz 03 87 30 28 63 • ***HBN*** 6, rue Clovis 57000 Metz 03 87 63 05 18 • ***Maison du HP*** 21, rue Nicolas Leblanc 59000 Lille 03 20 54 08 36 • HBN 14 rue du Mal French 59140 Dunkerque 03 28 66 38 65 • ***HBN*** 57, rue de Paris 59300 Valenciennes 03 27 46 44 23 • ***Dipsonic*** 56, Bd de l'Egalité 62100 Calais 03 21 34 59 91 • ***Dipsonic*** 11, rue du camp de Droite 62200 Boulogne 03 21 87 01 00 • ***Dipsonic*** ZI de la Vigogne 62600 Berck 03 21 09 00 00 • ***HBN*** 43, rue de la gare 62300 Lens 03 21 28 60 49 • ***Electron Shop*** 20-23, avenue de la République 63100 Clermont-Ferrand 04 73 90 86 11 • ***Alsakit*** 31, rue du Fossé des 13 67000 Strasbourg 03 88 32 86 07 • ***HBN*** 4, rue du Travail 67000 Strasbourg 03 88 32 86 98 • ***Tout pour la radio*** 60, cours La Fayette 69003 Lyon 04 78 60 26 23 • ***Musikit*** 53, cours de la Liberté 69003 Lyon 04 78 95 41 98 • ***Maison du HP*** 46, rue J. Récamier 69006 Lyon 04 72 74 15 18 • ***HBN*** 16, rue H. Lecornue 72000 Le Mans 02 43 28 38 63 • ***Maison du HP*** 138, avenue Parmentiers 75011 Paris 01 43 57 80 55 • ***Vidéophil*** 137/139, rue de la Roquette 75011 Paris 01 43 48 49 73 • ***Cibot*** 16/20, avenue Michel Bizot 75012 Paris 01 44 74 83 83 • ***Téral*** 34, rue traversière 75012 Paris 01 43 07 87 74 • ***HP Systèmes*** 35, rue Guy Mocquet 75017 Paris 01 42 26 38 45 • ***HBN*** 19, rue du Gén. Giraud 76000 Rouen 02 35 88 59 43 • ***Radio Comptoir*** 61, rue Ganterie 76000 Rouen 02 35 71 41 73 • ***HBN*** 13, Pl. Halles Centrales 76600 Le Havre 02 35 42 60 92 • ***Chelles Electro.*** 20, Avenue Foch 77500 Chelles 01 64 26 38 07 • ***HBN*** 19, rue Gresset 80000 Amiens 03 22 91 25 69 • ***Dipsonic*** 155, rue Jules Barni 80000 Amiens 03 22 92 59 99 • ***Dipsonic*** 20, place Bonaprate 80600 Abbeville 03 22 24 56 97 • ***MPSA*** 401, avenue de Cos 82000 Montauban 05 63 91 46 36 • ***Electro Tic*** 66, avenue Gambetta 82000 Montauban 05 63 03 15 76 • ***Azur Elec.*** 280, Bd du Mal Joffre 83000 Toulon 04 94 03 67 60 • ***Composants AZ*** 168, rue P. Bories 83100 Toulon 04 94 03 60 38 • ***Sens Electro.*** Centre com. Carrefour Route de Maillo 89100 Sens 03 86 65 68 07 • ***Electron*** 10, rue d'Evette 90000 Belfort 03 84 21 48 07

Spécialistes SAV :

HP Service 161-163 avenue Maginot 94400 Vitry-sur Seine 01 45 73 16 17 • ***Acoustique Service*** 26, rue Léon Loiseau 72500 Chateau du Loir 02 43 44 29 11

Audax Industries

2, route de Tours - 72500 Chateau du Loir - Tél. : **02 43 38 42 00** - Fax : 02 43 44 12 02

ments utilisés pour les capots de voiture donnent de très bon résultast.

- Option avec un grave en portière avant :

Vous trouverez sur le schéma figure 5, pour ceux qui désirent aller plus loin l'insertion d'un HP de grave en portière avant. (HM170Z2 ou 210Z2, Aérogel doubles bobines 2x8 Ω en parallèle pour obtenir 4 Ω). Ceci permet d'obtenir un grave mieux réparti au niveau de l'habitacle de votre véhicule donc d'avoir moins l'impression que votre son vient de l'arrière. Dans ce cas de figure que vous soyez à l'avant ou à l'arrière, la totalité de la bande passante est correctement répartie.

Conclusion

Il y aurait sûrement quelques points à approfondir, cependant si vous tenez compte de ce que nous vous avons cité durant ces 2 publi-reportages, vous ne serez pas déçus et même plutôt surpris du résultat que vous allez obtenir. Il est évident que certains véhicules sont mieux appropriés pour acquérir un résultat plus performant, mais si chaque détail que l'on a pu vous fournir est respecté, vous obtiendrez le maximum possible du potentiel de votre voiture en fonction des aménagements que vous êtes prêt à y faire. Afin de vous démontrer que cet article n'est pas qu'un document publicitaire mais plutôt un outil de travail pour enfin accéder à une vraie installation de haut niveau à un coût raisonnable, nous vous proposons de venir découvrir notre véhicule de démonstration où rien a été dissimulé et où tout a été fait selon ce que l'on vous a expliqué. Nous vous souhaitons bon courage pour votre réalisation ainsi que des km de musique.

DATES DE DÉMONSTRATION

HBN *14 mai*
14, rue du Mal French
59140 Dunkerque
Tél. : 03 28 66 38 65

Maison du HP *16 mai*
138, avenue Parmentier
75011 Paris
Tél. : 01 43 57 80 55

Totem Pole *20 mai*
64, rue Anjou
44600 St Nazaire
Tél. : 02 40 01 97 01

HBN *22 mai*
151, avenue Jean Jaurès 29200 Brest
Tél. : 02 98 80 24 95

HBN *23 mai*
12, quai Duguay Trouin
35000 Rennes
Tél. : 02 99 30 85 26

HBN *27 mai*
10, rue Gambetta
51100 Reims
Tél. : 03 26 88 47 55

HBN *29 mai*
133, rue St Didier
54000 Nancy
Tél. : 03 83 36 67 97

HBN *30 mai*
6, rue Clovis
57000 Metz
Tél. : 03 87 63 05 18

Flotec *3 juin*
22, avenue du Gal Ruby
36000 Chateauroux
Tél. : 02 54 27 69 18

Electron Shop *4 juin*
20/23, avenue de la République
63100 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 90 86 11

Maison du HP *5 juin*
46, rue J. Récamier
69006 Lyon
Tél. : 04 72 74 15 98

HBN *10 juin*
10, rue du Mal Joffre
33000 Bordeaux
Tél. : 05 56 52 42 47

Maison du HP *12 juin*
8, rue Ozenne
31400 Toulouse

HBN *17 juin*
46, bld des Arceaux
34000 Montpellier
Tél. : 04 67 63 53 27

Hifimédiax *18 juin*
131, bld de la Blancarde
13004 Marseille
Tél. : 04 91 49 80 65

Audax Industries
2, route de Tours - 72500 Chateau du Loir - Tél. : **02 43 38 42 00** - Fax : 02 43 44 12 02

L'unité **825Frs**

Ce TALKIE-WALKIE fonctionne en FM dans la bande UHF des 433 MHz.Cette bande de fréquences permet des liaisons fiables et de qualité.La pénétration dans les bâtiments et en zone urbaine est exellente.
PORTEE: Conçu pour des liaisons de proximité d'environ 1 km selon l'environnement.
Ce TALKIE-WALKIE est agréé selon les normes I-ETS-300-220 pour un usage libre de plein droit, sans licence ni déclaration, ni taxe à payer.Les communications sont gratuites!
Dimensions: 212 x 62 x 40 mm (antenne incluse)
Poids: 255 gr avec piles
Nombre de canaux: 69
Alimentation: 4 piles R6 (AA)
Code HBN: 798011

Prix EXCEPTIONNEL* **199Frs**

*De lancement

FER A SOUDER BI-PUISSANCE **249Frs**
25/50 Watts
SEM
FABRICATION FRANCAISE
Code HBN: 126250
NOUVEAUTE

Multimètre ITC008
Entrée de tension max. entre entrées : 1000V CC ou 750VAC RMS
Affichage : 3 - 3/4 digit LCD
Fusible de protect. : 2 x F 0,5 A / 250V
Alimentation : 2 piles 1,5V AA (LR6)
Consommation : 10 mW Nominal
Sélection de plage : Manuelle ou Automatique sélectionnée par AUTO ou RANGE SELECT.
Indic. de polarité : Automatique
Indic. hors sélect. : Affichage "OL" + bourdonnement continu (si cette fonction est sélectionnée)
Indic. piles : Affichage "BATT"
T° de travail : 0° C à 60° C
T° de stockage : -20° C à 60° C
Dimensions : 155 x 70 x 32 mm
Poids : 210 g
Code HBN: 302008

IMMINENT !!!!!!!!
Catalogue NEWS 97
EDITION AVRIL
32 Pages couleurs
150 Produits sélectionnés
Plus de 50 nouveautés
GRATUIT
DEMANDEZ-LE...

Votre magasin **HBN** le plus proche sur Minitel:
3615 HBN
RCS 324774017 1.29 Frs/Min.
Ou par Téléphone au **03.26.50.69.81**

X-SOUND
EXCLUSIVITE

XS-12-BBC 3 Voies
2 Boomers 31 cm
2 Médiums
2 Tweeters
2 Events
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 350W
Poids: 16 Kg
Code HBN: 747612

Prix 659 Frs

A partir de **330Frs**

Prix 410 Frs

XS-8-BBC 3 Voies
2 Boomers 20 cm
2 Médiums
2 Tweeters
2 Events
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 225W
Poids: 7.6 Kg
Code HBN: 747610

SPECIAL AUTO

Prix 525 Frs

XS-10-BBC 3 Voies
2 Boomers 25 cm
2 Médiums
2 Tweeters
2 Events
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 300W
Poids: 12 Kg
Code HBN: 747611

XS-8-3W
3 Boomers 20 cm
2 Actifs + 1 Passif
2 Tweeters
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 225W
Poids: 9 Kg
Code HBN: 794600

Prix 330 Frs

XS-12-3W
3 Boomers 31 cm
2 Actifs + 1 Passif
2 Tweeters
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 325W
Poids: 16 Kg
Code HBN: 747602

Prix 569 Frs

EXCLUSIVITE

XS-10-3W
3 Boomers 25 cm
2 Actifs + 1 Passif
2 Tweeters
Impédance: 4 Ohms
Puissance Max.: 275W
Poids: 12 Kg
Code HBN: 747601

Prix 469 Frs

SPECIAL AUTO

A partir de **410Frs**

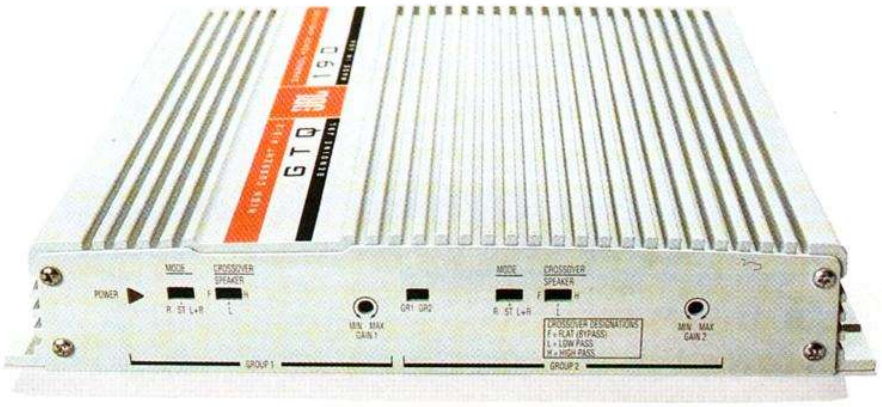
Votre commande

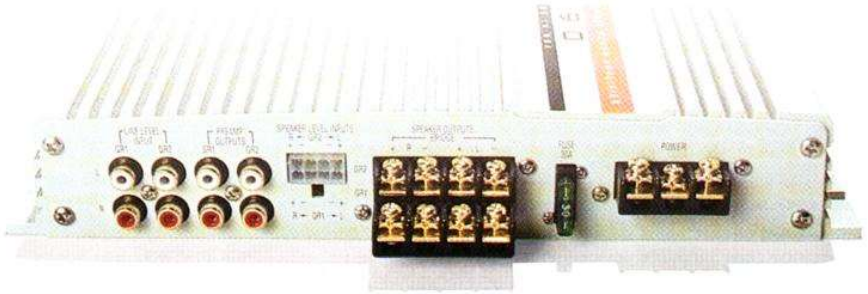
Un simple appel au 03.26.50.69.81 + Votre numéro de carte VISA =

Livraison le lendemain avant midi pour seulement 28 Frs de port (Gratuit pour toute commande sup. à 500 Frs)

JBL GTQ190
Le prestige américain

La gamme des amplificateurs JBL pour l'automobile est aujourd'hui parmi les plus étendues. Nous y avons choisi un modèle qui reste accessible à de nombreux passionnés mais n'en offre pas moins des prestations de haut niveau.





FICHE TECHNIQUE

Canaux : **2/3/4**
Réglage gain : **2**
Entrée booster : **oui**
Filtres : **passe-haut et passe-bas, commutables, fixes.**

Fabriqué : **aux USA**
Distribué par : **Harman France**
Prix public T.T.C. : **environ 3 290 F**

NOTRE OPINION

Pouvant d'adapter au mieux à de multiples projets d'installation, le JBL GTQ190 est un amplificateur automobile particulièrement bien placé pour satisfaire l'amateur exigeant mais raisonnable à la recherche d'un produit de grande marque.

LES PLUS

- Construction soignée
- Très bonnes performances
- Adaptabilité

LES MOINS

- Filtres non réglables

Dans la lignée de précédents modèles, le GTQ190 bénéficie d'une esthétique soignée. Le grand radiateur qui constitue la structure de l'appareil est, comme tout le reste, peint en gris très clair avec quelques inscriptions pour faire contraste. Une classe certaine par rapport à d'autres productions... L'encombrement reste fort raisonnable mais le poids est déjà important : une fixation robuste s'impose ! Pour les entrées, on a le choix entre des prises Cinch dorées pour le niveau ligne et un connecteur (dont la partie complémentaire est fournie) pour le haut niveau (liaison à partir des sorties haut-parleur du combiné). Il est même possible de les utiliser simultanément si le besoin s'en fait sentir. Le signal arrivant sur les entrées est disponible sur des prises Cinch ce qui permet de le renvoyer vers un autre amplificateur pour les installations de grande ampleur. Les autres raccordements (alimentation et haut-parleurs) utilisent de classiques borniers dorés pour cosses : JBL a fort heureusement abandonné les borniers dangereux et peu pratiques de précédents modèles.

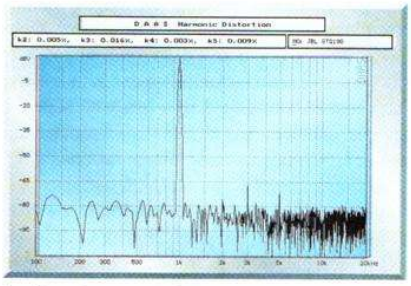
Un service complet

Chez JBL, les références GTQ désignent des amplificateurs quatre canaux. Une formule permettant d'amplifier complètement une installation classique avec toutefois la possibilité de choisir entre plusieurs configurations puisque, par mise en pont des canaux deux à deux, on peut passer à trois ou deux canaux. Naturellement la puissance d'un canal constitué de deux canaux en pont est plus que doublée mais il faut savoir rester dans des valeurs d'impédance de charge raisonnables : si, en mode normal, le GTQ190 accepte des charges de 2 Ω, il est logiquement limité à 4 avec un fonctionnement en pont. Signalons que ce modèle accepte aussi le trimode qui consiste à relier, simutanément sur une paire de canaux, des haut-parleurs de façon classique et un subwoofer en pont. Avec naturellement des filtres passifs rudimentaires ! Une formule similaire peut être employée pour réaliser un canal central avant afin d'améliorer l'image stéréophonique. Sur chaque paire de canaux, le GTQ190 dispose d'un filtre qui peut être mis hors service ou configuré en passe-haut ou en passe-bas. Ainsi, il est possible, par exemple, de filtrer en passe-haut les canaux avant (généralement reliés à des haut-parleurs de diamètre réduit acceptant mal l'extrême-grave) et de filtrer en passe-bas les canaux arrière pour les relier à des subwoofers ou autre système de reproduction du grave. On peut regretter que les fréquences de coupure de ces filtres soit fixes mais les valeurs choisies conviendront à la majorité des cas. Le choix de pentes de 18 dB/octave est un atout pas si courant.

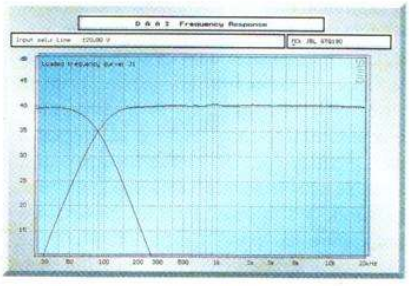
Sérieux et puissant

La construction interne est très soignée avec une conception un peu particulière puisque le circuit imprimé principal qui occupe toute la surface de l'appareil reçoit tout les gros composants - dont les nombreux transistors de puissance - et assure les liaisons. Des modules en CMS, fixés à 90°, s'attribuent les circuits à faible courant. Le tout fait très bonne impression. La puissance obtenue est assez nettement supérieure à celle annoncée puisque nous avons dépassé les 40 W par canal à 1 kHz. Tous les canaux en service évidemment ! Cette puissance est obtenue dans de très bonnes conditions (faible distorsion). Elle devrait largement suffire à écouter - même fort - de la musique dans un habitacle automobile... Comme sur la quasi totalité des amplificateurs similaires, il subsiste une résiduelle d'alimentation (fréquence de découpage) qui perturbe un peu certaines mesures (distorsion, rapport signal/bruit) mais se situe à un niveau trop faible pour créer le moindre problème.

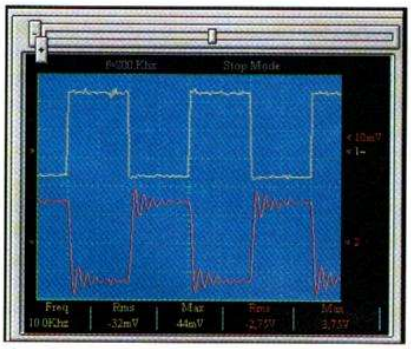
J.-P. Roche



La distorsion est très faible quel que soit le niveau.



Les filtres passe-haut et passe-bas ne sont pas réglables mais les fréquences choisies conviendront à la plupart des situations.



Sur charge capacitive (en bas), le dépassement est sensible mais l'amortissement fort correct.

Mesures

Puissance à l'écrêtage	4 X 41 W/4 Ω
Sensibilité	131 mV
Bande passante à -3 dB	5 Hz - 114 kHz
Distorsion à 40 Hz	0,017 %
à 1 kHz	0,017 %
à 10 kHz	0,1 %
Distorsion d'intermodulation	0,057 %
Rapport S/B	76 dB/88 dBA

les cyclades
11, bd Diderot 75012 Paris
Métro : Gare de Lyon
Tél. : 01 46 28 91 54 - Fax : 01 43 46 57 17
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 18 h 30 sans interruption, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

CAR AUDIO
Démonstration permanente d'un ensemble actif multi-amplification 2 x 1000 W/6 voies

AMPLIFICATEURS
• Classe A
- B005 LA ampli stéréo auto 2 x 75 W ou 150 W en mode bridgé entrées directes sur les sorties HPS de l'autoradio + entrée sur RCA plaquées or Prix : 549F
- B005 L 2 x 150 W ou 300 W Prix : 945F
• MOSFET
- B005TC ampli stéréo de voiture 2 x 150 W ou 300 W en mode bridgé. Filtre subwoofer 80/120 Hz incorporé. Prix : 990F
• WHITE POWER
- B005 VA ampli polyvalent de voiture 4 canaux (2 avants/2 arrières) 4 x 150 W ou 2 x 300 W en mode bridgé avec filtre électronique, contrôle de niveau d'entrée, connectique dorée. Prix : 2690F
- B005 V ampli stéréo MOSFET de voiture 6 canaux 4 x 80 W + 2 x 150 W ou 2 x 160 W + 300 W en mode bridgé avec filtre électronique. Connectique dorée. Prix : 3350F
- B005 P ampli stéréo MOSFET 2 canaux pour voiture 2 x 350 W ou 1 x 600 W en mode bridgéavec filtre pour ajustement des fréquences. Connectique dorée. Prix : 1999F
- B005 Q ampli stéréo MOSFET 2 canaux 2 x 450 W ou 1 x 800 W en mode bridgé avec filtre pour ajustement des fréquences. Connectique dorée. Prix : 2690F

FILTRES
- B007F filtre actif multicanaux, entrées AV, AR et subwoofer. Prix : 590F
- B007C filtre subwoofer électronique avec fréquences de suramplification et passe-bas. Prix : 219F
- B006A filtre passif 3 voies de 200 W pour système sono embarquée haut de gamme. Prix : 298F

TWEETERS
- B009U tweeters à dôme 100 W ø 100 mm encastrables. La paire : 239F
- B009V tweeters 150 W ø 25 mm avec filtres et supports de montage orientables. La paire : 285F

MEDIUMS
- LO18E boomer médium 50 W 100 mm avec grille amovible. La paire : 219F
- LO22E boomer médium 50 W ø 130 mm avec grille amovible. La paire : 285F

SONORISATION AUTO 8 Ω ET 4 Ω
SERIE «RF» 4 Ω : BOOMERS SUPERPUISSANTS
Membrane ROUGE UNE MISE EN VALEUR TOTALE DU SON

LO37E	16 cm / 250 W	4 Ω	396F
LO37EA	20 cm / 300 W		418F
LO37EB	25 cm / 300 W		498F
LO37EC	30 cm / 300 W		512F
LO37ED	38 cm / 300 W		598F
LO37EE	25 cm / 2 x 300 W double bobine		578F
LO37EF	30 cm / 300 W double bobine		658F
LO37EG	38 cm / 300 W double bobine		760F

SERIE «RF» 8 Ω Membrane BLEU

LO38AK	20 cm / 300 W	NEW 8 Ω	418F
LO38AL	25 cm / 300 W		458F
LO38AM	30 cm / 300 W		498F

SERIE «POWER» 4 Ω PUISSANCE ET HARMONIE

LO38A	20 cm / 340 W	NEW 4 Ω	530F
LO38AA	25 cm / 500 W		798F
LO38AF	25 cm / 600 W		998F
LO38AG	25 cm / 800 W		1398F
LO38AD	30 cm / 500 W		938F
LO38AB	30 cm / 600 W		1150F
LO38AH	30 cm / 800 W		1598F
LO38AE	38 cm / 500 W		1190F
LO38AC	38 cm / 600 W		1318F
LO38AJ	38 cm / 800 W		1798F

SONORISATION MUSIQUE ET DISCO
SERIE «C» 8 Ω : BOOMERS ET SUBWOOFERS
Membrane NOIR LA PUISSANCE HARD

LO39C	20 cm / 250 W	NEW 8 Ω	398F
LO39D	25 cm / 300 W		460F
LO39A	30 cm / 300 W		530F
LO39E	30 cm / 500 W		938F
LO39B	38 cm / 300 W		598F
LO39F	38 cm / 600 W		1318F
LO39G	46 cm / 600 W		1698F

Kits de sonorisation voiture
Kit 4 Ω 2 voies «design» comprenant 1 paire de boomers, 1 paire de tweeters et 2 filtres passifs et 1 jeu de câbles d'installation. Bande passante aux normes Hifi
B008 120 W 599 F B008A 200 W 749 F
B008B 240 W 846 F

Troisièmes feux de stop
Réglettes avec LEDs haute luminosité, installation facile.
B200X : 25 cm avec 36 LEDS 125 F
B200V : 34 cm avec 50 LEDS 139 F

SHOW-ROOM - DEMONSTRATION PERMANENTE
CAR AUDIO - SONO - LUMIERES

Ensemble Home Cinéma 5+1 Jamo

Ayant su prendre avant bien d'autres le tournant du Home Theater, Jamo y a pris une place enviable et peut aujourd'hui proposer de nombreux modèles. L'ensemble que nous avons essayé réunit des réalisations déjà connues et d'autres toutes nouvelles.

Une installation Home Theater complète, basée sur un décodeur Dolby Surround Pro-Logic ou AC-3, comporte deux enceintes principales (ici les Alto 90), une enceinte centrale (la Concert Center), deux enceintes d'effets (les Surround 300) et un caisson de grave (le SW 505E). L'ensemble présenté est donc ce qui peut se faire de plus complet. Naturellement il est possible d'y choisir tel ou tel élément pour compléter ou modifier votre installation si vous disposez déjà d'un équipement.

Une nouvelle enceinte classique

Les enceintes principales (droite et gauche) Alto 90 sont des modèles qu'on peut qualifier de classiques. Petite colonne qui doit être installée sur un support, l'Alto 90 est une enceinte deux voies équipée de deux 17 cm qui travaillent en parallèle. Ces haut-parleurs sont équipée d'une membrane en papier plastifié sur sa face avant. Ils sont chargés en bass-réflex : un gros évent débouche

en face arrière. Le volume interne est soigneusement amorti par de la mousse plastique alvéolée sur toutes les parois sauf le baffle. Il va de soi qu'il ne faudra pas installer un tel modèle contre un mur ! Le haut du spectre est restitué par un tweeter à dôme souple en tissu fortement enduit monté dans une petite amorce de pavillon. Le filtre comporte deux selfs sur air, deux condensateurs et une résistance. La présence de quatre bornes de raccordement permet le bicâblage ou la biamplification. Cette enceinte présente une impédance plutôt basse, de l'ordre de 4 Ω dans le bas du spectre. C'est naturellement la résultante du fonctionnement en parallèle des deux 17 cm. Elle remonte sensiblement dans le médium et l'aigu. La réponse offre une bonne linéarité avec une remontée sensible du bas du spectre peut être due à notre configuration de mesure : la recherche d'une bonne disposition sera nécessaire pour les exploiter au mieux.

Bornier de raccordement de la Concert Center.

Le centre au plus haut

Dans une installation Home Theater, l'enceinte centrale - si elle existe ! - a un rôle primordial. Elle doit, en effet, restituer une partie largement majoritaire du son direct. Elle est pourtant souvent traitée avec plus de légèreté que les enceintes droite et gauche. Un reproche que l'on ne pourra pas adresser à la Concert Center qui est une magnifique réalisation haut de gamme. De dimensions déjà imposantes, elle bénéficie d'une finition particulièrement soignée avec un placage en bois véritable. La caisse a fait l'objet de soins particuliers. Ainsi le baffle utilise-t-il une structure multicouches afin d'éliminer toute vibration susceptible de colorer le son restitué.

Des angles arrondis et des formes spécialement étudiées permettent de réduire les phénomènes de diffraction. Sur le plan acoustique, cette enceinte est une trois voies, la disposition des haut-parleurs ayant été particulièrement étudiée afin d'éviter les problèmes de directivité des enceintes à disposition horizontale. Pour le bas du spectre, deux 165 mm travaillent en parallèle. Il sont construits autour d'un saladier de matière synthétique moulée avec une membrane en fibre de verre. Naturellement leur système magnétique est blindé ! Leur charge est très particulière : la face arrière de l'enceinte comporte de nombreuses perforations constituant un court-circuit acoustique partiel (avec un fort amortissement par plusieurs couches de mousse plastique alvéolée) dans le but d'éviter une remontée du niveau aux fréquences basses. Naturellement ce type de charge a été soigneusement étudié en fonction des caractéristiques des haut-parleurs utilisés ! Pour le médium, Jamo utilise un dôme souple en tissu enduit de 38 mm chargé par un pavillon. L'aigu fait appel à un dôme de 25 mm, de conception similaire, situé au dessus de lui. L'emploi d'un dôme de 38 mm permet d'effectuer le raccordement avec les 165 mm relativement bas (1100 Hz) et donc d'éviter une directivité trop prononcée. Les deux dômes utilisent des aimants Néodyme placés à l'intérieur de la bobine mobile. Le filtre est complexe puisqu'il ne comporte pas moins de quatre selfs, quatre condensateurs et deux résistances. Le câblage interne est effectué avec du câble plat en cuivre OFC de 2,5 mm². Le tout montre un évident soin de conception et de réalisation ! Une enceinte centrale d'exception... Il va de soi qu'elle peut être employée en mode «Large» (sans coupure dans le grave) d'un décodeur Dolby Surround Pro-Logic !

Des effets en dipôle

Pour les effets, Jamo a repris, avec ses Surround 300, les principes utilisés sur ses Surround 200 que nous avons analysées lors de notre dossier sur les enceintes Home Theater (N°1856). Comme elles, les Surround 300 ont une forme triangulaire à pans coupés et assurent une diffusion bidirectionnelle différenciée. De ce fait, elles se doivent d'être appariées : il existe une enceinte droite et une gauche. Elles sont prévues pour être accrochées, latéralement à la zone d'écoute, soit aux murs latéraux soit au plafond, en fonction des possibilités. Les accessoires nécessaires étant fournis. Vers l'avant, la diffusion utilise un boo-

On apperçoit le filtre de l'enceinte Jamo Alto 90, une fois un des deux 17 cm extrait.

FICHE TECHNIQUE

Enceintes principales (alto 90)

Principe : **2 voies**
Bornes de raccordement : **bornes vissantes + banane**
Puissance : **100 W**
Efficacité : **dB/2,8 V/1 m**
Boomer 2 X 17 cm, membrane papier, charge bass-réflex
Tweeter dôme 25 mm, membrane tissu enduit
Dimensions : **220 X 570 X 325 mm**

Enceinte centrale (concert center)

Principe : **3 voies**
Bornes de raccordement : **bornes vissantes + banane**
Puissance : **110 W efficaces long terme**
Efficacité : **91 dB/2,8 V/1 m**
Boomer 2 X 16,5 cm, membrane fibre de verre, charge cavité accordée
Médium dôme 3,8 cm, membrane tissu enduit
Tweeter dôme 25 mm, membrane tissu enduit
Dimensions : **560 X 210 X 287 mm**

Enceintes surround (surround 300)

Principe : **3 voies**
Bornes de raccordement : **bornes vissantes + banane**
Puissance : **60 W efficaces long terme**
Efficacité : **88 dB/2,8 V/1 m**
Boomer 13 cm, membrane synthétique, charge close
Médium 10 cm, membrane synthétique
Tweeter dôme/cône 19 mm, membrane papier
Dimensions : **240 X 280 X 180 mm**

Caisson de grave (sw 505e)

Principe : **charge symétrique**
Haut-parleur : **30 cm**
Entrée : **2 X Cinch**
Amplification intégrée : **100 W**
Dimensions : **434 X 434 X 483 mm**

Fabriqué **au Danemark**
Distribué par : **Jamo France**
Prix public T.T.C. : **environ 14 460 FTTC**

mer/médium et un tweeter dôme/cône tandis que, vers l'arrière, c'est un haut-parleur large bande - plutôt spécialisé dans le médium - qui se charge de tout. Le volume interne, clos et amorti par de la mousse plastique alvéolée, constitue une charge commune aux deux transducteurs et un filtre comportant trois selfs sur air, deux condensateurs et une résistance se charge d'aiguiller convenablement les diverses parties du spectre sonore. Cette enceinte présente une impédance moyenne dans le bas du spectre (minimum un peu inférieur à 6 Ω), ce qui devrait la rendre compatible avec la plupart des amplifications sauf peut être pour certains systèmes intégrés qui exigent des impédances élevées (souvent 16 Ω).

Face avant du caisson SW 505E. Le niveau et le filtrage sont paramétrables.

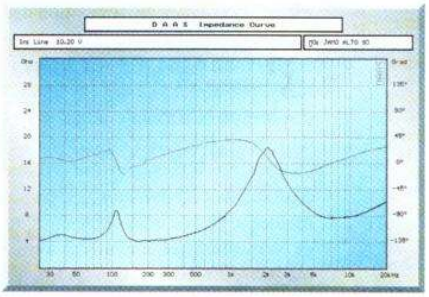
Du grave à volonté

Déjà plutôt impressionnant par son volume, le SW505E est un caisson de grave amplifié, formule la plus adaptée à une installation Home Theater. Il suffira de le relier à la sortie sub (sur prise Cinch) de son décodeur surround et au secteur pour son amplification intégrée de 100 W. On peut naturellement régler le niveau mais aussi jouer sur la fréquence de coupure du filtre passe-bas en fonction du résultat souhaité mais aussi - évidemment - des capacités de ses autres enceintes acoustiques.

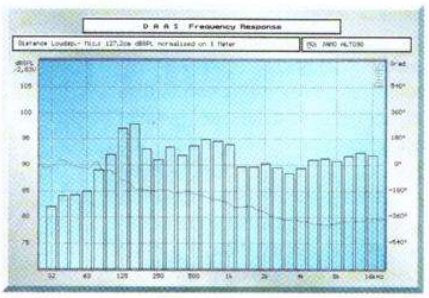
Un dernier réglage permet d'ajuster la phase (par rapport à la diffusion principale) afin que la transition s'effectue sans accident majeur. De nombreux essais sont à prévoir en l'absence d'équipement de mesure...

Sur le plan acoustique, le 505 est un caisson passe-bande, dit aussi à charge symétrique, équipé d'un 30 cm.

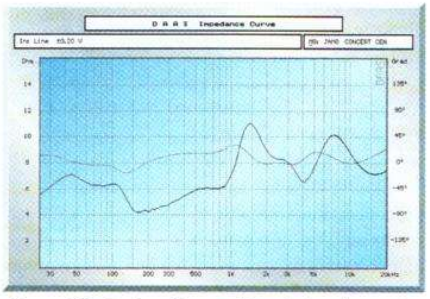
Ce dernier est interne, chargé d'un coté par un volume clos et, de l'autre, par un volume débouchant vers l'extérieur par deux évents de 10 cm de diamètre par où s'effectue l'émission sonore. Un tel caisson couvre tout le registre grave et peut fournir des niveaux très importants. Son emplacement dans la pièce d'écoute - en particulier par rapport aux murs de la pièce - modifie sensiblement les résultats audibles : là encore prévoyez un certain nombre de séances d'essai pour en tirer le meilleur parti !



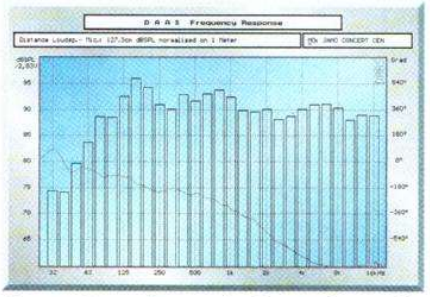
Alto 90 impédance : Utilisant deux haut-parleurs câblées en parallèle dans le grave, l'Alto 90 y présente logiquement une impédance assez basse de l'ordre de 4 Ω.



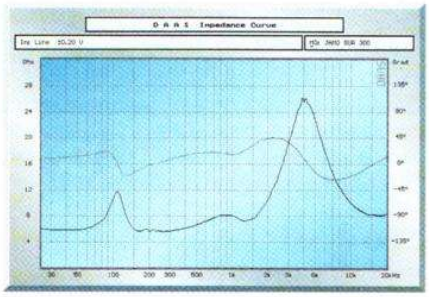
Alto 90 réponse : La réponse est très régulière avec une remontée dans le bas du spectre probablement due à la configuration de mesure.



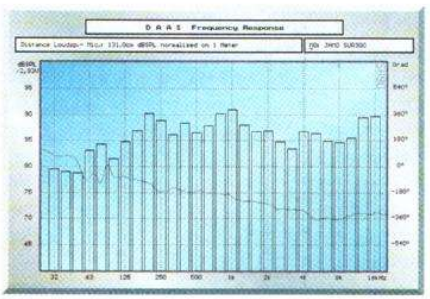
Concert Center impédance : Dans le bas du spectre, le profil de la courbe est assez particulier, conséquence de la technique de charge adoptée. On descend toutefois vers 4 Ω sur une octave puisque deux haut-parleurs travaillent en parallèle.



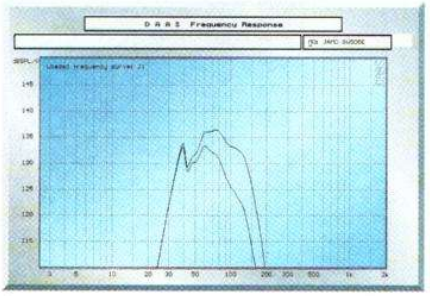
Concert Center réponse : La Concert Center offre une réponse très étendue, bien adaptée à son usage.



Surround 300 impédance : L'impédance est moyenne dans la zone d'énergie maximale de la musique. On aurait pu la souhaiter un peu plus élevée pour une meilleure compatibilité avec toutes les amplifications.



Surround 300 réponse : Les Surround 300 offrent une réponse étendue qui suffira plus que largement à restituer les effets surround, surtout en décodage Dolby Pro-Logic.



SW505E réponse : En mesure de proximité, nous avons tracé la réponse du SW 505E pour les réglages extrêmes du filtre passe-bas.

NOTRE OPINION

Réunies pour l'occasion, ces enceintes constituent un système Home Theater enviable pour la plupart des amateurs ! Et les passionnés ne manqueront pas d'être intéressés par un modèle comme la Concert Center ou le caisson SW505E...

LES PLUS

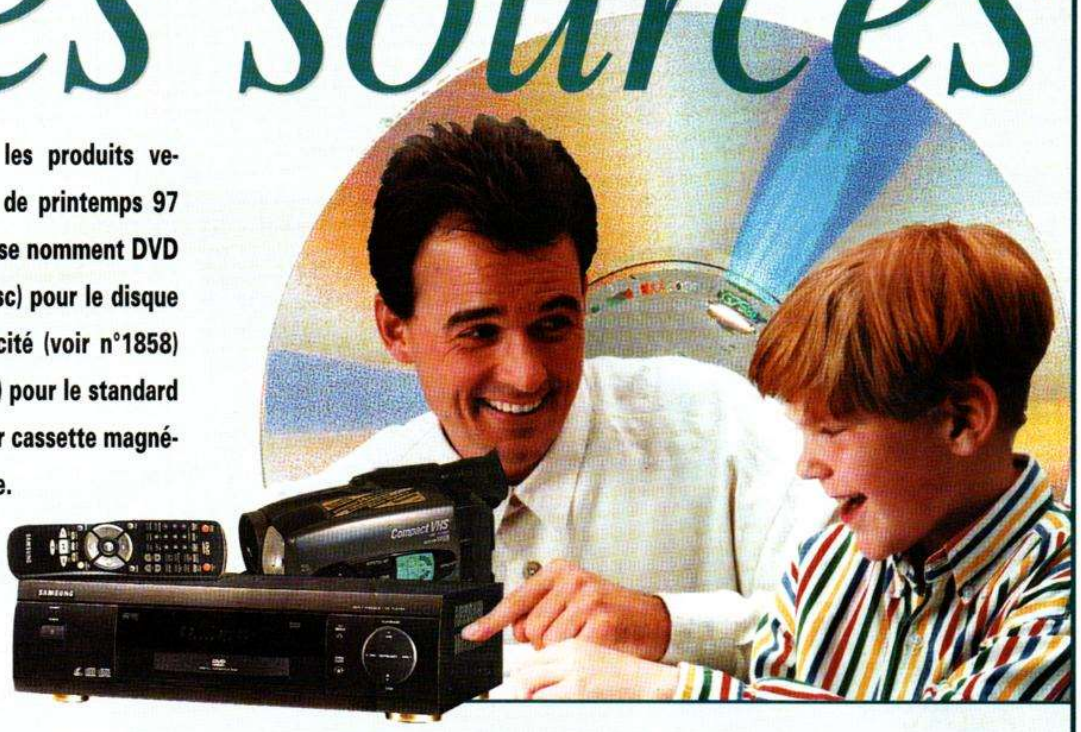
- Qualité de conception et de fabrication
- Capacités dynamiques

LES MOINS

- Impédances un peu basses
- Encombrement (Center et SW 505E)

Les sources

Incontestablement, les produits vedettes de ce début de printemps 97 sont numériques et se nomment DVD (Digital Versatile Disc) pour le disque optique haute capacité (voir n°1858) et DV (Digital Video) pour le standard d'enregistrement sur cassette magnétique quart de pouce.



Bien que quelques marques aient d'ores et déjà annoncé la disponibilité de lecteurs DVD, essentiellement celles dont les appareils sont présentés dans ce dossier, il faut bien avouer que le lancement véritablement officiel du DVD, en Europe, est attendu pour l'automne. A ce moment, les programmes existeront (en PAL et MPEG-2 audio pour le son compressé 5+1) alors qu'à présent seuls des disques de zone 2 provenant du Japon (NTSC et Dolby AC-3) sont commercialisés en France - voir à ce propos les titres proposés par VIRGIN et la FNAC fin mars regroupés dans le tableau 1. Certes s'agissant de la même zone, ces films peuvent être lus par un lecteur européen (zone 2 également) mais sans bénéficier des dialogues en français.

Outre le codage (logiciel) par zone (tableau 2) imposé par les éditeurs pour des raisons mercantiles, il semble que cette introduction différée par rapport aux États-Unis et au Japon soit imputable au son. En effet d'une part le MPEG-2 audio connaît quelques difficultés de gestation et d'autre part l'AC-3 est utilisé, depuis un certain temps déjà, sur d'autres supports avec bon nombre de films produits en exploitant ce système… Wait and see.

Pour le DV, les choses sont plus claires, la standardisation est "complète" et si vous pouvez découvrir les possibilités offertes (à un coût élevé pour l'instant) dans ce dossier grâce à un camescope Sony assez révolutionnaire, sachez que toutes les grandes marques du domaine sont partie prenante et présentent déjà des produits, notamment JVC, Sharp et Panasonic.

Côté magnétoscopes de salon, les modèles quatre têtes vidéo et HiFi se démocratisent et offrent de meilleures prestations : ralenti et arrêt sur image irréprochables, double vitesse d'enregistrement, vitesses de lecture multiples, accès aux plages et bobinages nettement plus rapides.

Tout cela en ménageant les bandes. On constate aussi de façon générale une convivialité et une ergonomie accrues : mise en mémoire automatique des canaux via télétexte, dialogue possible avec le téléviseur par la prise SCART, présence des systèmes ShowView et PDC (Program Delivery Control). On retrouve par ailleurs sur tous les modèles des entrées-sorties RCA pour la vidéocomposite et le son accessibles en face avant, sous une trappe, ce qui facilite les raccordements occasionnels notamment avec un camescope.

Les camescopes «analogiques» 8, Hi-8 et VHS–C bénéficient malgré tout, comme les magnétoscopes, des progrès des puces numériques : fonctionnalités supplémentaires, comme le zoom numérique et la généralisation du stabilisateur d'image aux focales longues, effets – fondus, volets, mosaïques –, pour une masse en diminution et une meilleure maniabilité.

Enfin même si les lecteurs laserdisc vidéo ne semblent plus guère produits que par Pioneer, nous avons essayé un des tout derniers modèles, ce support va connaître encore de belles années, ne serait-ce qu'à cause du parc installé. Pioneer a déjà présenté un lecteur mixte DVD-LD qui devrait être disponible en France au milieu de l'année.

C.D.

Titres DVD version NTSC Zone 2

(Japonais/anglais) disponibles à la Fnac (en rouge) et chez Virgin (tous)

Priscillia
Chung King Express
Farinelli
Le Fugitif
Blade Runner
Assassins
L'Effaceur
Les Impitoyables
Entretien avec un vampire
Alerte
Batman
Batman Forever
L'Arme fatale 1
Demolition man
Papillon
Gremlins
Bodyguard
Piège en haute mer
Ultime décision

Prix : de 229 F TTC à 249 F TTC selon les titres chez Virgin, 220 F TTC à la Fnac.

DVD : les zones

zone 1 : Amérique du nord (USA et Canada)
zone 2 : Europe, Japon, Afrique du sud
zone 3 : Asie du sud-est, Corée, Hong-Kong, Taïwan
zone 4 : Amérique du sud, Mexique, Australie, Nouvelle Zélande
zone 5 : Afrique, Inde, Moyen Orient
zone 6 : Chine

TEST DVD

Panasonic DVD

Le DVD arrive et voici, un peu plus de 15 ans après le premier lecteur de CD, le premier lecteur de disques numériques à haute capacité.

Panasonic signe cette première, nommée DVD A-100...

Le DVD A-100 reprend les proportions et les matériaux d'un lecteur de CD classique, avec un tiroir occupant la position centrale en vigueur aujourd'hui. Irrisé au milieu du tiroir, le logo DVD Vidéo précise la destination du produit.

FICHE TECHNIQUE

Système couleur : **PAL/NTSC**
Disques admis : **DVD vidéo et audio, CD-DA (audio) Vidéo CD, 8 et 12 cm**
Bande passante DVD audio (48 ou 96 kHz) : **4 Hz-22 kHz ou 4 Hz-44 kHz**
Bande Passante CD : **4 Hz-20 kHz**
Rapport S/B : **106 dB**
Dynamique : **96 dB**
Distorsion harmonique totale : **0,003 %**
Dimensions/Poids : **430 x 288 x 87,5/3,4 kg**

Prix : **5000 F environ**
Distribué par : **Panasonic France**

LES PLUS

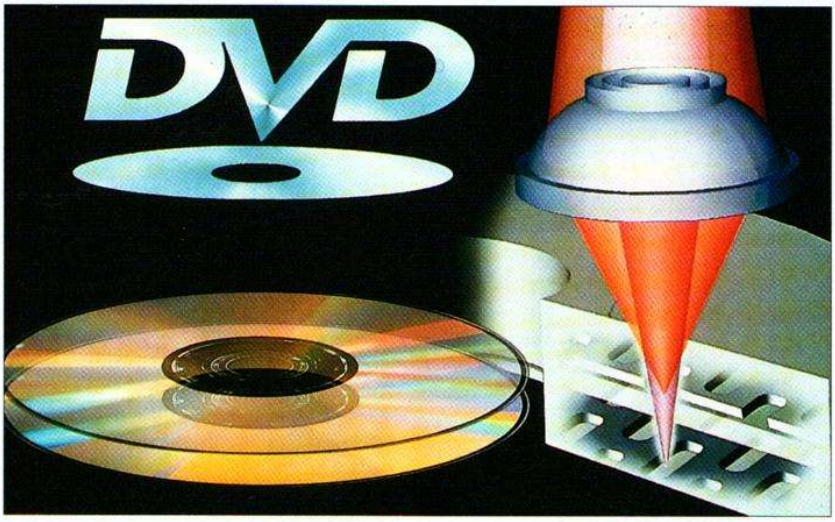
- Compression numérique discrète
- Fonctions multiples
- Qualité des prestations
- Sortie numérique audio
- Menu de préparation sur écran

LES MOINS

- Commandes interactives pas toujours pratiques
- Effacement de l'afficheur à la demande des plages

C'est par sa face arrière que se différencie le DVD-A100. Il reçoit deux prises SCART. Précisons que SCART est le nom du syndicat de constructeurs français qui a crée cette prise que l'on appelle en France Péritel ou péritel. Curieusement, c'est dans les modes d'emploi d'appareils étrangers, que le nom de Scart figure... Nul n'est prophète en son pays...

Une prise relie le lecteur au téléviseur, l'autre au magnétoscope. Le signal vidéo sort également sur une prise RCA coaxiale ainsi qu'en mode dit Y/C sur prise S-Vidéo avec séparation de la luminance et de la chrominance. Comme le lecteur DVD est conçu pour les signaux numériques, AC-3 pour l'instant, MPEG-2 audio dans ses versions multicanaux est en voie de développement, une sortie optique délivre un train de signaux audio susceptible d'être envoyé dans un décodeur externe.

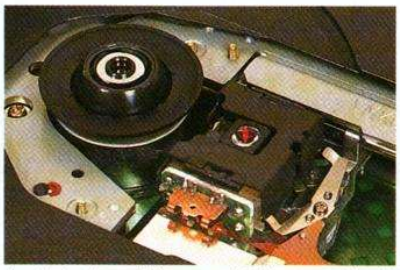


Dans le cas de disques avec MPEG 2 audio, on pourra toujours utiliser un décodeur Dolby Pro-Logic en aval du lecteur DVD. Pas de problème de ce côté. Partiellement compatible avec les galettes compactes, le DVD-A100 accepte les CD-Audio mais refuse les CD-R, les CD enregistrables une seule fois, pourtant acceptés normalement par tout lecteur de CD normalement constitué. Nous avons même entendu dire que ces disques étaient brûlés par le laser du lecteur... Comme il a reçu un décodeur MPEG, il pourra lire les CD vidéo, c'est à dire ceux de 640 Mo de capacité supportant un message fortement comprimé, donc provoquant des phénomènes de «pixellisation» de l'image, perte de résolution due à une insuffisance du débit numérique et se traduisant par l'apparition de carrés sur l'écran. Ces phénomènes sont toutefois assez rares pour ne pas trop perturber la séance, à moins que l'on dédaigne l'oeuvre du cinéaste pour se consacrer à la technique ... La haute capacité des disques permet une exploitation différente de mêmes scènes ; la télécommande de l'appareil dispose donc de touches inhabituelles comme celle de sélection du sous-titre. Ce dernier est enregistré indépendamment de l'image et superposé à cette dernière. On pourra, si le disque supporte plusieurs sous-titres, sélectionner celui de la langue que l'on désire. Il en va de même pour les pistes audio. Le lecteur dispose d'un menu de préréglage qui permettra de choisir des préférences comme la langue audio, celle du sous-titre, le format de l'écran. S'agissant de ce dernier, vous pourrez diffuser un film soit avec deux bandes noires en haut et en bas de l'écran (le format cinéma diffère du format TV), c'est à dire dans le format Letter Box, soit dans le format Pan & Scan, avec coupure des bords droit et gauche de l'image. Le DVD comporte, dans ses standards, la possibilité de reproduire une scène sous différents angles. Une touche de la télécommande permet donc ce choix à condition toutefois que cette possibilité soit offerte par le producteur du disque.

Le DVD est conçu avec une protection parentale, elle permet d'interdire la projection de film pour adultes si toutefois ces derniers portent le code correspondant. Un mot de passe à 4 chiffres donnera accès au verrou. Les disques seront de divers types, certains disposent d'un menu avec lequel on choisira le chapitre à lire. Une avance rapide, un arrêt sur image et un ralenti sont proposés, le mode avance rapide consiste en fait en une succession d'images fixes contrairement au magnétoscope. Le ralenti en marche arrière donne des images saccadées, contrairement à la marche avant aux mouvements plus coulés. Nous retrouvons la sélection des plages des CD baptisée ici chapitres avec en plus une possibilité d'accès à une adresse temporelle. En outre, nous avons une sélection par titre lorsqu'un disque comporte plusieurs programmes. Le mode répétition s'applique aux titres, ou aux chapitres, un mode A-B permet la lecture entre deux points d'un disque audio ou vidéo, Panasonic leur ajoute un repérage de trois séquences associées à un disque en place dans le lecteur. Une fois le disque sorti ou le lecteur arrêté, le contenu de la mémoire s'efface. Panasonic a installé une autre mémoire, elle concerne le point d'arrêt d'une lecture de disque. En effet, si

-A100

vous stoppez la lecture d'un disque vidéo, le point d'arrêt sera mémorisé et la lecture pourra reprendre là où vous l'avez quittée, une méthode rencontrée sur certains lecteurs de CD de Technics. Les méthodes de lecture diffèrent d'un support à l'autre, tout dépend en effet des possibilités du support. Par exemple les CD audio peuvent être lus en mode programmé, si vous demandez cette option avec un DVD dans le tiroir, rien ne se passe. Avec un CD Audio, vous pourrez programmer sur un écran TV. Le système est également conçu pour une interactivité plus complète des touches de la télécommande pour intervenir dans des programmes interactifs dans lesquels on naviguera par le clavier numérique ou par des touches en croix. On retrouve ici une interactivité proche de celle du CD-I. Des pages de menu permettent d'accéder à des sous-pages puis à des commandes intégrées aux pages et ainsi de suite...



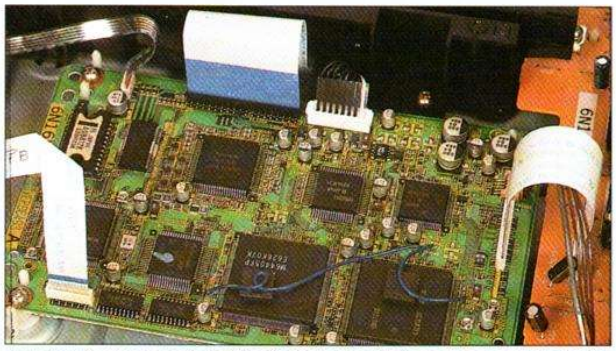
Le chariot laser DVD ressemble beaucoup à celui d'un lecteur de CD normal. Le laser se distingue par sa couleur d'un rouge brillant, éblouissant.

Technique

Pour augmenter la capacité du disque, le standard DVD utilise un laser rouge dont la longueur d'onde est légèrement inférieure à celle des lasers infrarouges utilisés dans les versions audio. Ce changement a permis de rapprocher les pistes et de réduire la longueur des informations. On ne s'étonnera donc pas de trouver une platine mécanique plus précise que celle que l'on rencontre habituellement. Souvenez-vous, dans les années 80 et ensuite, les platines étaient fabriquées en alliage métallique moulé et usiné avec une haute précision. On est ensuite passé à la tôle d'acier et au surmoulage des matières plastiques, un seul rail de guidage subsistant. Ici, la précision de lecture demandée entraîne un retour à une paire de rails de guidage tandis que le chariot laser lui-même est réalisé en métal. Une tôle d'acier ferme complètement l'espace du disque évitant toute introduction de poussière.

Une alimentation à découpage fournit l'énergie nécessaire à l'obtention des diverses tensions analogiques et numériques.

L'électronique à faible densité se regroupe sur plusieurs circuits imprimés de stratifié phénolique sur lesquels sont assemblés composants traversant et de surface. Plus complexe est la platine numérique qui rassemble les composants audio et vidéo. Panasonic change de matériau et adopte du verre époxy compte tenu de l'extrême finesse imposée par la densité des connexions. Les composants sont installés sur les deux faces d'un circuit imprimé multicouche et on y trouve des pavés impressionnants comme deux circuits



Les deux énormes pavés totalisent 320 pattes, ils s'accompagnent de circuits intégrés plus modestes pour traiter tous les signaux numériques audio et vidéo. L'autre face du circuit imprimé reçoit aussi des composants.

dotés chacun de 160 pattes côtoyant d'autres boîtiers plus classiques. Matsushita ou Panasonic signent ces puces parmi lesquelles nous trouvons un STV 0117 de SGS Thomson, circuit de codage numérique PAL/NTSC intégrant le système anti-copie Macrovision 7.0 pour DVD. Ce procédé modifie les impulsions de synchro pour les rendre indigestes pour un magnétoscope mais pas pour le téléviseur. La conversion audio porte la signature de Burr Brown, il s'agit d'un PCM 1710, un convertisseur 20 bits Delta-Sigma. Diverses techniques de liaisons multiconducteur sont appliquées ici, par exemple des câbles plats de technologies diverses, câbles multiples individuels à terminaison plate ou encore connecteur pliant...

Mesures

Les matériaux disponibles pour les tests ne sont pas très nombreux comme vous vous en doutez. Nous avons visualisé un film sous titré en japonais avec bande son unique et originale. Pas question par conséquent de s'amuser avec la bande son ou les titres. Par ailleurs, nous avons pu expérimenter la lecture de plages avec prise de vue sous plusieurs angles sans discontinuité dans la bande son lors du changement des images. Nous avons également constaté le parfait fonctionnement du choix de la piste audio ou encore celui des sous-titres avec un test simulé sur 32 langues...

Ce que l'on constate, c'est l'absence de défauts numériques, une résolution d'image que nous avons estimée à plus de 560 points par ligne (la mire du disque test ne permet pas de monter plus haut). Pas de problème, non plus, avec le bruit de fond, les tests effectués par le constructeur indiquant un rapport signal/bruit de 70 dB sur la luminance, 55 dB sur la chrominance. Tous les éléments sont là pour une projection sur grand écran que nous avons testée avec le projecteur LS 3001 de RCF et dans une pièce obscure. L'intérêt d'un tel appareil est de pouvoir fonctionner dès aujourd'hui, non seulement à partir de Vidéo CD, mais aussi de CD audio. Sur ce plan, on lui reprochera de ne plus afficher son «calendrier» des plages ou leur numéro lors d'une demande par le clavier local, il faut attendre d'être arrivé sur la plage pour que le numéro s'affiche... Côté test, nous avons constaté la parfaite lecture des disques avec défauts simulés ainsi qu'une bonne résistance aux chocs, un test inutile sur un produit de salon. Le tableau donne le résultat des mesures effectuées sur l'appareil, nous avons des chiffres très légèrement différents de ceux mesurés par le constructeur. Nous avons une très faible différence de niveau entre les deux voies de sortie, elle sera parfaitement inaudible. L'impédance de sortie, de 1000 Ω, convient parfaitement

La télécommande comporte des touches en croix associées aux menus, elles donnent accès à l'interactivité. On trouve aussi d'autres touches spécifiques comme celles d'angle ou de sélection des sous-titres...

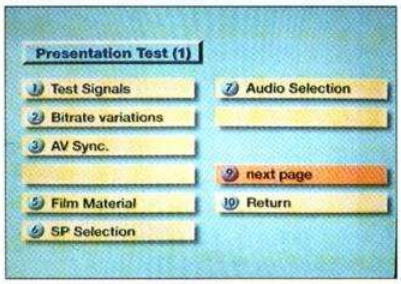
aux utilisations envisagées; les taux de distorsion sont parfaits ainsi que le rapport signal/bruit mesuré sur une plage vierge et non en mode pause, cas dans lequel le niveau diminue encore. La diaphonie est très bonne et se détériore très légèrement aux fréquences hautes. Le temps de montée correspond aux canons actuels, il faudra attendre l'échantillonnage à 96 kHz pour améliorer cette prestation. La réponse impulsionnelle correspond à ce que l'on voit habituellement, elle est typique d'un traitement numérique du signal. La courbe de réponse en fréquence est parfaitement rectiligne, on note un début d'atténuation aux fréquences les plus hautes.

Conclusions

Le DVD fonctionne, nous l'avons rencontré. Les prestations offertes côté image démontrent qu'une compression numérique ne se traduit pas systématiquement par une numérisation visible de l'image. Il suffit pour cela d'augmenter le débit, ce qui a été accompli avec le DVD. Le lecteur conçu par Panasonic permet d'envisager plusieurs utilisations prévues dans le cahier des charges du nouveau support comme les langues ou les sous-titres multiples, nous aurons donc sans doute entre les mains des disques qui nous permettront, en plus de leur intérêt vidéographique, de pratiquer les langues étrangère par le biais de sous-titres. Il ne reste plus qu'à attendre la sortie de disques DVD, pour cela il faudra attendre encore plusieurs mois, tout au moins pour le son MPEG2, c'est à l'automne que leur lancement est prévu. Pour les productions avec le son AC3, des disques sont déjà proposés. Attention, ce lecteur ne se déclare pas remplaçant du magnétoscope, il n'enregistre pas !

Etienne Lémery

Le menu d'installation configure le lecteur pour l'adapter à votre téléviseur ou vos préférences.

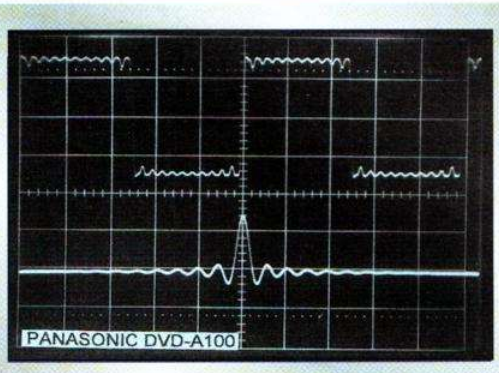


L'interactivité vous est offerte par des menus présents sur les disques.

Prise de vue sous divers angles, la piste sonore est commune à toutes ces prises de vue dont le code temporel est identique. La capture a été faite en arrêt sur image, ce qui explique un certain flou sur des mouvements rapides, il y a deux trames vidéo différentes par image...

	Gauche	Droite
Tension de sortie	+ 8,8 dBu (2,13 V)	+ 8,6 dBu (2,08 V)
Impédance de sortie	1000 Ω	
Distorsion à 40 Hz	0,0032 %	0,0031 %
1 kHz	0,0019 %	0,0018 %
10 kHz	0,0009 %	0,0011 %
Rapport signal/bruit	106 dB	105,5 dB
Diaphonie 1 kHz	89 dB	89 dB
10 kHz	71 dB	72 dB
Temps de montée	16,2 µs	16,2 µs
Décalage	Insignifiant	

Le panneau arrière se complique légèrement par rapport à celui du lecteur de CD, la sortie optique délivre des signaux numériques audio ou AC3 pour décodeur Dolby Digital.



Réponse aux signaux carrés et impulsionnels du lecteur Panasonic DVD-A100. : Echelle verticale : 2 V/div. Horizontale : 200 µs/div pour les carrés, 100 µs pour l'impulsion. Nous avons ici un classique, une réponse typique d'un filtrage numérique.

L'échelle verticale est dilatée. Nous avons une très bonne linéarité en fréquence, sans la moindre ondulation avec un léger décalage entre les niveaux de sortie des deux canaux.

TEST DVD

Samsung DVD

La firme coréenne Samsung se lance dans le DVD avec deux modèles, un normal et un mince. Une offre déjà importante compte tenu de la jeunesse du produit.

La platine de traitement de l'image et du son reçoit de nombreux composants en surface nous sommes ici avec une version NTSC sans décodeur AC-3 complet.

FICHE TECHNIQUE

Résolution : **500 pts/l, 720 x 480 pixels**
Audio, bande passante : **4 Hz-22 kHz (44,1 kHz)/4 Hz-44 kHz (96 kHz)**
télécommande : **multimarque TV (10)**
Standard : **PAL/NTSC, lecture NTSC sur TV PAL**
Sortie numérique : **PCM, AC3, optique et coaxiale**
Sortie vidéo : **R,V,B, Composite (2), S-Vidéo**
Sortie audio : **6 canaux**
Dimensions : **420 x 120 x 339 mm**
Alimentation : **100 V à 240 V**

Prix : **celui du marché !**
Distribué par : **Samsung France**

LES PLUS

- **Choix de format 4:3, 16/9, boîte à lettres**
- **Décodeur AC-3 intégré**
- **Sorties optiques et numérique**
- **Télécommande bien conçue**

LES MOINS

- **Pas de télécommande d'extinction de l'afficheur**
- **Pas de lecture de segment A-B**

Samsung présente des appareils assez luxueux et tire sa face avant d'un profilé d'aluminium anodisé couleur titane. Le large afficheur surmonte le petit tiroir où prend place le disque argenté. Samsung installe sur la droite une grande touche ronde commandant les principales actions de lecture. Une petite touche ronde ouvre ou ferme le tiroir. La dernière joue un rôle intéressant si vous reliez votre lecteur à un projecteur, elle commande en effet l'intensité de l'éclairage du panneau fluorescent. On pourra l'éteindre complètement. Le seul inconvénient est que cette touche ne trouve pas son double sur le boîtier de télécommande or ce n'est qu'une fois assis qu'on s'apercevra qu'on a oublié de l'éteindre !

Le lecteur se connecte à une chaîne audio. Samsung incorpore dans sa version européenne, mais pas sur notre échantillon, un décodeur AC-3 pour les disques codés en Dolby Digital, ce décodeur sera fourni dans tous les lecteurs DVD. Six sorties seront alors disponibles, deux pour la gauche et la droite, une pour le canal central, deux pour l'arrière et la dernière pour le caisson de grave. Pour la vidéo, le lecteur aura une sortie R,V,B, une sortie S-vidéo et deux sorties composites en PAL/NTSC.

Le numérique audio sort sur prise RCA coaxiale ainsi que sur une prise Toslink optique. Vous pouvez, à partir d'un commutateur, sélectionner soit le signal audio numérique AC3, soit le MPEG2, vous pourrez donc installer un futur décodeur MPEG2 à n canaux sur cette sortie. Vous aurez intérêt à choisir la sortie R,V,B ou la S-Vidéo, les sorties composites ont tendance à produire des moirages par interférence entre les signaux de luminance et de chrominance.

Après mise en place de la connectique, vous pourrez passer à l'installation. Le constructeur a prévu un menu de réglage dans lequel vous sélectionnez les langues prioritaires audio, sous-titre et langue du menu. Un programme de configuration pour le téléviseur choisit le format d'image. Si vous disposez d'un 16/9, l'image se conformera à ce format. En mode 4/3, vous pourrez choisir, pour une image 16/9 soit le «Pan & Scan», c'est à dire un découpage de l'image, soit le format boîte à lettre avec les deux bandes noires en haut et en bas de l'image.

Le changement de format n'est accessible qu'à l'arrêt ; si vous devez arrêter la lecture pour un changement, vous aurez pas mal de chance pour qu'elle reprenne en début de disque. Vous n'aurez alors qu'à appeler le numéro du chapitre et à rechercher le point où vous avez abandonné la lecture. Samsung a relativement bien choisi l'ergonomie de sa télécommande. Les touches du bas commandant les modes de lecture sont phosphorescentes ; les touches du curseur s'accompagnent, au centre, de la touche de validation, une configuration pratique. Nous reprocherons toutefois la place des touches de ralenti (1:4, 1:8, 1:16) et d'avance image par image (step) qui se retrouvent côté clavier numérique. Ce clavier donne un accès direct aux titres des disques ou aux plages des CD, l'appareil est bien sûr compatible avec les CD purement audio.

L'accès aux langues, aux sous-titres et aux angles de prise de vue s'effectue par des touches dédiées. Cette télécommande est prévue par ailleurs pour commander un téléviseur, 10 marques sont mémorisées dans la puce.

Technique

Nous avons eu entre les mains, non le DVD 905, retenu pour le CeBit de Hanovre mais une version NTSC, le DVD 860 qui offre la même présentation mais avec des fonctionnlités différentes, le décodeur AC-3 n'y est pas implanté.

Samsung adopte une platine DVD sur tôle d'acier, technique reprise aux lecteurs de CD. Deux rails parallèles y sont fixés sur lesquels glisse le chariot laser. Le moulage métallique garantit la stabilité mécanique. La lentille ne reçoit aucune protection spécifique autre que la présence du circuit imprimé vissé juste au-dessus.

Ce dernier est réalisé en stratifié verre-époxy à double face et trous métallisés, la densité des composants y est en effet fort importante. Notre version utilise la révision zéro du circuit imprimé, autrement dit une première version qui explique de nombreuses modifications apportées au produit sous forme de petits circuits imprimés collés sur des intégrés.

Les composants sont, pour la grande majorité d'entre eux, montées en surface, Toshiba fournit la majorité des circuits de traitement ; ce fabricant japonais propose pratiquement un kit de construction auquel il suffit d'ajouter quelques périphériques ! Nous retrouvons ici un convertisseur vidéo Fujitsu et un décodeur AC-3 Zoran réduisant le signal AC-3 en un signal compatible assimilable par les décodeurs Dolby Pro-Logic.

L'alimentation à découpage bien sûr prend place que le côté droit du lecteur, du côté opposé à l'interrupteur secteur, heureusement, celui-ci ne véhicule qu'une tension de commande.

Mesures

Les commandes multiangle sont différentes de celle du Toshiba ; sur le disque test de ce dernier, on peut accéder par touches logicielles et curseurs aux angles ; ici, on passe par la touche d'angle, les touches en croix n'ont aucune influence bien qu'elles accusent réception de la commande.

Le temps de lecture d'un CD est relativement

905

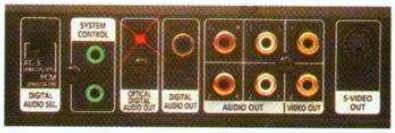
La télécommande livrée avec le DVD propose un clavier aux touches phosphorescentes.

long, c'est un peu le reproche que l'on peut adresser à la majorité des lecteurs DVD, surtout lors de la lecture de DVD. Ici, nous avons chronométré 10 secondes pour commencer la lecture d'un CD, ensuite, 1,1 secondes sont nécessaires pour aller à la place 2 et 2,5 s pour passer d'un bout à l'autre du disque. Le tableau donne les prestations relevées sur le lecteur Samsung DVD 860, nous avons un léger écart de niveau de sortie, on le retrouve sur les courbes de réponse en fréquence. Les prestations générales sont très bonnes dans l'ensemble ; on note par ailleurs un écart entre le bruit de fond pondéré et non pondéré, il est dû à la présence de tensions à très basse fréquence qui ne perturbent pas du tout l'écoute.

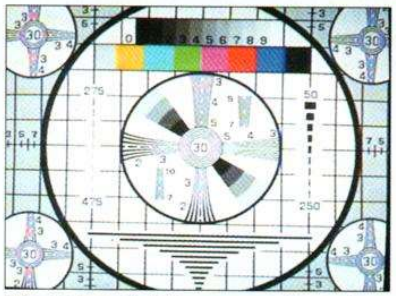
Conclusions

Proposé à un prix équivalent de celui de ses concurrents, le lecteur de DVD de Samsung DVD 905 associe à l'image et sans option un décodeur de signaux AC-3 qui vous permettra de disposer du son numérique 5.1 du Dolby Digital. PAL/NTSC, il sortira aussi les signaux R,V,B.

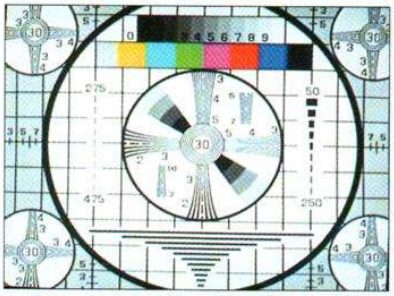
E. Lémery



Un aperçu de ce que sera le futur 905, ici, nous avons eu une version NTSC sans sortie AC-3 ni RVB...



Mire sur la sortie vidéo, on apperçoit un moirage dû à une diaphonie entre les signaux de chrominance et luminance.

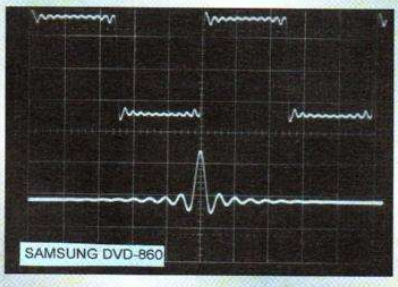


Mire sur la sortie S-Vidéo. Le moirage disparaît.

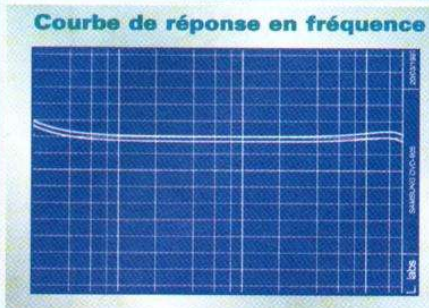
	Gauche	Droite
Niveau de sortie	+8,9 dB	+8,7 dB
Taux de distorsion 40 Hz	0,0088 %	0,0082 %
Taux de distorsion 1 kHz	0,0080 %	0,0080 %
Taux de distorsion 10 kHz	0,0072 %	0,0071 %
Rapport S/B NP/P	94/110 dB	94/110dB
Diaphonie 1 kHz	91 dB	91 dB
10 kHz	86 dB	86 dB
Impédance de sortie	1000 Ω	1000 Ω
Temps de montée	16,8 µs	16,8 µs
Décalage	<200 ns	

Le menu de réglage, nous sélectionnons le type d'écran et de traitement de l'image.

Gros plan sur la tête laser, montée sur un chariot métallique, elle glisse sur deux rails d'acier. Pas grand chose ne la distingue d'une tête laser classique à part la couleur rouge du faisceau...



Réponse aux signaux carrés et impulsionnels du lecteur DVD Samsung DVD 860/905. La réponse est classique, on perçoit l'influence d'un filtre analogique juste après les transitions. Echelle verticale : 2V/div. Horizontale : 200 µS/div pour les carrés, 100 µs pour l'impulsion.

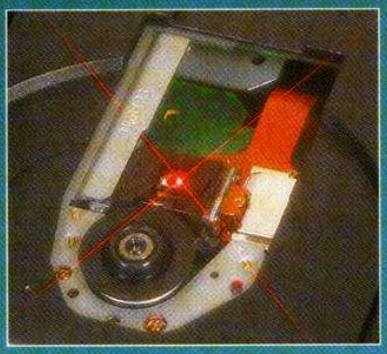


Courbe de réponse en fréquence du lecteur DVD Samsung DVD 860/905. L'échelle verticale est dilatée. Nous avons une remontée des fréquences grave ainsi qu'un légère différence de niveau entre les deux canaux.

TEST DVD

Thomson DTH

Thomson introduit son lecteur de DVD DTH 1000 et l'habille chez Starck comme pour le reste de sa collection vidéo. Il reste ainsi à la pointe de l'actualité, mais avec des techniques déjà rencontrées...



La tête laser, elle lit, mais ça ne se voit pas, les disques à simple et double couche.

FICHE TECHNIQUE

Système couleur : **PAL/NTSC**
Disque admis : **DVD vidéo et audio, CD-DA (audio) Vidéo CD, 8 et 12 cm**
Bande passante DVD audio (48 ou 96 kHz) : **4 Hz-22 kHz ou 4 Hz-44 kHz**
Bande Passante CD : **4 Hz-20 kHz**
Rapport S/B : **106 dB**
Dynamique : **96 dB**
Distorsion harmonique totale : **0,003 %**
Dimensions/Poids : **430 x 288 x 87,5/ 3,4 kg**

Prix : **4900 F TTC environ**
Distribué par : **Thomson Multimedia**

LES PLUS

- Menus d'installation en français
- Qualité de lecture
- Ergonomie de la télécommande
- Bonne lecture de disques avec défauts en vidéo

LES MOINS

- Effacement des numéros de plage en recherche

Mince, le lecteur superpose le lecteur de disque et l'afficheur. Une prise casque en façade permettra de brancher son émetteur infrarouge ou UHF ou encore un décodeur Dolby Pro-Logic. Une molette ajuste le niveau sonore. Six touches assurent les commandes essentielles, deux, réservées à la lecture et la pause, prennent la forme d'un disque, la touche d'éjection, plus claire se repère très facilement.
La face arrière ressemble beaucoup à celle du lecteur Panasonic. Nous avons ici deux prises SCART mais attention, elles ne délivrent aucun signal R,V,B. La qualité de la reproduction sera donc identique si on utilise la prise vidéo composite RCA ou la SCART. Par contre, avec la prise S-Vidéo, vous aurez droit à une meilleure qualité. La différence réside dans un moirage qui affecte des détails assez fins. Dans une production vidéo ou cinématographique, la différence sera minime, surtout au coeur de l'action.
Thomson propose une télécommande différente du modèle original. Les touches s'y installent dans des cadres fonctionnels, un pour la lecture, un pour les fonctions DVD comme le multi-langue, les angles ou les sous-titres. Quatre touches en croix, en forme de flèche agiront dans les menus ; elles sont un peu trop rapprochées à notre avis, par contre nous avons apprécié la position centrale de la validation.
Il n'y a pas de répétition de segment A-B, par contre on trouve le marquage de trois points sur le disque, marquage destiné à un retour extérieur à ces points suivis d'une lecture continue. Vous pourrez aussi accéder à un code temporel du disque par composition de ce temps à partir du clavier de la télécommande. La répétition se limite à celle d'un titre ou d'un chapitre. Une touche affiche les données utiles comme le numéro du titre, du chapitre, ainsi que du temps écoulé, donnée que l'on retrouve aussi sur l'afficheur de la face avant. Un menu d'installation configure le récepteur. La première ligne concerne le verrouillage parental à trois niveaux, nous avons essayé avec Farinelli en n'autorisant que les disques pour enfants, le disque est passé sans encombre par la censure. Si maintenant les enfants peuvent tout regarder, autant ne pas mettre de censure. Les suivants modifient la langue, le format du téléviseur avec les modes 16/9, «Pan et Scan» et boîte à lettre ; ces deux derniers formats étant adaptés aux téléviseurs 4/3 et aux projecteurs.
Le menu lui-même change à volonté de langue. Attention, les langues dont on parle ici sont dites préférentielles, autrement dit si vous avez entre les mains un disque avec sous-titres en javanais ou autre langue exotique, vous ne pourrez jamais bénéficier du français. Le lecteur de DVD reçoit aussi les CD audio. Le fonctionnement du processus d'avance rapide diffère des habitudes prises avec les CD, la touche d'avance rapide déclenche la recherche avec deux vitesses. En relachant la touche, la recherche continue et il faut vite intervenir sur la touche de lecture pour récupérer le son. Les modes avance image par image ou ralenti avant/arrière sont présents, on y accède simplement par les commandes de recherche rapide à partir de l'arrêt.
L'afficheur du DTH 1000 a l'inconvénient de faire disparaître le numéro de la plage pendant sa recherche, c'est plutôt gênant. On pourra toujours utiliser le clavier numérique de la télécommande.

Technique

Bien qu'ayant étudié le DVD et proposé des prototypes comme un livre vidéo, Thomson n'a pas profité de ses études et a fait réaliser le DTH1000 au Japon puis l'a habillé. Les deux prises Scart nous rappellent la réalisation Panasonic et à l'intérieur, nous trouvons pas mal de circuits signés par Matsushita ainsi que des circuits ressemblant fort à ceux du DVD A100. Nous n'allons toutefois pas vous faire un copier-coller à la mode Word ou autre...
L'alimentation se tient sur la gauche quand on regarde l'appareil, tout au fond, un circuit allongé reçoit les prises diverses, et elles sont nombreuses. Pour ces deux circuits, le constructeur adopte un stratifié phénolique. Les composants du traitement numérique s'assemble sur un circuit stratifié de verre-époxy à double face et trous métallisés, un circuit de très haute densité. Les composants numériques y sont rassemblés sur les deux faces, on y trouve le circuit de détérioration de synchro de Macrovision (signé SGS-Thomson) qui doit donner le tournis à tous vos magnétoscopes, mais pas à vos moniteurs ou projecteurs. La conversion numérique/analogique passe par un PCM 1710 de Burr Brown, un convertisseur delta-sigma économique à 20 bits, d'un rapport S/B de 110 dB pondérés A. Ce circuit utilise une technique de quantification du signal de sortie sur 5 niveaux donnant quatre fois moins de bruit de quantification qu'un convertisseur 1 bit. La platine de lecture se recouvre d'une épaisse tôle d'acier qui ne risque pas de laisser percevoir le rayon rouge du laser. On a pris ses précautions. La qualité de la fabrication est excellente, le fabricant a de l'expérience et nous le montre ici. L'esthétique Thomson signée Starck s'appuie sur un dessin plus anguleux que celui de la version de base.

La face arrière du lecteur s'équipe bien : deux Scart, une sortie numérique optique, sortie S-vidéo et composite sont également au programme.

1000

Thomson propose une télécommande personnalisée, sobre ; elle rassemble des commandes dans des zones fonctionnelles.

Mesures

Nous avons installé les disques de démonstration utilisés pour les autres lecteurs. L'un de ces disques pose un problème déjà rencontré d'ailleurs avec le lecteur Samsung mais les deux lecteurs se comportent différemment sur cette technique d'accès multi-angle.

La séquence multiangle s'associe à des icônes de sélection. Sur le Thomson, la demande de changement d'angle s'accompagne de la seule indication de l'angle ; pour changer cet angle, on passe par les touches en croix de la télécommande, l'écran accuse réception et on passe effectivement à l'angle suivant. Ultérieurement, il n'est plus possible de changer d'angle. Il semble donc que la standardisation ne soit pas terminée en ce qui concerne l'accès aux données des disques.

Nous avons effectué une lecture d'un disque présentant des parasites sous forme de petits carrés sur un autre lecteur. Sur le DTH-1000, nous n'avons constaté aucun de ces parasites. Y aurait-il déjà des bons et de moins bons lasers ? La lecture de CD audio avec défauts normalisés ne pose aucun problème.

Le temps de lecture d'un CD audio est de 6 secondes environ, le temps de passage d'une plage à la suivante est de moins de 1 seconde, pour aller d'un bout du disque à l'autre, il nous a fallu 2,7 secondes.

Le tableau résume les mesures effectuées sur le lecteur DTH-1000. Nous avons ici d'excellents résultats avec en particulier un bruit de fond et une distorsion extrêmement réduits.

La diaphonie est, elle aussi, excellente.

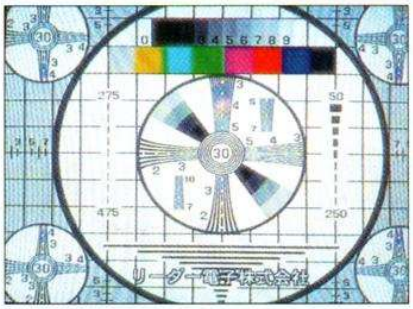
La courbe de réponse en fréquence ne montre aucune ondulation dans la courbe, le fabricant du circuit de conversion et de filtrage Burr-Brown indique une ondulation maximale de ± 0,008 dB !

Conclusions

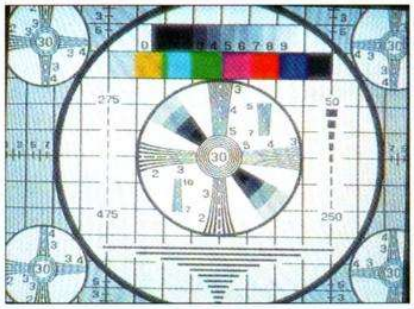
Le lecteur DVD Thomson fonctionne parfaitement, tout dépendra en fait des disques qui seront placés sur son tiroir. Nous sommes encore, côté logiciel, dans une période de décantation, prenez donc patience.

E. Lémery

	Gauche	Droite
Niveau de sortie	+9,1 dB	+9,0 dB
Taux de distorsion 40 Hz	0,0032 %	0,0032 %
Taux de distorsion 1 kHz	0,0016 %	0,0019 %
Taux de distorsion 10 kHz	0,0005 %	0,0016 %
Rapport S/B NP/P	103/114 dB	100/114 dB
Diaphonie 1 kHz	92 dB	94 dB
10 kHz	84 dB	86 dB
Impédance de sortie	1040 W	1040 Ω
Temps de montée	16,4 µs	16,4 µs
Décalage	insignifiant	



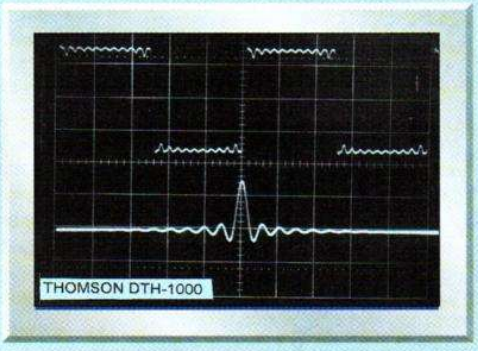
Mire sur l'entrée SCART, l'image est apparue automatiquement, elle est transmise en vidéo composite.



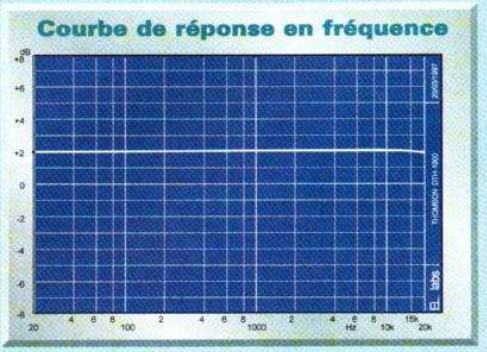
Mire sur entrée S-vidéo, le moirage disparaît.

Le programme d'installation est écrit en français et propose comme ici un contrôle de la lecture des disques.

La platine numérique du lecteur Thomson reçoit des circuits intégrés à très grande échelle. D'autres composants sont implantés sur l'autre face.



Réponse aux signaux carrés et impulsionnels du lecteur DVD Thomson DTH 1000. Nous n'avons pas ici de filtre analogique ou en tout cas on ne perçoit aucun de ses effets. L'impulsion de sortie est positive. Echelle verticale : 2V/div. Horizontale : 200 µs/div pour les carrés, 100 µs pour l'impulsion.



Courbe de réponse en fréquence du lecteur DVD Thomson DTH 1000.
L'échelle verticale est dilatée. C'est parfait !

TEST DVD

Toshiba SD-200

Constructeur japonais fortement impliqué dans les techniques de l'image, Toshiba fait partie des toutes premières firmes à devancer l'actualité pour présenter un lecteur DVD.

Le lecteur DVD, pour l'instant, ne s'alimente que de disques de démonstration, ou presque. Si on n'est pas bloqué par les codes régionaux, ceux qui interdiront à un disque qui vient de sortir aux USA d'être regardé à partir d'un lecteur européen, on pourra sans doute profiter de disques étranger, nous n'en sommes pas encore là.

FICHE TECHNIQUE

Système couleur : **PAL/NTSC (version Pal/NTSC en juin)**
Disques admis : **DVD vidéo et audio, CD-DA (audio) Vidéo CD, 8 et 12 cm**
Bande passante DVD audio (48 ou 96 kHz) : **4 Hz-22 kHz ou 4 Hz-44 kHz**
Bande Passante CD : **4 Hz-20 kHz**
Rapport S/B : **106 dB**
Dynamique : **96 dB**
Distorsion harmonique totale : **0,003 %**
Dimensions/Poids : **430 x 288 x 87,5/ 3,4 kg**
Prix : **5000 F TTC environ**
Distribué par : **Toshiba France**

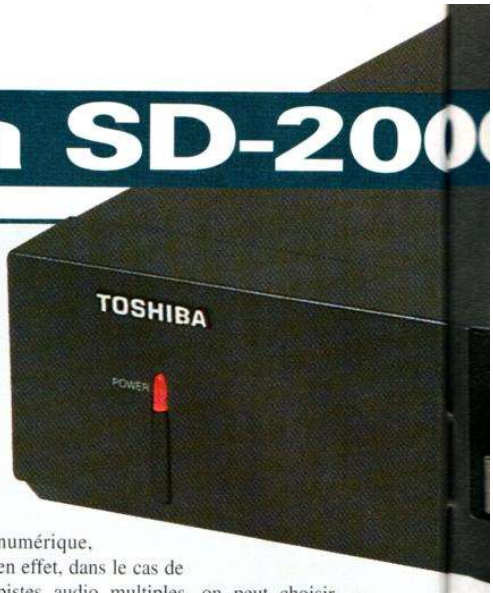
LES PLUS

- **Prestation sur CD**
- **Interactivité**
- **Simplicité**
- **Qualité de l'image**
- **Sortie AC-3 numérique**

LES MOINS

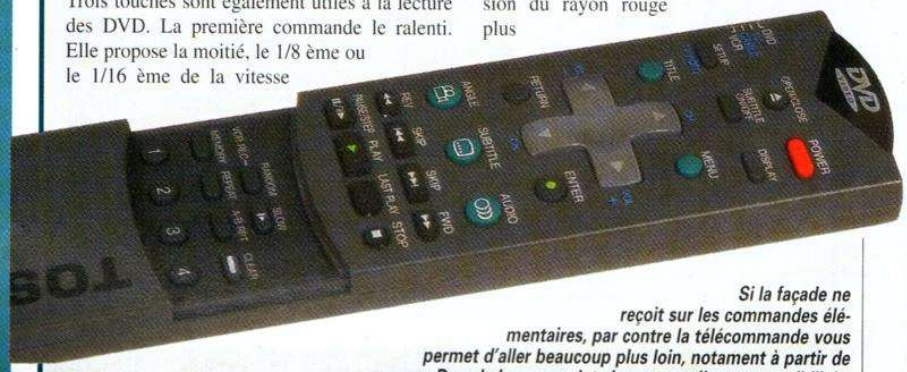
- **Pas de prise SCART**

Toshiba réalise un lecteur d'une grande sobriété. Le tiroir occupe une position centrale, surmonté par l'afficheur fluorescent qui vous indiquera les paramètres de la lecture en cours.
Le clavier rassemble 6 touches allongées assurant les commandes essentielles. Une télécommande est là pour compléter son action. Avec elle, on accèdera aux menus de configuration du récepteur, par exemple le choix des langues préférentielles pour les sous-titres ou la bande son. On choisira les angles de prise de vues, le sous-titrage, et la langue d'accompagnement grâce à des touches spécialisées, si bien sûr les disques disposent de cette facilité, ce qui n'est pas toujours évident.
Si vous demandez la fonction, un texte en français s'affiche.
Les disques de démonstration présentés aujourd'hui font état de cette diversité d'exploitation, mais les programmes restent à écrire, en ce qui concerne en tout cas l'interactivité permise.
Le curseur de la télécommande vous permet de naviguer dans les menus que vous aurez appelés par une touche dédiée.
Une touche entre la donnée modifiée, le principe est simple.
Une autre partie de la télécommande, cachée sous un volet est plus spécialement réservé à l'examen des CD.
Là, un clavier numérique sélectionne les plages des disques et commandera certains modes. Trois touches sont également utiles à la lecture des DVD. La première commande le ralenti. Elle propose la moitié, le 1/8 ème ou le 1/16 ème de la vitesse nominale. La seconde joue les mémoires de segment; mémoire dite A-B et commande une lecture sans fin entre deux repères sélectionnés au vol. La troisième commande une répétition avec le choix du chapitre ou du titre, tout dépendra du contenu du disque.
Toshiba reste simple pour la face arrière comme dans sa présentation, on sort ici en vidéo composite et en S-Vidéo, en PAL ou en NTSC suivant le pays d'origine de la platine.
L'audio sort en analogique sur deux RCA blanche et rouge ou, en numérique, sur prise coaxiale, toujours RCA.
Toshiba propose une option pour cette sortie numérique, en effet, dans le cas de pistes audio multiples, on peut choisir, pour la sortie numérique, soit le signal PCM codé AC-3, soit le signal audio numérique à deux canaux.



Technique

Revenons un peu en arrière pour signaler que Toshiba fut le premier constructeur à proposer des techniques de fabrication grand public pour les platines laser CD.
Quand les autres fabricants proposaient des platines moulée et usinées avec précision, Toshiba imaginait des platines de tôle d'acier surmoulées de matière plastique. Un pari osé et que tout le monde à repris aujourd'hui.
Ici, la platine laser se protège des regards ou plus exactement protège votre regard. Un volet de matière plastique collé interdit l'émission du rayon rouge plus puissant que celui d'un lecteur de CD ordinaire.
Le châssis fait appel à des pièces moulées en matière plastique tandis que la platine elle-même se monte sur une tôle d'acier supportant les rails cylindriques de guidage.
La tête laser est fixée sur un chariot moulé, la précision est indispensable, les informations du DVD sont nettement plus concentrées que celles du CD.
L'absence de vibrations s'impose.
L'électronique se résume à trois circuits imprimés reliés par connecteurs.
L'alimentation à découpage est montée sur un circuit de stratifié phénolique tandis que le cir-

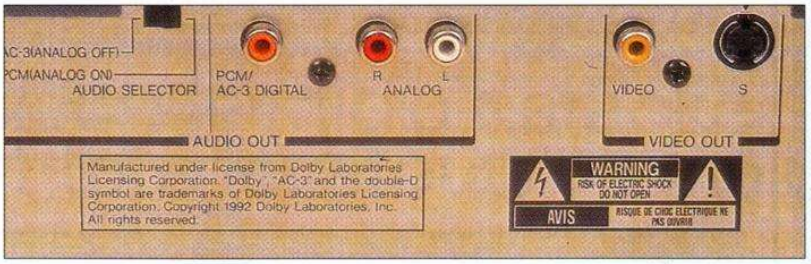


Si la façade ne reçoit sur les commandes élémentaires, par contre la télécommande vous permet d'aller beaucoup plus loin, notamment à partir de menus. Dans le bas, un volet s'ouvre sur d'autres possibilités, surtout associées à la lecture de CD.

Gros plans sur la sortie audio et vidéo, le circuit Zoran, très repérable, fait du décodage et de la réduction AC-3 en Dolby Surround, compatible avec les décodeurs Dolby Pro-Logic.

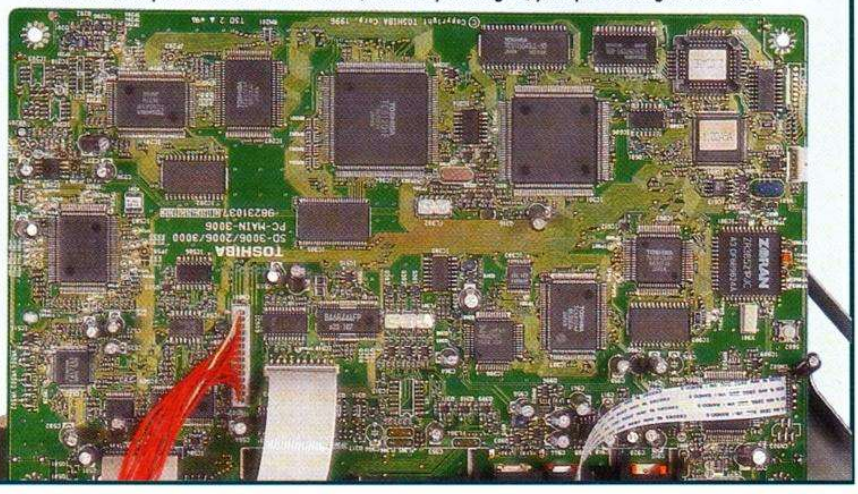
Mesures

Nous avons relevé une mire présente sur le disque test de Toshiba et montrant la haute résolution permise par ce type de support.
Le lecteur a été testé avec un CD de simulation de défauts, aucune perturbation n'a été constatée. Toutefois, il semblerait, ce n'est qu'une supposition pour le moment, que le disque cuit de traitement s'installe sur un circuit imprimé double face de vere époxy à traversées de cuivre, un circuit à haute densité.
Tous les éléments nécessaires au traitement sont là depuis les circuit de commande des moteurs jusqu'aux bornes de sortie.
Apparemment, Toshiba a beaucoup travaillé sur les composants, toutes les puces à grande échelle portent la signature de ce fondeur. Le constructeur a toutefois utilisé un convertisseur numérique/analogique triple vidéo 10 bits, 60 MSPS, de Fujitsu, un convertisseur très rapide. Il intègre également un décodeur AC-3 de Zoran à deux canaux.
Ce décodeur économique traite les données numériques comprimées AC-3 et reconstitue un signal stéréo ou compatible Dolby Pro-Logic, particularité qui a été prévue d'origine dans le procédé AC-3 du Dolby Digital.
Ce décodeur sort deux signaux série à destination d'un convertisseur numérique/analogique audio externe et d'une sortie numérique en S/PDIF susceptible d'alimenter un décodeur AC-3 à 6 canaux de sortie.
Tous les autres circuits, dont le convertisseur audio, portent le nom de Toshiba.
Soucieux de faciliter l'après vente, le constructeur a prévu des supports maintenant la carte verticale pendant les travaux…
Il a bien travaillé, cette version ne comporte qu'un condensateur et un strap rapportés !



Une face arrière simplifiée, on sort séparément ou en composite luminance et chrominance. En audio, un sélecteur coupe la sortie analogique lors de l'utilisation avec décodeur AC-3.

La carte numérique du lecteur DVD Toshiba, beaucoup d'intégrés, presque tous signés Toshiba.



DVD soit plus sensible que son confrère audio pur ; en effet à certains endroits de certains disques, on constate l'apparition de pixels totalement absents sur les mêmes disques intacts.

Côté audio, le tableau donne la qualité du traitement des données audio numériques des CD.

On note ici une différence entre les niveaux de bruit pondéré et non pondéré, différence quasi insignifiante habituellement.

Les 97 dB non pondérés sont déjà un excellent nombre.

Le temps de lecture d'un disque après dépôt de la galette argentée est de 9 secondes. Pour passer de la première à la seconde plage d'un disque moins d'une seconde est nécessaire. Pour aller à la dernière plage, il faudra 4 secondes seulement.

La courbe de réponse en fréquence confirme la légère différence de niveau entre les deux canaux gauche et droit.

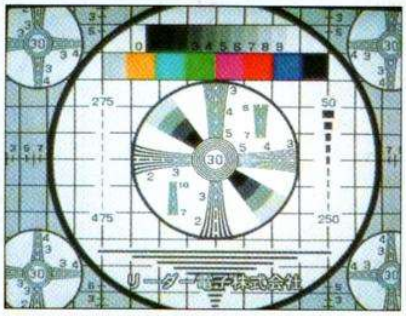
Conclusions

Nous n'en sommes qu'au commencement et déjà les produits sont là, dans une version sans doute encore à affiner en fonction des réactions de clients potentiels.

Les disques de démonstration sont là pour présenter, de façon encore fragmentaire, les possibilités offertes par l'interactivité avec des propositions assez diverses.

La qualité de l'image comme du son est bien présente, il ne reste qu'à patienter, attendre les premiers films et, surtout les premières réalisations typiquement DVD…

E. L.



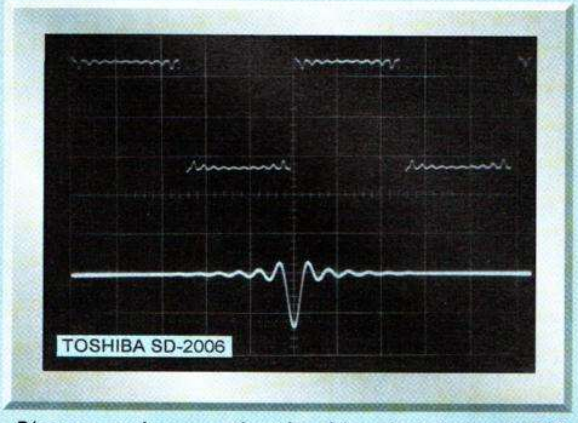
La mire intégrée dans le menu du disque-test de Toshiba.

Le SD-2006 affiche à la demande les paramètres de lecture en français.

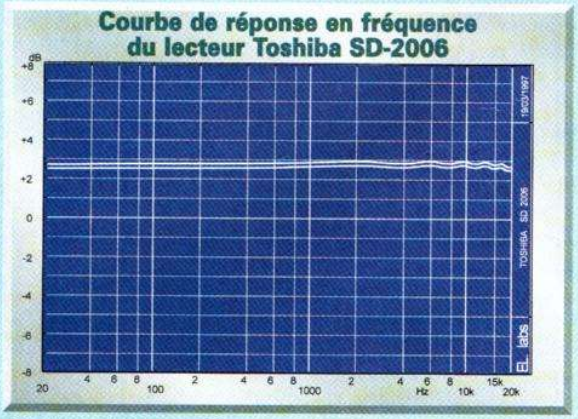
Une page de sélection interactive, le futur du DVD apparaît en surbrillance, en cliquant avec la télécommande, on sélectionnera ce chapitre.

Deux écrans affichent chacun un échantillon d'image différent, avec la télécommande, on sélectionnera une séquence.

	Gauche	Droite
Niveau de sortie	+7,8 dB	+8 dB
Taux de distorsion 40 Hz	0,0034%	0,0034%
Taux de distorsion 1 kHz	0,0029%	0,0032%
Taux de distorsion 10 kHz	0,0038%	0,0038%
Rapport S/B NP/P	97/104 dB	97/104 dB
Diaphonie 1 kHz	bdf	bdf
10 kHz	bdf	bdf
Impédance de sortie	340 Ω	340 Ω
Temps de montée	15,8 µs	15,8 µs
Décalage	négligeable	



Réponse aux signaux carrés et impulsionnels du lecteur de DVD Toshiba SD-2006 en mode CD. Nous obtenons ici une réponse assez classique trahissant la présence d'un filtre numérique. Les fanatiques de la phase absolue se passionneront pour la phase négative de l'impulsion... Echelle verticale : 2V/div. Horizontale : 200 µS/div pour les carrés, 100 µs pour l'impulsion.



Courbe de réponse en fréquence du lecteur en mode CD. L'échelle verticale est dilatée. Nous avons ici une légère différence de niveau entre les deux canaux et quelques ondulations en haut de la bande passante.

T E S T

CAMESCOPE

Canon UC-X30Hi

Le camescope Canon UC-X30Hi vient se placer entre deux best-sellers Hi-8 de Canon, les UC9Hi et UC-X2Hi, aussi bien pour son prix que pour ses fonctionnalités. Code temporel et table de montage intégrés figurent au programme, mais ce n'est pas tout !

FICHE TECHNIQUE

Format : **Hi-8, PAL**
Optique : **Zoom x20, Doubleur numérique**
Stabilisateur : **Optique haute fréquence**
Capteur : **CCD, 470 000 pixels**
Viseur : **Couleur, LCD, 180 000 pixels**
Sensibilité : **2,5 lux**
Exposition : **Auto, manuelle, mesure sur 64 zones**
mode auto, correction manuelle
Effets : **doublage, équidensité, 16/9, noir et blanc, sépia, négatif, fondu par volets (4 modes) Titrage 2 x 16 caractères.**
Montage : **8 séquences, code temporel, codage de date**
Dimensions : **106x109x184 mm**
Poids : **800 g sans batterie**

Prix : **9000 FTTC**
Distribué par : **Canon France**

LES PLUS

- L'ergonomie
- Le montage intégré
- Les effets
- Zoom optique puissant
- Prise casque
- Commandes à l'œil

LES MOINS

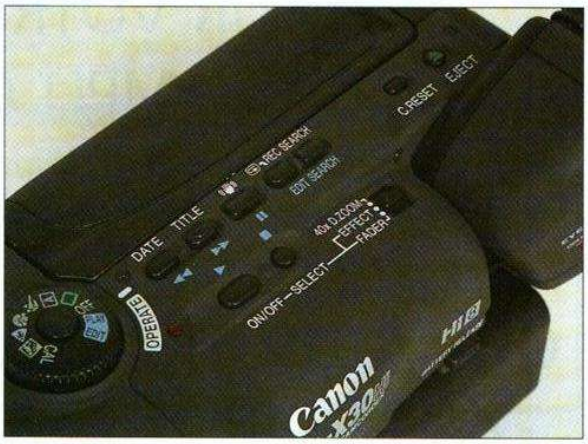
- Vidéo inconfortable de l'oeil gauche (nez !)
- Pas de format 24 h pour l'heure

Nous le classons d'emblée dans la catégorie des petits camescopes de voyage. La multitude de ses commandes le rendra peut-être austère aux yeux de certains, mais n'y pensez pas, Canon a pensé à tout le monde.

Le UC-X30Hi fait un tas de choses et, cette multiplication entraîne une foule de commandes, de boutons, de menus. Mais vous pouvez aussi charger sa batterie, installer sa cassette, choisir le mode auto et déclencher. C'est alors aussi simple qu'avec un appareil photo «auto-focus». Le camescope pense pour vous. Vous dégagerez le bouton du déclencheur pour mettre sous tension. La tenue à la main droite est parfaite, le levier de zoom à levier facilite sa commande de vitesse, nous reprocherons tout de même à son viseur de ne pas favoriser l'oeil gauche, à moins que vous n'ayez envie de manipuler le «joystick» du bout du nez ! Canon se soucie de la qualité des prises de vue et pour éviter de trop courtes séquences nuisibles à l'esthétique des enchapinements, il compte les 10 premières secondes de chaque prise de vue, vous y penserez à chaque déclenchement. Si maintenant vous avez envie d'aller plus loin, vous utiliserez la très belle collection proposée par Canon. Le spécialiste de l'optique installe un zoom optique d'un rapport de 20, il lui suffit d'un doubleur numérique pour passer à X 40. Inutile de dire qu'il faut alors mobiliser le stabilisateur si on désire une image débarrassée de mouvements indésirables. Avec un tel grossissement, il est préférable de prendre son pied et de couper le stabilisateur, une touche lui sert de commutateur à accès direct. Le traitement numérique est limité, on ne peut combiner par exemple les effets de fondu (à volets divers), les effets spéciaux et le zoom numérique. Avec un zoom X 20, il y a déjà de quoi faire. La molette de sélection de modes permet de choisir outre la lecture et le montage à plusieurs conditions d'enregistrement typiques. La première élimine toute intervention manuelle, même si vous actionnez les touches. La seconde autorise ces interventions, vous trouverez aussi un mode sport, portrait, spectacle et enfin un programme sable et neige compensant les contre-jours ; vous pouvez aussi, si vous maîtrisez bien vos images, passer à la compensation manuelle.

Canon innove avec des molettes de réglages associées à un interrupteur. En tournant la molette, on modifie le paramètre : exposition ou mise au point, en appuyant, on passe en mode manuel ou on verrouille. C'est très pratique.

Si vous désirez travailler avec une vitesse d'obturation précise, vous devrez entrer dans le menu. Là, vous découvrirez une belle collection de paramètres comme le type de compteur, classique ou code temporel à l'image près, le filtre anti-vent, l'heure d'été, le fuseau horaire ainsi que les réglages de balance du blanc et de



La molette sélectionne le mode d'exploitation de la machine, avec en bleu la lecture. Les indications en bleu, à côté des touches, concernent aussi la lecture.

la vitesse d'obturation. Les commandes du menu passent par le manche à balai, agréable à utiliser, que l'on retrouvera pour d'autres réglages comme la composition d'un titre.
Les effets méritent une attention particulière. Canon en installe suffisamment, tous numériques, pour vous permettre de personnaliser vos créations. Le doubleur agrandit l'image en douceur en divisant la résolution par deux, il joue un rôle identique au zoom numérique mais quelle que soit la position du zoom optique. Le mode artistique réduit le nombre de couleurs et donne des effets d'équidensité, le mode mosaïque «pixellise» l'image, c'est à dire agrandit la taille des pixels pour réduire considérablement la résolution de l'image. Toujours dans le domaine de la couleur, l'inversion permettra de faire des effets de couleur très spéciaux ou, mieux, de lire des négatifs photographiques pour les intégrer dans un montage vidéo.
Fanatiques du cinéma, vous aurez droit au 16/9 avec allongement vertical de l'image dans le viseur. Toujours dans un même esprit, cette fois rétro, les positions Noir et Blanc et Sépia aboutiront à des images monochromes.

Une face arrière. C'est là que l'on branche le moniteur ou le magnétoscope de copie. A gauche, on aperçoit le sélecteur de mémoire de contrôle à l'oeil, à droite le déclencheur et, sur sa gauche le manche à balai et la diode d'émission de télécommande d'un magnétoscope.

Prise de vue à l'œil !

Canon a développé pour ses camescopes un système d'asservissement de la machine à l'oeil de l'opérateur. La technique consiste à envoyer un rayon infrarouge dans l'oeil de l'opérateur et, à partir de la réflexion du rayon déterminer son axe, donc la direction du regard. La détection de la position de l'oeil permet de savoir sur quelle partie de l'image l'opérateur regarde et le camescope effectue alors la mise au point sur cette zone. Un cadre correspondant à la zone regardée est alors dessiné dans le viseur. Mais Canon est allé plus loin que la seule mise au point, il prévoit diverses commandes à partir de l'œil. Une fois la zone en place, on l'immobilise par une touche spéciale et cette fois, en regardant une inscription dans le bas de l'écran, on commande une action. Vous avez à votre disposition le fondu, la date et l'heure, le titrage, la lecture des dernières secondes de l'enregistrement, le déclenchement de la prise de vue, le réglage de la balance des blancs ou la mise en service de l'effet choisi. C'est à l'usage que vous déciderez d'utiliser ou non cette commande, le simple fait de contrôler dans le viseur quel est le rôle de la commande à l'oeil et l'ordre est donné !
Pour améliorer la fiabilité de la reconnaissance de position, un programme d'étalonnage a été intégré. Vous suivez les instructions en anglais et vous mémorisez. Trois mémoires pour trois utilisateurs ou une utilisation sont prévues avec ou sans lunettes. L'étalonnage est très rapide. Canon utilise dans son camescope les zones d'enregistrement de données prévue dans le standard 8 mm. Ces zones permettent d'enregistrer un code temporel très précis qui, lors d'un montage, assure une précision d'une image. Cette section permet aussi l'enregistrement automatique et, sans que vous interveniez, de l'heure et de la date de l'enregistrement. Vous pourrez donc, à condition que vous ayez enregistré plus de 2 minutes de bande, connaître à tout instant le moment de l'enregistrement sans être obligé de subir l'affichage de date superposé à l'image qui fait très «amateur» ou «vidéo Gag» ! Par ailleurs, cette date pourra être utilisée comme élément de recherche de plage et vous permettra de localiser un changement de date. La technique est simple et logique car elle évite de rechercher une date qui n'existe pas.
Après l'enregistrement vient la lecture ; une fois ce mode choisi, le clavier change de rôle et des inscriptions d'une couleur différente légendent les touches. La télécommande sera ici d'une grande utilité, en effet, elle apporte des fonctions qui n'existent pas localement comme la lecture arrière ou l'avance image par image.
Le camescope se connecte sur un magnétoscope ou un téléviseur grâce à sa sortie vidéo composite ou S-Vidéo. Ici, on sort en PAL mais si vous disposez d'un téléviseur SECAM assez moderne pour comporter une prise SCART, vous pourrez vous procurer un convertisseur PAL/R,V,B Canon. Il vous rendra service... Il ne vous permettra toutefois pas de transférer vos enregistrements sur un magnétoscope SECAM.
Canon a installé une table de montage dans son camescope. C'est une excellente idée très logique et qui vous évitera les problèmes de connexion généralement associés à ce genre d'activité. Vous n'avez besoin d'aucune liaison filaire autre que les vidéo et audio. En effet, à l'arrière du camescope, une diode électroluminescente infrarouge émet le signal de commande correspondant au code du magnétoscope. Vous devrez programmer le camescope sur le magnétoscope. Dans le cas de difficultés, une procédure de test permet d'émettre tous les codes, vous arrêterez lorsque votre magnétoscope se mettra à enregistrer. Le camescope dispose aussi d'une liaison série filaire LANC. Les points d'entrée et de sortie sont choisis à la volée par la touche «Frame Lock» déjà mentionnée. Vous simulerez le montage, vous pourrez ensuite modifier les points d'entrée et de sortie à volonté, avec une

A droite la batterie lithium/ion SVP, avec ses contacts ; à gauche deux molettes très très pratiques. On les enfonce et on est en mode manuel !

Canon UC-X30Hi

résolution d'une image, ainsi que l'ordre des séquences. Canon est donc allé assez loin dans son choix. En prime, il affiche la durée totale de votre assemblage. La technologie lithium/ion a été adoptée pour alimenter le UC-X30Hi. Le chargeur est assez intelligent pour vous indiquer, après une courte recharge, l'autonomie disponible. La batterie s'installe sur le côté gauche, ce qui permet de mettre une batterie de plus forte capacité sans gêner la tenue en main.

Tests

Les essais de commande par l'œil montrent qu'il faut une certaine habitude pour assurer un fonctionnement parfait. Le texte du coin attire irrésistiblement l'oeil, surtout lorsqu'on apprend à utiliser le camescope. On se retrouvera donc avec des effets indésirables comme une disparition progressive d'image en mode «fader»... Par ailleurs la présence du cadre dans le viseur, utile pour débuter et vérifier la maîtrise de son œil, a tendance à prendre une place trop visible dans l'image. Canon a prévu son élimination, tant mieux !

Le grand angle, selon Canon, correspond à un objectif de 47 mm, ce n'est donc pas vraiment un grand angle ; nous sommes habitués à ce type d'objectif. Avec le zoom au maximum, en position otique seule, on passe à un équivalent de 870 mm, un grand zoom par conséquent, le doubleur permet de passer à plus de 1600 mm, on voit immédiatement l'utilité du doubleur.

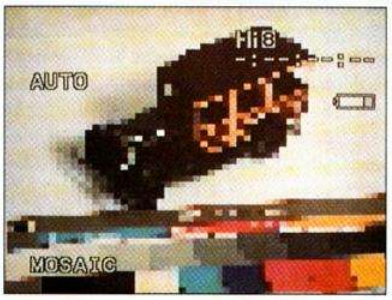
La position macro correspond au grand angle ; en position zoom, la distance minimale de mise au point est de 85 cm.

Le viseur présente une résolution de 320 points par ligne, ce qui peut être considéré comme excellent. La résolution du capteur est de 460 pts/l en direct si on sort sur la prise S-Vidéo. Sur la prise composite, cette résolution diminue légèrement pour atteindre 430 pts/l. En mode «close-up», ou avec le zoom, la résolution passe à 230 pts/l, ce que nous attendions. En enregistrement sur cassette 8 mm, la résolution est de 260 pts/l tandis que sur cassette Hi-8, nous atteignons 390 pts/l sur la sortie S-Vidéo et 380 sur la sortie composite. L'éclairement minimal imposé par le système de mise au point automatique est de 5,5 lux ; au-dessous, le metteur au point ne cesse de chercher la finesse maximale. Au-dessus de 22 lux, le bruit de fond disparaît, il faudra toutefois monter plus haut en luminosité pour que les couleurs soient assez vives. A partir de l'arrêt, il faut environ 5 secondes pour que l'enregistrement commence réellement. Le poids du camescope, en ordre de marche, c'est à dire avec cassette et batterie est de 960 g, un poids correct compatible avec une exploitation en voyage.

Image de base, classique en couleur

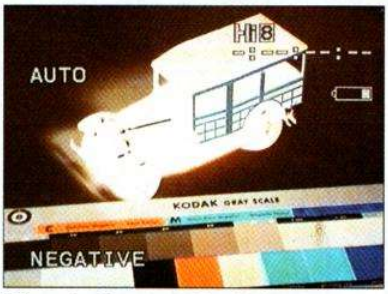
Effet art, nous avons une équidensité qui se remarque surtout ici au niveau des ombres.

Le menu d'enregistrement permet de prérégler certains paramètres, il apparaît en couleur dans le viseur.



Effet mosaïque, la résolution de l'écran est fortement diminuée, ce n'est pas un effet de zoom mais un traitement volontaire de l'image.

Passage en mode 16/9, l'image s'étire vers le haut et conserve sa largeur.



Effet négatif, une position intéressante pour transfert de négatifs sur cassette vidéo.

L'image peut aussi être tournée en sépia ou en noir et blanc. Si vous aimez les séquences rétro...

La fonction titrage concerne deux lignes de 16 caractères, on y accède par un manche à balai pratique.

Conclusions

Camescope sophistiqué, l'UC-X30 de Canon a plus d'un atout pour plaire. Simple en mode automatique, il vous permet aussi d'évoluer, en maîtrisant progressivmeent tous ses éléments, le tout avec une qualité d'enregistrement Hi-8.

Un zoom puissant, des effets numériques, une table de montage intégrée sont au rendez-vous sans oublier une commande oculaire, exclusivité Canon qu'il faudra domestiquer.

E.L.

T E S T

CAMESCOPE NUMERIQUE

Sony DCR-PC7E

Malgré la sortie d'une minuscule cassette, Sony avait préféré entrer jusqu'à présent dans le monde DV (Digital Vidéo) avec de gros camescopes. Le DCR-PV7E attaque un autre segment de marché avec ses moins de 600 g et une miniaturisation extrême.

FICHE TECHNIQUE

Système vidéo/audio : **2 têtes rotatives, son PCM 12 bits en enregistrement,12 ou 16 en lecture.**
Capteur : **CCD 1/3 pouce, 810 000 pixels**
Viseur : **Couleur, à cristaux liquides**
Objectif : **4 à 40 mm, f 1;8 à 2,6, macro grand angle**
Température de couleur : **Auto**
Plage de réglage Expo auto : **Vitesse 1/50 à 1/4000ème**
Eclairement mini/recommandé : **3 lux/22 lux**
Sortie : **S vidéo 4 br, jack 3 sorties, connecteur DV et 26 broches**
Alimentation : **Accu 7,2 V, CC 8,4 V, 5 à 6 W**
Dimensions : **environ 59x129x118 mm**
Poids : **Environ 620 g**
Prix : **environ 17000 F TTC**
Distribué par : **Sony France**

LES PLUS

- **Visée compatible oeil gauche ou droit**
- **Qualité d'image**
- **Simplicité d'utilisation**
- **Ecran LCD doublé d'un viseur couleur**
- **Légèreté**
- **Sortie IEEE 1394 et liaison informatique**

LES MOINS

- **Pas de prise micro externe**
- **Commande de zoom peu précise**

L'objectif et le viseur s'installent dans le haut du camescope, la mécanique au-dessous. Une batterie plate se plaque sur le côté gauche de l'appareil tandis qu'un écran à cristaux liquides déploie son aile. Un viseur électronique, lui aussi à cristaux liquides, le relaie pour la prise de vue sous une forte lumière. La forme particulière impose une prise en main pas très confortable si on veut atteindre la commande de zoom. Nous aurions préféré deux touches installées sur l'arête supérieure du boîtier. Avec un peu de pratique, on s'habituera. Le déclencheur se place sous le pouce et s'entoure d'un interrupteur à trois positions en dehors de l'arrêt. Sony a ajouté un mode photo qui permettra de stocker 510 instantanés sur une cassette de 60 minutes. Le mode photo consiste à geler l'image et à l'enregistrer pendant 7 secondes sur une cassette de 60 minutes. Vous constituerez des albums ou des collections que vous pourrez ensuite transférer sur ordinateur et traiter par logiciels. Sony utilise une batterie particulièrement plate. Pour 90 grammes, elle offre une capacité de 730 mAh sous une tension de 7,2 V soit une masse égale à la moitié de celle de son équivalent Cd–Ni. Le chargeur est capable d'alimenter le camescope, de charger deux batteries dont une installée dans le camescope. Dans ce cas, la charge durera plus longtemps. La batterie exploite le système info-lithium qui permet un contrôle précis de la charge de l'accumulateur. L'autonomie disponible dans l'accumulateur s'affiche en minutes sur l'écran du camescope. On s'habituera, ces inscriptions sont parfois fantaisistes, l'écran affiche 44 minutes puis prolonge le temps disponible... L'important est d'être relativement bien informé. Le chargeur bénéficie d'un régime de charge avec intensité variable, une charge incomplète demande un peu plus de 50 % du temps de charge mais assure plus de 80 % de l'autonomie totale disponible. En fin de charge, le gestionnaire réduit le courant pour ménager la batterie.

Prise de vue

A la mise sous tension, le camescope fait entendre un léger bip, et confirmera toute commande notamment celles entrées par le clavier à membrane (très sensible) jouxtant le grand écran à cristaux liquides ; c'est indispensable.
Un sélecteur de modes choisit le mode de déclenchement. On a droit à un départ/arrêt par impulsion, un enregistrement par pression continue (on n'oublie plus d'arrêter l'enregistrement), soit un enregistrement de 5 secondes consécutives. Camescope à destination familiale (contrairement aux gros modèles de la famille), il propose une exposition automatique où tout est réglé d'avance.

CAMESCOPE NUMERIQUE

Sony DCR-PC7E

Le petit clavier s'allume uniquement pour la lecture. Le commutateur de mise sous tension entoure le déclencheur et propose trois modes. Un commutateur sélectionne le mode de commande de l'enregistrement.

Pour des conditions plus spécifiques, vous choisirez l'un des 4 modes (expo auto, sport, crépuscule ou paysage) dans un menu de configuration. Ces modes relient différents paramètres, comme dans les appareils photos. Par exemple en Sport, on privilégie la vitesse.

Les modes manuels sont aussi présents. La mise au point par exemple est d'un accès instantané, une petite pression transfère l'automatisme à la bague (très douce) de mise au point. Une pression à fond revient sur la mise au point à l'infini. Pendant cette mise au point, le viseur affiche des symboles repérant les distances de mise au point, montagne, portrait ou autre. Précisons que la position macro s'associe au grand angle et que l'automatisme de mise au point ne passe pas spontanément en position grand angulaire s'il n'arrive pas à mettre au point.

Une touche spéciale, accessible par le pouce de la main droite, verrouille l'exposition automatique si nécessaire tandis qu'une autre introduit le fondu.

Un zoom d'un rapport de 10 équipe le camescope, Sony lui ajoute un nouveau rapport de 2 qui le fera globalement passer à x 20 ; le zoom numérique se débraie si on désire conserver la meilleure résolution d'image. Cette perte de résolution reste toutefois limitée, nous avons vu pire ! La commande de zoom à glissière bénéficie d'une vitesse variable toutefois délicate à ajuster compte tenu de la faible course de la manette : ± 2,5 mm. Le zoom puissant et la petite taille du camescope nous amènent directement à ce que vous alliez nous demander : «Et le stabilisateur ?» Pas de problème, il est là et nous le recommanderons ici vivement, même s'il entraîne une légère réduction de l'autonomie de la batterie. Entre deux maux, nous choisissons la qualité de l'image ! Il utilise un principe purement optique et ne jouera donc pas sur la résolution de l'image tout en assurant une exploitation maximale de la surface du capteur CCD.

Le mode 16/9 a été prévu, il n'exploite pas toute la surface du CCD mais conserve une qualité maximale d'enregistrement en stockant l'image en mode anamorphosé. Reproduite sur écran 4/3, cette image sera comprimée latéralement.

Si vous desirez des enregistrements de longue durée, vous choisirez la vitesse lente dans le menu, vous bénéficierez alors de 50 % d'automonie en plus. Les deux viseurs proposent une image en couleurs, tous deux utilisent un écran à cristaux liquides d'une résolution suffisante pour permettre une mise au point parfaite. Après une brève sortie sous un soleil printanier, nous avons apprécié hautement le viseur classique, le grand écran offrant encore un intérêt indiscutable, celui de permettre une visée dans des conditions difficiles comme le défilé du 14 juillet, camescope au-dessus de la tête. Cet écran se tourne aussi vers vous lorsque vous voulez figurer sur la prise de vue, il se commute alors en mode miroir autrement dit si vous vous accrochez un panneau autour du cou, vous lirez le texte à l'envers mais sur la cassette, vous aurez une image normale ! Cette orientation de l'image facilitera l'ultime coup de peigne précédant la prise de vue ! Dans ce mode, les textes normalement affichés sur l'écran disparaissent.

Rappel du menu sur l'écran de visée repliable.

Le camescope sait enregistrer des dates mais uniquement à la demande, Sony n'a pas introduit ici de marquage automatique lors du changement de jour ou du changement de cassette.

Lecture

Le camescope se raccorde avec l'extérieur de différentes façons. Il est livré avec un câble dont l'extrémité se termine d'un côté par trois prises RCA, jaune, rouge et blanche, le codage courant et de l'autre, il reçoit, miniaturisation oblige, une fiche jack à 4 contacts : une masse et trois conducteurs. Une sortie S-Vidéo délivre un signal en PAL tandis qu'un connecteur multiple sort un signal normalisé IEEE 1394 destiné à un système informatique. L'alimentation sera alors confiée au bloc secteur pour un travail de longue durée.

Pendant la lecture, un clavier souple, discret en enregistrement, allume ses symboles.

Si vous regardez l'image uniquement sur le camescope, vous pourrez régler l'image et le son à partir du petit clavier annexe. Le son est transmis par un transducteur piézo d'une fidélité limitée. Le clavier se manipule sans difficulté, pas besoin de forcer sur les touches. L'écran peut afficher à volonté des données de service, parmi lesquelles on note un compteur particulièrement rapide puisqu'il totalise aussi les images (chaque seconde est découpée en 25 images, nous sommes en Europe, donc en PAL).

Pour les opérations élémentaires, les commandes présentes sur le camescope suffisent. Pour aller plus loin, Sony livre son camescope numérique avec une télécommande infrarouge supportant des modes de lecture comme le ralenti, l'accéléré par deux, l'avance ou le recul image par image et la recherche. S'agissant de cette dernière, on peut rechercher les photos une à une ou aller retrouver le début d'une séquence.

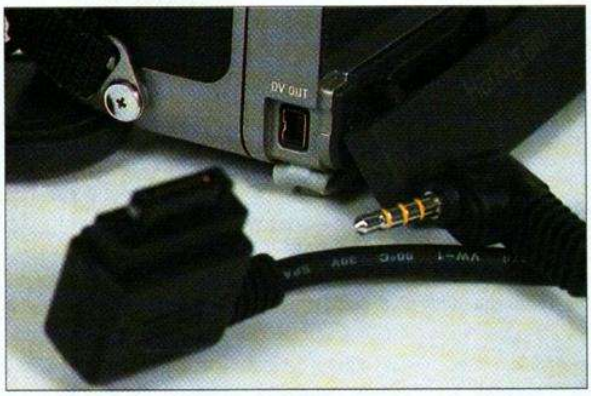
Le son

Le camescope est stéréophonique avec un son enregistré dans un format 12 bits. Ce format permet le remplacement ultérieur du son. La lecture est aussi possible en mode 16 bits ; lors de la lecture d'une telle cassette, l'indication 16 bits figure sur l'écran.

Pratiquement, le standard DV permet l'enregistrement de deux sons stéréo 12 bits associés à une séquence. L'enregistrement stéréo 1 est enregistré lors de la prise de vue ; lors du remplacement, on enregistre un son sur la piste stéréo 2. Ultérieurement, il sera possible de diffuser le son 1, le 2 ou un mélange des deux. Le contrôle du son à l'enregistrement est permis en branchant un casque sur la sortie jack. La prise de son s'effectue par le micro placé au-dessus de l'appareil. Aucune prise pour jack n'est prévue en série, Sony propose un adaptateur optionnel permettant de faire entrer le son pour le doublage ou brancher un micro. Le camescope numérique peut servir d'appareil photo, non seulement par son mode photo mais aussi grâce à sa sortie numérique IEEE 1394.

Cette sortie permet une entrée sur carte de capture d'images fixes DV BK 1000E. Ce transfert s'effectue sans perte et une fois l'image dans l'ordinateur, des logiciels de traitement permettent de décomprimer les images, de les travailler, de les changer de format, de les sauvegarder et bien sûr de les imprimer ou de les intégrer dans des systèmes de présentation.

La petite cassette se glisse dans un tiroir, version minia turisée des mécaniques des camescopes classiques.



Une toute petite prise sort les signaux vidéo. Sony utilise un jack à trois contacts pour transporter les signaux vidéo composite et audio. L'autre connecteur est utilisé pour la charge et l'alimentation.

Tests

L'objectif du camescope couvre une plage de focale un peu supérieure à 20, zoom numérique compris. L'équivalence traditionnelle des objectifs photo 35 mm va du 42 mm en position grand «angle» à 930 mm en position télé maximum, c'est à dire avec zoom numérique. Le zoom optique s'arrête à 412 mm. Comme d'habitude, la position grand angle n'est pas si grande que çà et le zoom puissant impose l'usage du stabilisateur d'image. La distance minimale de mise au point est de 90 cm en position télé et va jusqu'à la lentille frontale en mode grand angle. En ce qui concerne la résolution, nous avons utilisé les deux techniques de liaison classiques vidéo-composite et S-Vidéo. En mode S, la résolution atteint 460 pts/l et on descend à 440 pts/l en mode composite, la détérioration n'est pas très importante. Cette résolution est conservée pour l'enregistrement, on ne perd rigoureusement rien, y compris en mode photo. Bien sûr, le camescope, comme tout modèle numérique joue les correcteurs de base de temps, la technique de récupération de l'image sur la bande ne peut faire autrement. Les viseurs ont une résolution de 230 pts/l, qu'il s'agisse du grand ou du petit écran qui donnent des résultats identiques sur mires. Nous avons là une résolution légèrement inférieure à celle du 8 mm (ou du VHS) ; elle suffit toutefois pour donner une bonne idée de la qualité de l'image. Nous préférons le viseur couleur que l'on regarde bien en face, l'écran ayant tendance à augmenter davantage les contrastes.

Côté sensibilité, nous avons obtenu une très bonne image, avec un éclairement de 25 lux, un éclairement faible par conséquent ; à ce niveau, un léger bruit de fond existe.

Conclusions

Les petits camescopes DV ne sont pas très nombreux sur le marché. Sony a conçu avec son DCR-PC7E un appareil familial simple à utiliser, et a laissé de côté tous les effets que l'on rencontre sur d'autres produits de la gamme, même analogiques. La présence de l'écran à cristaux liquides facilite la visualisation des séquences sur place ou la prise de vue dans des conditions particulières. Sony l'a heureusement doublé d'un viseur couleur lui aussi indispensable pour mieux se concentrer et, surtout pour viser sous le soleil, c'est à dire dans des conditions de luminosité optimales.

E. Lémery

L'écran à cristaux liquides permet de visualiser les images prises dans la journée, ici, nous affichons une partie du menu d'enregistrement parmi lesquels on trouvera du 16/9.

TEST

CAMESCOPE

JVC GR-AX99S

Travaillant en VHS-C, intégrant sa torche, bénéficiant d'un super zoom x 140 et d'effets spéciaux, le GR-AX99S est un camescope de voyage d'un attrait indiscutable si vous êtes un adepte du format.

FICHE TECHNIQUE

Format : **Standard VHS-C SECAM**
Vitesse de bande : **Standard, 23,39 mm/s**
Capteur : **CCD 1/4"**
Objectif : **4,1 à 57,4 mm, commande macro, filtre 46 mm**
Viseur : **N et B, 12,7 mm**
Alimentation : **6 V, 1,2 Ah, 6,4 W sans torche, 9,4 avec**
Dimensions : **109 x 113 x226 mm**
Poids : **environ 830 g**

Prix public conseillé : **6 000 F TTC**
Distribué par : **JVC France**

LES PLUS

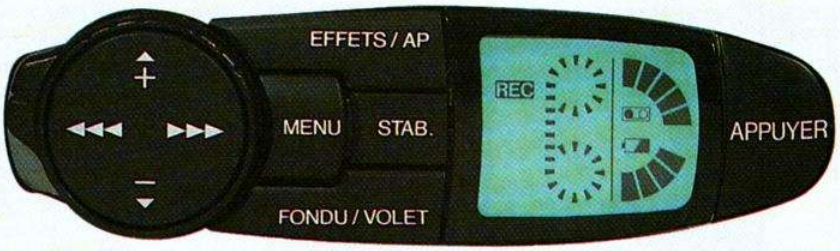
- Visée oeil gauche ou droit
- Camescope très complet
- Mode photo
- Macro en mode téléobjectif
- Table de montage intégrée

LES MOINS

- Fonctionnement pas très évident
- Pas de prise casque
- Pas de simulation de bruitage en mode album.

Le camescope GR-AX99S fait partie des camescopes compacts, mais pas trop. Il reçoit une cassette VHS taille C, qui détermine le volume de l'appareil. JVC intègre juste à côté de l'objectif une torche qui vous évitera d'emmener avec vous cet accessoire fragile. La griffe porte-accessoire en profite pour disparaître. Un volet, commandé à la main, protège la lentille frontale ; si vous oubliez de l'enlever, une phrase vous avertit, en français, dans le viseur. Son ouverture ne commande pas la mise sous tension en mode caméra, c'est dommage ! La longueur du viseur trahit sa technologie, JVC conserve un viseur noir et blanc à tube cathodique. Il s'articule sur 90°. Relativement long, il permet une visée par les deux yeux sans que le nez bute sur un obstacle. Le camescope se tient de la main droite ; le levier rotatif de commande du zoom, très pratique, permet de bien contrôler sa vitesse. Derrière lui, une touche «photo» met en boîte des images fixes et même plus comme nous le verrons plus loin. La mise sous tension se fait par un interrupteur rotatif installé autour du bouton rouge de déclenchement. A la mise sous tension, un écran à cristaux liquides s'allume en vert fluo sur le côté. Divers pictogrammes signalent alors l'état de la cassette ou de la batterie ainsi que le mode de lecture. Le camescope s'alimente par une batterie de 6 V et 1,2 Ah qu'on peut remplacer par un modèle standard qui se monte à l'arrière ; la place ne manque pas. Signalons toutefois que les derniers modèles de batterie sont tout de même moins encombrants que les premiers ! Le chargeur sert aussi d'alimentation secteur et déchargera éventuellement la batterie pour combattre les effets de mémoire.

JVC prévoit plusieurs niveaux de manipulation. Le plus simple consiste à mettre une commande en position tout automatique et à filmer ; une première pression sur le déclencheur démarre, la seconde arrête tout. Dans ce mode automatique, les fonctions sont volontairement limitées et l'enregistrement peut s'effectuer dans le format 4/3 ou la boîte à lettre que l'on pourra passer en 16/9 par le téléviseur. Dans ce mode, vous pourrez allumer la torche manuellement ou automatiquement. Lorsque vous aurez bien analysé vos premières cassettes, vous passerez la vitesse supérieure. Il faut alors basculer un commutateur pour accéder à tout un univers de fonctions pas toutes simples d'accès. Une lecture approfondie du manuel accompagnée de travaux pratiques s'impose. On passe alors par un menu de sélection de modes d'enregistrement qui passe l'image en noir et blanc, sélectionne des modes genre paysage ou sport, donne une priorité à la vitesse et simule le cinéma avec un papillotement. Un mode stroboscopique décompose la prise de vue en une série de vues fixes et une vitesse d'obturation lente permet de travailler presque sans lumière mais à une cadence de prise de vue divisée par 2. Les prises de vue s'aggrémentent de fondus divers, au noir, au bleu, avec des volets divers, mosaïque, vertical ou horizontal et enfin un fondu-enchaîné typiquement vidéo, c'est à dire en partant d'une scène fixe et non animée mémorisée dans le camescope. La présence du numérique permet de disposer d'un mode photo. L'image stockée dans la mémoire de trame s'enregistre. JVC est allé jusqu'à simuler la prise de vue en installant un obturateur à volet virtuel et en synthétisant le bruit d'un appareil photo. Il n'est pas allé au bout de son idée ; en effet, nous avons un mode de prise de vue en rafale avec affichage de 4 ou 9 photos sur l'écran, mais on n'entend qu'un seul bruit de déclenchement... Il suffit pourtant de déclencher plusieurs fois le signal sonore pour rendre la prise de vue plus réaliste... JVC avait déjà utilisé cette technique ; il propose ici diverses présentations comme des photos plein cadre ou encadrées. Vous pourrez aussi agrémenter vos prises de vue animées ou non d'un titre assez fastidieux à composer à notre avis. Côté optique, JVC a installé un zoom optique d'un rapport de 1 à 14. Il propose en outre un dispositif numérique augmentant le grossissement, mais au prix d'une variation de focale moins importante. Par exemple l'extension x 50 offre une variation de focale de 18 à 50 par rapport au «grand angle» ; en position x 140, on continue avec une plage de 50 à 140 fois la focale initiale. Ces grossissements travaillent sur le capteur CCD dont on n'utilise plus qu'une fraction de la surface avec la perte de résolution que l'on peut attendre. Dans certains cas, on peut faire l'impasse sur la qualité de l'image si l'événement le justifie. Nous aurions préféré la technique habituelle permettant une variation plus importante de la plage de zoom en commençant par un réglage optique pour terminer en numérique. Qui dit zoom dit stabilité de la prise de vue. JVC installe un stabilisateur qui travaille à partir



Sur le côté, une collection de touches à la JVC s'associe à un afficheur à cristaux liquides rétro éclairé. Elles donnent accès à divers menus. La touche ronde propose quatre fonctions une fois le mode manuel sélectionné.

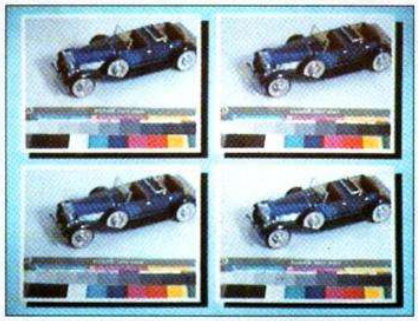
Un volet découvre le clavier utilisé en lecture pour les points d'entrée et de sortie de la table de montage et pour les commandes de lecture.

du CCD. En mode stabilisé, on n'utilise qu'une partie de la surface du capteur, on aura donc une perte de résolution que nous avons toujours préférée à une instabilité. Entre deux maux, JVC a choisi le moindre... Des interventions manuelles sont proposées pour la mise au point comme pour l'exposition. La molette n'est pas très pratique : en quittant le mode de mise au moins manuelle, on change parfois accidentellement la correction de l'exposition. Le viseur vous le dira et vous rectifierez de vous-même… La lecture de la cassette s'effectue sur le camescope ou dans l'adaptateur fourni avec le camescope et qui reçoit la cassette au format C. Le clavier de lecture, accessible après avoir ouvert un volet offre les modes classiques d'alignement des têtes, de lecture à vitesse normale, à l'arrêt et à la recherche rapide. C'est ici que l'on monte les séquences. Une télécommande est fournie avec l'appareil, elle permet de commander un magnétoscope, les codes de diverses marques sont mémorisées dans son boîtier. Cette télécommande donne accès à des modes d'enregistrement spéciaux comme l'animation ou le retardateur. Elle permet aussi le doublage audio ou l'insertion vidéo. La table de montage installée ici n'a pas de prétentions professionnelles. JVC se contente d'une mémorisation de 8 séquences pour lesquelles on enregistrera au vol les points d'entrée et de sortie en utililisant les données du compteur. Les manipulations sont très simples et avec un peu habitude, on affinera la précision des montages. JVC ne prévoit pas de compensation des temps de réaction du magnétoscope.

Le tiroir de chargement est très évidé, le constructeur a pensé à alléger au maximum son camescope. Au fond, on aperçoit le tambour vidéo, plus petit que celui des magnétoscopes VHS.

Tests

Si vous avez une prise de vue à effectuer en urgence, sachez qu'il vous faut 6 secondes pour que les opérations soient effectives. Vous mettez sous tension et vous actionnez le déclencheur, 6 secondes plus tard, la prise de vue commence. Le grand angle n'est pas si grand que cela, il correspond à un objectif de 43,5 mm ; le zoom optique permettant de monter à 1000 mm, ce n'est pas mal du tout. Pour passer au grossissement supérieur, on enclenche le numérique et on passe à l'équivalent d'un zoom 800 à 1600 mm, enfin, en position x140, nous obtenons une focale maximale équivalente de 4 m. Nous ne vous parlerons pas de résolution, les pixels ne passent pas inaperçus ! La résolution du viseur est de 330 pts/l, résolution due à celle du CCD qui est de 340 pts/l lorsque le stabilisateur est coupé et de 320 pts/l stabilisateur en action. En enregistrement sans stabilisateur, nous avons une résolution horizontale de 275 pts/l ; avec stabilisateur, la différence est presque subjective, disons qu'elle est de 270 pts/l. La mise au point automatique demande une luminosité de 2,5 lux et le bruit de fond de l'image disparaît à 15 Lux. Avec une soixantaine de lux, l'image sera très bonne et les couleurs bien définies. En ordre de marche, le camescope accuse un poids de 1040 g. Batterie et cassette comprises bien entendu…



Mode photo album, les quatre photos sont prises les unes après les autres, ici, le sujet est fixe, les quatre images sont identiques...

Mode cinéma

A gauche le zoom est réglé au maximum de grossissement, l'écusson mesure 2 mm de large, nous sommes ici à une distance d'un mètre...
A droite le zoom numérique n'est plus en service, nous avons placé la commande au télé maximum. La comparaison avec la photo précédente permet de constater la différence du traitement.

Conclusion

Dans son GR-AX99S, JVC a installé beaucoup de fonctions, numériques ou non. Les divers menus, affichés par des touches diverses, ne rendent pas toujours les manipulations évidentes. Nous avons vu plus simple, le camescope numérique DV de JVC étant l'exemple d'un produit presque parfait ! Le constructeur a tout de même intégré beaucoup d'éléments susceptibles de faire évoluer les prises de vue vers un résultat digne de celui de professionnels, que les cinéastes amateurs apprécieront. La résolution de l'image reste le point faible de ce camescope ; elle lui permet toutefois d'être relativement accessible et surtout de produire une cassette compatible avec tous les magnétoscopes de salon.

T E S T

CAMESCOPE

Hitachi VM-H620

Le camescope HM-620E d'Hitachi vous propose, grâce à son format Hi-8, de capturer des images de haute qualité puis de les transmettre, même sans câble (par IR), à un autre magnétoscope. Hitachi ne cherche pas avec ce modèle à battre un record de miniaturisation. Son 620 E fait partie des camescopes plutôt familiaux.

FICHE TECHNIQUE

Format : **Hi-8, PAL**
Capteur : **CCD 1:4"**
Objectif : **f1,6/4 à 48 mm + zoom numérique**
Fondu : **blanc, volet, «zooming»**
Viseur : **Noir et Blanc**
Eclairement minimum requis : **3 lux**
Dimensions : **94x120x211 mm**
Poids : **870 g sans batterie, ni pare-soleil ni cassette, ni capuchon d'objectif**

Prix : **6990 F**
Distribué par : **Hitachi France**

LES PLUS

- **Alimentation par piles**
- **Liaison optique**
- **Enregistrement automatique de la date**
- **Stabilisateur automatique**
- **Simplicité d'utilisation**

LES MOINS

- **Macro grand angle**
- **Pas de compensation de contre-jour**

Son viseur télescopique s'oriente sur 180°, permettant ainsi un travail dans pas mal de positions. Trois crans repèrent trois positions : rangement, visée horizontale et viseur perpendiculaire à l'axe de prise de vue. Loin du corps de la caméra, il permettra une visée aussi confortable avec les deux yeux. La main enserre la batterie, le pouce déclenche la prise de vue, l'index manipule l'interrupteur général et deux doigts commandent le zoom associé à une manette classique. Une seule vitesse est prévue et le passage au zoom numérique, non débrayable, est automatique. Pour les urgences, une touche commande un grossissement supplémentaire de 1,5 environ, grossissement accessible également lorsque le zoom est passé à x24 du fait du zoom numérique. Pour rester dans le même domaine, citons le stabilisateur d'image, il exploite une surface d'écran inférieure à celle normalement utilisée et jouera aussi à sa façon les zooms ! Bien sûr, tous ces zooms électroniques font perdre de la résolution à l'image puisqu'on réduit le nombre d'éléments du capteur utilisé pour produire l'image finale mais, lorsque la scène l'impose, il a le mérite d'exister.

Un mode 16/9 enregistre deux bandes noires en haut et en bas de l'image, une formule classique type boîte à lettre.

Hitachi installe un fondu/enchaîné à trois modes, un classique au blanc, un volet et un fondu sur zoom, mode rarement rencontré.

Le constructeur privilégie les fonctions automatiques, par exemple il ne propose aucun accès au réglage de vitesse, ni à l'exposition, il omet la compensation des contre-jours, une fonction pourtant indispensable pour les prises de vue au bord de la mer ou à la montagne. Ce ne sont pas les quelques watts de la torche optionnelle qui déboucheront les ombres.

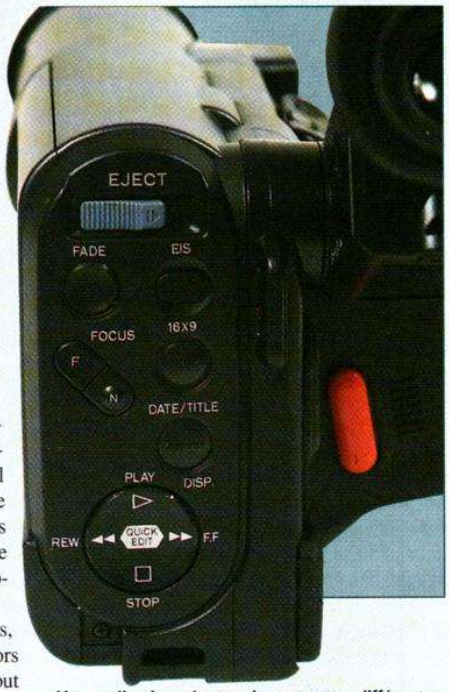
Les cassettes seront automatiquement datées, soit au moment du changement de date, soit lors d'un changement de cassette ou à chaque début de journée. Par ailleurs, un système de recherche de date permet de retrouver le début des enregistrements. Cette recherche ne fonctionne toutefois qu'avec les cassettes qui auront été enregistrées sur ce camescope.

Outre la date, le 620 enregistre un titre que l'on aura composé, les opérations se font par une télécommande ultra-plate livrée avec le camescope. Hitachi a soigné l'ergonomie, tous les poussoirs ont une forme différente et avec un peu d'habitude, et si vous ne portez pas de gants, vous reconnaîtrez leur rôle sans même les regarder. Le zoom reçoit une touche creuse côté téléobjectif.

Un micro stéréo situé sous l'objectif reçoit le son. Camescope simple, le 668 n'a pas de prise de micro externe ou de casque.

Le camescope se branche à l'extérieur par un connecteur multicontact spécial, il dispose en prime d'une sortie vidéocomposite associée à une sortie son mono (le 8 mm et le Hi-8 ont un son stéréo d'origine) utilisables avec des câbles standard. Hitachi vend son camescope avec un récepteur infrarouge, le camescope dispose d'un émetteur interne. La liaison infrarouge a une portée théorique de 3 m et permet de manipuler son camescope sans barrer le chemin par des câbles et sans avoir le nez collé sur l'écran.

Si vous avez envie de pratiquer le montage semi-automatique, vous pourrez vous procurer une télécommande optionnelle, elle commandera le magnétoscope d'enregistrement et autorisera la mémorisation de 4 séquences par points d'entrée et de sortie. Hitachi prévoit plusieurs sources d'alimentation. Il est d'ailleurs le seul à proposer le remplacement de la batterie Ni-Cd par des piles LR6 qui vous permettront de vous tirer de n'importe quelle situation si vous avez pensé aux munitions. Le grand compartiment d'alimentation reçoit soit une batterie Ni-Cd soit 6 piles qui peuvent y être installées une fois les supports relevés. En option, vous aurez aussi une alimentation 12V pour voiture.



Une collection de touches, toutes différentes, constitue le seul panneau du camescope. Hitachi installe une touche circulaire pour le défilement.

Mesures

Le camescope Hitachi a reçu un objectif classique. Les grands angles sont quasi inconnus dans le domaine du camescope et la position macro, c'est à dire celle destinée à une prise de vue très près de l'objectif, correspond toujours à la position grand angle, tout cela pour des raisons de simplicité. Le 620 n'échappe pas à cet-

Détail de la connectique de sortie. Sur ce modèle, Hitachi a complété la sortie par prise multiple par une sortie simplifiée associant signal vidéo composite et son mono.

te longue tradition. Son objectif couvre une focale équivalente au 35 mm de 43,5 à 462 mm en mode optique, il atteint 1000 mm avec le zoom numérique et en actionnant le zoom instantané on peut passer à 1500 mm. De quoi motiver l'usage du stabilisateur d'image qui mérite alors son remplacement par un pied.

Le stabilisateur d'image modifie légèrement l'angle de prise de vue, par exemple il passera de 6° à 5,2° à sa mise en service. Sachez tout de même que lorsque le zoom instantané ou numérique est en service, il n'y a plus de variation de cadrage. La résolution change avec la sortie utilisée. Le capteur a ainsi une résolution de 430 pts/l sur la sortie composite et 480 sur la sortie S-Vidéo.

Stabilisateur en service, on passe respectivement à 425 et 450. Avec le zoom instantané, la résolution passe à 340 pts/l et quelle que soit la sortie utilisée, la différence ne se fait plus sentir. L'enregistrement sur cassette Hi-8 permet d'obtenir une résolution de 410 pts/l avec sortie sur la prise composite et 440 sur la sortie S-Vidéo. Sur cassette 8 mm standard, on perd de la résolution avec 280 pts/l quelle que soit la sortie utilisée. La liaison par infrarouge assure une résolution légèrement inférieure à celle de la liaison S-Vidéo, nous avons mesuré 425 pts/l, l'image présentant toutefois un peu plus de bruit de fond que celle d'une liaison directe. Une portée de 3,5 m a été mesurée.

L'éclairement minimum nécessaire à la mise au point automatique est de 1,4 lux, valeur à laquelle on obtient une image très granuleuse ; à 50 lux, le bruit de fond a disparu.

Si vous avez une urgence de prise de vue, sachez qu'il vous faudra 6 secondes pour que la prise de vue puisse commencer et que l'ensemble en ordre de marche pèse 1090 g.

Le compartiment d'alimentation peut recevoir un accumulateur Ni-Cd ou 6 piles LR 5 de 1,5 V. On ne risque pratiquement plus de tomber en panne d'alimentation.

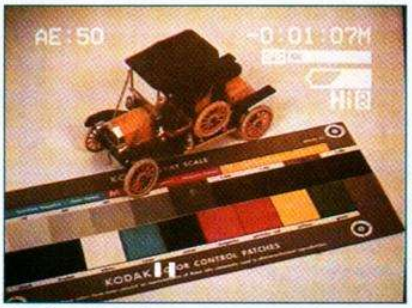
Hitachi associe l'infrarouge aux commandes du camescope ainsi qu'à une transmission vidéo. Les ondes arrivent sur une lentille concentrant les rayons à la surface d'une diode rapide.

Conclusions

Le camescope Hitachi VM—H620E a une vocation typiquement familiale. Son constructeur a volontairement limité les réglages et simplifié au maximum les manipulations. Le choix du standard Hi-8 conduit à une excellente qualité d'image et le stabilisateur garantira une prie de vue fluide, dépourvue de saccades.

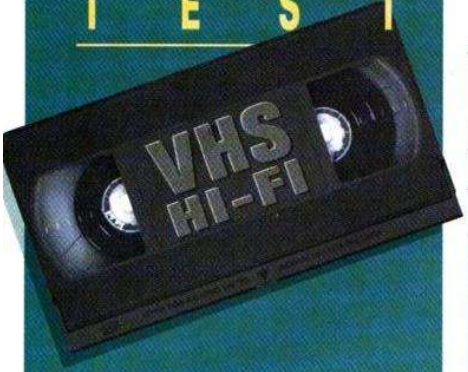
E. Lémery

Image en mode 16:9



La même en mode 4:3

T E S T



Magnétoscope multis

Le magnétoscope VHS hi-fi SV-300W de Samsung fait partie des bêtes rares. Peu de constructeurs se sont en effet lancés dans les magnétoscopes à conversion de standard. Attention, si vous cherchez le Showview, oubliez-le tout de suite, ce magnétoscope n'a pas de tuner !

LES PAYS ET LES SYSTÈMES

• **NTSC 3,58 MHz :** Corée, USA, Canada, Japon, Taiwan et Phillipines • **PAL :** Royaume Uni, Allemagne, Europe de l'Ouest, Chine, Singapour • **SECAM :** France, Europe de l'Est •**PAL-M :** Brésil • **PAL-N :** Argentine • **NTSC 4,43 :** Signal pseudo NTSC utilisé au Moyen Orient. • **MESECAM :** Système particulier d'enregistrement de la chrominance du SECAM, façon PAL

FICHE TECHNIQUE

Standards en enregistrement : **NTSC 3,58, 4,43, PAL, PAL-M, PAL-N, SECAM**
Standards en lecture : **NTSC, PAL, PAL-M, SECAM, MESECAM**
Vitesse de bande NTSC : **Standard, 1/2 et 1/3**
Vitesse de bande PAL/SECAM : **Standard,1/2** *Format :* **VHS**
Résolution : **220 lignes en NTSC, 240 lignes en PAL**
Bande passante audio : **20 Hz-20 kHz en hi-fi, 100 Hz-10 kHz en NTSC, 100 Hz 8 kHz en PAL, 100 Hz-5 kHz à vitesse lente**
Consommation : **25 W** *Poids :* **6 kg**
Dimensions : **453 x332 x 87,5 mm**
Prix : **9 990 F TTC**
Distribué par : **Samsung France**

LES PLUS

- **Simplicité d'utilisation**
- **Mode stroboscopique**
- **Arrêt sur image et ralenti sans parasites**
- **Conversion directe ou sur cassette tous standards**
- **Connectique S-Vidéo**

LES MOINS

- **Dégradation d'image dans certaines conversions.**
- **Pas de prise Scart (pour la France)**
- **Pas de lecture des cassettes S-VHS**

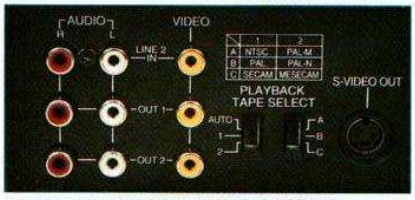
Le magnétoscope Samsung SV-300W est un produit très spécialisé. L'absence de tuner et l'alimentation de 100 à 230 V lui permettront de fonctionner dans le monde entier sans restriction, du moment qu'il existe tout de même une prise de courant. La multiplicité des normes mondiales, les bandes de fréquences utilisées sont tellement différentes que le magnétoscope totalement universel deviendrait une «usine à gaz». Quant à un ShowView, il serait inutilisable compte tenu de la diversité des codages nationaux des informations. Continuant sur sa lancée, Samsung ne met pas non plus de modulateur ; le SV-300W accepte tous les signaux vidéo, analogiques bien sûr. Les signaux vidéo et audio entrent par des prises RCA tandis qu'une prise S-Vidéo permet une sortie avec chrominance et luminance séparées. Un quartet de prises installé derrière la face avant facilite la connexion d'une source externe comme un camescope. Luxueux, le magnétoscope s'encadre de deux flancs de matière plastique imitant le bois. Le constructeur a choisi une couleur dorée, pour son capot et sa façade. Au centre de la façade, une fenêtre s'ouvre sur l'afficheur fluorescent. Pour accéder à la cassette, vous devrez toutefois ouvrir le volet. Il dévoile un clavier installé derrière la façade et des commandes variées situés de part et d'autre du tiroir à cassette. Samsung installe sur la gauche des commutateurs physiques adaptées à l'enregistrement. A droite, on trouve des touches plus spécialisées dans la lecture. Dans la porte, le clavier de gauche sélectionne le standard d'entrée, si l'automatisme ne suffit pas à le détecter. A droite, un clavier presque identique choisit le standard dans lequel vous enregistrerez la cassette.

Vous habitez en France et vous avez un ami en Argentine ? Filmez le carnaval de Nice en PAL ou en SECAM et enregistrez-lui une cassette VHS en PAL-N. Il pourra la lire sur le magnétoscope de salon qu'il a acheté sur place. Le nombre de standards proposés ici couvre les besoins du monde entier, en 525 comme en 625 lignes avec une fréquence image de 50 ou 60 trames par seconde.

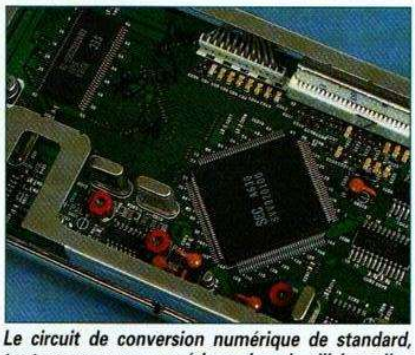
Le fonctionnement de l'appareil est d'une extrême simplicité. Lorsque vous introduisez une cassette, il détecte tout seul le standard et l'affiche à gauche d'une flèche, il ne vous reste qu'à sélectionner un standard de lecture pour voir apparaître son nom de l'autre côté de la flèche et sortir l'image dans ce standard. Ce dernier sera enregistré. Si maintenant vous reliez l'entrée du magnétoscope à un récepteur satellite, le signal d'entrée sera converti dans le standard de votre choix. Vous pourrez donc le regarder sur un projecteur ou un téléviseur quel que soit standard. Pour enregistrer, il ne restera qu'à enfoncer la touche au point rouge, une fois la sélection de standard effectuée. Pendant l'enregistrement, ce sélecteur devient inopérant. Par contre, en pause, vous pourrez changer de standard, c'est intéressant lors de la prise en main ; vous verrez, lors de la lecture, le changement de standard et des perturbations minimes et transitoires de l'image. Une touche moniteur compare l'image reçue et celle qui va être enregistrée, les différences sont plus ou moins importantes suivant le standard. Le PAL donne de bons résultats, le NTSC a tendance à donner des images aux couleurs plus denses, les américains sont habitués ! Le lecteur bénéficie d'un circuit de réglage de suivi de piste, avec possibilité d'intervention manuelle en cas de problème. Un potentiomètre ajuste la finesse de l'image, fonction utile pour réduire le bruit de fond de cassettes ou améliorer une copie. La mémoire numérique utilisée pour la conversion de standard est exploitée pour trois fonctions. La première est un arrêt sur image totalement dépourvu de parasites, que ce soit en haut ou en bas, la seconde est un mode stroboscopique et le troisième un ralenti toujours très propre. Le seul inconvénient réside dans la qualité des couleurs qui n'est pas aussi bonne qu'en lecture. En mode stroboscopique, la bande son continue normalement, l'image se décompose en une série d'instantanés.

Technique

Bien que luxueux, le magnétoscope est construit avec des techniques très grand-public. Par exemple, le fabricant moule son châssis dans une matière plastique formant un bac et fermée au-dessous par une tôle d'acier. Samsung installe son alimentation à découpage dans un blindage d'acier étamé, le marquage CE doit être justifié. La platine vidéo est consti-



Le panneau de connexions du SV-300W ne comporte pas de prise SCART ni de prise UHF. Les deux commutateurs forcent la lecture dans un mode donné si l'automatisme ne permet pas une lecture de qualité suffisante.



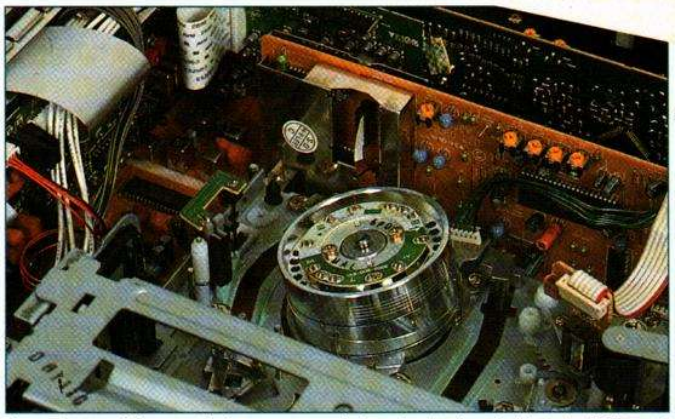
Le circuit de conversion numérique de standard, tout se passe en numérique dans le silicium d'un circuit intégré à grande échelle signé Samsung.

ndard Samsung SV-300W

tuée d'une base de tôle d'acier sur laquelle sont rapportés deux flancs comportant les rails de guidage du tiroir surmoulés en matière plastique. L'ensemble est robuste. Le tambour est fixé sur un bloc de zamack comportant les deux butées qui verrouilleront à leur position de lecture les ergots de guidage de la bande magnétique. L'ensemble est d'une réelle simplicité par rapport aux premières platines de magnétoscopes VHS que nous avons connues. Des câbles, plats ou en faisceau, relient les circuits entre eux. Dans le dernier cas, des connecteurs démontables facilitent l'échange des cartes. Le processeur de signaux numériques chargé de la conversion de standard s'enferme dans son propre blindage d'acier car la procédure utilisée met obligatoirement en œuvre un processus de traitement numérique. La conversion des signaux analogiques transite par des convertisseurs Sony tandis qu'un Fujitsu restitue les signaux analogiques. Entre les deux prend place un processeur siglé SEC, autrement dit Samsung Electronics, accompagné d'une mémoire du même fabricant.

Philips fournit quelques circuits intégrés comme le décodeur de chrominance, un circuit d'amélioration des transitoires couleur, un circuit de synchronisation, ou un codeur SECAM associé à un modulateur MF.

Ces circuits complexes utilisent une technique de montage en surface sur verre époxy à double face et trous métallisés.



Le tambour vidéo prend place sur une platine simple, la précision de défilement de la bande est due à une base de zamack.

La façade est garnie d'un bon nombre de commandes ; sur la porte, nous avons le sélecteur du standard d'entrée ou le choix d'une détection automatique. A gauche, et dans la porte, nous trouvons les touches de sélection du standard d'enregistrement. La façade comporte des éléments de réglage de la qualité.

Mesures

Le magnétoscope bobine une cassette de trois heures en 3 minutes et 4 secondes, autrement dit à 60 fois la vitesse nominale. Pour le rebobinage, il nous a fallu seulement 2 minutes et 28 secondes, c'est encore plus rapide. Samsung gère assez bien les opérations : lors du rebobinage, on n'a pas l'impression de trop attendre lorsqu'à l'approche de la fin de la cassette le moteur ralentit.

A partir du bobinage, il faut environ 2,5 secondes pour se retrouver en lecture. A partir de la pause, c'est instantané.

Côté résolution, nous avons obtenu les 275 pts/l en SECAM ou en PAL, la résolution étant inférieure en mode NTSC : 240 pts/l.

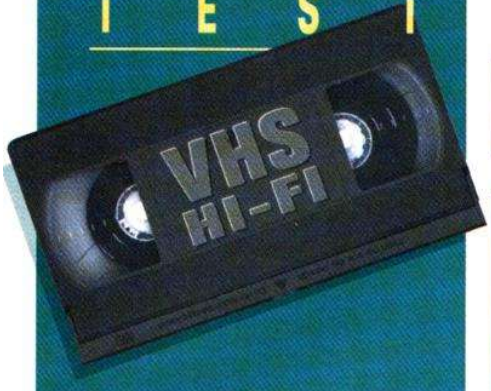
Conclusions

La possibilité de conversion de standard n'est que très rarement proposée par les constructeurs. Samsung nous propose cette possibilité dans son SV-300W, un magnétoscope pas du tout comme les autres. On ne s'attendra toutefois pas à des résultats professionnels, la conversion numérique grand public n'étant pas réalisée avec les mêmes moyens. L'important est ici de permettre la conversion et d'obtenir une image parfaitement lisible quel que soit son point de destination et là, le challenge est réussi. La qualité Hi-Fi du son accompagnera l'image, c'est aussi un point important. Il ne lui manque que la lecture des cassettes S-VHS et ce serait parfait !

	NTSC 3,58	NTSC 4,43	PAL-M	PAL	PAL-N	SECAM	MESECAM
Nb de lignes	525			625			
F trame	60			50			
F ligne	15 743			15 625			
Modul. chroma	modulation en quadrature à suppression de sous-porteuse					modulation de fréquence	
F chroma	3,58 MHz	4,43 MHz	3,58 MHz	4,43 MHz	3,58 MHz	Bleu : 4,25 MHz Rouge : 4,406 MHz	
Identi-fication	Phase fixe		Inversion de phase/1 ligne			Alternance B/R	

Tableau des standards et de leurs particularités.

T E S T



Magnétoscope Phi

Présenté dans un format MIDI, le magnétoscope VR 668/39 de Philips travaille le son en stéréo et communiquera avec vous par un afficheur fluorescent sophistiqué, à moins que vous ne préfériez son affichage sur écran...

FICHE TECHNIQUE

Format : **VHS, PAL/SECAM**
Normes : **L/BG**
Lecture : **PAL/SECAM/NTSC, S-VHS (résolution VHS)**
Vitesse : **x±11 x±7 x±2 x±1 fois la vitesse nominale, 2 vitesses en enregistrement**
Bande passante audio : **20 Hz - 20 kHz en MF**
Dimensions : **380 x 280 x 94 mm**
Alimentation : **220/240 V**
Consommation : **20 W, 16 en veille, 1 W en mode économique**

Prix : **4 000 F TTC environ**
Distribué par : **Philips France**

LES PLUS

- **Economiseur d'énergie**
- **Lecture NTSC et S-VHS**
- **Commandes sur écrans**
- **Choix des modes de programmation**
- **Enregistrement commandé par récepteur satellite**
- **Installation et mise à l'heure automatiques**

LES MOINS

- **Programmation par télétexte longue (temps d'accès)**

Traditionnellement, les magnétoscopes présentent une largeur d'environ 44 cm mais Philips l'a rétrécie pour passer à 38 cm. Le VR 668 occupera donc un peu moins de place, c'est un bon choix. Un énorme bouton multicommande prend place à droite de l'afficheur, et participe à l'esthétique du produit. Philips a dessiné un double indicateur de niveau audio faisant penser à un insecte agitant ses ailes de part et d'autre d'une échelle centrale. A gauche, un minuscule et discret volet donne accès aux trois prises vidéo et audio traditionnellement réservées à un camescope. La face arrière n'est pas trop complexe, Philips a coloré l'une des prises SCART en bleu pour vous éviter les erreurs. Quatre RCA reçoivent et sortent les signaux audio. Le câble secteur se déconnecte suivant la bonne habitude du constructeur. L'accès aux commandes principales a lieu en face avant avec rappel sur l'afficheur et aussi dans le bas de l'écran. Le magnétoscope fait un large appel à l'affichage sur écran à partir d'une touche de façade pour l'installation et de celle de menu pour les fonctions quotidiennes comme la programmation.

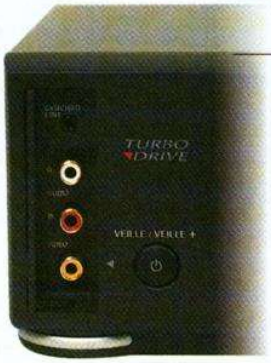
Vue interne du 668, la platine est réalisée en tôle d'acier, les doigts de guidage de la bande sont soudés au laser sur pièces d'acier.

L'installation utilise la technique EasyLink de transfert depuis un téléviseur déjà programmé. Cette technique utilise une comparaison entre les signaux vidéo reçus du téléviseur et ceux issus du tuner du magnétoscope. S'ils concordent et si le numéro du programme est le même, on met en mémoire. Une recherche automatique avec mémorisation est prévue ainsi qu'un classement automatique car notre magnétoscope, équipé du PDC et du VPS, dispose d'un vrai décodeur télétexte intégré. La mémorisation manuelle s'adresse à ceux qui connaissent leur environnement : vous programmez un numéro de canal ou la fréquence, composez son nom, mettez ou non le décodeur en service, lui assignez, ou non, le NICAM. Ce mode passe par un affichage sur écran et une manipulation par la télécommande. Philips introduit ici un super-économiseur d'énergie. En veille, le magnétoscope consomme environ 16 W, en mode superveille obtenu par une double pression sur la touche de veille, l'afficheur s'éteint et la consommation passe à 1 W... Lorsque le téléviseur s'allume, la présence du signal vidéo sur la prise SCART est détectée et l'afficheur indique «TV ACTIF». Si vous disposez d'un téléviseur EasyLink, vous pourrez enregistrer directement la chaîne regardée. Le mode de programmation par pas de 30 minutes arrêtera l'enregistrement sans votre intervention. Philips a installé le ShowView, une minuterie classique et la programmation par télétexte, ce qui suppose la transmission correcte des données nécessaires par le diffuseur; c'est un autre problème. Le PDC ou, pour les émissions étrangères, le VPS, synchronisera l'enregistrement. Philips associe le télétexte et la minuterie pour un enregistrement programmé par télétexte. La méthode consiste à sélectionner sur les pages de programme des chaînes du télétexte, à déplacer un curseur le long du programme et à choisir la chaîne. Le télétexte fonctionne sur les stations reçues par la prise d'antenne, on ne pourra donc pas profiter des programmes de télétexte transmis par satellite, à moins que vous ne disposiez d'un récepteur satellite doté d'un modulateur... Le télétexte peut aussi être interrogé normalement tandis que les sous-titres pourront être enregistrés sur la cassette si vous avez présélectionné la bonne page. S'agissant du mode d'enregistrement par satellite, vous pourrez commander automatiquement l'enregistrement à partir du récepteur satellite si ce dernier dispose de sa propre minuterie. Toujours en enregistrement, mais cette fois si vous vous intéressez au son, Philips prévoit un mode audio seul qui, associé à la vitesse lente de défilement, assurera un enregistrement de longue durée avec une bande passante étendue et une dynamique pratiquement équivalente à celle du CD. Les fonctions de lecture ont été affinées. Le magnétoscope passe en lecture dès l'introduction de la cassette. La télécommande donne accès à une correction de contour confirmée par l'afficheur du magnétoscope. Philips a prévu en outre la lecture en NTSC, cet acronyme s'inscrivant sur le magnétoscope. En prime, la lecture des cassettes S-VHS est possible mais elles seront lues sans bénéficier de la résolution de ce type de lecture. Si vos cassettes sont indexées, vous pourrez utiliser le mode de lecture des intros, à chaque début de séquence repérée, le 668 passe brièvement en mode lecture. Philips ajoute sur sa télécommande une touche Instant View : lorsque vous êtes en bobinage rapide, une pression sur cette touche passe en lecture à onze fois la vitesse ; cette fonction est pratique pour retrouver très rapidement un programme enregistré. La molette de la face avant sélectionne la vitesse rapide à partir de n'importe quel mode, on atteint 11 fois la vitesse normale. A partir de l'arrêt sur image, vous pourrez sélectionner le ralenti. Pour tous les modes de lecture, hors vitesse normale, un bandeau affiche dans le bas de

ps VR 668/39

Les commandes : la télécommande et la façade ont toutes deux une molette de commande, avec roue centrale de recherche pour la télécommande. Sa touche de mise en service s'allume.

l'écran la vitesse et le compteur. La télécommande économise, elle aussi, l'énergie : sa molette n'entre en action qu'en pressant une touche qui s'illumine pour un rappel à l'ordre ! Si le VR668 ne dispose pas de table de montage, le doublage audio est prévu : insertion avec effacement par tête flottante et réglage du temps de démarrage pour un montage de haute précision. La synchronisation de l'enregistrement sera confiée à un câble.



Discrète, une trappe révèle les prises d'entrée des signaux d'un camescope.

Technique

Philips installe sa mécanique Turbo Drive basée sur un châssis de tôle d'acier associé à des éléments montés par soudure laser. Le tambour vidéo repose ainsi directement sur une base emboutie et inclinée et non sur le support de zamack moulé plus fréquent. Les butées des doigts de guidage sont elles aussi embouties. L'électronique entoure la platine centrale, une partie de l'alimentation à découpage s'enferme dans un blindage de tôle. Une large plaque phénolique reçoit les composants principalement de surface, composants montés des deux côtés du circuit. Ce circuit est à double face et trous métallisés, une technique assez peu répandue sur support phénolique. Philips n'utilise pas de connecteur pour les liaisons entre circuits et leur préfère des contacts soudés plus fiables et aussi plus économiques.

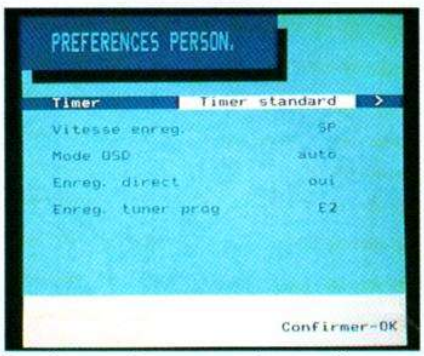
Tests

La programmation par télétexte est, en théorie, très pratique. Ici, il faut déjà rechercher la page où est le programme, c'est long car le 668 manque de mémoire. Par ailleurs, le passage d'une page à l'autre n'est pas vraiment pratique. La programmation par télétexte demande le choix d'une page de programme diffusant des informations convenables ; dans le cas contraire, vous risquez de voir apparaître un texte genre erreur de date. Heureusement, il reste le ShowView et la programmation classique nettement plus conviviaux alors que ce devrait être le contraire. Nous avons vu mieux ! Le magnétoscope VR 668 fait figure de rapide. En 84 secondes, il rembobine une cassette de 3 heures avec un ralentissement 14 secondes seulement avant la fin. Il met exactement le même temps pour bobiner la cassette. On n'a pas l'impression ici que la mécanique perde son temps. Pour passer de la grande vitesse à la pause, le magnétoscope a besoin de 2,7 secondes tandis que pour passer de l'arrêt à la lecture, il lui faut environ 2 secondes. A partir de la pause, il faut un peu moins d'une seconde. Si le magnétoscope est complètement arrêté, il demande 3,4 secondes pour démarrer. La mécanique bénéficie donc d'une parfaite gestion du défilement de la bande qui sera parfaitement traitée, sans risque de déformation ou d'arrachage de son amorce.

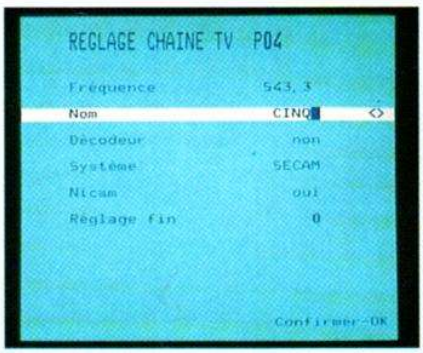
Conclusions

D'une largeur de 380 mm seulement, ce petit magnétoscope offre les mêmes possibilités qu'un grand. Facile à utiliser dans ses fonctions principales, il devient moins convivial dès qu'il s'agit d'expérimenter son télétexte, élément qui demande une amélioration. Nous avons aussi apprécié les systèmes de repérage et d'accès aux plages, la lecture S-VHS..., et l'appel aux économies d'énergie...

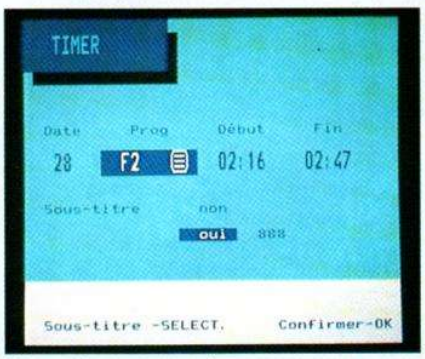
E. Lémery



Dans le menu de programmation par télétexte, on voit la liste des stations programmées et la liste des pages préférentielles. En plaçant la page en surbrillance, ici la 111, on déclenche la recherche.



Dans la page de réglage des chaînes du menu d'installation, on peut programmer le nom de sa chaîne. Certains noms diffusés par télétexte sont mémorisés automatiquement.



L'écran de programmation vous permet, comme ici, d'enregistrer des sous-titres. Pour s'adapter à tous les émetteurs, vous programmerez le numéro de la page.

T E S T

Magnétoscope JVC

Magnétoscope de haut de gamme avec son hi-fi, ShowView et compagnie, le HR-J936MS conçu par l'inventeur du VHS, vous propose encore de nouvelles fonctions. Jusqu'où iront-ils ?

Une molette et une couronne commandent le défilement rapide de la bande ici avec une fonction nouvelle Time Scan permettant d'écouter le son.

FICHE TECHNIQUE

Format : standard VHS PAL/SECAM, 2 vitesses
Programmes : 99
Normes : SECAM L, PAL B/G
Lecture à vitesse variable : 2 ralentis, AV/AR x±1 x±2 x±3 x±5 x±7 x±9 x±15
Résolution horizontale : 240 pts/l
Réponse audio : 70/10000 Hz à vitesse normale 20 Hz/20 kHz hi-fi
Minuterie : 8 programmes sur 1 an
Réserve d'horloge : 60 mn
Dimensions : 435 x 105 x 353 mm
Alimentation : 220/240V, 24 W
Prix : 5000 F TTC
Distribué par : JVC France

LES PLUS

- Télécommande à guidage lumineux
- Lecture des cassettes NTSC
- Le «time scan», son à grande vitesse
- La mise à l'heure automatique
- La table de montage
- Le PDC
- Vitesse automatique en enregistrement programmé

LES MOINS

- Pas de lecture des cassettes S-VHS

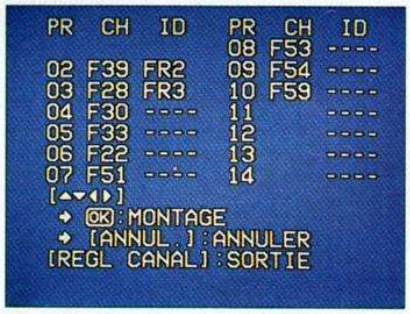
Comme tous ses confrères, le magnétoscope JVC-HR-J936MS exploite des cassettes VHS. Il travaille en mode hi-fi et dispose donc d'un décodeur NICAM intégré. Il pourra donc enregistrer les émissions stéréophoniques et, relié à un décodeur Dolby Pro-Logic, vous faire profiter de l'ambiance des films en Dolby Surround. Le PDC arrive doucement sur les chaînes et devrait vous permettre éventuellement d'enregistrer avec assez de précision les émissions qui vous intéressent. Il reste encore à motiver les chaînes, c'est un autre problème car ces dernières ont intérêt à ce que la publicité soit aussi sur les cassettes ! Le PDC s'associe à une identification automatique du nom des chaînes et à une mise à l'heure du magnétoscope pilotée par une chaîne. Le HR-J936MS sera donc presque toujours à l'heure et passera automatiquement à l'heure d'été.

L'installation commence avec le raccordement d'une antenne, un programme recherche automatiquement les chaînes et, environ 7 minutes après la mémorisation automatique, les classe par leur nom. Cette indication est toutefois soumise à la technique d'identification des émetteurs ; la chaîne 5 par exemple qui diffuse tantôt Arte tantôt la 5 et ne reçoit pas de nom, pas plus d'ailleurs que la 6. Seules les trois premières y ont droit. Les indications fournies dans le bas de l'écran vous aident alors à classer les chaînes et surtout à éliminer les indésirables, celles venant d'un autre émetteur. Le seuil de détection des chaînes est réglé assez bas pour mémoriser des chaînes d'une très mauvaise qualité, nous avons mémorisé 24 chaînes en région parisienne. Si le nom ne s'affiche pas, vous pourrez en composer un, caractère par caractère, ou choisir dans une liste préétablie. Si l'horloge ne se règle pas non plus toute seule, il vous reste la ressource de l'intervention manuelle.

En face avant, une porte s'ouvre et permet l'entrée d'un signal audio/vidéo sur RCA ainsi qu'un réglage de niveau casque et de niveau d'enregistrement hi-fi.

La télécommande fait preuve d'imagination. Ses touches translucides cachent des diodes qui vont s'allumer à la demande. JVC a sans doute jugé que le ShowView était trop complexe, il utilise les diodes pour vous guider. Une première pression allume les touches de lecture et celle de programmation, c'est pratique pour une projection dans une salle obscure. Si maintenant vous désirez programmer, les touches du clavier numérique et de programmation s'allument. Vous enfoncez une touche du clavier, c'est que vous préférez ShowView. Les touches incrémentales de modification des paramètres s'éteignent. Une fois le nombre terminé, la diode de validation clignote, vous l'enfoncez et c'est fini. Si vous avez choisi les touches de «programmation express» destinées à entrer un à un tous les paramètres, et lorsque vous avez agi sur toutes les touches, celle de confirmation clignote. Ici, la télécommande transmet directement les ordres, le calculateur ShowView prend place dans le magnétoscope. L'enregistrement sera donc très simple, il se complète d'un enregistrement direct. Au début de l'enregistrement, le magnétoscope teste la cassette et optimise les paramètres. Ce système se débraie si vous désirez utiliser les paramètres standard. JVC automatise le choix de la vitesse d'enregistrement, si la programmation dure plus longtemps que la cassette, le magnétoscope passera automatiquement à la vitesse lente.

Pour la recherche des séquences, JVC a mis au point un mode baptisé Time Scan. Il permet, en avance ou retour rapide, d'entendre un son non transposé, même à grande vitesse de lecture, ce qui facilite le repérage à l'oreille des séquences. En arrêt sur image, le processeur délivre une boucle d'un peu plus de deux secondes de son, elle disparaît si vous passez à l'image suite. En marche arrière, JVC vous assure également du son par échantillons de 2 secondes environ pris au vol et lus à l'endroit. Par ailleurs, ce mode donne une image de haute qualité, relativement dépourvue de parasites… Au ralenti par contre, aucun son n'est audible, on ne peut tout de même pas demander l'impossible ! Un indicateur situé au-dessus de l'ensemble molette/couronne change de couleur pour signaler la fonction en cours : ralenti, arrêt sur image marche avant ou arrière.



Cet écran rassemble tous les émetteurs qui ont été stockés. Ils sont repérés par le numéro de leur canal, avec un F pour la France ; comme on le voit, l'ordre des canaux n'est pas respecté, par contre, l'ordre des chaînes l'est.

Ecran de programmation paramètre par paramètre, c'est simple et rapide.

HR-J936MS

Sur la gauche de la face avant, un volet dévoile des commandes ou des entrées, celles d'un caméscope. Deux réglages audio sont assurés, un niveau du son et un niveau de sortie casque.

JVC reprend la formule de la table de montage déjà proposée dans des versions précédentes. Rappelons que la technique consiste à utiliser la mémoire de programmation pour stocker des points d'entrée et de sortie d'une série de 8 séquences. Son intérêt réside dans le coût infime de la table puisqu'elle ne demande rien d'autre qu'une programmation de microcontrôleur ; par contre, si la mémoire est déjà occupée, la table de montage limitera ses prestations à quelques séquences. La commande du magnétoscope enregistreur se fera par un câble connecté aux prises jack 3,5 mm des deux appareils (ils devront être compatibles) ou par une télécommande multimarque proposée en option.

Pour rester dans la créativité, sachez que ce magnétoscope propose une insertion de séquence vidéo avec deux versions, une conservant le son hi-fi original, l'autre avec remplacement de l'image et du son. Le doublage audio seul est aussi prévu.

Technique

JVC fabrique son 936 au Japon. L'alimentation à découpage est séparée des circuits par un épais blindage de tôle d'acier.

La platine de lecture utilise ce même matériau, mais associé à des pièces de matière plastique vissées. La précision du défilement est assurée par une base de zamack sur laquelle est monté le tambour. Les butées des doigts de guidage sont solidaires de cette base.

On notera que le constructeur n'a pas mis de nettoyeur de tambour, une fonction plus «mode» que réellement efficace, et coiffe ce tambour du circuit de commande du moteur équipé de son circuit intégré de commande.

Un circuit imprimé phénolique, à double face et trous rendus conducteurs par pâte à l'argent sérigraphiée, reçoit divers modules ou circuits intégrés, sa face cachée reçoit des composants de surface. Côté composants, la sérigraphie délimite tous les modules fonctionnels, les dépanneurs apprécieront. La lecture à grande vitesse reprend un principe qui n'est pas vraiment nouveau puisqu'on le trouvait un peu avant 80 dans un modèle de la marque. Il ne traitait alors que la lecture à vitesse double. Cette technique a mis un peu moins de 20 ans pour refaire surface. Ici, un module blindé se charge du travail, sans doute pour des raisons de traitement numérique. La technique consiste à stocker le son lu à grande vitesse dans une mémoire puis à la relire lentement. Comme cette lecture serait trop lente par rapport à la vitesse de la bande, on diffuse des échantillons du signal capturés à grande vitesse et relus à vitesse normale.

Le constructeur devrait tout de même faire attention dans le choix des vis de fixation de son capot ou au couple de serrage, l'une des vis tournait à vide et une autre s'apprêtait à la faire.

Tests

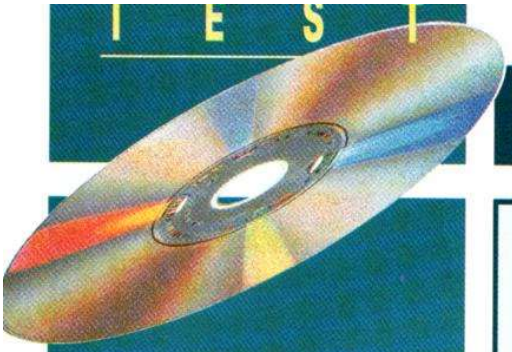
Un système de gestion de la vitesse de rebobinage conduisant à des temps variables a été installé. Nous avons mesuré entre 3'30 «et 1'57», au cours du bobinage, le magnétoscope ralentit puis repasse dans une phase d'accélération avant de conclure par un ralenti. A partir de la pause, la lecture de l'image se fait immédiatement mais le son n'apparaît qu'au bout de 2 secondes, le temps de recharger la mémoire. A partir de l'avance ou du retour rapides, il faut environ 3,5 secondes pour se retrouver en lecture. La lecture permet d'obtenir une image de très bonne qualité qui dépendra bien sûr de la qualité de la réception. L'arrêt sur image est parfois impecable et dans certains cas parasité, il suffit alors de passer à l'image suivante pour retrouver une bonne image. Le système de Time Scan facilite considérablement les recherches et ne vous oblige plus à rester le nez sur l'écran pour savoir où vous en êtes…

Conclusions

Avec son HR-J936, JVC montre qu'il peut faire évoluer le magnétoscope et apporte le son qui manquait à la recherche à grande vitesse, et cela dans les deux sens ! Le PDC et l'assistance lumineuse du clavier de la télécommande seront d'autres atouts à ne pas négliger. Un magnétoscope hi-fi de haute qualité digne d'équiper une bonne chaîne AV…

E. Lémery

La télécommande reçoit des touches rétroéclairées ; un éclairage statique, comme ici, ou dynamique pour vous guider dans la programmation et rendre le ShowView encore plus simple…



Pioneer CLD-D

Avec la pression médiatique excercée par le DVD, on pourrait presque passer à coté d'une source encore très intéressante, le Laserdisc. Ce serait oublier qu'il s'agit aussi d'un support versatile (qui lit les CD audio, les disques PAL, NTSC, gravés en CAV ou CLV, et les CD Video) bien avant l'heure. Si on se souvient que les programmes portent quand même sur 10000 œuvres audio-visuelles et du prix d'une place de cinéma, on comprend pourquoi certains restent très attachés au Laserdisc. La toute dernière mouture de lecteur est bien évidemment fournie par Pioneer.

FICHE TECHNIQUE

Lecteur : CD, CD Video, LD PAL et NTSC
Disques de : 8, 12, 20, et 30 cm
Pistes audio : FM en PAL et NTSC, avec CX
Pistes audio : numériques et AC-3
Effets : CAV en PAL et NTSC
Sortie video : sur RCA et SCART (1 V /75 Ω)
Sortie audio : sur RCA x2 et SCART (2V à 0 dB)
Sortie : RF AC-3 (0,4 V / 75 Ω)
Dimensions : 420x132x399 mm
Consommation : 35 W
Poids : 6,8 kg
Prix : 3990 F

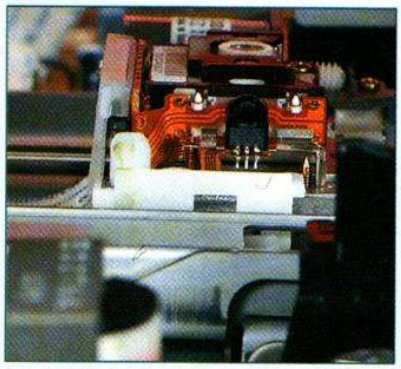
LES PLUS

- Performances audio et video
- Section CD excellente
- Fiabilité accrue

LES MOINS

- Plus de sortie S-Video
- Pas de sortie AC-3 démodulé

Ce CLD-D 515 sait quasiment tout faire dans le genre. On le retrouve sous d'autres marques, japonaises ou vaguement américanisantes. Son prix vient d'être réajusté, ce qui le rend à peine plus coûteux que l'équivalent du lecteur CD haut de gamme qu'il contient !

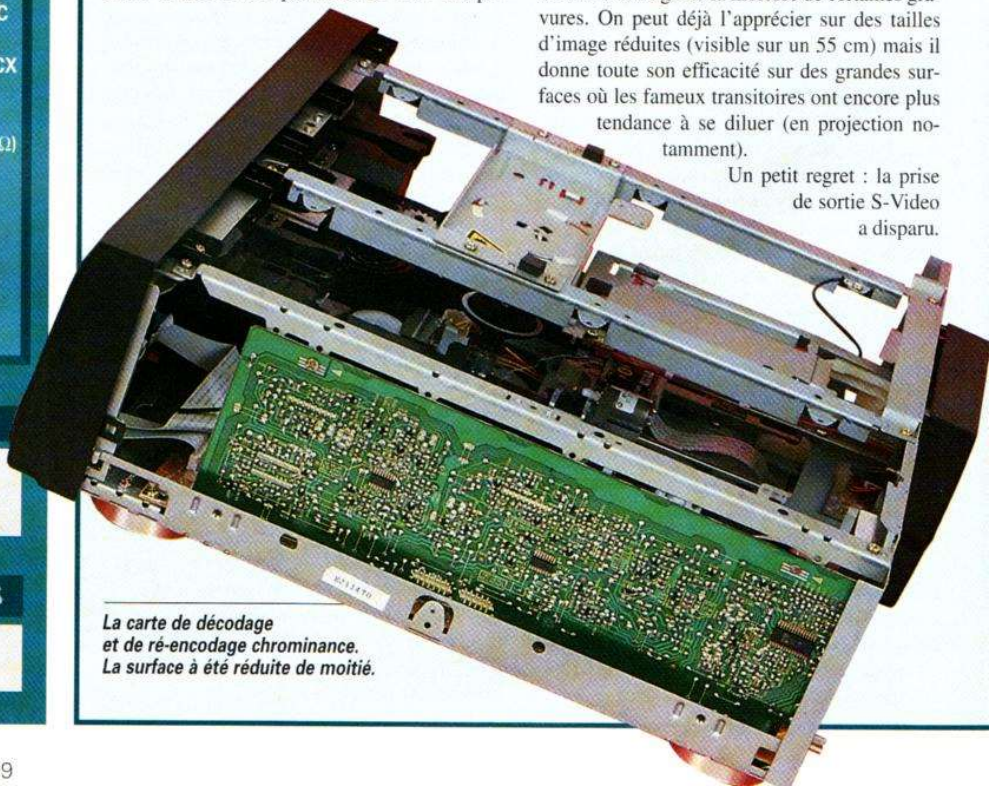


Pour certains, ce genre de machine restera encore encombrante : 133 mm de hauteur, c'est le tribut pour une mécanique qui sait lire les deux faces d'un disque. Remarquer que le modèle simple face ne fait que 12 mm de moins et est privé de certaines fonctionnalités sur les disques PAL gravés en CAV. Pour être franc, cette fameuse mécanique «sens dessus-dessous» nous a quand même un peu inquiétés dans sa première apparition (CL-D 2800, il y a déjà un bout de temps de cela). Elle a toutefois évolué depuis, s'est faite plus petite et fonctionne discrètement. Tout comme le modèle «simple face» CLD-S 315, cette série inaugure la présence d'une sortie de sous-porteuse AC-3 sur une prise RCA à l'arrière de l'appareil. Cette possibilité est apparue courant Juin 96 et fait l'objet d'un imprimé à part glissé dans le mode d'emploi.

Evolutions

Si on compare le CLD-D 515 au modèle équivalent précédent, le CLD 2950, l'évolution concerne surtout une réduction des coûts de fabrication et d'encombrement. Cela concerne plus particulièrement la section de traitement de la couleur, qui, sur les anciennes machines compatibles PAL et NTSC, occupait une place considérable. Elle comprenait une partie de démodulation pour les deux standards, un réducteur de bruit chroma, et deux re-modulateurs, un pour chaque standard. En effet, et c'est encore le cas avec le 515, il fallait offrir la possibilité de recoder en PAL les fims en NTSC (conversion 3,58 vers 4,43, en conservant le 60 Hz). Cette série (le 1950 et le 2950) possédait aussi les possibilités de lecture avec effets qu'autorise la gravure à vitesse angulaire constante (CAV). Sur le 315, cela n'est possible qu'en NTSC. Le 515 le permet sur les deux standards. Toute cette partie est désormais traitée par des processeurs spécialisés fabriqués par Pioneer pour son usage propre. Les anciens modèles utilisaient des chip-set Sony et de la RAM video pour arriver au même résultat. Parmi les possibilités nouvelles qu'offre cette section, nous avons apprécié le réglage du piqué d'image (Sharpness). Il s'agit d'une surraccentuation des transitoires de luminance savamment dosée et qui ne modifie pas le contraste global de l'image et n'en augmente pas le bruit. Cet effet pallie de manière élégante la molesse de certaines gravures. On peut déjà l'apprécier sur des tailles d'image réduites (visible sur un 55 cm) mais il donne toute son efficacité sur des grandes surfaces où les fameux transitoires ont encore plus tendance à se diluer (en projection notamment).

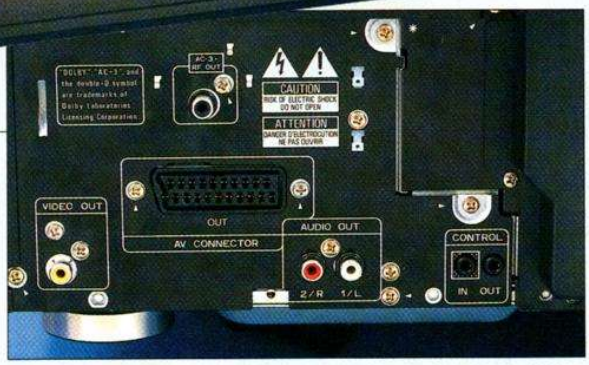
Un petit regret : la prise de sortie S-Video a disparu.



La carte de décodage et de ré-encodage chrominance. La surface à été réduite de moitié.

515

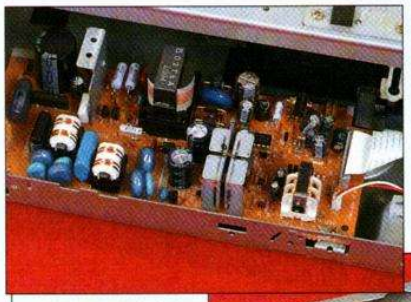
Ce mode d'acheminement du signal permettait pourtant d'améliorer la qualité, notamment sur les transitoires de couleur, cette fois-ci.
Cure d'amaigrissement coté alimentation, aussi. C'est désormais un modèle à découpage qui remplace la grosse alimentation à transformateur à secondaires multiples et régulation linéaire. C'est peut-être même plus fiable, le nombre de composants ayant singulièrement diminué.
En revanche, la partie servo de pistage est identique. Les asservissements de suivi de piste (tracking), mise au point (focus), et d'inclinaison (tilt) sont toujours analogiques.
Dans la pratique, la combinaison des deux techniques, celle de l'alimentation et des servos semble un peu mieux fonctionner, particulièrement lors d'appels de courant intenses. C'est le cas dans la phase d'accélération de la vitesse de rotation du disque et de la recherche des premières pistes.
S'agissant de la partie audio, le 515 a conservé la possibilité de lecture des anciens disques enregistrés en FM, et ce même pour les versions PAL. En revanche, la sortie audionumérique optique a elle aussi disparu, remplacée par une sortie RF-AC-3 modulée. Il aurait peut-être été intéressant de conserver au moins une sortie numérique non modulée (coaxial ou optique). En effet, tous les décodeurs AC-3, autonomes ou intégrés à un ampli A/V ne possèdent pas systématiquement une entrée RF.



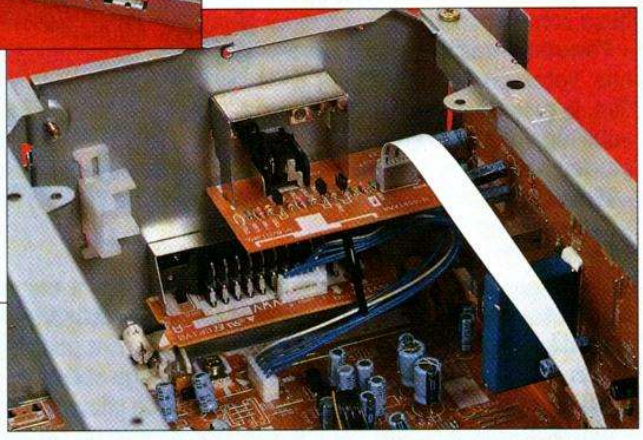
Les sorties audio et video sont doublées par une prise SCART, ce qui permet deux possibilités de routage simultanées : vers un TV et vers une chaîne A/V avec un autre dispositif de visualisation. On aurait bien aimer retrouver une prise video en composantes séparées.

Exploitation

Outre tous les modes de lectures programmées, quelques fonctions annexes sont venues se greffer dans le microcontroleur de la machine. La plus utile concerne la mémoire de la dernière image visualisée. Elle permet de reprendre la lecture au point où elle avait été éventuellement interrompue (en cas de dérangement pendant un film). Si besoin, on peut même demander un survol des dernières scènes avant la coupure. Pratique et bien pensé.
Autre détail : le mode " Film" efface les affichages à l'écran et ceux sur l'afficheur de la machine. Les codes de table des matières, en début de disque, ne sont plus lus, ce qui réduit le temps de coupure pendant un changement de face (pourtant assez bref). Ce sont surtout ceux qui tranfèrent les Laserdisc sur cassette qui vont apprécier : leur copies seront aussi propres que des originaux. Exception faite du cas des disques gravés en CAV, des programmations et répétitions diverses, toute l'exploitation de l'appareil est accessible sur la face avant. La télécommande et le clavier local ont abandonné la présentation "Jog-Shuttle" pour les commandes de défilement, au profit de touches disposées sur des arcs de cercle.
Cette présentation était surtout adaptée aux explorations sur disques en CAV qui finalement ne sont pas légion.



L'alimentation à découpage. Elle occupe deux fois moins de place que son homologue classique et s'avèrera plus fiable.

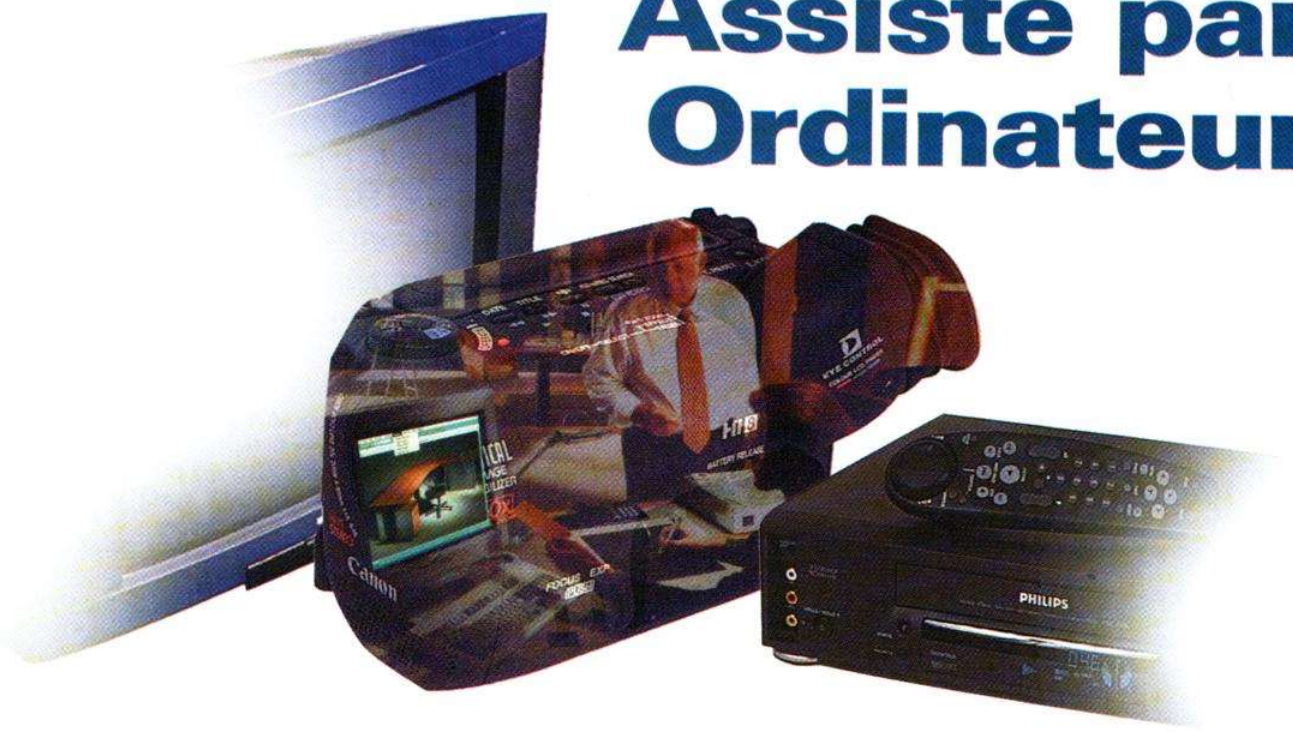


Le circuit imprimé de sortie RF AC-3 : ils'agit d'un étage adaptateur et d'un circuit de silencieux (muting), tout simplement.

Pour conclure

Pas de révolution sur le Laserdisc, mais une évolution qui va dans le sens des performances, de la fiabilité et de l'économie. La répercussion sur le prix est sensible et concourt à la démocratisation du procédé.

Montage Vidéo Assisté par Ordinateur



La technique moderne nous a donné des moyens de mettre en boîte des images superbes en quantité invraisemblable à un coût plus que modique. En revanche, nombreux sont les amateurs de prises de vue en vidéo qui souhaitent "retravailler" leurs images : modifier leurs couleurs, leur luminosité, et, surtout, couper les plans trop longs, réarranger les séquences, mettre bout à bout les plans afin d'obtenir un vrai "film", avec les images les plus appropriées dans l'ordre logique nécessaire au déroulement d'une action, d'un scénario, de la présentation d'un documentaire ou d'un reportage.

Or, non seulement ces opérations ne sont pas particulièrement aisées à réaliser, mais le matériel permettant de les faire "proprement" est hors de portée des amateurs. De plus, il est clair que le montage vidéo ne s'effectue pas comme le montage audio, où seule l'oreille est juge du résultat, mais il nécessite des connaissances techniques et un esprit critique tout particuliers. Heureusement, la technique classique fondée sur l'utilisation de plusieurs magnétoscopes, dont un appareil spécial dit "de montage" est de plus en plus assistée, sinon suppléée, par des systèmes utilisant les ressources de la micro-informatique.

Le montage vidéo traditionnel

Les origines du montage vidéo

A l'origine (il y a fort longtemps, juste après l'invention du magnétoscope par AMPEX, c'est à dire au début des années 50), la nécessité du montage des enregistrements vidéo magnétiques s'est rapidement imposée. Les gens de la télévision, encore bien imprégnés de technique cinématographique, ont donc tout naturellement imaginé d'effectuer les montages d'images vidéo exactement de la même manière qu'on confectionnait les films, c'est à dire avec une paire de ciseaux et du ruban adhésif (on ne dira pas la marque pour ne pas la confondre avec une boisson réputée bonne pour les artères, mais dont l'abus est dangereux pour la santé). L'une des difficultés principales est que, contrairement à l'image inscrite sur un film, l'image inscrite sur une bande magnétique n'est pas visible à l'opérateur de montage. Ensuite, il est relativement imprudent de tenter de tracer des repères sur le ruban juste au point de contact des têtes vidéo d'une grosse machine AMPEX, car elles sont d'une fragilité extrême et tournent à une vitesse vertigineuse. Enfin, un simple repère ne suffit pas, puisque la géométrie des pistes est très particulière et que, dans le format d'enregistrement dit "quadruplex" utilisé par ces machines, une trame occupe plusieurs pistes[1]. Il fallait donc mettre en œuvre un artifice pour permettre d'infliger le coup de ciseau aux bons endroits. L'astuce constituait à "révéler" la bande magnétique (le terme a été choisi du fait de la similitude entre cette action et l'expression de l'image latente photographique dans le bain de révélateur). L'opération consiste à étaler sur la bande enregistrée un liquide révélateur, constitué d'une suspension de très fines particules magnétiques dans un solvant incolore. Les particules se rassemblent à l'emplacement des pistes magnétiques et permettent ainsi de "révéler" leur emplacement. Mieux, le procédé permet de repérer les impulsions de synchronisation de trame enregistrées sur la bande, et donc de connaître l'emplacement des débuts d'images (voir figure 1.). Il est ainsi possible, grâce à ce procédé, d'effectuer du montage à l'image près, avec une paire de ciseaux (à la vitesse de 38 cm/s, une image au standard européen correspond à

peu près à 1,5 cm de ruban). De cette époque date la création des postes de "monteur magnétoscope" que l'on voit apparaître sur les génériques d'émissions de télévision, mais il est clair que, fort heureusement, les personnels ne travaillent plus avec des paires de ciseaux et leur alcool magnétique !

Le montage sur magnétoscope

Les habitudes en matière de montage ont évolué. Adieu les ciseaux, bonjour les copies. En effet, il s'est rapidement avéré que le patient travail d'orfèvre décrit plus haut ne tenait pas la route, et ce, pour de multiples raisons. Long et fastidieux, au résultat parfois aléatoire, fortement dépendant de l'habileté de techniciens recherchés, nécessitant des laboratoires "propres" interdits aux fumeurs, il imposait, de toutes manières, de réaliser plusieurs générations de copies avant d'être finalisés. Tout d'abord, il était souvent nécessaire de travailler sur des copies des précieux documents originaux qu'il était impensable de réduire en charpie sans les avoir préalablement "sauvegardés". Ensuite, le montage réalisé à l'aide de morceaux scotchés s'avérait d'une fragilité extrême, les savantes découpes étant susceptibles de se rompre ou de s'emmêler dans les têtes tournantes au bout de quelques passages.

Par conséquent, la méthode qui fut imaginée a consisté à effectuer une copie "discontinue", en copiant bout à bout les diverses séquences constituant le montage. Dans le meilleur des cas, une seule génération de copie était réalisée, et le signal était moins dégradé que dans le cas précédent.

De plus, le repérage des pistes, s'effectuant cette fois de manière électronique par les asservissements des machines, devint moins aléatoire, pour autant que ces machines fussent dans un état irréprochable de réglage et d'entretien. En plus, il devenait possible d'insérer de manière simple une séquence courte au milieu d'une séquence plus longue, et de faire ainsi des montages très serrés. La difficulté, celle du repérage précis des images, devait se résoudre également de manière électronique au moyen de l'enregistrement de codes temporels (time codes), ce qui ouvrait la voie au montage entièrement automatique.

Dans une régie professionnelle, tous les appareils sont "genlockés"[2], c'est à dire qu'ils sont asservis sur une horloge commune, de haute stabilité, et donnent donc des signaux dont les balayages sont rigoureusement synchrones. Les opérations de commutation d'une source à l'autre s'effectuent donc plus facilement, et sans rupture de la séquence des signaux de synchronisation. Toutefois, lorsqu'il s'agit de monter des séquences sur magnétoscopes, la seule fonction de verrouillage ne suffit pas à assurer une séquence correcte. En effet, le signal relu souffre d'un certain nombre de défauts :

- Premièrement, sa synchronisation horizontale est affectée de variations (erreurs) par rapport à sa position nominale, essentiellement du fait des déformations mécaniques et de l'élasticité de la bande magnétique,
- Deuxièmement, le signal n'est pas restitué intégralement. Il y a un "trou" dû à la commutation des têtes (voir figures 2., 3. et 4.). Ce manque (drop out), habituellement disposé dans les dernières lignes de l'image utile, est parfois visible avec des appareils mal réglés. Il dure souvent plusieurs lignes[3], et il est comblé artificiellement par l'ajout d'impulsions de synchronisation recréées par le système de traitement de signaux du magnétoscope lecteur. Il se traduit par une importante erreur de position de l'image par rapport à la synchronisation.

Un appareil tel qu'un téléviseur, qui ne comporte que des systèmes électroniques, est capable, du fait de sa très faible inertie, de rattraper presque instantanément cette brusque perturbation. (voir figure 5.) En revanche, un magnétoscope enregistreur, dont l'ensemble du système de défilement doit s'asservir sur le signal à enregistrer, est incapable de rattraper une telle erreur. En effet, les pièces mécaniques à positionner, en particulier le tambour de têtes, sont d'une inertie telle que le temps nécessaire à rattraper les perturbations est de plusieurs secondes. Cela est inacceptable, puisque la durée d'une trame est de 20 millièmes de seconde. C'est donc l'ensemble de l'image qui est perturbé pendant plusieurs secondes à la moindre perturbation de synchronisation du signal à enregistrer, ce qui, bien évidemment, est inacceptable.

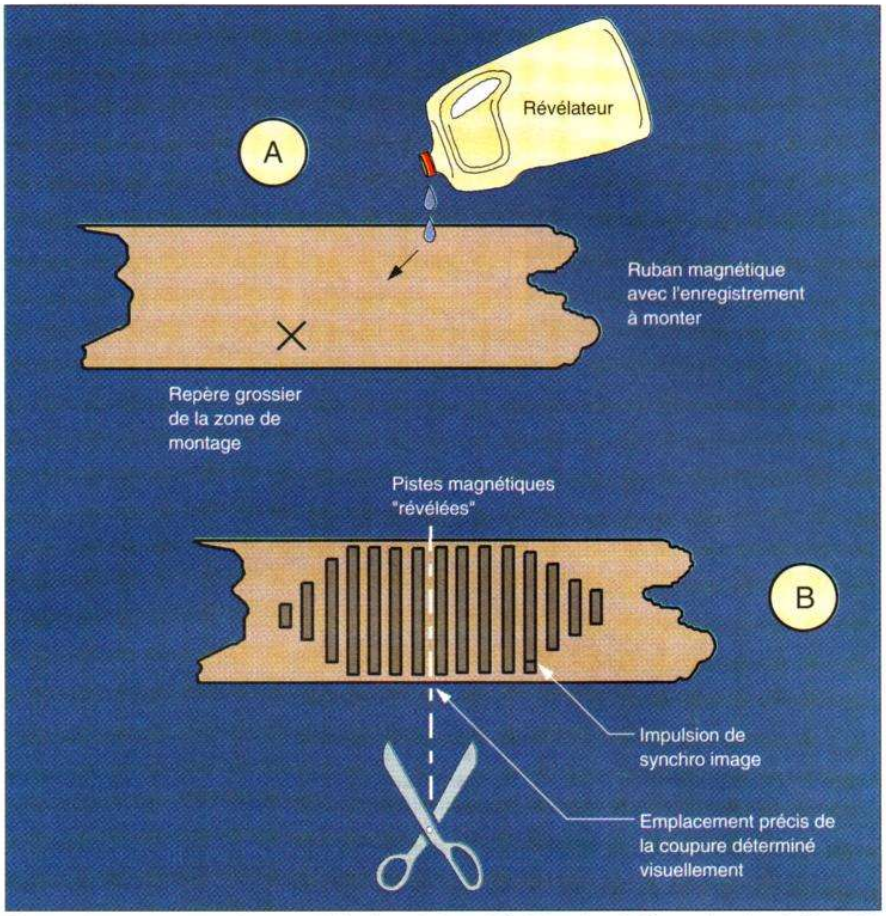


Figure 1 : Le montage magnétoscope "à l'ancienne" n'est réalisable qu'avec le format "quadruplex" et a été rapidement abandonné. La première étape, après avoir grossièrement repéré l'emplacement du point de montage, consiste à "révéler" la bande en étalant sur la surface quelques gouttes d'une suspension de fines particules magnétiques. Cette opération permet de voir les pistes entre lesquelles on doit couper le ruban, opération qui s'effectue sous une loupe binoculaire. Le collage est tout aussi délicat.

(1) - Il s'agit d'un format que l'on appelle "à trames segmentées", par opposition aux formats hélicoïdaux habituels dans le grand public, tels que le VHS ou l'U-Matic, et au format professionnel dit "format C de l'UER" (que l'on trouve sur des machines à ruban 1 pouce) dans lesquels une trame vidéo occupe une piste entière. Si le format quadruplex a été abandonné (les machines étant excessivement grosses et lourdes, et le ruban magnétique utilisé, de deux pouces de large, trop coûteux), il reste dans le domaine professionnel un excellent format d'enregistrement à trames segmentées : le "format B de l'UER", utilisé dans les machines à ruban de 1 pouce de types BCN de BTS (anciennement Bosch Fernseh). Enfin, certains camescopes professionnels utilisent également des formats à trames segmentées sur cassettes Betamax, VHS ou 8 mm. L'avantage des formats à trames segmentées est d'offrir une vitesse relative supérieure entre les têtes vidéo tournantes et la bande, autorisant ainsi une bande passante vidéo plus large, et d'enregistrer le signal vidéo avec une certaine redondance. Grâce à cette disposition, le signal est reproduit intégralement, intervalle de suppression trame compris, sans aucune perte, même si la phase de rotation des têtes subit une légère dérive. On aura compris que les formats à trames segmentées, constituent, par excellence, les formats de référence dans la production de télévision. La contrepartie est une complexité mécanique supérieure (les têtes tournent très vite, à tel point que les machines quadruplex faisaient appel à une turbine à air comprimé pour la rotation des têtes et à un système d'aspiration pneumatique pour plaquer la tête contre la bande), une fragilité excessive, une difficulté de mise en œuvre un peu supérieure et une consommation de support magnétique supérieure aux autres formats. Cela n'a pas empêché, par exemple, le développement de matériels portables au format B.

(2) : "genlock" : verrouillage (to lock = verrouiller) sur un générateur externe.

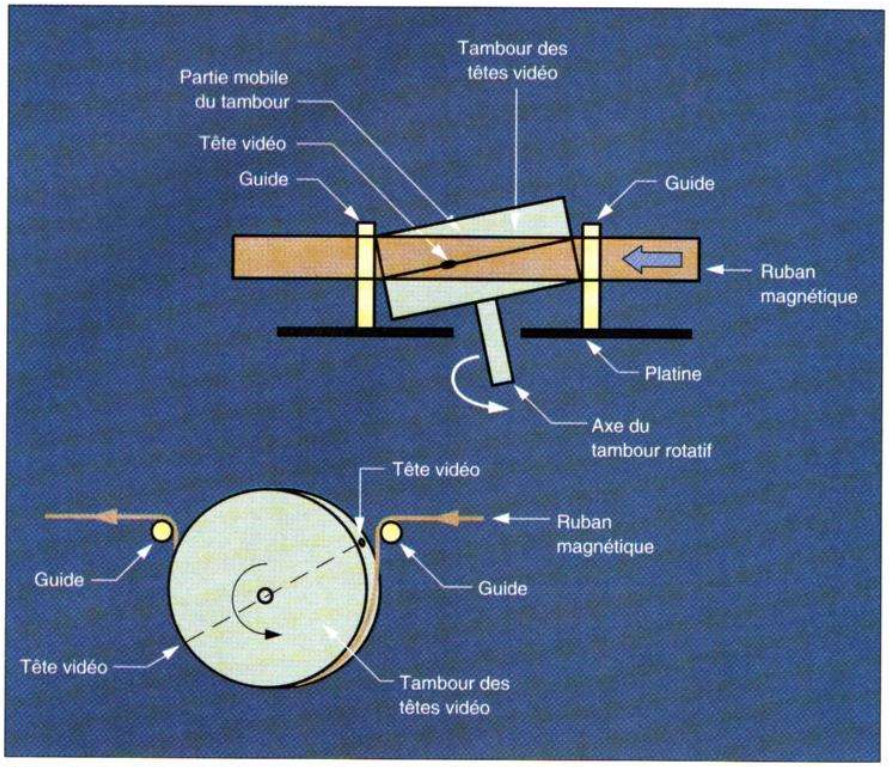


Figure 2 : Le système de têtes tournantes d'un enregistreur vidéo à trames non segmentées. Deux têtes tournantes sont diamétralement opposées sur la partie rotative du tambour, dont l'axe est incliné par rapport aux guides perpendiculaires à la bande. Chaque tête a une trajectoire oblique qui contient presque une trame vidéo entière. Le problème est que le passage d'une tête à l'autre s'effectue de manière un peu acrobatique. Le résultat dépend de l'état des bords de la bande. Il peut donc y avoir un "trou" dans le signal si la bande est abîmée ou déformée.

Les professionnels ont à leur disposition des moyens de lutter contre ces irrégularités de la synchronisation et de restituer un signal parfait, synchrone avec l'horloge-mère de la régie : les correcteurs de base de temps ou TBC (Time Base Correctors). Ce sont des dispositifs numériques dans lesquels le signal vidéo lu par le magnétoscope est écrit dans une mémoire au rythme de la synchronisation lue par le magnétoscope, avec ses instabilités propres. La mémoire est ensuite relue en synchronisme avec l'horloge de référence (voir figure 6.). La mémoire doit, en permanence, contenir une certaine durée de signal, de manière à permettre de faire face à toutes les fluctuations pouvant se produire dans les deux sens (avance ou retard du magnétoscope par rapport à la référence). Un tel système permet un fonctionnement quasiment indépendant du magnétoscope par rapport à l'horloge de référence. De plus, la technologie moderne permet d'inclure dans les TBC de très vastes mémoires, en particulier des mémoires de trame ou d'image. Dans ces conditions, tout fonctionnement anormal du magnétoscope (par exemple l'absence de signal lu ou un décalage excédant une trame) se traduit par le gel de l'image fournie par le TBC. Il y a donc en permanence un signal "propre", et, en cas de retard important du magnétoscope ou de dégradation irrécupérable du signal, l'appareil insère la dernière image complète dont il dispose en mémoire, ce qui ne provoque aucune gêne visible si l'incident est de très courte durée.

Dans le grand public, l'utilisation des TBC n'est pas, loin s'en faut, entrée dans les mœurs. La to-

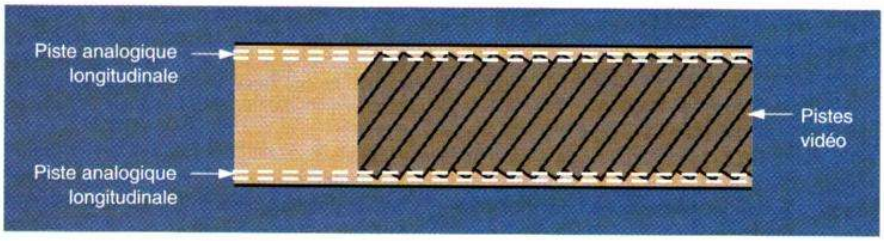


Figure 3 : Configuration des pistes magnétiques sur une bande vidéo. Les pistes vidéo, inscrites par les têtes tournantes, sont transversales et fortement inclinées sur l'axe. Dans les formats récents, tels que le VHS, les pistes vidéo sont jointives, lorsqu'elles ne se chevauchent pas partiellement. De plus, il y a un certain nombre de pistes longitudinales, une pour la synchronisation ("control track"), et une ou deux autres pour le son analogique. Ces pistes n'interfèrent pas avec les pistes vidéo du fait de l'inclinaison de leurs orientations respectives (azimut). Toutefois, les pistes vidéo peuvent être partiellement effacées lors d'un enregistrement ultérieur sur les pistes audio analogiques, et réciproquement. Dans le cas d'un magnétoscope hi-fi, il y a un jeu de têtes tournantes pour le son, qui inscrivent des pistes sonores numériques entre les pistes vidéo. Outre une qualité substantiellement améliorée, de telles pistes possèdent l'avantage de pouvoir être "retravaillées" indépendamment des pistes vidéo.

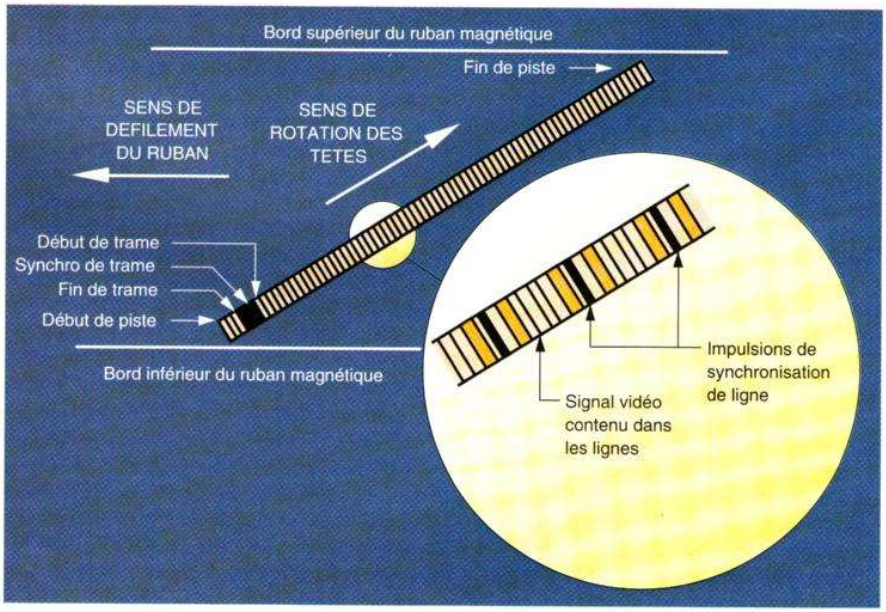


Figure 4 : Détail d'une piste vidéo. Chaque piste vidéo débute à la fin d'une trame, à un instant qui correspond à une zone située en bas de l'écran. C'est à cet endroit que se situe le "drop" (saut) à l'origine d'une perte de signal, généralement masquée par le sur-balayage du téléviseur. Ensuite arrive la synchro verticale, puis la piste se déroule normalement en une succession de lignes vidéo. Le détail, à droite, montre ces lignes avec leurs impulsions de synchro, telles qu'on peut les voir après avoir "révélé" le ruban selon la méthode décrite à la figure 1. Une piste contient normalement 312,5 lignes. Cela signifie qu'un retrait mécanique ou une usure du bord de la bande de 0, 32 % provoque la perte d'une ligne entière.

talité des magnétoscopes professionnels intègre un TBC numérique ayant une mémoire de quelques lignes, afin de compenser les fluctuations de durée des lignes vidéo dues aux déformations du ruban magnétique. Il est vraisemblable que les magnétoscopes destinés au grand public suivront dans cette voie, la technologie étant désormais abordable.

Divers gadgets dénommés "régénérateurs de synchronisation", voire "améliorateurs d'image" ont pu être proposés aux amateurs fanatiques de copies de cassettes vidéo. Disons-le tout net, de tels accessoires ne sont pas la panacée, et leur utilisation débridée et sans le contrôle par oscilloscope fait souvent plus de mal que de bien. Nous n'insistons jamais assez là-dessus : la vidéo n'est pas simple. Elle exige des moyens de contrôle sérieux, et un téléviseur n'a jamais constitué un moniteur. En effet, les téléviseurs modernes, surtout les plus sophistiqués (balayage 100 Hz et traitement numérique du signal) "encaissent" et gomment les défauts. Ainsi, une image "très belle" dans l'installation "X" de son auteur risque tout simplement de ne pas "passer" du tout sur l'installation "Y" du destinataire des images. Il y a donc lieu d'être très méfiant, et de n'utiliser qu'avec parcimonie tous les accessoires d'amélioration de signal dont on ne connaît ni ne maîtrise pas bien l'action.

Les machines de montage

Dans une installation de montage, il y a deux types de machine. Celles qui sont destinées à fournir les images et sont uniquement lectrices (du moins dans le cadre du montage). Ces machines sont les machines "esclaves". Elles n'ont pas de propriétés particulières, sinon qu'elles doivent fournir un signal le plus correct possible (donc elles doivent être parfaitement réglées et nettoyées), et elles doivent permettre le repérage aisé des images sur la bande.

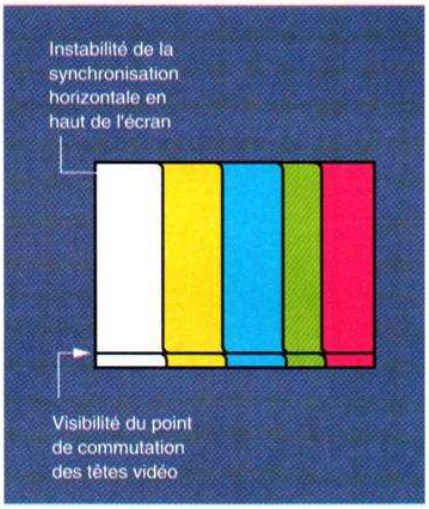


Figure 5 : Déformations visibles sur l'image au bout de quelques générations de copies analogiques. Des déformations des lignes verticales apparaissent du fait que la durée de la ligne vidéo n'est pas constante sur toute la durée de la trame. Ce phénomène est dû aux tensions de la bande, génératrices de déformations, qui ne sont pas identiques sur les bords et sur l'axe. Ces déformations, souvent "rattrapées" par les téléviseurs, ne sont en général pas visibles sur l'original, mais la multiplication des générations de copies est à l'origine d'un cumul très préjudiciable. Ce phénomène justifie la généralisation des correcteurs de base de temps sur les magnétoscopes professionnels.

L'autre type de machine est celui qui reçoit les séquences et les enregistre sur une bande dans l'ordre et l'arrangement prédéterminés par la liste de montage. Cette machine doit fonctionner en enregistrement et en lecture. Elle doit pouvoir s'asservir sur la synchronisation entrante avec précision et rapidité, et surtout, elle doit disposer de fonctions spéciales dites "de montage". Ces machines "maîtres" sont assez rares sur le marché. Elles ferment par le haut les gammes de magnétoscopes des fabricants et sont, bien sûr, nettement plus coûteuses à l'achat que les machines ordinaires.

Il y a deux modes de fonctionnement en enregistrement de montage : l'assemblage ("assemble") et l'insertion ("insert").

Le mode "assemble" est celui qui permet de mettre deux séquences bout à bout sans rupture de synchronisation. Dans ce mode, la machine réceptrice doit d'abord être positionnée en lecture. Elle doit recevoir en même temps le signal source de manière à s'asservir parfaitement sur ce signal. Lorsque le point de montage est arrivé, la machine réceptrice est commutée en enregistrement. A ce moment, la vidéo et la synchronisation du signal source s'inscrivent sur la bande, en continuité avec la séquence précédente. L'absence de rupture de séquence est due au fait que la machine enregistreuse était asservie sur le signal de source avant la survenue du point de montage (voir figure 7.).

Le montage par assemblage est relativement peu exigeant au niveau de la machine maître, puisqu'elle ne demande un synchronisme rigoureux qu'au moment du point de montage. Aussi, la plupart des magnétoscopes du marché, ainsi que des camescopes possèdent naturellement la fonction d'assemblage. Cette fonction permet d'enchaîner des enregistrements sans se soucier de la rupture de synchronisation qui survient habituellement au passage de la nouvelle image, en l'absence de dispositions particulières. La contrainte est de fournir en permanence le signal et de revenir légèrement en arrière avant de démarrer le nouvel enregistrement, afin de permettre à la machine de se synchroniser. Cette fonction est réalisée automatiquement sur les camescopes.

(3) : la durée du manque est variable et fluctuante selon l'état des bords de la bande. Dans les cas extrêmes, ce manque peut être à l'origine d'un signal vidéo n'ayant pas le nombre correct de lignes.

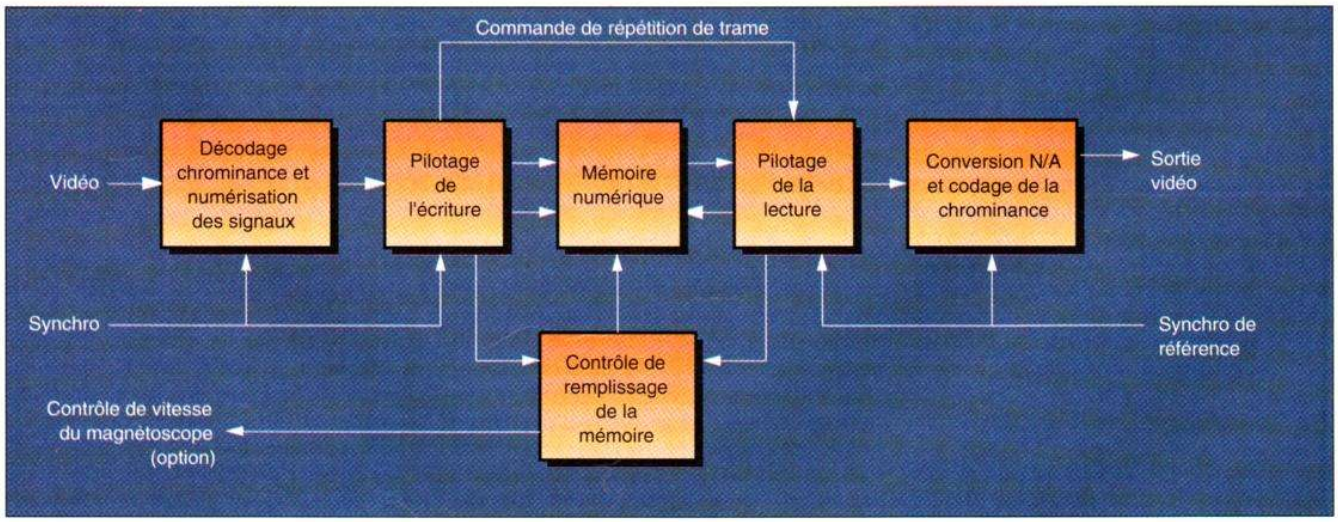


Figure 6 : Synoptique d'un correcteur de base de temps. L'ensemble est articulé autour d'une mémoire numérique qui contient en permanence une certaine durée de signal. Un système d'écriture (à gauche) alimente la mémoire avec le signal issu du magnétoscope, affecté de ses propres irrégularités. Un système de lecture (à droite) lit le signal présent dans le mémoire en synchronisme avec l'horloge de référence de la régie. En cas de gros problème sur le signal du magnétoscope, une commande permet de "geler" l'image fournie par le système afin d'éviter de faire apparaître des perturbations sur le signal fourni à la régie. En option, un système contrôle la vitesse du magnétoscope en fonction du remplissage de la mémoire, de manière à rester en permanence dans les conditions permettant de corriger les écarts de fréquence les plus importants.

Le second mode de montage est beaucoup plus rare sur les machines grand public. L'"insert" consiste, comme son nom le laisse présager, à insérer une séquence (normalement courte) à l'intérieur d'une autre séquence. La bande magnétique placée sur la machine maître porte déjà la séquence dans laquelle on veut insérer une nouvelle scène. La mise en œuvre se déroule exactement comme pour l'assemblage : la machine maître est mise en lecture alors qu'elle reçoit déjà le signal source. Au point de montage, elle est basculée en enregistrement. Alors, seules les pistes d'image sont transférées sur la bande de la machine maître. La piste longitudinale de contrôle, qui porte la synchronisation de la séquence dans laquelle la nouvelle séquence est insérée, n'est ni effacée, ni modifiée. A la fin de l'insertion, la machine maître est de nouveau basculée en lecture (voir figure 8.). Pour que ce type de montage fonctionne correctement, il faut que le magnétoscope maître soit en permanence en synchronisme avec la séquence enregistrée. En d'autres termes, il doit maintenir constamment l'identité entre la synchronisation imposée par le signal de la nouvelle séquence et la synchronisation déjà enregistrée sur la bande, quelles que soient les fluctuations de celle-ci, en particulier dues à l'étirement et aux déformations mécaniques du support. Ce n'est qu'à cette condition que la séquence insérée pourra être lue convenablement et que la transition avec l'ancienne séquence à la fin du montage s'effectuera sans encombre. Il est clair que, plus l'insertion est longue, et plus il y aura risque de cumuler les dérives, et donc risque de ne pas "retomber sur ses pieds" à la fin de l'insertion.

Le pre-roll

En conclusion, dans les deux cas de montage, il est nécessaire de démarrer les deux machines en lecture un certain temps avant l'apparition du point de montage, afin que la machine esclave ait le temps de stabiliser ses systèmes de lecture et que la machine maître ait le temps nécessaire à s'asservir de manière stable, avec une précision suffisante, sur le signal fourni par la machine esclave. cette période de nécessaire mise en route avant l'opération de montage proprement dite s'appelle pre-roll.
La durée minimale de ce pre-roll est variable en fonction de l'état courant des machines. Par exemple, si le départ est en mode "arrêt sur image", le temps est très bref avant que la machine lectrice soit stabilisée. Au contraire, si l'état de départ est l'arrêt, le temps est beaucoup plus long. Il faut s'assurer que cette durée soit réglable lorsqu'on fait l'acquisition d'une table de montage.

Le "doublage son"

Nombreuses sont les machines qui permettent le "doublage son", et autorisent ainsi de travailler les effets sonores indépendamment des effets visuels. De telles machines pourront servir de machine "maître" vis à vis de la bande sonore. Nous n'entrerons pas dans le détail de ce qui est possible ni du matériel nécessaire. Il faut des sources sonores (magnétophones, lecteurs de CD, micros, etc.) en plus de la source de son "live" fournie par l'enregistrement pris sur le vif (camescope). Le montage et les mélanges sonores nécessiteront une petite table de mixage. Enfin, comme pour l'image, il faut des moyens de contrôle dignes de ce nom et un esprit critique suffisant pour effectuer des réalisations d'un niveau correct, et, surtout, être capable de progresser dans la qualité des réalisations. Une astuce est d'écouter la bande son sur une bonne chaîne hi-fi, à tête reposée, et sans regarder l'image (dans une pièce où il n'y a pas de téléviseur pour être certain de ne pas subir la tentation !). En effet, l'image distrait les sens et rend l'oreille extrêmement tolérante à des défauts importants de la bande son.

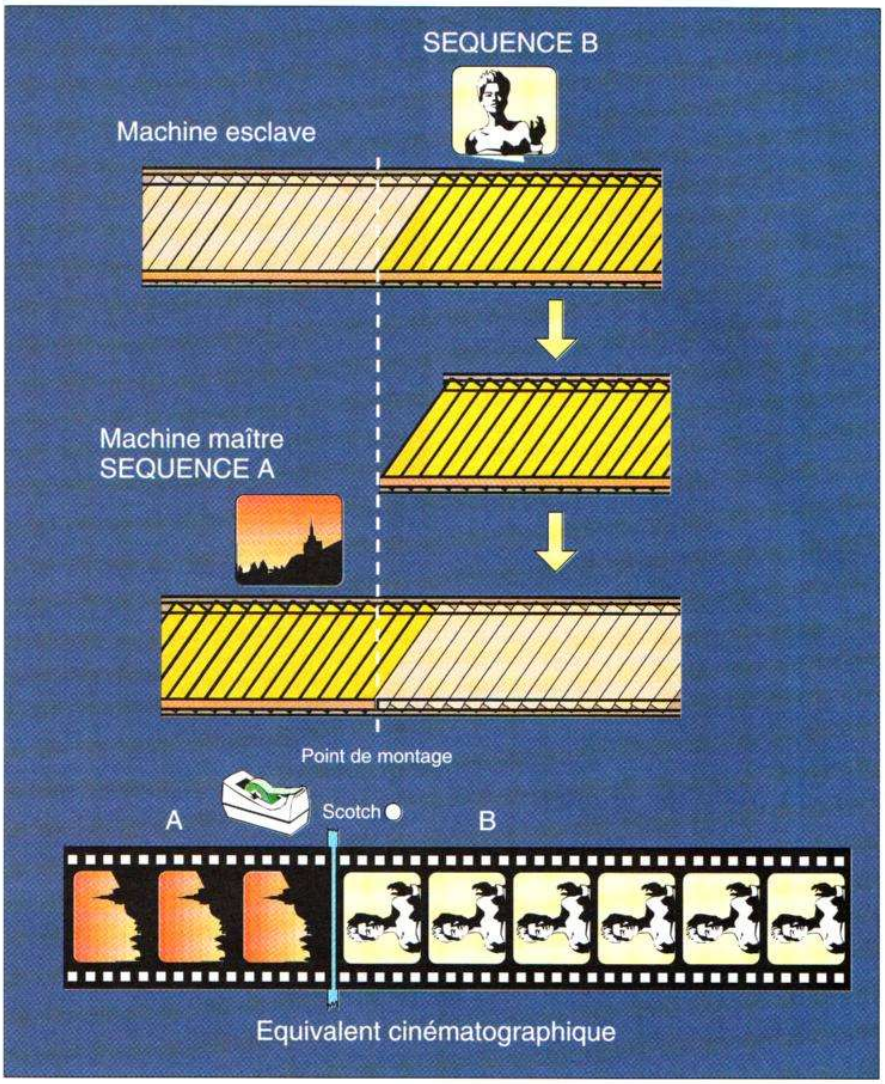


Figure 7 : Le montage analogique par assemblage ("assemble") consiste à mettre bout à bout sur une même bande magnétique, portée par la machine "maître", une fraction (A) prise au début de la séquence qui est déjà enregistrée sur cette machine et une scène (B) de la séquence qui est portée par la machine "esclave". Les deux machines doivent être positionnées chacune à une distance identique en arrière du point de montage, puis lancées en "pre-roll", de manière à s'asservir. La machine esclave s'asservit de manière autonome et la machine maître doit s'asservir sur le signal de la machine esclave. Au point de montage, la machine maître est basculée en enregistrement. Sur sa bande sont transférées les pistes vidéo de la machine esclave, ainsi que la piste de contrôle analogique. L'enregistrement doit se poursuivre au-delà du point de montage suivant, de manière à fournir à la machine maître une synchronisation ininterrompue pour la suite des événements. Du point de vue synchronisme entre les deux machines, la seule contrainte de ce type de montage est d'avoir une synchronisation précise au moment du point de montage.

Le titrage

Le titrage peut être réalisé au moyen d'un générateur de caractères. La contrainte est double : premièrement, le générateur de caractères doit être synchronisé avec la source d'image dans laquelle on veut incruster le titre.
Deuxièmement, l'incrustation ne peut être réalisée en vidéo composite (en tous cas pas en SECAM), mais en composantes. Les camescopes réalisent des opérations de titrage. En effet, ils ont à leur bord un générateur de synchronisation, qui pilote l'acquisition de l'image et l'enregistreur. D'autre part, il y a un générateur de caractères incorporé, qui est utilisé pour l'affichage des infor-

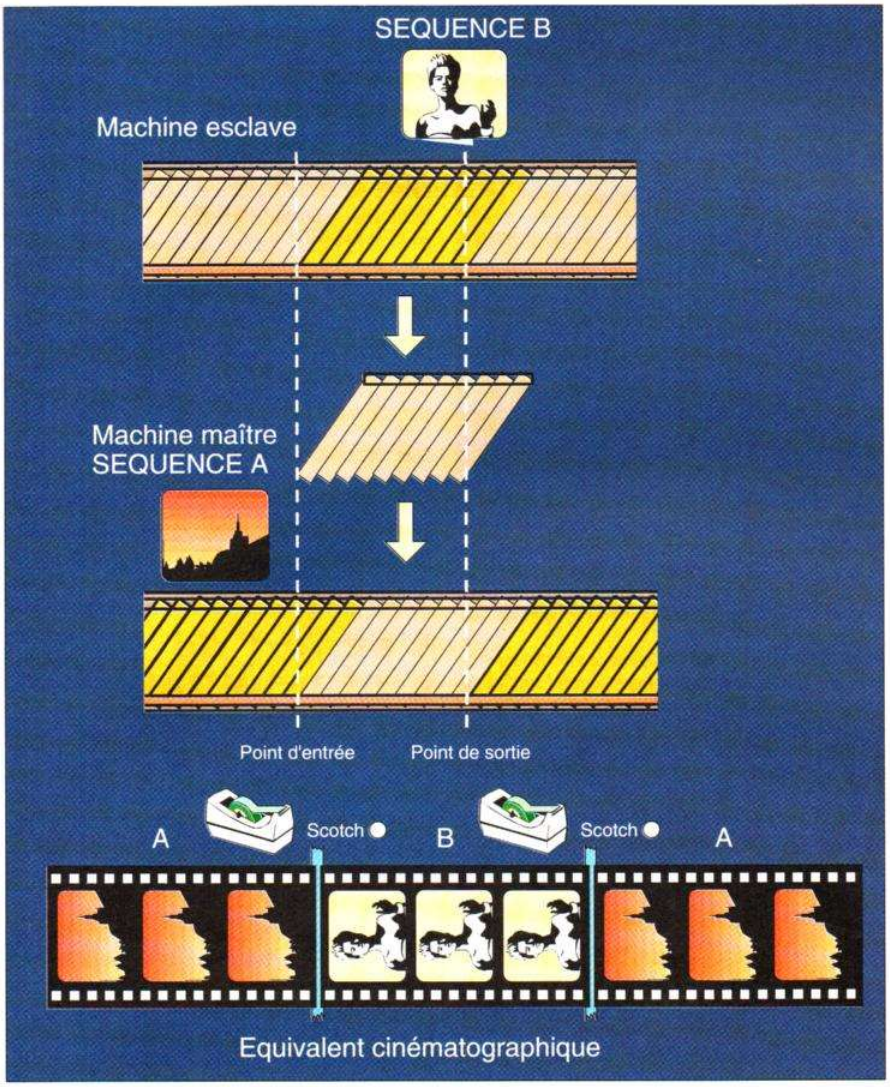


Figure 8 : Le montage analogique par insertion ("insert") consiste à insérer, sur une même bande magnétique portée par la machine "maître", une scène (B) de la séquence qui est portée par la machine "esclave" à l'intérieur d'une séquence (A) qui est déjà enregistrée sur cette machine. Les deux machines doivent être positionnées chacune à une distance identique en arrière du point de montage, puis lancées en "pre-roll", de manière à s'asservir. La machine esclave s'asservit de manière autonome et la machine maître doit s'asservir sur le signal de la machine esclave. Au point de montage, la machine maître est basculée en enregistrement. Sur sa bande ne sont transférées que les pistes vidéo de la machine esclave, la piste de contrôle analogique de la séquence (A) restant inscrite sur la bande et servant de référence pour la scène insérée. Lorsque l'insertion cesse, le magnétoscope maître se retrouve dans des conditions de lecture normales. Du point de vue synchronisme entre les deux machines, ce mode de montage est très exigeant, car il demande aux deux machines de rester parfaitement synchrones pendant toute la durée de l'opération. De ce fait, plus la scène insérée est longue et plus il y a risque de problèmes à la lecture du montage ainsi effectué.

mations dans le viseur. Enfin, le signal vidéo issu du capteur CCD est lui-même de format composantes[4]. Par conséquent, il est facile, à bord d'un camescope, d'insérer des titres au moment de l'enregistrement "live".

Toutefois, les possibilités d'un tel générateur de titres sont limitées. Celui qui regarde assidûment la télévision et déciderait d'adopter la même variété de présentation serait vite frustré. Sous-titres déroulants ou défilants, variété des polices de caractères, des tailles, de styles et des couleurs ne sont pas au rendez-vous.

Le sous-titrage en post-production nécessite, quant à lui, un appareil séparé, capable de se synchroniser (se "genlocker") sur le signal vidéo de la source pour y insérer les caractères générés. Du point de vue de la méthodologie, il est plus raisonnable d'effectuer cette opération en tout dernier lieu, une fois que les séquences ont été montées, assemblées et "truquées". Il est clair que le titrage nécessite, lui aussi, une nouvelle génération de copie. L'éviter nécessiterait de réaliser le titrage en même temps que l'on effectue le montage, ce qui est difficile lorsque le titrage "chevauche" un point de montage.

Les effets spéciaux

Des effets simples ne concernant qu'une seule source peuvent être réalisés par des "boîtes noires" accessibles à l'amateur et intégrés dans une installation simple de montage vidéo sur magnétoscopes. C'est le cas de ce qui concerne la manipulation élémentaire et quasi-statique des couleurs de l'image. Toutefois, les effets spéciaux proprement dits ne sont pas accessibles au moyen d'installations sommaires n'utilisant que deux magnétoscopes. On entend par effets spéciaux non seulement tout ce qui concerne les retouches d'images (modifications dynamiques des couleurs, de la luminosité, etc.), mais également tout ce qui concerne la modification de la géométrie des images (distorsions, enroulements, "pixelisation", effet de miroir ou de facettes, flous artistiques,...) et aussi tout ce qui touche aux combinaisons complexes de plusieurs sources : incrustations, volets, fondus, etc.

L'obtention de tels effets nécessite la mise en œuvre d'un GES (Générateur d'Effets Spéciaux) qui fait appel à toutes les ressources du traitement numérique d'image le plus sophistiqué, et ne peut fonctionner que dans un contexte professionnel, c'est à dire avec des sources parfaitement maîtrisées et synchronisées. En particulier, l'utilisation de TBC sur les magnétoscopes est indispensable. Toutefois, des régies d'effets simplifiées, permettant par exemple des fondus au noir et les transitions par volets sans changement de géométrie d'image sont disponibles aux amateurs fortunés.

Le repérage des images

Le repérage des images peut être réalisé manuellement si l'on dispose d'une excellente mémoire visuelle et de bons réflexes. Les compteurs des magnétoscopes affichent couramment le temps écoulé directement en heures, minutes, secondes, mais il est clair que cet affichage, fondé sur la mesure mécanique de la longueur de bande passée devant les galets, est entaché d'une erreur de quelques secondes. Aussi, la meilleure manière d'effectuer un montage précis est de numéroter les images (l'image étant la plus petite fraction de vidéo "montable", au même titre que l'atome est la plus petite fraction d'un élément chimique ayant une identité). Cette numérotation est portée directement sur la bande magnétique, sous la forme d'un code temporel ou time code.

Les professionnels ont adopté depuis des lustres le code temporel SMPTE[5], utilisé en vidéo, en audio et dans l'industrie du cinéma pour synchroniser des sources de natures identiques ou différentes (par exemple un magnétophone 24 pistes avec un film 35 mm). Le matériel grand public connaît plusieurs formes de time-coding :

- Le Longitudinal Time Code (LTC) consiste en un code inscrit sur une piste longitudinale du ruban magnétique, soit une piste spécialement prévue à cet effet, soit une piste initialement destinée

(4) : on notera que cette caractéristique n'est pas spécifique aux capteurs d'images à CCD, mais qu'elle est très générale. En effet, les caméras en couleurs utilisent toutes un procédé d'imagerie trichrome qui permettent d'avoir soit directement, soit après un traitement particulier (cas des caméras en couleurs monotubes), les trois composantes primaires R, V, B.

(5) : SMPTE : Society of Motion Picture Engineers (Association américaine des iungénieurs du Cinéma).

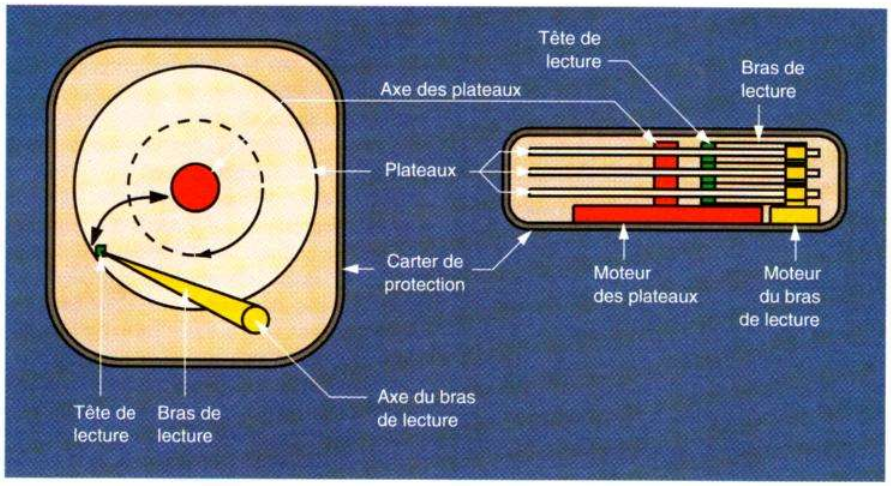


Figure 9 : Anatomie du disque dur. Le disque dur comporte, à l'intérieur d'un carter métallique totalement étanche, un ou plusieurs plateaux qui sont des supports d'enregistrement magnétique double face. Les plateaux tournent en permanence. L'enregistrement et la lecture s'effectuent sur chaque face des plateaux au moyen de têtes magnétiques microscopiques. Ces têtes sont disposées à l'extrémité de bras pivotants similaires à ceux des platines tourne-disque. Le signal est enregistré sur des pistes circulaires concentriques disjointes (contrairement aux C.D. qui ne comporte qu'une seule très longue piste continue en spirale). Les pistes sont divisées en secteurs.
Le bras saute donc d'une piste à l'autre à une vitesse vertigineuse, actionné par un puissant électro-aimant. Le temps d'accès maximal est le cumul du temps nécessaire à la tête pour effectuer le plus grand saut et du temps nécessaire à effectuer un tour complet de disque, sachant que la donnée à atteindre n'est pas forcément située précisément sur la piste à l'endroit où la tête se stabilise après son déplacement. Le disque comporte, à l'extérieur du carter, une carte électronique qui gère les mouvements du bras et comporte l'électronique de lecture et d'écriture. Habituellement, les données sont écrites à des positions aléatoires sur le disque, et d'une manière qui paraît désordonnée.
Un seul fichier peut ainsi être "éparpillé" sur toute la surface disponible. Cela est gênant car un tel fichier, par exemple représentant une séquence d'images animées, doit être relu avec un débit soutenu important pour éviter saccades et interruptions d'image. Cela nécessite d'effectuer, avant la lecture, l'opération dite "défragmentation", qui consiste à réarranger les données sur le disque de manière plus compacte, ce qui minimise l'amplitude des sauts de tête nécessaire pour accéder aux différents morceaux du fichier.

à l'audio analogique.
- Le Vertical Interval Time Code (VITC) consiste en informations incrustées dans le signal vidéo, sur une ligne de la suppression trame. Il est similaire à une ligne de télétexte. Il comporte des informations identifiant complètement l'image : date, heures, minutes, secondes et numéro d'image dans la seconde. Il est inscrit lors du premier enregistrement de l'image et ne peut être modifié par la suite.
- le Rewritable Consumer Time Code (RCTC), ou code temporel grand public réinscriptible a été développé par Sony. Il est disponible sur des appareil vidéo 8 mm. Il ne peut être modifié que sur des appareils possédant une tête d'écriture spécifique au RCTC, ce qui n'est le cas que de très peu de machines.
- Le GSE-RAPID Time Code a été développé pour le système VHS. Il s'inscrit sur la piste de contrôle (la "control track" est la piste longitudinale sur laquelle s'inscrivent les impulsions de synchronisation d'image) des magnétoscopes spécialement équipés. Le pilotage s'effectue à travers un port série. Il existe un logiciel pour Windows 3.1 qui sait gérer quelques unes des machines équipées de ce système.
Lorsqu'on effectue un montage entre magnétoscopes, l'utilisation du time code est vraiment très pratique pour effectuer les repérages et générer automatiquement la succession des opérations nécessaires à une réalisation parfaite du premier coup.

La télécommande des machines

Divers systèmes de télécommande existent chez les fabricants, mais il faut bien l'avouer, la standardisation, et donc la compatibilité, n'est pas leur point fort. Les fabricants souhaitent toucher avant tout le marché du grand public, et par conséquent, le mode de télécommande privilégié est l'infrarouge. A ce niveau déjà, les comptabilités sont rares.
Quelques constructeurs installent sur leurs machines des prises permettant de "chaîner" des appareils ou de les télécommander électriquement. Différentes standards existent.
Chez les professionnels, les liaisons sont de type série RS 232 ou RS 422, avec des protocoles particuliers. Les constructeurs sont capables de fournir des logiciels d'interface permettant de commander de manière conviviale les machines à partir d'un ordinateur.
Dans le grand public, diverses solutions existent. L'une des plus simples est celle qui consiste à réaliser l'équivalent électrique des signaux de télécommande infrarouge (par exemple le code RC5 de Philips). Quoi qu'il en soit, il y a lieu de s'assurer lors de l'achat d'une table de montage, que la compatibilité existe avec les magnétoscopes dont on dispose.

L'apport de l'informatique

Les deux manières d'informatiser le montage vidéo

L'informatisation du montage vidéo peut être vue selon deux abords différents :
- L'informatique possède mémoire et rapidité d'intervention. Elle peut donc apporter une aide considérable dans le domaine de la localisation des images (elle a des réactions suffisamment rapides pour donner les ordres de passage de lecture à enregistrement, et vice versa, à l'image près). Elle est également capable de mémoriser une très longue séquence d'opérations à effectuer et de l'exécuter sans erreur à chaque fois qu'on lui demande. De telles séquences peuvent également être modifiées aisément, l'ordinateur ayant la capacité d'entériner ou d'annuler les modifications à effectuer, et d'appliquer toutes les consé-

La carte DC30 de miroVidéo ; un des best-sellers en carte d'acquisition, traitement et montage vidéo. Elle dispose même d'une interface CCIR 601.

quences qui en découlent (par exemple modification de la durée totale d'un montage lorsqu'on a déplacé un point d'entrée...). Lors de l'exécution, les scènes successives d'une bande source sont copiées les unes à la suite des autres à partir d'un périphérique de lecture sur le périphérique d'enregistrement. L'ordinateur se contente de gérer les périphériques à l'aide d'un câble spécial connecté aux prises de télécommande (Remote control de type Control-L ou LANC) ou simule une télécommande infrarouge.

Vue sous cet angle, l'informatisation du montage vidéo apporte un extraordinaire progrès en matière d'ergonomie et une sûreté d'exécution quasi-totale dès que, grâce à son aide, la liste de montage a été déterminée. Toutefois l'apport matériel reste important, puisque toutes les opérations de mise en forme de la vidéo définitive restent effectuées à l'extérieur de l'ordinateur. Il est donc nécessaire de compléter l'ordinateur par un dispositif de traitement vidéo approprié (table de montage, générateur d'effets), et des magnétoscopes, dont un ou deux magnétoscopes "esclaves" et un magnétoscope de montage performant en situation de machine "maître". De plus, si l'ordinateur sait gérer les périphériques, la liaison de télécommande est souvent unidirectionnelle (c'est notamment le cas de la simulation de télécommande infrarouge). Dans ce cas, l'ordinateur ignore l'état courant du périphérique, et en particulier s'il fonctionne ou non. Cela est spécialement dramatique dans le cas de magnétoscopes munis de sécurités (mise en veille automatique au bout d'une certaine durée à l'état d'attente, ou retrait automatique de la bande dans la cassette au bout d'un certain temps d'arrêt sur image, par exemple), ce qui peut être à l'origine de nombreux "ratés".

- Une autre approche est beaucoup plus audacieuse et approfondie. Elle considère que l'ordinateur moderne est de plus en plus performant en termes de rapidité et de puissance de traitement. Les systèmes d'exploitation les plus récents sont capables de manipuler des "objets" de plus en plus complexes et variés. On voit les vitesses d'exécution se rapprocher de plus en plus des contraintes du traitement de signal en temps réel. L'idée radicale est de numériser les séquences vidéo à intégrer dans un montage (quitte à investir dans une carte d'extension ad hoc), et d'effectuer l'assemblage des différents morceaux et leur mise en forme directement sous forme de fichier informatique. Les fonctions possibles sont les fonctions de montage (concaténation de morceaux de fichiers) et, surtout, les effets spéciaux. L'utilisateur de logiciels de retouches conventionnels peut d'ores et déjà apprécier la puissance des outils disponibles pour les images fixes et imaginer les possibilités illimitées qu'auraient de tels outils s'ils étaient applicables aux images animées. Le résultat une fois obtenu, modifié, peaufiné autant que nécessaire peut alors être relu et enregistré sur un magnétoscope plus simple que la machine "maître" évoquée dans le cas précédent, puisque celui-ci n'a plus de fonction de montage à assurer.

Le matériel

La première approche est trop voisine de la voie purement analogique. Aussi, nous ne nous étendrons pas trop sur le sujet. Elle nécessite avant tout d'avoir des magnétoscopes et une table de montage (si on désire des effets spéciaux), qui soit télécommandable par l'ordinateur.

L'ordinateur est alors muni d'une carte d'interface qui fait l'acquisition des time codes et émet les ordres en direction des divers éléments et d'un logiciel qui permet d'entrer les coordonnées temporelles des divers points de montage et de piloter l'ensemble. L'ordinateur n'est plus qu'une super-télécommande centralisée, avec un peu d'intelligence et beaucoup d'ergonomie.

La seconde approche est celle qui charge l'ordinateur du traitement complet des signaux. Outre un ordinateur "musclé", elle nécessite une carte permettant la visualisation des images vidéo sur l'ordinateur (carte overlay) et une carte réalisant l'acquisition et la restitution des signaux vidéo. (La fonction overlay est toutefois incluse, de plus en plus, dans les cartes d'acquisition). Il est nécessaire également d'avoir une bonne carte contrôleur d'écran (avec la possibilité d'affichage "True color", c'est à dire avec 16,7 millions de couleurs) et un écran de contrôle qui doit, autant que possible, être un vrai moniteur vidéo et non un téléviseur[6]. Les magnétoscopes et camescopes ne sont utilisés que comme source et les différentes séquences qui y sont enregistrées doivent être "entrées" dans l'ordinateur, au même titre que seraient acquises des images provenant d'une caméra vidéo ou d'un banc-titre improvisé. A priori, il n'est pas nécessaire de disposer de plusieurs machines d'un même type, puisque l'acquisition peut être faite en temps différé, dans des fichiers différents et disjoints. Le magnétoscope sera utilisé plus tard, pour recueillir sur une bande magnétique les fruits du traitement sur ordinateur. Toutefois, le résultat peut aussi être utilisé à d'autres fins, notamment inclus dans une animation, ou gravé sur CD-ROM. La production d'une bande magnétique n'est en rien une obligation, la vidéo peut rester sous forme numérique[7]. Le champ des applications possibles est vaste et reste très ouvert.

Le choix de la carte d'acquisition et de traitement du signal vidéo est extrêmement important. Les opérations à effectuer sont très gourmandes en calculs et il est souhaitable de décharger autant que possible l'unité centrale de tâches trop lourdes qui risqueraient de provoquer un blocage du système ou des ralentissements préjudiciables à la qualité des images. D'autre part, l'encombrement des fichiers représentant des séquences vidéo est souvent rédhibitoire pour l'ordinateur courant, même muni d'un "gros" disque dur. Par conséquent, il s'impose d'utiliser une quelconque méthode de compression de données pour réduire la taille des fichiers. Or nous l'avons vu à maintes reprises lorsque nous avons évoqué la télévision numérique, la compression d'images animées en temps réel demande énormément de puissance de calcul (transformation en cosinus discrète + allocation dynamique de bits). Plusieurs questions se posent à ce niveau de choix :

1.- Quel type de compression adopter ?

2.- Compression matérielle ou compression logicielle ?

LES INTERFACES DE DISQUES DURS

Il existe plusieurs standards d'interfaces entre les cartes mères des PC et les disques durs. Ces interfaces sont physiquement réalisées dans un contrôleur de disque dur qui est le plus souvent une carte d'extension qui s'enfiche dans un "slot" (emplacement) de la carte mère du PC. La tendance est d'intégrer ces fonctions sur la carte mère afin d'éviter de devoir rajouter des cartes.
Les types d'interface les plus courants sont les suivants :

IDE : (Integrated Device Electronics) : La vitesse de transfert atteint 750 à 1500 ko/s. L'électronique qui subsiste sur la carte contrôleur est réduite. Une interface IDE standard peut gérer 2 disques durs d'une capacité de 504 Mo.

EIDE (Enhanced IDE) ou Fast IDE est une amélioration de l'interface IDE qui permet une vitesse de transfert de 10 Mo/s. Une carte EIDE peut contrôler jusque quatre unités (disques durs, lecteurs de CD-ROM ou unités de sauvegarde). La capacité des disques durs peut atteindre 8,4 Go. Les cartes de ce type doivent s'installer sur un bus VLB ou PCI pour profiter de toute leur vitesse, mais le contrôleur incorporé aux cartes mères récentes est de ce type.

SCSI (Small Computer System Interface) est une liaison "intelligente" pouvant desservir 7 périphériques chaînés à l'ordinateur.

Cette norme a évolué et connaît actuellement plusieurs variantes :

SCSI-2. La norme SCSI-2 permet de gérer des disques jusqu'à 8,4 Go avec une vitesse de transfert de 10 Mo/s.

Fast SCSI atteint 20 Mo/s

Wide SCSI ou Ultra-SCSI permet de monter à 40 Mo/s. Il va de soi qu'un tel débit ne peut être obtenu qu'à partir d'un bus rapide, par exemple de type PCI.

(6) : les téléviseurs modernes à grand écran et balayage 100 Hz, bien que donnant une image flatteuse, doivent formellement être exclus de ces fonctions de contrôle d'image, car leur système de traitement masque complètement les défauts et éteint tout esprit critique de la part du réalisateur en herbe. De tels écrans ne doivent être utilisés que pour la visualisation d'une œuvre achevée et contrôlée, à l'exclusion de toute fonction de "monitoring".

(7) : Il faut toutefois prévoir un support d'archivage suffisamment vaste, la simple disquette ne convenant pas du fait de sa capacité ridiculement petite par rapport à la taille des fichiers obtenus. Les unités de sauvegarde à bande magnétique DAT sont bien adaptées à cet usage, tout comme les unités de disques magnéto-optiques.

VIDÉO ANALOGIQUE ET VIDÉO INFORMATIQUE

Les signaux vidéo que nous échangeons entre nos magnétoscopes et nos camescopes, les émetteurs et nos téléviseurs, se caractérisent par un certain nombre de paramètres :
Un caractère strictement analogique,
Les standards et fréquences de balayage,
Les procédés de codage de la couleur.
Le standard de balayage en usage en France est de 625 lignes, 25 Hz. C'est à dire que l'image comporte 625 lignes qui sont parcourues en 40 millisecondes. L'image complète est balayée en deux fois, une fois pour les lignes "impaires" et une fois pour les lignes "paires". Il s'agit d'un balayage entrelacé. La fréquence de balayage de lignes est de

625 x 25 = 15 625 Hz.

Schématiquement, le codage de la couleur s'effectue selon l'un des trois procédés NTSC (aux USA et au Japon), PAL (ailleurs) et SECAM (en France).
Au contraire l'image affichée sur nos moniteurs fait appel à un balayage non entrelacé de vitesse supérieure, et les signaux utiles sont en composantes (R, V, B). Les standards correspondants s'appellent VGA, Super VGA, etc.

	télévision	informatique
résolution	768 x 576 (lignes utiles)	jusque 1600 x 1200
Balayage vertical	50 Hz entrelacé	60 à 120 Hz progressif
Bande passante vidéo	6 MHz	30 à 200 MHz
Signaux	PAL, SECAM	R, V, B

La résolution de 768 x 576 est obtenue en considérant que, sur un total de 625 lignes constitutives du signal vidéo, il n'y a que 576 qui sont des lignes "utiles", affichées sur l'écran (les autres sont incluses dans l'intervalle de suppression trame, qui est indispensable au balayage vertical des téléviseurs, et ne sont pas visibles). Si le format d'image est de 4/3 (format télévision classique), et que l'on souhaite avoir une résolution horizontale comparable la résolution verticale (ce qui revient à avoir des "points carrés"), le rapport nombre de points/nombre de lignes doit être identique au rapport du format. On obtient donc 576 lignes x 4/3 = 768 points.
La numérisation directe d'un signal composite PAL ou SECAM ne permet pas son traitement informatique. Il faut en extraire des informations relatives à la luminance et la chrominance. Le chrominance étant démodulée, on obtient les trois signaux Y, U, V (qu'on peut également noter Y, Cr, Cb, où Cr* est l'information de chrominance "rouge" et Cb* l'information de chrominance "bleue").
Logiquement, il faudrait prendre trois valeurs (Y, Cr, Cb) pour chaque point d'image. Dans la pratique, l'œil étant moins sensible aux différences de couleurs qu'aux différences de luminosité, les signaux U et V sont codés avec une résolution moindre. Dans la pratique encore, on peut prendre deux ou quatre fois moins de points (on n'oubliera pas qu'à chaque "point" correspondra un nombre dans le fichier représentatif de l'image), pour chaque chrominance que pour la luminance.
Le codage dit 4 :1 :1 consiste à prendre, pour 4 points de Y (à résolution maximale), 1 point de Cr et un point de Cb.
Le codage dit 4 :2 :2 consiste à prendre pour quatre points de Y deux points de Cr et deux points de Cb. Ce codage, de meilleure qualité, est utilisé par les professionnels.

**** En fait (R-Y) et (B-Y) d'où on extrait le vert par dématriçage avec Y.***

La question du type de compression est assez importante. En effet, d'une part les informaticiens ont un important capital d'expérience sur les images fixes et la compression de type JPEG ("Joint Picture Expert Group"). D'autre part, la nécessité de pouvoir repérer et isoler une image dans la séquence vidéo sans que cela perturbe les autres images de la séquence implique de choisir un type de compression dans lequel le codage de chaque image soit le plus indépendant possible des précédentes ou des suivantes. En d'autres termes, cela exclut d'emblée des modes de codages dans lesquels on exploite systématiquement les redondances temporelles de l'image. Par conséquent, MPEG[8] est hors course pour ces applications, et on préfère habituellement le JPEG appliqué aux images qui bougent, c'est à dire le MJPEG (Motion JPEG). Cela fait qu'on doit renoncer aux taux de compression qui peuvent être extrêmement élevés dans MPEG et se contenter de taux plus raisonnables.
L'enjeu du second choix est le taux d'occupation du processeur de l'unité centrale par les tâches de numérisation qui risquent de perturber l'acquisition du signal et son chargement sur le disque dur. Toute perturbation à ce niveau se traduirait soit par des défauts de qualité d'image ou des pertes d'images (compression perturbée par la tâche principale) ou bien un fichier incomplet ou entaché d'erreurs (perturbation de la tâche principale par la tache de compression), sachant qu'un processeur conventionnel ne sait, en principe, effectuer qu'une seule tâche à la fois, même si la succession extrêmement rapide de sous-tâches liées à des tâches différentes peut donner l'impression qu'il fait plusieurs choses en même temps.
La compression matérielle est la plus performante et la plus rapide. Elle exige le moins de capacité de calcul de la part du processeur central dont elle n'occupe qu'un faible taux. En contrepartie, elle constitue une charge budgétaire non négligeable. Toutefois, il est clair que le matériel nécessaire à cette opération de compression se banalise (les circuits intégrés sont apparentés à ceux qui sont utilisés en télévision numérique et sont donc produits en séries de plus en plus importantes). Les coûts doivent donc chuter de manière rapide. La plupart des cartes vidéo de qualité (telles la Matrox Millenium) supportent un circuit de compression MPEG en temps réel ou le proposent en option.
La compression logicielle présente un intérêt dans la mesure ou, à première vue, elle est gratuite du point de vue du matériel et ne demande qu'un "bout de logiciel", que l'on peut se procurer à bon compte en shareware. Toutefois, il faut savoir que cela ne fonctionne correctement qu'avec les processeurs de très haut de gamme (typiquement à partir du Pentium 166), et qu'il subsiste toujours le risque d'avoir quelques petits incidents de compression préjudiciables à la qualité de l'image.

Choix et optimisation de l'ordinateur et de ses éléments matériels

Le choix de l'ordinateur et de ses périphériques n'est pas anodin. Il dépend du type de traitement que l'on souhaite réaliser (traitement par pilotage de machines externes ou traitement totalement numérique), et du volume de traitements à réaliser. S'il s'agit d'effectuer de temps à autre un ou deux montages de quelques minutes, l'option ne sera pas la même que pour réaliser de manière intensive des travaux de qualité professionnelle. La préférence doit clairement s'orienter vers une machine à base de processeur Intel Pentium ou équivalent[9]. Le Pentiun à 133 MHz représentant un minimum absolu et le 200 MHz une version "confortable". Les processeurs incluant le jeu d'instructions MMX, destiné à accélérer les applications multimédias, apporteront un plus indiscutable. De tels processeurs sont disponibles avec des fréquences de travail de 166 MHz et 200 MHz[10].
La mémoire centrale doit être suffisamment vaste, car c'est sur elle que sont effectués les calculs correspondants aux effets. Par ailleurs, le logiciel doit être résident en mémoire pour s'exécuter. Toute insuffisance de mémoire se traduit par l'intervention de la "mémoire virtuelle", technique

(8) : les professionnels utilisent des versions de MPEG-2 adaptées à la collecte d'images et au montage. Voir à ce propos le compte-rendu du SATIS 1996 dans le H.P. N°1855 de décembre 1996.

(9) : des processeurs équivalents aux Pentium d'Intel et compatibles supportés par les mêmes cartes mères existent chez Cyrix et AMD et leurs performances sont tout à fait honorables.

(10) : des rumeurs circulent dans la presse informatique indiquant que, poussée par la concurrence, Intel s'apprêterait à mettre sur le marché des processeurs Pentium à 233 MHz.

qui consiste à utiliser une petite fraction du disque dur comme si elle faisait partie de la mémoire centrale. Or, si le temps d'accès en mémoire centrale est de 60 nanosecondes, un accès disque dure quelques millisecondes. Ce temps étant rédhibitoire, il est impératif d'éviter les accès intempestifs au disque en cours de traitement. Pour cela, il faut une mémoire suffisante afin d'éviter la survenue d'autres accès disques que ceux prévus expressément dans le logiciel. La taille mémoire minimale recommandée est de 32 Mo, une taille supérieure ne constitue pas un luxe inutile.

Un goulot d'étranglement dans la circulation des données est constitué par le "bus" du PC, cet ensemble de connexion qui assure l'échange de données entre le processeur et ses périphériques. Le tableau 1 montre les caractéristiques des différents types de bus que l'on peut rencontrer sur un PC. Les cartes mères les plus répandues comportent trois ou quatre emplacements de type PCI et trois ou quatre emplacements de type ISA. (il y a fréquemment un emplacement qui accepte les deux standards). Il apparaît que le bus ISA et ses dérivés ne doivent être utilisés que pour des périphériques lents (imprimante, souris, etc.). Les cartes commandant les périphériques rapides (disque dur, carte d'acquisition vidéo, contrôleur d'écran) doivent impérativement être installées sur le bus PCI.

Type de bus	largeur	fréquence	débit maximal
ISA (Industry Standard Architecture)	16 bits	8 MHz	16 Mo/s
EISA (Extended ISA)	32 bits	8 MHz	32 Mo/s
VESA (Video Electronic Standard Association)	32 bits	33 MHz	132 Mo/s
VLB (VESA Local Bus)	32 bits	33 MHz	132 Mo/s
PCI (Peripheral Component Interconnect)	32 ou 64 bits	33 MHz	132 Mo/s

Tableau 1 : Les bus de communication interne des cartes mères.

Le disque dur est également un élément crucial du système. Les trois caractéristiques importantes sont : la capacité, le temps d'accès et le taux de transfert.

La capacité doit être suffisante pour contenir les fichiers d'image et de son, ainsi que les logiciels et les fichiers temporaires. La capacité minimale requise est de 2 Go, mais il est souvent utile d'aller bien au-delà. Si de telles tailles de disques sont désormais usuelles sur les PC proposés, il faut y regarder de plus près car les autres paramètres ne sont pas forcément satisfaisants.

Le temps d'accès réel est variable en fonction de l'amplitude du "saut" à effectuer sur le disque pour aller chercher la donnée requise (voir figure 9). D'une manière générale le temps d'accès d'un "gros" disque est plus élevé que celui d'un "petit" disque, du fait de la plus grande complexité de la recherche d'une donnée dans le disque. Les disques de forte capacité peuvent comporter plusieurs "plateaux", qui sont en fait des disques magnétiques élémentaires. Le temps d'accès maximal dépend du temps nécessaire à positionner le bras qui porte les têtes magnétiques et du temps nécessaire à effectuer la plus longue trajectoire possible sur une piste, à savoir un tour complet. Dans la pratique, la vitesse de rotation du disque est un paramètre prépondérant. Si la plupart des disques durs courants tournent aux alentours de 5 000 tours/minute pour un temps d'accès de 8 à 9 millisecondes, les disques plus performants tournent à 7 200 tours/minute et ont un temps d'accès maximal de l'ordre de 5 millisecondes. Le taux de transfert dépend non seulement du disque, mais aussi du standard de son interface et de la carte contrôleur qui lui est associée (voir encadré 1). Le taux de transfert exprime le débit d'information maximal capable d'entrer ou de sortir du disque. C'est lui qui détermine la capacité de lire une séquence vidéo continue sans interruption. En effet, cette action réclame un débit important et soutenu.

L'interface EIDE est actuellement la plus courante. Elle est installée d'origine sur les cartes mères pour processeurs compatibles Pentium, et ne requiert donc plus de carte d'extension. L'interface SCSI (Small Computer System Interface) est plus performante. Son avantage est de permettre la simple mise en parallèle sur un câble en nappe de plusieurs périphériques (4, 7 ou 14 selon la version de l'interface), reconnus automatiquement au moyen d'une adresse, que l'on choisit en positionnant des cavaliers sur le périphérique[11]. Dans sa version la plus avancée, le taux de transfert est très élevé. Malheureusement, il existe encore peu de disques fonctionnant avec cette version de l'interface et ils sont très coûteux. Les disques EIDE de 2 Go représentent actuellement le meilleur rapport qualité-prix (environ 1500 F TTC), alors qu'un disque de capacité équivalente avec interface SCSI est plus cher de 25 à 30 %.

Une autre caractéristique des disques durs est la procédure de calibration. Il s'agit d'une procédure que le disque effectue à intervalles réguliers, et qui lui permet de retrouver l'emplacement des pistes malgré les variations de température. Cette procédure s'insère entre des cycles de lecture et d'écriture et risque de les perturber. Aussi, il existe des disques spéciaux dans lesquels ces cycles de calibration sont optimisés et le transfert des données est sécurisé. De tels disques, munis d'interfaces SCSI, portent le suffixe AV.

Le système d'exploitation

Effectuer un montage vidéo sous MS-DOS et Windows 3.1 ou 3.11 est certes possible, mais la quantité de drivers à ajouter et à configurer risque de rebuter l'amateur, alors que Windows 95 revendique le principe "Plug and Play" (littéralement "branchez et jouez[12]"), consistant en une reconnaissance automatique de l'environnement à chaque démarrage, et une configuration entièrement automatique de la machine. Aussi, une configuration avec MS-DOS et Windows 3.1 ou 3.11 ne peut-elle plus être considérée que comme historique pour un matériel neuf[13], et il vaut mieux se tourner vers Windows 95. Ce système d'exploitation est très complet et orienté vers les applications de communication et multimédia. Il inclut d'origine la plupart des fonctions nécessaires à la visualisation et la manipulation des fichiers d'images animées (fichiers.AVI). Toutefois, l'une des contraintes de Windows 95 est qu'il ne sait pas gérer des partitions supérieures à 2 Go. Cela veut dire d'une part qu'un disque d'une capacité supérieure à 2 Go devra être "partitionné" lors de son formatage, c'est à dire découpé en plusieurs disques virtuels n'excédant pas 2 Go. La conséquence est que le système ne sait pas traiter un fichier plus grand que 2 Go d'un seul tenant, ce qui est une limitation rédhibitoire pour les productions de longue durée.

L'une des solutions pour outrepasser cette limitation est de prendre un autre système d'exploitation, tel que Windows NT 4.0. Une telle disposition nous fait résolument sortir du domaine de l'amateur et mettre un pied dans celui du professionnel, pour qui l'outil est, plus que le PC, la station de travail sous UNIX ou Windows NT.

Une autre méthode, que nous conseillons, consiste à se limiter à des montages de quelques minutes d'un seul tenant, reportés par assemblage sur une bande magnétique finale.

Les logiciels

Les cartes de traitement et de montage vidéo sont généralement fournies avec des logiciels permettant de les faire fonctionner et de réaliser des montages et effets spéciaux de qualité. Parmi ces logiciels, on peut citer Mediastudio 2.5, Video Director, Image Editor, etc. Si l'on ne se contente pas de l'ensemble de logiciels fournis avec la carte, ou si on souhaite acquérir séparément une carte et d'autres logiciels, il faudra consacrer une part non négligeable du budget à l'achat de ces logiciels.

Quelques précautions avant de commencer

Lorsqu'on dispose de plusieurs disques durs, il y a lieu de prendre le disque le plus rapide (il existe des logiciels permettant d'évaluer les performances d'un disque dur) pour les fichiers vidéo. Il n'est pas recommandé d'utiliser le même disque dur qui porte le système Windows 95. Le disque dur retenu pour contenir les fichiers devra être défragmenté. C'est à dire que l'enregistrement des morceaux de fichiers, qui s'effectue de manière disjointe un peu partout sur la surface du disque, devra être réarrangé de manière à être totalement compact. Un utilitaire de défragmentation (de nombreuses "boîtes à outil" indispensables et peu coûteuses telles que PC

(11) : l'adresse SCSI 0 est celle qui est obtenue lorsqu'aucun cavalier n'est installé. Elle est, par convention, réservée au disque dur C : , c'est à dire celui qui comporte les programmes indispensables au démarrage de la machine.

(12) : c'est la théorie, car lorsqu'on a branché, c'est là, en général, que les ennuis commencent, et l'aspect ludique est souvent gâché par des promesses non tenues.

(13) : il semble que Microsoft ait décidé d'interrompre la fourniture du logiciel complet MSDOS 6.22.

VOLUME DES FICHIERS ET DÉBITS NUMÉRIQUES

La taille des fichiers dépend : de la résolution spatiale des images, de la précision de codage (nombre de couleurs possibles), et du type de fichier représentatif de l'image, associant éventuellement un mode de compression. Cette notion de taille de fichier est fondamentale, car c'est elle qui va imposer des limites à nos ambitions en matière de superproductions hollywoodiennes.

Pour obtenir une qualité raisonnable, Une image R,V,B doit être codée sur 3 x 8 = 24 bits (ce qui donne 6,7 millions de couleurs). Avec une résolution de 576 x 768 (soit 442 368 points par image), le calcul donne 442 368 x 3 = 1 327 095 octets (on arrondira à 1,3 Mo). En format Y,U,V, le volume d'une image est a priori le même. Toutefois, on peut utiliser un échantillonnage du type 4 :2 :2 pour lequel le nombre de bits, ramené au pixel, est de 16 bits ou de type 4 :1 :1, pour lequel 12 bits suffisent. Rappelons, pour le calcul du débit d'information, qu'il y a 25 images par seconde.

Les chiffres montrent que de tels schémas de codage sont inacceptables tels quels, tant du fait de l'encombrement des fichiers que des débits d'information qu'ils représentent.

Les divers formats graphiques utilisent certaines méthodes de compression.

- Compactage des pixels (Pixel packing) est une méthode qui permet de regrouper les informations concernant plusieurs pixels dans un seul octet lorsque la taille de ces informations individuelles est inférieure à l'octet.

	Codage d'un point		Volume d'une image		Débit d'information		Taille du fichier pour
	bits	octets	bits	octets	Mbit/s	Mo/s	1 minute de vidéo
R ,V, B ou Y, ,U V	24	3	10,6 M	1,3 M	265	32,5	1 950 Mo
Y, U, V 4 :2 :2	16	2	7 M	885 k	175	22	1 320 Mo
Y, U, V 4 :1 :1	12	1,5	5,3 M	663 k	132	17	1 020 Mo

Type	extension	origine	Couleurs	compression	Remarques
Bitmap Windows	.BMP	Microsoft	Monochrome 4 bits 8 bits 24 bits	Run Length	Pas de compression suffisante pour les applications vidéo
TIFF	.TIF	Aldus	1 à 24 bits	Run Length, LZW, CCITT JPEG	Format très souple d'emploi
Audiovisuel	.AVI	Microsoft	24 bits + audio	Run Length	Spécifications en évolution
Onde sonore	.WAV	Microsoft	Néant (audio)		

- Run Length Encoding (RLE) : algorithme de compression fréquemment utilisé qui permet d'éliminer la redondance due aux plages uniformes en remplaçant l'information initiale (duplication de N informations identiques) par l'indication du nombre N et de la couleur commune à ces points.
- Codage CCITT (utilisé notamment dans la transmission de télécopies). Un cas particulier de cet algorithme est largement utilisé sous le nom de codage de Huffmann.
- Codage JPEG. La base de ce codage utilise la DCT suivie d'un codage de Huffmann.

Les taux de compression peuvent être taillés sur mesure, le volume de données peut facilement être divisé par 10 sans perte notable de qualité. Ce résultat, comparé avec les volumes de fichiers indiqués dans le tableau ci-dessus, indique que, dans la pratique, 10 minutes de vidéo en fichiers correspondent à une limite raisonnable.

Les noms des fichiers sont constitués d'un nom proprement dit (limité à 8 signes avec MS DOS et Windows 3.xx), suivi d'une extension de trois signes, séparée par un point. Cette extension est habituellement significative du type de fichier.

- les fichiers Bitmap (extension. BMP) : format de fichier graphique destiné initialement à Microsoft Windows, utilisé comme format d'échange et de stockage d'images. Le taux de compression extrêmement faible en fait un format très volumineux.
- Les fichiers TIFF (Tag Image File Format, extension.TIF) ont été initialement développés par Aldus en 1986 pour stocker les images noir et blanc obtenues au moyen de scanners et de systèmes de PAO. C'est un format très souple qui supporte plusieurs méthodes de compression.
- les fichiers Microsoft RIFF (Resource Interchange File Format) sont consacrés au multimédia. Il s'agit d'une famille qui inclut notamment les fichiers audiovisuels, d'extension.AVI (Audio/Visual Interleaved data) et les fichiers de formes d'ondes sonores, d'extension.WAV (WAVeform data). C'est habituellement à ces types de fichiers qu'on a affaire lorsqu'on effectue des travaux vidéo sur ordinateur. Leur spécification est susceptible de nombreuses et profondes évolutions en fonction des besoins et des progrès de la technologie.

TOOLS, Norton Utilities etc. contiennent de tels utilitaires) devra être utilisé. Enfin, comme à chaque fois que l'on s'apprête à mettre en œuvre un programme exigeant la totale puissance de la machine, on s'empressera de désactiver minutieusement tous les programmes qui tournent en arrière-plan, de manière anodine mais peu visibles sur le système : économiseurs d'écran, horloges, gestionnaires non utilisés, etc.

Et le son ?

Une fois de plus, nous avons passé sous silence (c'est le comble !) le problème du son… tout simplement parce qu'il n'en est pas un. Les solutions sont nombreuses :

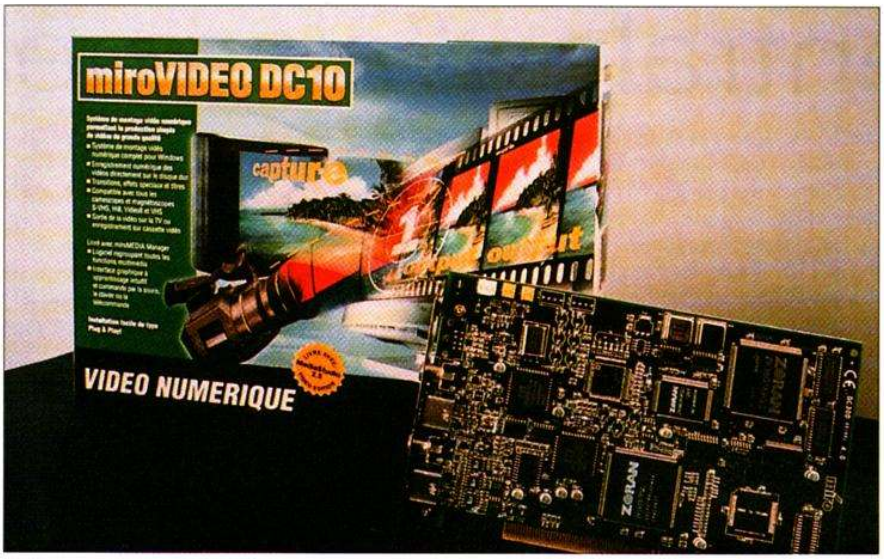
- procéder comme pour le montage analogique, par "doublage" en temps différé, avec un équipement réduit mais bien maîtrisé,
- utiliser les possibilités de traitement sonore offertes par les cartes vidéo (la plupart comporte l'équivalent d'une carte son, avec des logiciels appropriés), et effectuer le montage sonore dans le fichier.AVI,
- Utiliser une carte son permettant de réaliser les effets sonores avec tous les moyens qu'offre l'informatique dans ce domaine, le résultat étant obtenu dans un fichier.WAV qu'il est possible d'importer sur la bande magnétique finale par doublage son. Nous n'avons pas vraiment de préférence dans ce domaine. La seule précaution à prendre est de respecter la synchronisation du son et de l'image. De ce point de vue, il est peu souhaitable d'incorporer le son "live" dans un fichier.WAV pour le retravailler séparément de l'image.

Le montage vidéo sans numérisation préalable

Les divers systèmes que nous avons examinés jusqu'ici souffrent tous d'un défaut, d'une espèce de faille logique : ils font tous appel à des sources et des cibles analogiques. Dans le cas d'un traitement d'image effectué directement par l'ordinateur, ils nécessitent une coûteuse carte de numérisation et de restitution d'images. Or, depuis peu de temps, nous disposons de sources numériques : caméra DV (Digital Video), camescopes numériques DVC (Digital Video Cassette), etc. Outre une qualité d'image supérieure (essentiellement parce que moins bruitée), ces dispositifs offrent l'avantage d'une numérisation très en amont du signal vidéo, et, par conséquent, d'un traitement de meilleure qualité. Il reste à assurer la possibilité de monter et traiter les images par ordinateur, ce qui requiert une interface normalisée pour les signaux vidéo numériques (tout comme il existe l'interface SP DIF pour les signaux audio numériques).

L'interface numérique des "pros"

Depuis des années, les professionnels disposent de l'interface CCIR 601. Elle concerne les images



La carte DC10 Miro constitue un bon investissement.

non compressées. Il existe deux formats : l'un sur 10 bits en parallèle à 27 Mbit/s sur chaque ligne, l'autre en série, le débit de la ligne étant de 270 Mbit/s. Visiblement, un tel format s'applique mal au domaine grand public. Cela n'empêche pas une carte de montage telle que la miroVIDEO DC30 (environ 6 500 F TTC) de posséder une telle interface.

L'interface de tous

Une interface numérique à très fort débit a tout récemment été proposée dans le monde informatique pour le grand public et commence à faire son apparition sur les matériels vidéo numérique destinés au grand public.

Née chez Apple au milieu des années 1980 sous l'appellation Fire Wire (littéralement "câble de feu"), elle a pris son essor après sa normalisation par l'IEEE[14] sous la référence IEEE 1934. Bon nombre de constructeurs informatiques se sont ralliés à cette norme, mais également les constructeurs de matériels vidéo l'ont adoptée. SONY a prévu une interface de ce type sur ses camescopes DV. Une carte interface est disponible chez le leader des cartes d'interface SCSI, Adaptec, et une carte IEEE 1394 est disponible chez miro sous la référence DV 100. Cette carte peut être couplée avec la DC 30, citée ci-dessus, pour former un ensemble de montage avec entrées-sorties vidéo numériques.

Le bus IEEE 1394 existe actuellement en trois versions atteignant 12,5, 25 et 50 Mo/s, ce qui est plus que la plus performante des interfaces SCSI actuellement disponible, la version "Ultra Wide" capable de 40 Mo/s. C'est un peu la nouvelle coqueluche des informaticiens car avec de telles performances, ils se demandent si cette interface ne deviendra pas la "prise à tout faire" de l'informatique du futur.

Chaque périphérique IEEE 1394 dispose en principe de deux sorties et d'une entrée, ce qui permet de relier simplement les matériels entre eux. Comme avec le bus SCSI, on peut chaîner les périphériques, toutefois, leur nombre peut atteindre 60. L'interface IEEE 1394 offre un avantage certain par rapport à l'interface SCSI : il n'y a pas d'identification à donner aux périphériques (ils s'identifient eux-mêmes par un message particulier), ni de terminaison à installer en bout de chaîne.

Il est possible d'ajouter ou de retirer un périphérique à chaud ("hot plugging"), sans qu'il soit nécessaire d'éteindre et de redémarrer l'ordinateur ou de configurer quoi que ce soit.

Concrètement, le connecteur IEEE 1394 comporte six fils composés de deux paires torsadées (qui transportent les signaux numériques multiplexés) et de deux fils d'alimentation. Toutefois, la longueur de la connexion entre périphériques est limitée à 4,50 mètres.

Pour garantir un débit constant, les données sont transmises de manière isosynchrone sur le bus. Un protocole particulier assure un partage équitable des différentes sources d'information. Dans le cas du DV, l'interface IEEE transmet également les informations de télécommande, réglant du même coup le problème de la normalisation de ceux-ci.

Enfin, des versions plus rapides de cette interface sont à l'étude (on parle de débit au-delà de 1 Gbits/s), mais son évolution sera certainement freinée dans le monde PC par la limitation du bus PCI à 132 Mo/s.

Compte tenu des caractéristiques très prometteuses de ce standard en termes de performances, mais également de flexibilité, et de son apparition toute récente, nous aurons l'occasion d'y revenir en détail dans un très prochain article.

Conclusions

Nous tenons tout d'abord, en guise de conclusion, à exprimer toute notre sympathie aux utilisateurs et aux partisans de la famille MacIntosh. Nous avons traité ici essentiellement des matériels de type PC compatibles IBM, car c'est celle qui permet le plus de "bricolages" sur un ordinateur. Cela ne veut absolument pas dire que la firme Apple est complètement ignorante du multimédia, loin s'en faut ! En fait, elle jouerait plutôt en la matière un rôle de pionnier discret, mais extrêmement efficace. Cela ne signifie pas non plus que nous considérons la filière Mac comme mourante. Plus simplement, nous pensons qu'elle offre des produits finis d'une excellente qualité, notamment dans les domaines de la communication et de l'audiovisuel, où son avance a séduit de nombreux professionnels. Malheureusement, pour nous qui sommes férus de technique, il semble que ces produits ne soient pas ouverts aux amateurs désireux de connaître l'intérieur de leur machine et de la faire évoluer par ajout de matériels et évolution de la configuration.

Le montage vidéo sur ordinateur est un hobby qui se développe rapidement. Les coûts de la technologie sont en chute libre. Les ordinateurs très puissants (Pentium 200) deviennent abordables (moins chers qu'une bonne chaîne hi-fi !), et la convergence des techniques vidéo et de l'informatique est remarquable. D'une part, l'apparition des techniques de compression numérique dans le petit monde de la télévision constitue une véritable révolution culturelle. D'autre part, l'apparition du standard DV et de l'interface IEEE 1394 va, indiscutablement, révolutionner le monde de l'informatique et du multimédia. En mettant à la portée de toutes les bourses des moyens de production audiovisuelle numérique jusqu'ici réservés aux professionnels, l'animation vidéo risque fort de se banaliser comme moyen de communication ou, simplement, d'expression individuelle. Le progrès est en marche, et tellement rapide qu'il ne nous est pas facile de le suivre au jour le jour ! Mais nous ne manquerons pas de vous tenir informés des annonces faites… et de leur réalité sur le terrain.

J.-P. Landragin

(14) : IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineers.

BIBLIOGRAPHIE

Le montage virtuel - Les procédures de post-production
Collection CST. Editions DIXIT 243 p 200 F.
Cet ouvrage est intéressant dans la mesure où il expose les solutions utilisées chez les professionnels en apportant le témoignage de quelques-uns d'entre eux.

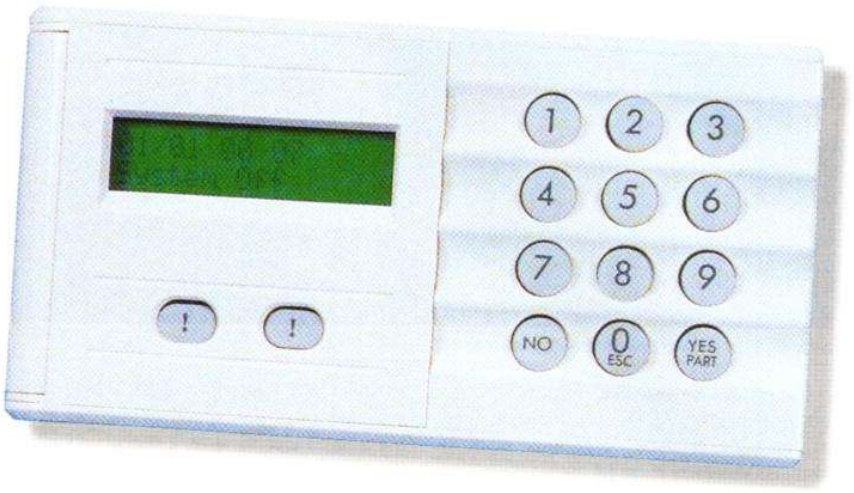
"Grand Livre" Vidéo et PC.
Harald Hahn, Bernhard Koch, Dirk Paulissen, Uwe Thelenberg.
Micro Applications 448 pages + CD ROM inclus 195 F.
Bien que bourré de "coquilles", cet ouvrage constitue une base solide pour les amateurs de montage vidéo assisté par ordinateur.

Maintenance et dépannage PC/MAC
Henri Lilen
Dunod 1995 447 pages.
Cet ouvrage présente l'intérêt d'une étude "anatomique" des micro-ordinateurs.

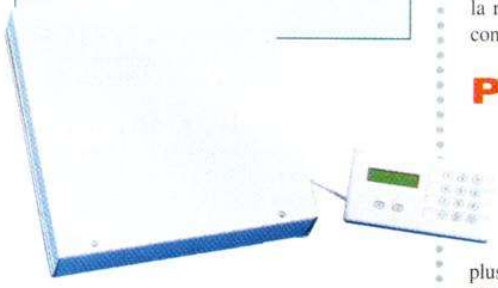
Encyclopedia of Graphics File Formats
James D. Murray et William van Ryper
O'Reilly & Associates USA Juillet 1994
(pas conseillé aux débutants).

Centrale d'alarme Abacus 6

Avec l'accroissement de l'insécurité, puisque les statistiques nous indiquent qu'une effraction a lieu en France toutes les soixante-dix secondes, les systèmes d'alarmes sont presque devenus des produits de consommation courante. De ce fait l'offre est aujourd'hui très vaste tant pour ce qui est des détecteurs que pour ce qui est du "cerveau" de tout système d'alarme à savoir la centrale.



La centrale Abacus 6 est distribuée par :
Lextronic, 36/40 Rue du Général de Gaulle, 94510 La Queue en Brie
Tel. : **01 45 76 83 88**, *au prix de* **1995 F TTC.**



LES PLUS

- **Tout ou presque est programmable.**
- **Clavier de commande indépendant de la centrale.**
- **Supporte les zones à impédance constante.**
- **Affichage des fonctions et paramètres en langage "clair".**

LES MOINS

- **Une profusion de fonctions qui déroute un peu au début.**

Même si l'on trouve encore sur le marché des produits classiques avec des voyants indiquant l'état des diverses zones et des interrupteurs pour les valider ou les configurer, des centrales de plus en plus "intelligentes" voient le jour afin de simplifier la vie de l'utilisateur et, surtout, de faciliter la configuration de l'installation d'alarme en fonction des contraintes de chacun.
La centrale d'alarme Abacus 6 fait partie de cette génération de produits puisqu'elle offre des possibilités de programmation d'une rare souplesse qui la rendent apte à s'adapter à quasiment toutes les configurations.

Présentation

La centrale Abacus 6 est une centrale dite "aveugle", c'est à dire que le boîtier principal ne comporte aucun élément externe accessible. Il peut donc être enfermé dans un placard par exemple afin de le rendre le plus discret possible. Hormis pendant la phase de câblage, il n'est en effet plus nécessaire d'y accéder puisque toutes les actions sur la centrale ont lieu au moyen d'un clavier déporté, muni d'un afficheur alphanumérique à cristaux liquides ; clavier qui est évidemment autoprotégé afin que toute tentative de sabotage à son niveau déclenche immédiatement l'alarme.
Le boîtier de la centrale est un robuste coffret en métal de 295 mm sur 285 mm pour une épaisseur de 75 mm. Son couvercle se démonte afin de donner accès à la carte électronique sur laquelle seront raccordés les différents détecteurs au moyen de borniers à vis, repérés par sérigraphie. Divers trous dans le boîtier facilitent la mise en place des fils de liaison.
Afin d'assurer la sauvegarde de l'alarme en cas de coupure secteur, une batterie, non fournie d'origine, doit être prévue. Bien qu'une alarme puisse théoriquement fonctionner sans elle, mais avec une sécurité très réduite bien sûr, les concepteurs de l'Abacus 6 ont rendu sa présence obligatoire ; un message d'alarme à la mise sous tension signale en effet si elle est absente (ou défectueuse) et interdit d'aller plus loin.
Bien que ce boîtier "aveugle" puisse (et doive) être installé loin des regards indiscrets, il bénéficie tout de même d'une autoprotection et toute tentative d'ouverture déclenche l'alarme comme il se doit.
Le clavier de commande, relié à ce boîtier par un câble à six conducteurs, peut être déporté jusqu'à une distance de 200 mètres mais, et c'est une des originalités du produit, jusqu'à six claviers peuvent être utilisés simultanément. Ces derniers se câblent tout simplement en bus (en parallèle si vous préférez) les uns sur les autres. Il est ainsi possible de disposer de plusieurs points d'actions distincts sur la centrale.
Présentés dans un boîtier de faibles dimensions (165 mm sur 85 mm pour 35 mm d'épaisseur) ces claviers sont facilement intégrables dans le décor. Outre une partie clavier proprement dite comportant dix touches numériques et quatre touches spécifiques, un afficheur alphanumérique à 2 lignes de 16 caractères permet de dialoguer avec la centrale sans aucune difficulté, rendant bien vite tout recours au manuel inutile.
Ce dialogue est utile en phase de configuration bien sûr mais aussi en phase d'alarme car il permet très précisément de savoir où et quand une alarme a eu lieu. La centrale Abacus 6 dispose en effet d'une horloge calendrier qu'elle utilise pour horodater les événements.
Bien qu'elle soit d'origine anglaise, la centrale Abacus 6 "parle" français (ainsi d'ailleurs que diverses autres langues si vous le désirez) ce qui ne peut que simplifier son utilisation.

Caractéristiques principales

La centrale Abacus 6 dispose de six zones distinctes pouvant recevoir des détecteurs de tous types à contacts NF c'est à dire normalement fermés. De nombreuses options de câblage sont prévues de façon à éviter le sabotage des boucles par coupure ou pontage.

A ce titre, la centrale supporte les boucles équilibrées ou à impédance constante qui représentent à l'heure actuelle le mode de câblage le plus sûr puisque toute modification de l'impédance de la boucle (et donc toute tentative de sabotage par coupure ou court-circuit) est infailliblement détectée.

Toutes ces zones disposent évidemment d'une autoprotection active 24 heures sur 24 qui permet tout à la fois de s'assurer de toute absence de sabotage mais aussi, et c'est plus fréquent qu'on ne le croit, de l'absence de problème de câblage. Une souris qui coupe un câble dans votre grenier ne passera donc pas inaperçue (pas la souris mais son œuvre !).

et souhaitez pouvoir vous déplacer librement dans les locaux protégés. Dans ce dernier cas, les détecteurs périmétriques restent activés alors que les détecteurs de mouvement intérieurs à infrarouge sont arrêtés.

Diverses sorties sont évidemment prévues avec une sirène intérieure, une sirène extérieure - toutes deux étant temporisées de manière programmable - un flash restant activé après alarme et quatre sorties logiques pouvant déclencher l'appareil de votre choix en fonction de la survenance de tel ou tel événement. Un composeur téléphonique optionnel peut

est pas possible de décrire ici dans leur intégralité tant elles sont nombreuses. Signalons donc, par exemple, le fait de pouvoir utiliser la centrale en mode carillon ; une sonorité musicale différente étant produite chaque fois que les détecteurs de telle ou telle zone sont activés.

Les différentes zones peuvent évidemment être testées librement en mode silencieux afin de s'assurer du bon fonctionnement des détecteurs ou de la programmation correcte de vos paramètres. Au niveau des alarmes, les 250 derniers événements survenus au niveau de la centrale (alarme mais aussi mises en marche et arrêts) sont mémorisés et peuvent être listés sur l'afficheur. Les codes de validation de la centrale peuvent être au nombre de 15 qui sont

identifiés par leurs noms ou prénoms au niveau de l'afficheur autorisant ainsi autant d'utilisateurs distincts. Les zones d'alarme peuvent être partagées par secteur (cas d'une habitation abritant des locaux professionnels par exemple). Il est ensuite possible de valider chaque secteur par un code différent. Malgré cette profusion de fonctions, l'utilisation de la centrale reste simple, tant en raison de son caractère conversationnel que grâce à la présence d'une notice détaillée en français. Signalons en outre que, lors de l'acquisition de cette centrale, la société Lextronic établit gratuitement pour chaque client qui le souhaite, un plan de câblage complet de son installation, simplifiant ainsi d'autant la mise en place.

NOTRE OPINION

Même si elle est un peu plus chère qu'une banale centrale à voyants et interrupteurs, la centrale Abacus 6 offre de telles possibilités de programmation que cette différence de prix est à nos yeux parfaitement justifiée.
Elle peut s'adapter sans difficulté à la majorité des situations et, surtout, peut évoluer au fur et à mesure de l'ajout de détecteurs ou de zones par exemple. Son afficheur conversationnel, exploité tant en phase de programmation qu'en phase d'utilisation normale ensuite, est un atout non négligeable d'autant qu'il s'adresse à l'utilisateur en français.

Du fait des possibilités de programmation offertes par l'Abacus 6, chaque zone peut être programmée en détection immédiate ou temporisée, la temporisation étant évidemment elle aussi programmable. Il est possible de définir une "route" de sortie c'est à dire le ou les capteurs à ignorer lorsque vous quittez les lieux, et ce pendant un laps de temps librement défini par vos soins.

Chaque zone peut être nommée par vos soins en clair : chambre, salon, etc. ; ce nom apparaissant ensuite sur l'afficheur lorsque vous programmez la zone en question ou en cas d'alarme. Il n'est donc plus nécessaire de se souvenir que la zone N correspond à telle ou telle pièce, l'Abacus 6 le fait pour vous.

Un code d'accès à frapper sur le clavier permet de mettre la centrale en mode surveillance totale en quelques secondes mais il est parfaitement possible lors de cette opération de décider "d'éjecter" des zones. Cette éjection peut se faire au coup par coup ou selon une schéma prédéfini que vous aurez programmé dans la centrale. Ainsi par exemple il est possible de faire fonctionner l'Abacus 6 en surveillance totale lorsque vous êtes absent et en surveillance partielle la nuit, lorsque vous êtes présent

évidemment être ajouté à la centrale. Ce peut être un modèle externe quelconque ou un module fourni par le même fabricant qui s'enfiche alors simplement sur des connecteurs prévus à cet effet sur le circuit imprimé de la centrale.

Les fonctions "évoluées"

Même si les fonctions précédentes sont déjà très riches, d'autres possibilités existent, qu'il ne nous

La technique

La fabrication du produit est irréprochable et fait appel à un circuit imprimé en verre époxy double face à trous métallisés. Un microcontrôleur est évidemment au cœur du produit, associé à une EAROM qui assure une sauvegarde des paramètres d'alarme et de programmation même en cas de coupure d'alimentation. Les composants utilisés étant classiques, la maintenance éventuelle ne devrait poser aucun problème particulier. Enfin, signalons que cette centrale est revêtue du marquage CE ce qui atteste de sa conformité aux règles de compatibilité électromagnétiques ; conformité qui est en principe obligatoire pour tous les appareils électroniques vendus en Europe depuis le 1er janvier 1996. Dans le cas présent c'est un gage de plus de qualité de conception du produit.

C. Tavernier

réalisation

Programmateur d'EPROM

Les amateurs d'électronique sont de plus en plus souvent amener à programmer une EPROM, pour réaliser les montages à microcontrôleur qui leur sont proposés. Malheureusement cette opération requiert un appareil souvent coûteux. Avec la démocratisation des ordinateurs compatibles IBM/PC, sont apparues des cartes spécialisées qui permettent de programmer les EPROM les plus courantes. Mais ce type de carte s'installe dans un connecteur libre du PC ce qui ne va pas sans poser quelques petits désagréments. Pour résoudre ces petits problèmes, nous vous proposons ce mois-ci de réaliser un programmateur d'EPROM qui se connectera à un port d'imprimante standard sur un PC compatible IBM.

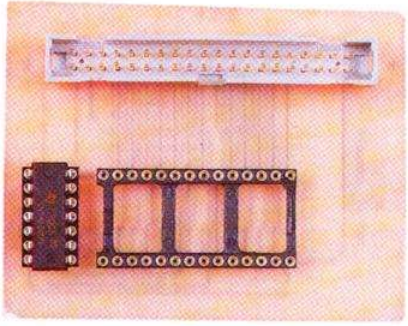
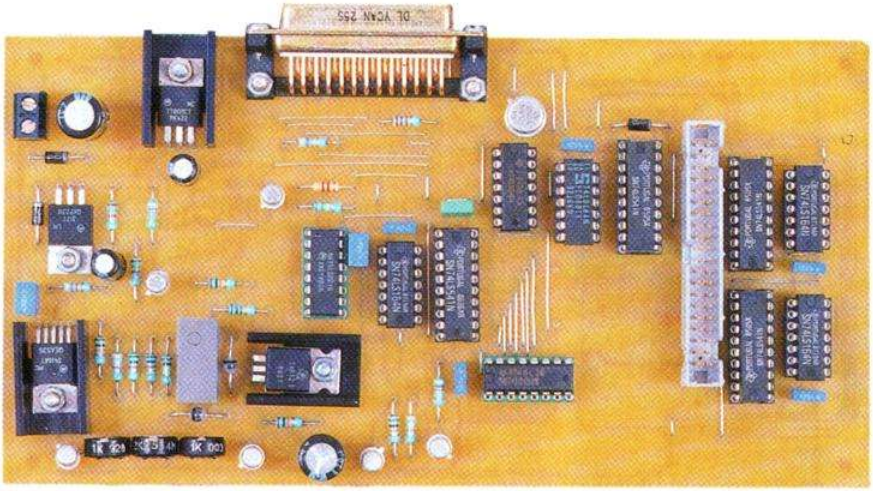


Photo du support 27256



Avant d'aborder les schémas de ce montage, voyons ensemble quelques remarques sur les choix qui ont été effectués lors de la conception de cet appareil. Tout d'abord, nous voulions réaliser un système qui puisse se connecter facilement et rapidement sur un PC, sans avoir à démonter le capot ni à installer de carte dans un hypothétique emplacement d'extension libre. Le choix de la connexion au port imprimante s'est imposé de lui-même car il procure plusieurs avantages: connexion simple et rapide, ce qui permet d'utiliser aisément l'appareil sur plusieurs PC différents. L'accès au port imprimante, d'un point de vue logiciel, est relativement simple ce qui a permis d'envisager d'écrire le programme associé à l'appareil sous WINDOWS (3.1 et 95). En revanche, nous avons choisi d'utiliser un port imprimante standard, pour ne pas pénaliser les lecteurs qui n'ont pas un PC récent et qui ne disposent pas d'un port EPP/ECP. En conséquence les données à transmettre ont été serialisées, ce qui ralentit considérablement les échanges. Le résultat est donc un appareil agréable et simple d'emploi, mais qui ne rivalisera pas en terme de vitesse avec les équipements du commerce.

Schéma

La figure 1 dévoile le coeur du système et la connexion au port imprimante. Les données à transmettre aux EPROM et les adresses associées sont transmises en série aux registres à décalage U3, U4, U5 et U8. A la fin du transfert, le registre U5 contiendra les données et les registres U3 et U4 contiendront l'adresse à appliquer à l'EPROM. Le registre U8 a été ajouté pour disposer d'une information permettant d'identifier le type du support connecté à l'appareil. Ceci permet d'éviter, par exemple, de programmer une 27256 avec un support de 27512, ce qui serait préjudiciable pour l'EPROM. Elle serait détruite à la première impulsion de programmation, à cause de la tension VPP appliquée sur /OE (cas normal pour une EPROM 27512), ce qui n'est pas prévu pour une EPROM de type 27256.

Les sorties des registres à décalage sont "tamponnées" par des buffers à sorties 3 états pour éviter les perturbations lors du transfert des données. En ce qui concerne U7, les sorties du buffer sont commandées lorsque les sorties de l'EPROM sont inactives, grâce à la présence de U2E.

Pour relire les données, le circuit U6 permettra de sélectionner tour à tour les 8 bits de donnée. Cela augmente la charge de travail du programme du PC (ce qui contribue au ralentissement du programme), mais c'est la seule solution pour utiliser un port imprimante standard.

Pour générer l'impulsion de programmation, il est fait appel à un monostable pour garantir la durée. Nous n'avons pas fait appel à une temporisation par logiciel à cause de WINDOWS 95. En effet WINDOWS 95 est un système d'exploitation multitâche, de sorte qu'il est très difficile de contrôler des durées de l'ordre de la milliseconde. Or pour ne pas détruire l'EPROM à programmer, il faut pouvoir contrôler le temps du signal /PGM entre 1ms et 50ms. Pour éviter de compliquer inutilement le logiciel, il a donc été retenu de confier cette tâche à un simple monostable. Par contre, la constante de temps du monostable doit pouvoir être choisie entre 50ms et 1ms en fonction de l'algorithme de programmation (rapide ou standard). Le transistor T1 permet d'ajouter en parallèle une résistance qui intervient dans la constante de temps (temps plus court). Vous noterez que le signal qui commande

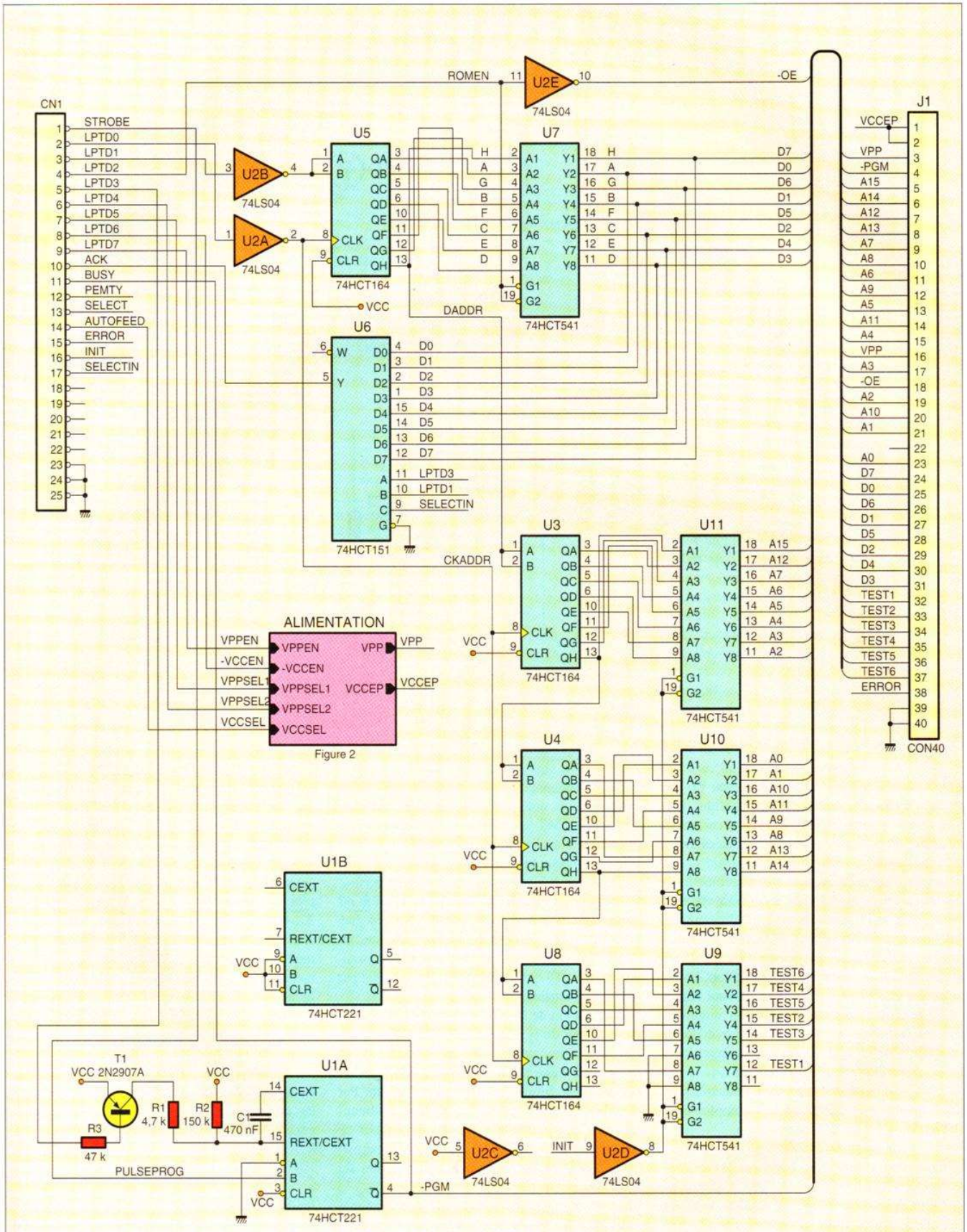


Figure 1 - Schéma du programmateur - carte principale - hors alimentation.

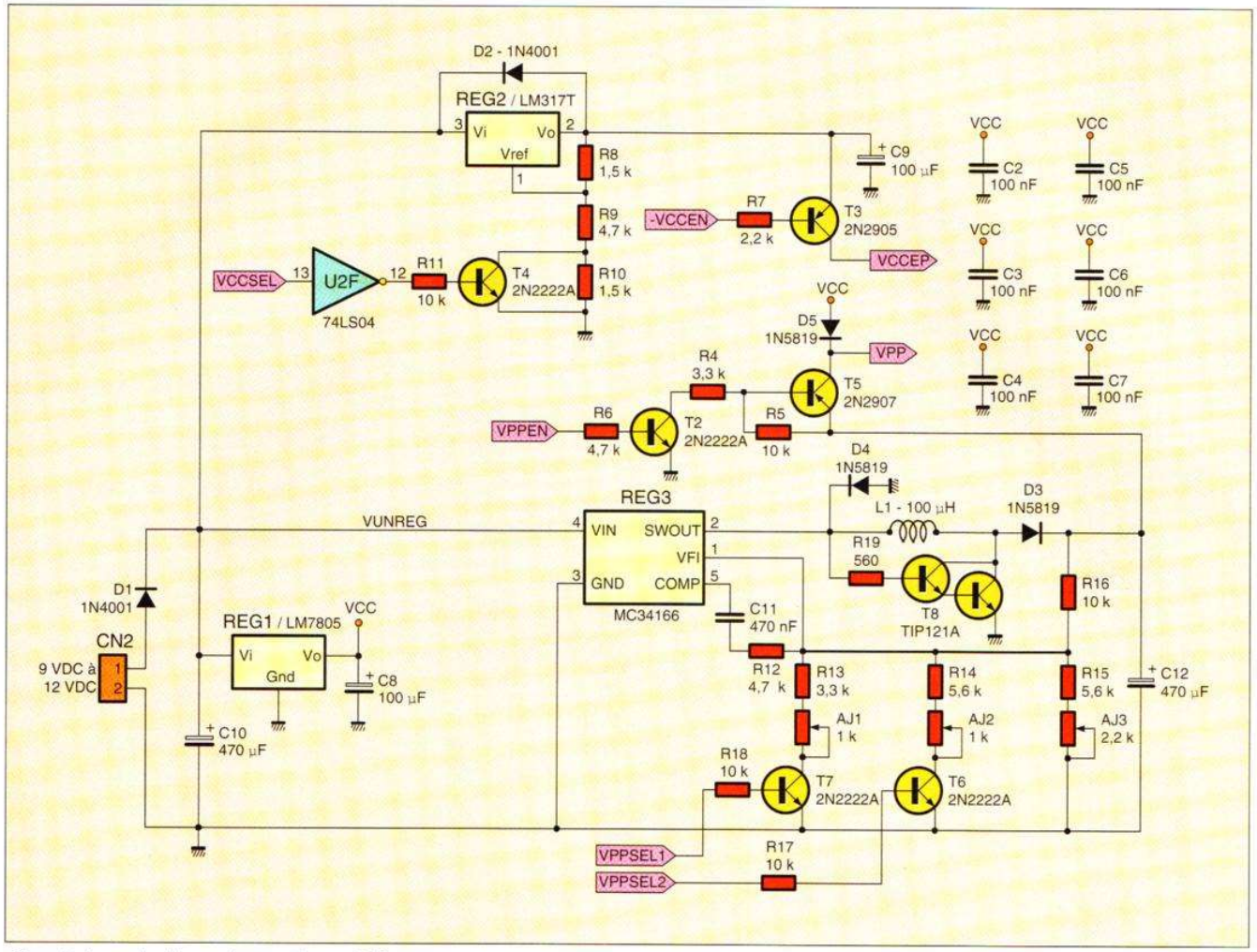


Figure 2 - La partie alimentation, tensions multiples.

le transistor T1 est partagé avec le circuit U6 qui permet de relire les données. Cette configuration a été retenue pour simplifier le schéma, car toutes les sorties du port imprimante sont utilisées. Dans notre cas de figure cela n'est pas gênant car la lecture des données est toujours effectuée à un moment où le monostable est inactif. Le changement d'état de T1 sera donc sans incidence sur le fonctionnement du montage. Bien entendu le programme se chargera de placer T1 dans l'état voulu avant de commander une impulsion. Le bit en lecture sélectionné par U6 à ce moment là sera sans importance puisque l'opération en cours sera une écriture.

Le schéma de la figure 2 dévoile l'alimentation du montage. Outre la tension +5VDC à produire pour les besoins du montage, il faut pouvoir produire les tensions VPP et VCC à appliquer à l'EPROM.

Pour couvrir tous les cas de figure, la tension VPP doit pouvoir atteindre 12,5V ou 21V et 25V tandis que la tension VCC de l'EPROM doit pouvoir être de 5V ou 6,25V. La tension VCC de l'EPROM sera produite par un régulateur ajustable LM317T commandé par le transistor T4. C'est un classique du genre. Par contre pour produire 25V pour VPP, il faut faire appel à un régulateur à découpage monté en "STEP UP". Pour cette fonction, nous avons fait appel à un régulateur MC34166T en raison de sa simplicité de mise en œuvre. Les transistors T6 et T7 permettront de choisir la tension à produire, les ajustables Aj1 à Aj3 permettant un réglage précis.

Les tensions VPP et VCC appliquées à l'EPROM doivent pouvoir être commandées rapidement à un instant précis ou être totalement absentes du support. Pour cela nous avons fait appel aux transistors T3 et T5 qui seront pilotés directement par le port imprimante.

L'alimentation de la logique du montage est articulée autour du régulateur LM7805 (REG1). La carte sera alimentée par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire. Par exemple, vous pourrez utiliser un bloc d'alimentation d'appoint pour calculatrice capable de fournir 500mA sous 12VDC. La diode D1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation.

Maintenant que nous avons fait le tour des fonctions principales du programmateur, il reste à aborder la question du support d'EPROM et des différents types d'EPROM acceptés par l'appareil. Nous aurions pu concevoir un support unique et ajouter des interrupteurs ou des straps pour sélectionner le type de l'EPROM à programmer. Mais dans ce cas de figure la moindre erreur peut être fatale à l'EPROM installée sur le support. C'est pourquoi nous avons préféré réaliser un support différant par type (à l'exception du type 27128 qui peut utiliser le support du type 2764 sans risque). C'est pourquoi nous avons ajouté les signaux TEST1 à TEST8 pour permettre au logiciel de déterminer automatiquement quel est le support d'EPROM connecté au montage.

En comparant avec le choix dans le menu de configuration du programme, ce dernier sera en mesure d'interdire la suite des opérations, ce qui sauvegardera votre EPROM.

Le schéma de la figure 3 fait le tour des différents cas de figures possibles et des solutions retenues pour les différents supports.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé principal est visible en figure 4. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 5. Les circuits imprimés des différents supports à réaliser sont reproduits de la figure 6 à la figure 15.

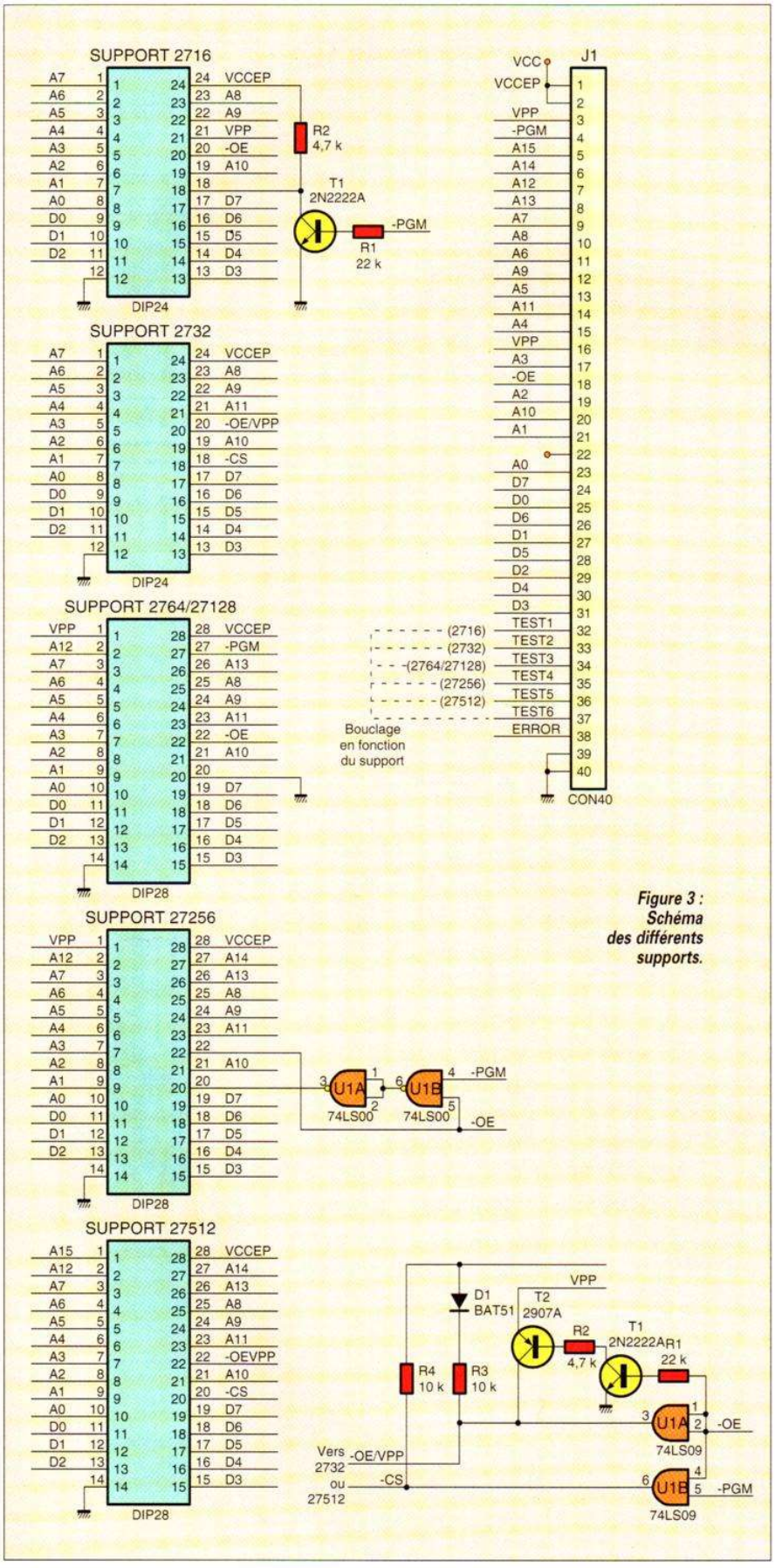


Figure 3 : Schéma des différents supports.

Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En raison de la taille réduite de certaines pastilles il vaudra mieux utiliser des forets de bonne qualité pour éviter de les emporter au moment où le forêt débouche. En ce qui concerne les régulateurs, l'inductance et les diodes il faudra percer avec un foret de 1mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement l'inductance. Surtout ne prenez pas de liberté avec les paramètres de l'inductance, car c'est d'elle que dépend la génération de la tension VPP. Si vous n'arrivez pas à vous procurer l'inductance donnée en référence, choisissez une inductance de 100 mH capable d'absorber 0,75 A sans montrer de signe de saturation. Si l'on vous propose une inductance se présentant sous l'encombrement d'une résistance refusez là. Pour pouvoir encaisser 0,75 A, il faut que l'inductance possède un noyau magnétique de dimension suffisante.

Vous noterez que les straps sont relativement nombreux. Il y a 46 straps sur la carte principale. C'est le prix à payer pour garder un circuit imprimé simple face. Vous noterez également que certains straps sont installés sous les circuits intégrés. Pour plus de commodité, il est indispensable de débuter l'implantation par les straps.

Le connecteur CN1 sera sûrement soumis à de nombreuses manipulations. C'est pourquoi il sera immobilisé sur le circuit imprimé à l'aide de 2 petits boulons, dans les passages prévus à cet effet. Pour raccorder CN1 au port parallèle du PC vous devrez utiliser deux connecteurs à sertir 25 points mâles.

Le câble plat (40 conducteurs) nécessaire pour raccorder le support au montage sera équipé de connecteurs pourvus d'un détrompeur (connecteur avec un nez de polarisation). Cela vous évitera de vous demander constamment dans quel sens il faut installer le câble. Par ailleurs, étant donné le nombre élevé de manipulations que subira le câble, il sera indispensable d'ajouter un "clip anti-traction". Ceci vous évitera d'arracher le câble au bout de quelques manipulations. Notez qu'il est possible de récupérer un câble plat de disque dur IDE.

On en trouve dans les boutiques de micro-informatique à un prix inférieur au prix des connecteurs. Dans ce cas, il ne vous restera plus qu'à ajouter les clips anti-traction.

Les régulateurs seront montés sur un petit dissipateur thermique pour limiter la température de jonction à une valeur acceptable. Si vous choisissez un modèle de dissipateur différent de celui préconisé dans la nomenclature, vérifiez qu'il ne prendra pas trop de place sur le circuit imprimé.

Utilisationdu programmateur d'EPROM

Le programme WEPROM associé à ce montage est prévu pour fonctionner sous WINDOWS 3.1 et sous WINDOWS 95. Il n'y a aucune procédu-

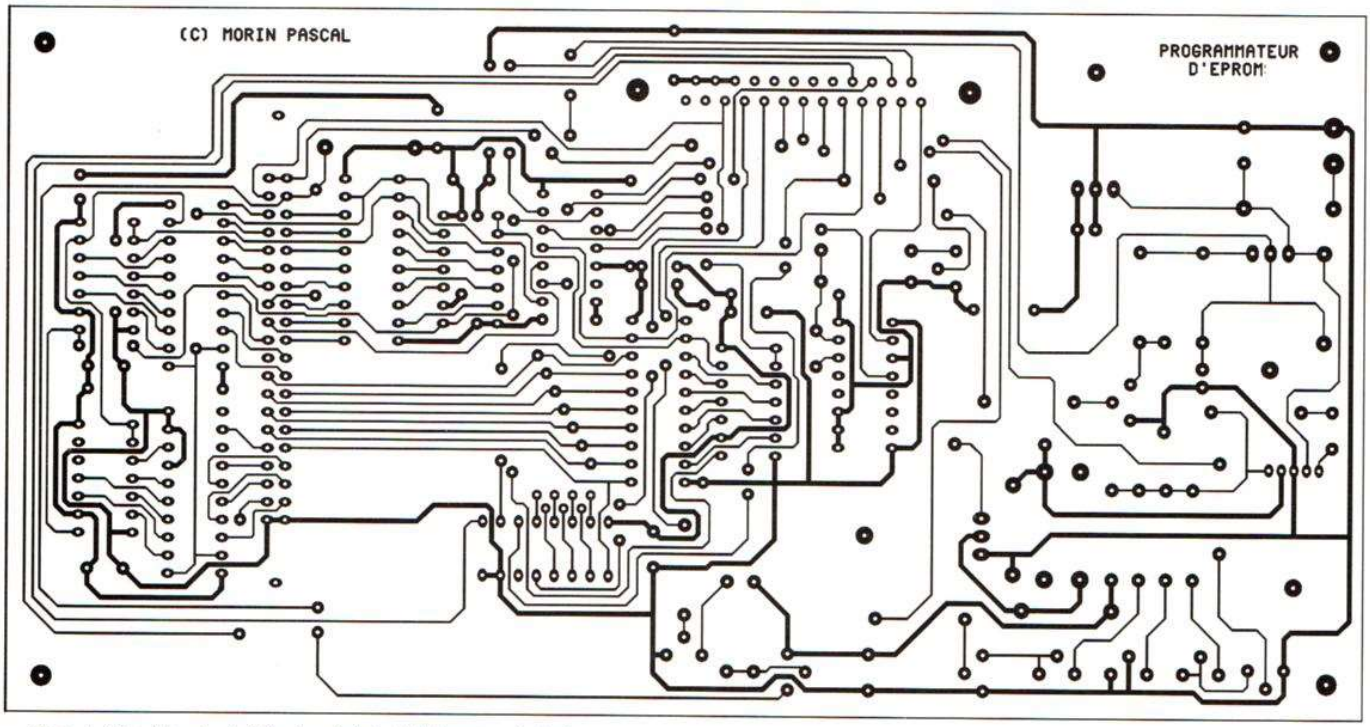


Figure 4 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 de la carte principale.

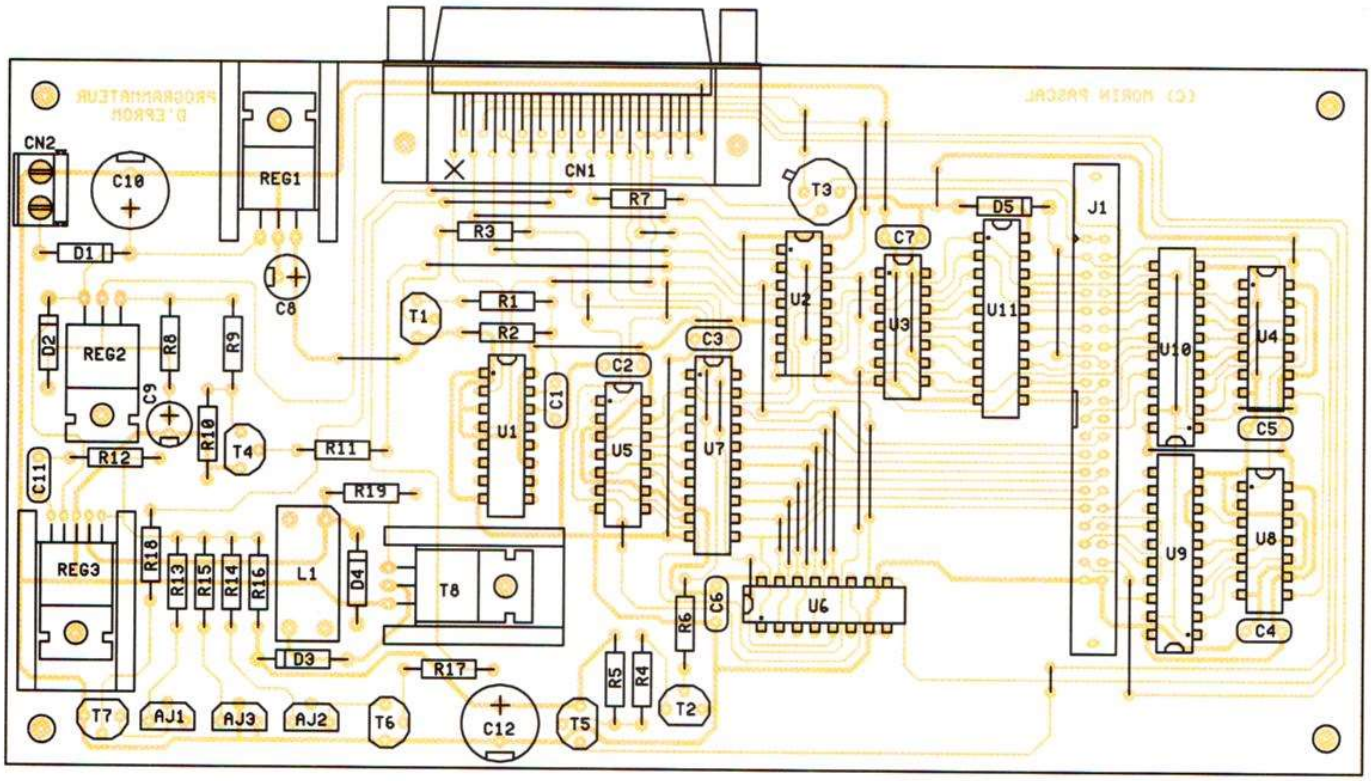


Figure 7 - Implantation des composants de la carte principale.

re d'installation à prévoir puisque le programme se suffit à lui-même (pas de DLL ou de fichiers spécifiques).

Pour mettre en route le programme, il vous suffit de l'appeler à partir du gestionnaire de fichier, ou d'ajouter son icône dans un groupe de programme (ou dans le menu DEMARRER sous WINDOWS 95). Lors de la première mise en route du programme, ce dernier utilise les paramètres par défaut suivants: port imprimante LPT1 et type d'EPROM 27Cxx. Utilisez le menu OPTION pour modifier les paramètres de fonctionnements. Les options seront automatiquement enregistrées dans le fichier WIN.INI sous la section [WEPROM] pour être utilisées lors de la prochaine session. En ce qui concerne le type d'EPROM (voir la figure 16) et son mode de programmation vous noterez qu'à partir du type 2764 l'algorith-

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS
CARTE PRINCIPALE

- AJ1, AJ2 : Ajustable 1kΩ
- R7, AJ3 : 2,2 kΩ
- CN1 : Connecteur Sub-D, 25 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence HARTING 09 66 312 7601).
- CN2 : Bornier de connexion à vis, 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.
- C1, C11 : 470 nF
- C2, C3, C4, C5, C6, C7 : 100 nF
- C8, C9 : 100 µF / 25 V, sorties radiales
- C10, C12 : 470 µF / 25 V, sorties radiales
- D1, D2 : 1N4001 (diode de redressement 1 A/100V)
- D3, D4, D5 : 1N5819 (diode schottky rapide)
- J1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002).
- L1 : Inductance 100µH (marque FEE, encapsulée, référence FEE160-2-2)
- REG1 : Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220 + dissipateur thermique Schaffner RAW4009P
- REG2 : Régulateur LM317T+dissipateur thermique Schaffner RAW4009P
- REG3 : Régulateur MC34166 + dissipateur thermique Schaffner RAW4009P
- R1, R6, R9, R12 : 4,7 kΩ
- R2 : 150 kΩ
- R3 : 47 kΩ
- R4, R13 : 3,3 kΩ
- R5, R11, R16, R17, R18 : 10 kΩ
- R8, R10 : 1,5 kΩ
- R14, R15 : 5,6 kΩ
- R19 : 560 Ω
- T1, T8 : 2N2907A
- T2, T4, T6, T7 : 2N2222A
- T3 : 2N2905
- T8 : TIP121A
- U1 : 74HCT221
- U2 : 74HCT04
- U3, U4, U5, U8 : 74HCT164
- U6 : 74HCT151
- U7, U9, U10, U11 : 74HCT541

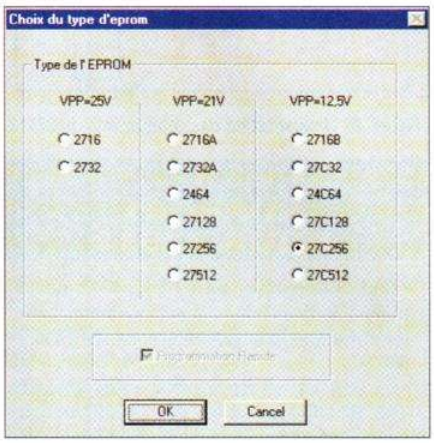


Figure 16 - Choix du type d'Eprom et d'algorithme dans WEPROM.EXE.

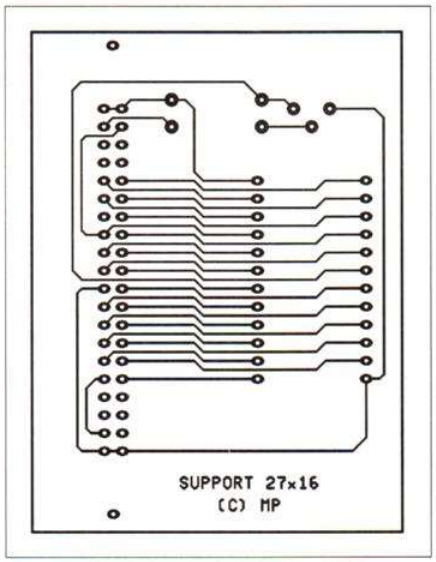


Figure 6 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 pour support 2716

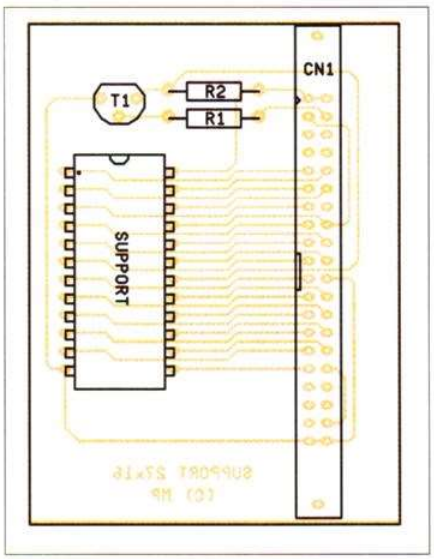


Figure 7 - Implantation des composants du 2716.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS
SUPPORT POUR 2716

- CN1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002)
- R1 : 10 kΩ • R2 : 4,7 kΩ • T1 : 2N2222A
- Support 24 broches

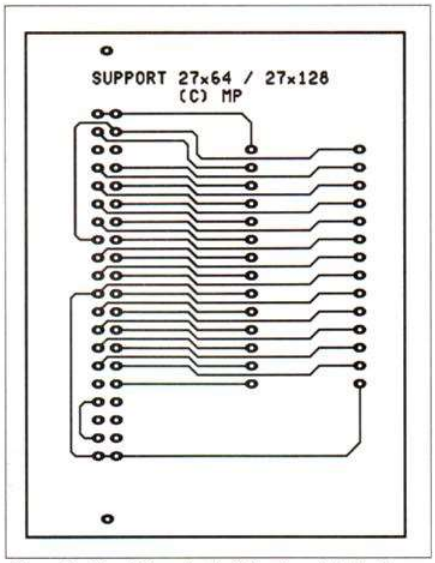


Figure 8 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 pour support 2764/128.

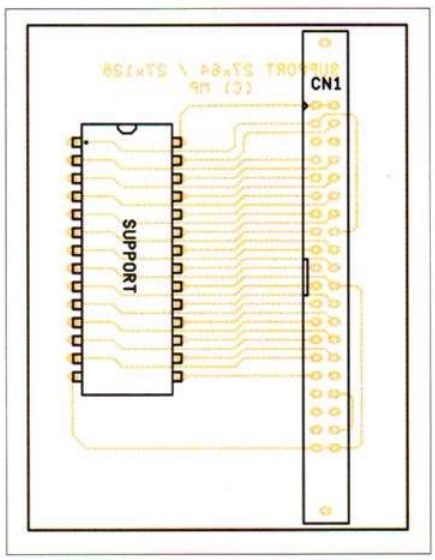


Figure 9 - Implantation des composants du 2764.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS
SUPPORT POUR 2764/27128

- CN1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002).
- Support 28 broches

me de programmation est automatiquement forcé sur rapide. Il n'y a que les EPROM de type 2716 et 2732 qui peuvent nécessiter un algorithme de programmation standard (impulsion de 50ms par octet). Soyez particulièrement vigilant au type d'EPROM choisie en rapport avec la tension de programmation VPP associée. Si vous n'êtes pas sûr de la tension VPP nécessaire pour une référence d'EPROM particulière, commencez par un essai avec la tension VPP la plus faible (type 27Cxx à 12,5V). Si l'EPROM refuse de se programmer, et si elle est toujours vierge après la tentative, vous pouvez envisager de passer VPP=21V (puis éventuellement à VPP=25V uniquement pour les EPROM 2716 et 2732).

Avant de commencer à alimenter l'EPROM mise en place sur le support, le programme vérifie que le support détecté correspond bien au type d'EPROM choisie. Si ce n'est pas le cas, un message d'erreur sera émis et l'opération demandée

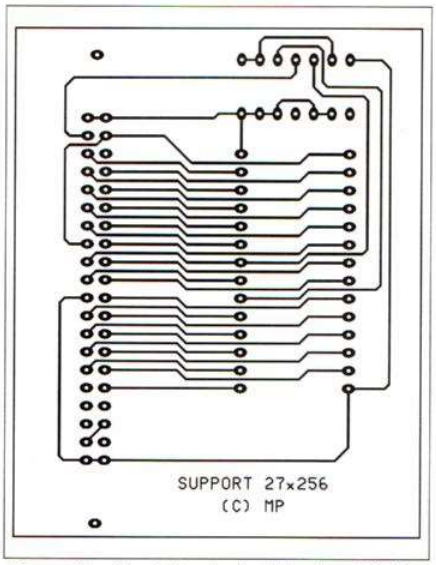


Figure 10 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 pour support 27256.

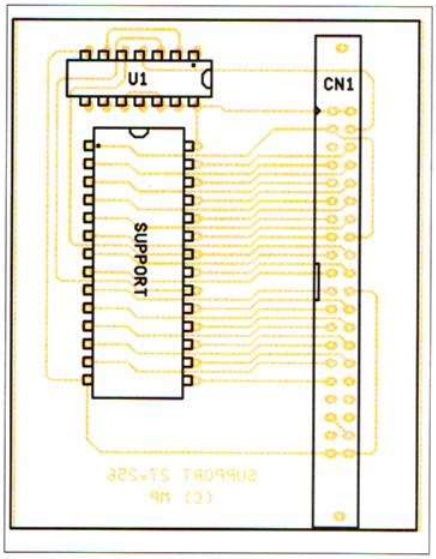


Figure 11 - Implantation des composants du 27256.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

SUPPORT POUR 27256

- CN1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002).
- U1 : 74HCT00
- Support 28 broches

ne pourra pas avoir lieu. En dehors des opérations demandées à l'EPROM, vous pouvez changer le support pour passer à un autre type, tout en laissant le montage sous tension. Cependant soyez vigilant au sens du câble, surtout avec les supports équipés d'un circuit logique (2732, 27256 et 27512) pour ne pas inverser la tension d'alimentation. D'où l'utilité de choisir un connecteur avec un détrompeur.

P. Morin

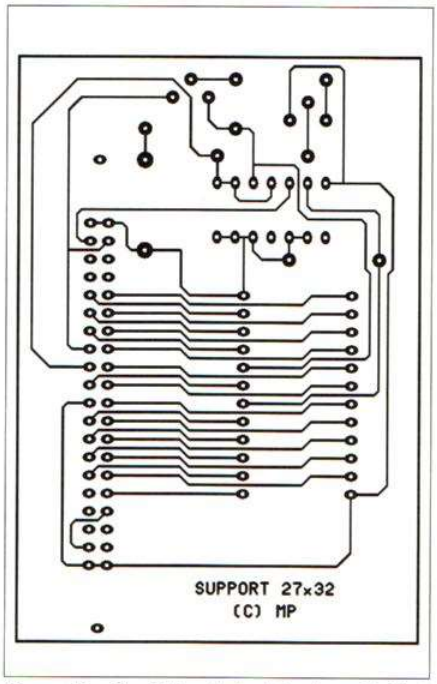


Figure 12 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 pour support 2732.

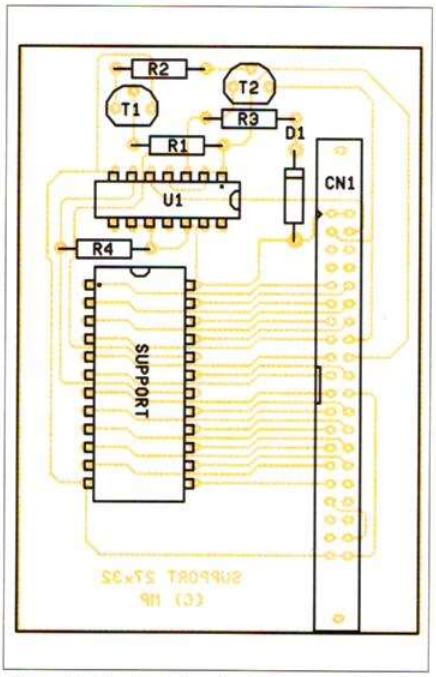


Figure 13 - Implantation des composants du 2732.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

SUPPORT POUR 2732

- CN1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002).
- D1 : BAT51
- R1 : 22 kΩ
- R2 : 4,7 kΩ
- R3, R4 : 10 kΩ
- T1 : 2N2222A
- T2 : 2N2907A
- U1 : 74LS09
- Support 24 broches

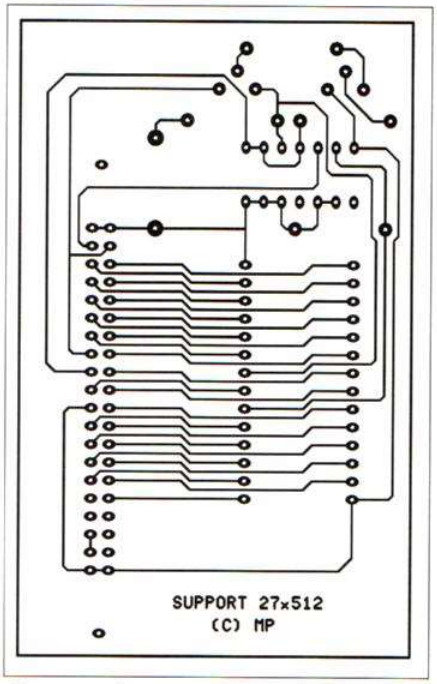


Figure 14 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1 pour support 27512.

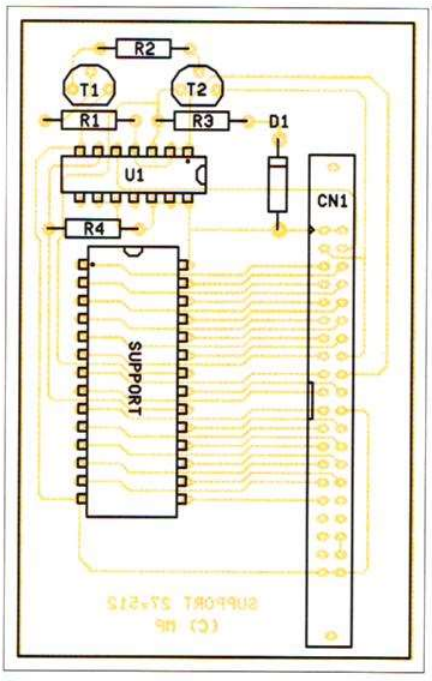


Figure 15 - Implantation des composants du 27512.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

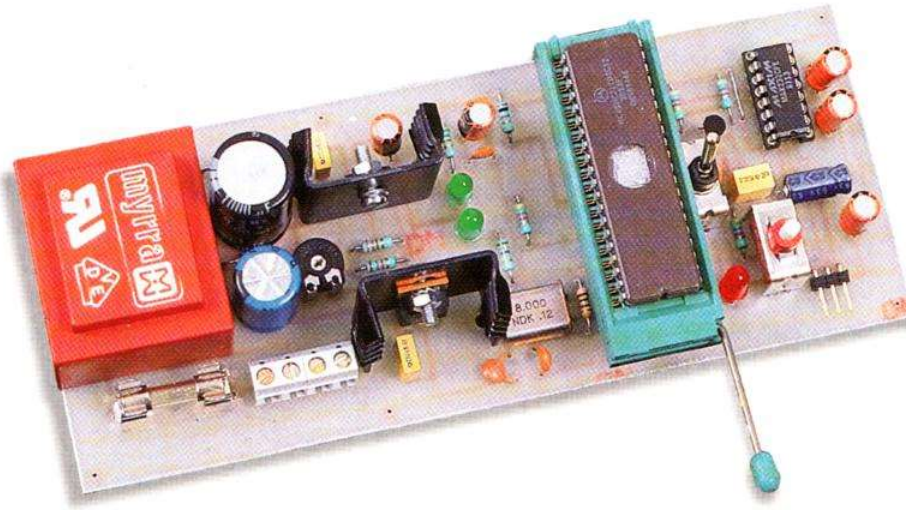
SUPPORT POUR 27512

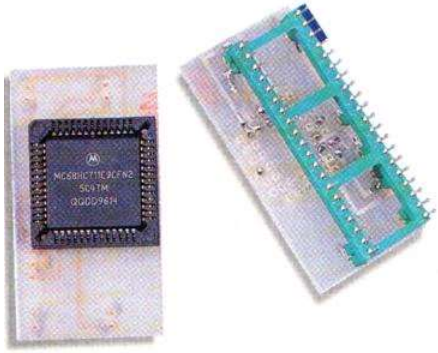
- CN1 : Connecteur série HE10, 40 contacts mâles, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2540-6002).
- D1 : BAT51
- R1 : 22 kΩ
- R2 : 4,7 kΩ
- R3, R4 : 10 kΩ
- T1 : 2N2222A
- T2 : 2N2907A
- U1 : 74LS09
- Support 28 broches

Programmateur de 68HC11

1ère PARTIE

Bien qu'il ait été introduit sur le marché depuis près de dix ans, le microcontrôleur 68HC11 de Motorola est resté quasiment ignoré des amateurs jusqu'à ce que son utilisation dans un montage que la morale réprouve, lui assure une publicité très efficace.





Les adaptateurs à utiliser selon la version de boîtier choisie.

Bibliographie

- Note d'application AN 1060 de Motorola "MC68HC11 Bootstrap Mode".
- Microcontrôleur 68HC11 - Description, par C. Tavernier aux Editions Dunod.
- Microcontrôleur 68HC11 - Applications, par C. Tavernier aux Editions Dunod (sortie en juin 1997).

Ce microcontrôleur est pourtant particulièrement intéressant car il est extrêmement bien équipé en ressources internes et sa programmation est particulièrement simple. De plus, bien que ce soit un circuit 8 bits, son unité centrale supporte de nombreuses instructions 16 bits ce qui accroît de façon non négligeable sa puissance de traitement. Bien sûr, comme pour tout microcontrôleur qui se respecte, il faut disposer d'un outil de développement pour pouvoir mettre au point des applications mais, dans le cas du 68HC11, l'assembleur qui est la pierre angulaire de cet outil est disponible gratuitement. Reste évidemment à programmer le circuit une fois l'application mise au point mais cet article est là pour vous montrer comment faire avec n'importe quel compatible PC ou MacIntosh et une poignée de composants fort peu coûteux.

Précisons dès à présent qu'il n'est pas question, comme nous l'avons vu faire quelquefois, de programmer une mémoire externe et d'utiliser un 68HC11 dépourvu de ROM en mode étendu, ce qui conduit alors à un schéma lourd et à un circuit imprimé délicat. Non il s'agit bel et bien de programmer la mémoire interne de programme d'un 68HC11 afin de pouvoir l'utiliser seul, c'est à dire en mode "single chip" qui est évidemment le plus intéressant et le moins coûteux.

Présentation

Dans le cadre de cet article, il n'est évidemment pas question de réaliser un cours sur le 68HC11 et sur sa programmation vu le nombre de pages qui seraient nécessaires, deux ouvrages en français sont disponibles chez Dunod pour cela (voir bibliographie). Par contre, afin que vous soyez en mesure de bien comprendre le principe de fonctionnement du programmateur et de modifier si nécessaire son programme de commande, il est indispensable que vous possédiez quelques notions relatives à l'architecture interne du 68HC11 et à un mode de fonctionnement particulier qui s'appelle le mode "bootstrap". Rappelons tout d'abord que, selon une pratique désormais courante, il n'existe pas un circuit 68HC11 mais plusieurs dizaines de types différents. Tous ces circuits font cependant appel aux mêmes sous-ensembles de base groupés de façon différente selon les boîtiers. La différence la plus importante entre les différentes versions, dans le cadre de notre programmateur, est la mémoire morte ou ROM de programme. En effet, cette mémoire peut être présente ou absente. Lorsqu'elle est présente, elle peut être du type ROM programmable par masque, c'est à dire lors de la fabrication du circuit et il n'est alors pas question de pouvoir la programmer soi même. Mais elle peut aussi être type EPROM c'est à dire programmable électriquement. Dans ce dernier cas, cette mémoire EPROM peut être non effaçable ; elle s'appelle alors OTPROM pour One Time PROM c'est à dire ROM programmable une fois. Elle peut aussi être de type UVPROM c'est à dire programmable électriquement et effaçable aux ultraviolets.

C'est évidemment aux circuits équipés de telles mémoires (OTPROM ou UVPROM) que nous allons faire appel pour pouvoir utiliser notre programmateur ; mais que l'on se rassure tout de suite, ces circuits ne sont ni rares ni chers, tout au moins pour les versions OTPROM.

Architecture interne

La majorité des 68HC11 adopte l'architecture interne que vous pouvez découvrir en figure 1.

Autour de l'unité centrale 68HC11 proprement dite qui, pour les habitués des produits Motorola, est dérivée du "vieux" 6801, on trouve tout d'abord de la mémoire.

Elle se subdivise au maximum en trois blocs distincts dont la taille et la présence varient selon les références exacte du circuit. La RAM ou mémoire vive, de 192 octets au moins, est toujours présente. La ROM ou mémoire de programme peut être présente ou absente. Elle peut être réalisée selon une des technologies dont nous venons de parler et il n'y a donc pas lieu d'y revenir. Dans tous les cas, cette mémoire destinée au programme ne doit pas être confondue avec la petite EEPROM visible sur ce synoptique qui est, elle, destinée aux données à sauvegarder en l'absence d'alimentation par exemple.

Cette unité centrale est entourée d'un certain nombre de ports parallèles baptisés port A à port E (et parfois même au delà pour certains versions récentes très riches en ports parallèles) qui peuvent être bidirectionnels ou unidirectionnels selon le cas. Certaines lignes de ces ports sont également partagées avec d'autres ressources internes et ne sont donc pas nécessairement accessibles directement en permanence. Ainsi par exemple le port E est-il commun avec le convertisseur analogique/digital.

Des entrées/sorties séries sont aussi disponibles et peuvent fonctionner en mode synchrone ou asynchrone selon que l'on utilise la SPI ou la SCI. Un timer ou plus exactement un sous-ensemble timer est également disponible. Il comporte plusieurs timers très évolués ainsi qu'un accumulateur d'impulsions, une horloge temps réel et un "chien de garde" ou COP (pour Computer Operating Properly) destiné à surveiller le fonctionnement du microcontrôleur.

Un convertisseur analogique/digital 8 bits à 8 entrées complète cette panoplie de ressources internes déjà bien riche mais n'est pas présent sur toutes les versions de 68HC11.

Toute la logique nécessaire, tant au traitement des interruptions qu'à la génération de l'horloge, est évidemment intégrée dans le 68HC11 dont la mise en oeuvre matérielle est ainsi fort simple puisque, dans de nombreux cas, un quartz et une cellule R-C pour le Reset sont les seuls composants externes indispensables pour le pilotage de cette logique.

Remarquez aussi, en partie basse de la figure 1, que le circuit peut fonctionner selon deux modes : un mode "single chip" ou circuit seul et un mode "expanded" ou étendu qui lui permet alors d'adresser des circuits externes comme n'importe quel microprocesseur ordinaire. Dans ce dernier cas, les lignes des ports B et C se transforment en lignes d'adresses et de données.

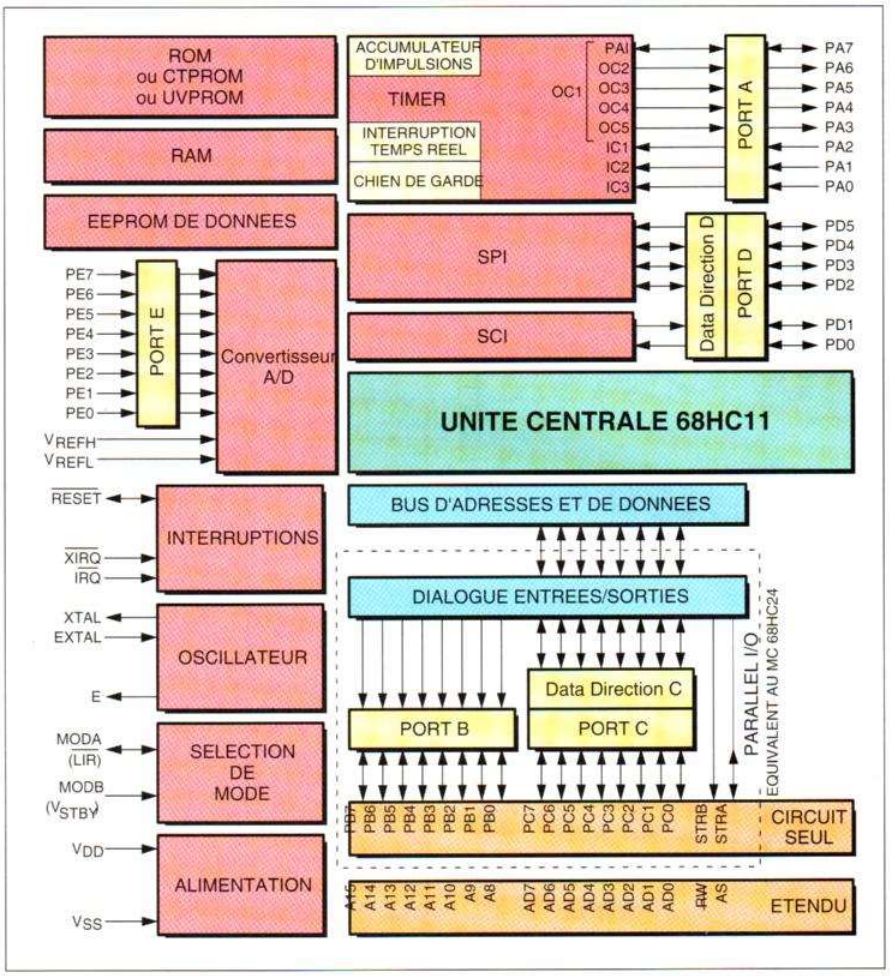


Figure 1 : Architecture interne des 68HC11.

La famille HC11

Même si la famille HC11 est aujourd'hui très riche, les versions de circuits équipées de mémoires OTPROM ou UVPROM, c'est à dire les circuits que nous pouvons programmer avec notre montage, sont au nombre de deux seulement. Fort heureusement, le choix fait par Motorola quant à l'équipement en ressources internes de ces circuits est judicieux et l'on dispose ainsi du 68HC711D3, qui est la version la plus simple mais qui permet toutefois de réaliser déjà de très belles applications, et la version 68HC711E9 qui est nettement mieux pourvue en matière de ressources internes et qui est à réserver aux applications les plus gourmandes.

Le tableau 1 précise de façon synthétique le contenu de ces deux circuits. Notez en particulier l'absence de convertisseur analogique/digital dans le 68HC711D3 et la différence de taille des mémoires de programme qui est de 4 K dans le D3 et de 12 K dans le E9. Précisons, pour terminer ce rapide tour d'horizon, que ces deux circuits coûtent entre 150 et 250 francs TTC selon la version et le boîtier à la date de publication de cet article.

Les signaux disponibles

Nous allons voir maintenant quels sont les noms et les fonctions des diverses broches que l'on peut rencontrer sur les boîtiers des circuits de la famille HC11, étant entendu que certaines pourront être absentes sur certaines versions de circuits, eu égard à leur contenu.

Précisons qu'aucun numéro de broche ne figure intentionnellement ci-après ; nous vous renvoyons pour cela à la figure 2 sur laquelle sont présentés les trois types de boîtiers dans lesquels on peut trouver les 68HC711 avec les PLCC 44 pattes et DIL 40 pattes du 711D3 et le PLCC 52 pattes du 711E9. Les noms utilisés ci-après sont ceux retenus par Motorola afin que vous ne soyez pas dépaysé si vous consultez les documentations techniques éditées par ce fabricant.

- VDD (+V) et VSS (masse) sont les pattes d'alimentation du boîtier. Bien qu'il soit réalisé en technologie HCMOS, le 68HC11 s'alimente typiquement sous 5 volts. Dans ces conditions ses entrées/sorties sont compatibles TTL-LS ou CMOS alimentés sous la même tension.
- MODA/LIR et MODB/Vstby sont des pattes à double fonction comme leurs noms le laissent supposer. Lors d'un Reset du circuit, les pattes sont à considérer comme des entrées appelées MODA et MODB et permettent de sélectionner un des quatre modes de fonctionnement du circuit comme l'indique le tableau 2. Nous reviendrons ci-après sur la signification de ces modes car c'est grâce à eux que l'on peut programmer les 68HC711. Hormis la phase de Reset, la patte MODA devient une sortie baptisée /LIR. Cette patte est au niveau bas lors du premier cycle de l'horloge E en phase d'exécution d'une instruction. Elle peut être utilisée pour synchroniser un oscilloscope ou un analyseur logique en phase de

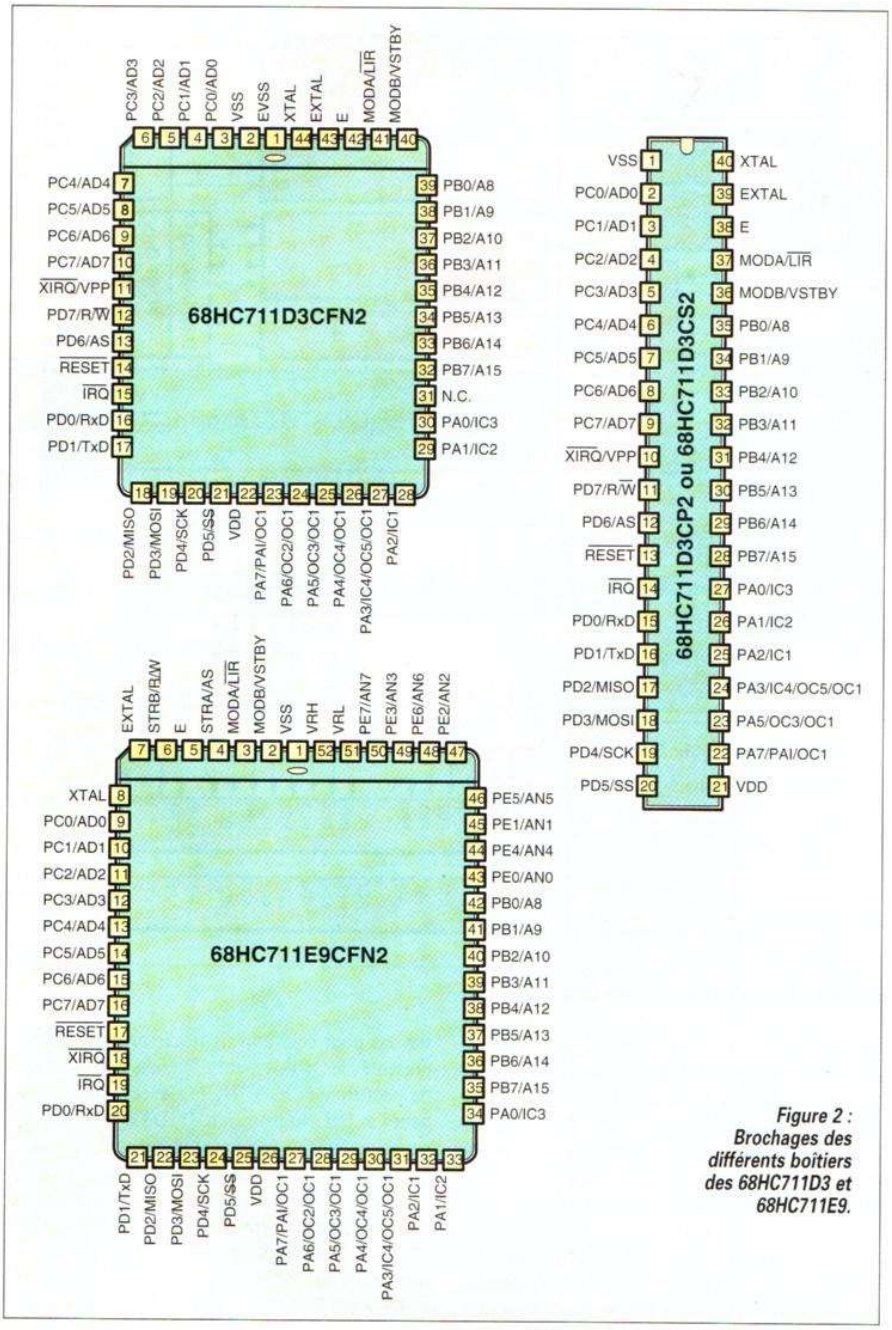


Figure 2 : Brochages des différents boîtiers des 68HC711D3 et 68HC711E9.

mise au point de programme par exemple. La patte MODB quant à elle devient une entrée d'alimentation de sauvegarde pour la RAM interne qui est activée automatiquement par un interrupteur électronique interne. - EXTAL, XTAL et E sont les broches relatives à l'horloge. EXTAL et XTAL permettent la connexion d'un quartz ou d'une horloge externe. /RESET est évidemment la broche de Reset ou de remise à l'état initial mais, contrairement à de nombreux circuits, c'est une ligne bidirectionnelle. Utilisée en entrée et forcée à la masse, elle provoque une ré-initialisation du circuit. Si par contre un événement interne anormal survient tel que, par exemple, la détection par le chien de garde ou COP d'une anomalie, ce dernier provoque un Reset interne du 68HC11 mais fait aussi générer un niveau bas à cette patte afin que cette information puisse, le cas échéant, être exploitée par des boîtiers externes.- IRQ et XIRQ sont des entrées d'interruptions externes. IRQ est une entrée d'interruption masquable alors que XIRQ est non masquable, une fois passée la phase d'initialisation du circuit. - VREFL et VREFH sont respectivement les entrées de référence basse et haute du convertisseur analogique/digital. Le convertisseur étant du type à redistribution de charge, la consommation de courant sur ces broches est quasi nulle. - PE0 à PE7 sont les entrées du port parallèle E. Ces lignes sont unidirectionnelles et ne fonctionnent qu'en entrée. De plus elles sont partagées avec les entrées du convertisseur analogique/digital mais, malgré cela, il est possible de les utiliser simultanément dans les deux modes. En effet, lors d'une entrée de donnée numérique, le buffer interne correspondant n'est mis en fonction qu'un très court instant ce qui peut introduire une légère perturbation uniquement si cela a lieu pendant une phase d'échantillonnage de l'entrée correspondante.

- PD0 à PD5 sont les entrées/sorties parallèles du port D qui sont communes avec les lignes des ports série de la SPI et de la SCI. La figure 1 vue ci-avant précise l'affectation relative de ces pattes aux différentes lignes spécifiques de ces interfaces. Il est évident qu'ici aussi toute simultanéité de fonctions est impossible sauf quelques cas particuliers. Ainsi, même avec la SPI en fonction, la ligne /SS peut être utilisée comme sortie sous réserve que l'interface fonctionne en mode maître
- PC0 à PC7 sont des entrées/sorties parallèles à usage général en mode circuit seul. En mode étendu, elles deviennent les lignes où circulent les données et les huit bits de poids faibles des adresses en mode multiplexé. La ligne AS (Address Strobe) dont le rôle est alors tenu par la patte STRA indique alors si le port C véhicule des adresses (AS au niveau haut) ou si ce sont des données (AS au niveau bas). Le rôle de la ligne lecture/écriture est tenu quant à lui par la patte STRB. - PB0 à PB7 sont des sorties parallèles en mode circuit seul et véhiculent les 8 bits de poids forts des lignes d'adresses en mode étendu. Les remarques faites ci-avant pour le port C s'appliquent aussi ici. Il est évident que, si le circuit est utilisé en mode étendu, les sorties PB0 à PB7 et les entrées/sorties PC0 à PC7 sont perdues.
- STRA et STRB sont respectivement AS et R/W en mode étendu. En mode circuit seul, ces lignes peuvent être utilisées pour divers protocoles de dialogue via les ports B et C. STRA est sensible à un front et permet de mémoriser dans un registre spécial associé au port C les données appliquées sur celles des lignes de PC0 à PC7 qui ont été placées en entrées. - PA0 à PA7 sont les entrées (PA0, PA1, PA2), les sorties (PA3, PA4, PA5, PA6) et l'entrée/sortie (PA7) du port A. Ces lignes sont partagées avec celles du timer ce qui justifie le fait que certaines d'entre-elles soient unidirectionnelles. En effet, PA0 à PA2 sont aussi les entrées de capture IC3 à IC1 du timer ; PA3 à PA6 sont aussi les sorties de comparaison OC1 à OC5 du timer tandis que PA7 peut être configurée comme entrée de capture ou sortie de comparaison. Si le timer à accumulation d'impulsions est utilisé, c'est également PA7 qui lui sert d'entrée. Il est évident que si une des pattes de sortie de comparaison est validée pour cette fonction au niveau du timer, elle ne peut être utilisée en tant que patte de sortie parallèle à usage général.

Les registres de l'unité centrale

L'unité centrale du 68HC11 est un modèle 8 bits disposant de fonctionnalités particulières lui permettant d'exécuter avec un maximum de souplesse certaines instructions, y compris arithmétiques et logiques, sur 16 bits. Elle est issue de l'unité centrale qui équipait les désormais désuets 6801 mais a été enrichie de nouvelles instructions.
De ce fait, elle est capable d'exécuter, au niveau

code objet donc, tout programme écrit pour un 6800 ou un 6801 ce qui peut être intéressant pour faire évoluer rapidement une application existante. De ce fait, les programmes sources 6800 et 6801 peuvent évidemment être soumis eux aussi à un assembleur 68HC11 pour donner du code exécutable. Quatre-vingt dix nouvelles instructions étant cependant disponibles par rapport aux jeux d'instructions initiaux de ces deux microprocesseurs, il est toutefois évident qu'il sera préférable de réécrire tout ou partie d'une application existante pour bénéficier pleinement de la puissance du 68HC11.

Les registres de l'unité centrale vous sont présentés figure 3. C'est une architecture classique chez Motorola avec des registres aux fonctions bien définies contrairement à certaines familles de microcontrôleurs où tous les registres sont parfois polyvalents. On distingue ici en premier lieu deux accumulateurs A et B qui sont des registres 8 bits. Ces accumulateurs supportent toutes les instructions arithmétiques et logiques que connaît le 68HC11. Ils peuvent être utilisés de façon totalement indépendante l'un de l'autre sans restriction. Ils peuvent également être concaténés pour former un seul accumulateur qui s'appelle alors D pour Double accumulateur. Ce dernier est alors un modèle 16 bits et supporte à ce titre un certain nombre d'opérations arithmétiques et logiques à ce format.

On trouve ensuite deux registres d'index X et Y sur 16 bits puisque la capacité d'adressage du 68HC11 est de 16 lignes d'adresses ou de 65536 octets si vous préférez. Leur rôle premier est d'être utilisés pour l'adressage indexé où leur double présence facilite énormément le balayage simultané de tables pour faire du transcodage par exemple. Quelques opérations arithmétiques élémentaires peuvent également être réalisées sur ces index. En outre, si l'adressage indexé ne les utilise pas, ils peuvent bien sûr servir de registres de stockage temporaire de données.

Vient ensuite le pointeur de pile S ou SP (pour Stack Pointer), également sur 16 bits afin de pouvoir accéder à tout l'espace mémoire adressable. Ce registre pointe sur la première adresse libre de la zone mémoire définie pour ranger la pile. Il est donc indispensable que, très rapidement suite à la sortie du Reset, ce registre soit initialisé avec une adresse de RAM valide faute de quoi, à la première interruption ou au premier appel de sous-programme toute adresse de retour sera perdue. Le 68HC11 gère automatiquement ce registre c'est à dire qu'en cas d'appel de sous-programme ou d'interruption, il range sur la pile le contenu de certains registres internes et décrémente le registre S d'autant d'unités que nécessaire de façon à ce qu'il pointe toujours sur la prochaine adresse de pile disponible. Réciproquement, au retour de sous-programme ou d'interruption, il recharge les registres internes qui avaient été sauvegardés avec les informations reprises sur la pile et incrémente le registre S d'autant d'unités que nécessaire. De plus, vous disposez d'instructions de manipulation de ce registre si nécessaire.

Le registre PC ou Program Counter n'est autre que ce que l'on devrait appeler en français compteur ordinal. Il pointe sur la prochaine instruction

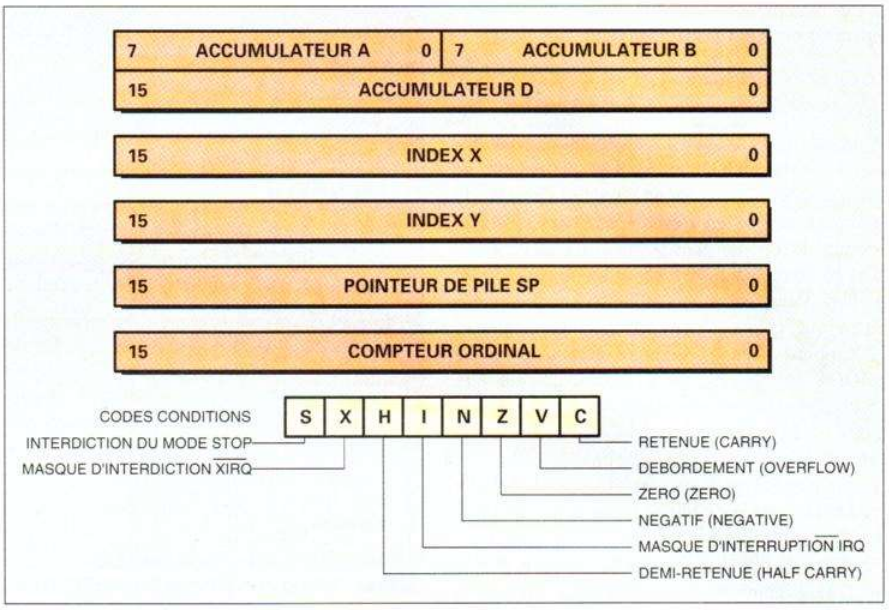


Figure 3 : Les registres de l'unité centrale du 68HC11.

à exécuter et sa taille est donc nécessairement de 16 bits pour pouvoir accéder à tout l'espace mémoire adressable. Son contenu peut être modifié indirectement par l'utilisateur lors des instructions de saut et de branchement ou lors des appels de sous-programmes ou d'interruptions.

Enfin, le dernier registre est le registre d'état ou CCR pour Condition Code Register selon une appellation propre à Motorola. Bien qu'étant un registre 8 bits, ce CCR doit être examiné bit par bit, chacun ayant une signification particulière :

- Le bit C pour Carry ou retenue est mis à 1 lorsqu'une opération arithmétique génère une retenue. Il est également utilisé comme indicateur d'erreur lors d'une multiplication ou d'une division et sert lors de certaines opérations de décalage ou rotation qui peuvent passer par son intermédiaire ou non.
- Le bit V pour oVerflow ou débordement est positionné à 1 lorsqu'une opération arithmétique a généré un débordement de l'accumulateur.
- Le bit Z pour Zero est positionné à 1 lorsque le résultat de l'instruction exécutée est nul. Contrairement aux deux bits précédents, il est affecté par de très nombreuses instructions et non seulement par des instructions arithmétiques par exemple.
- Le bit N pour Negative est positionné à 1 si le résultat de la dernière opération arithmétique réalisée est négatif c'est à dire si le bit de poids fort du résultat est à 1.
- Le bit H pour Half carry ou demie retenue est positionné à 1 lors d'une retenue entre les bits 3 et 4 d'une opération arithmétique. Il n'est affecté que par les instructions ADD, ADC et ABA et est ensuite exploité par l'instruction DAA pour réaliser de l'arithmétique DCB c'est à dire codée en fait sur 2 groupes de 4 bits.
- Le bit I pour Interrupt mask ou masque d'interruption interdit toute interruption masquable lorsqu'il est mis à 1. Les interruptions survenant pendant qu'il est à 1 peuvent cependant rester en attente si le périphérique interrupteur le permet. Dans ce cas elles seront traitées dès le retour à zéro de ce bit.
- Le bit X pour XIRQ interrupt mask fonctionne comme le bit I vu ci-avant mais pour les interruptions susceptibles d'être appliquées sur l'entrée XIRQbarre. Cette entrée, qui porte le nom de non masquable l'est donc en fait via ce bit mais uniquement suite à un Reset et tant que le pointeur de pile n'est pas initialisé.
- Le bit S pour Stop disable permet, lorsqu'il est mis à 1 d'interdire, l'exécution de l'instruction STOP. Celle-ci est alors considérée par le 68HC11 comme un simple NOP (No Operation,). Certains utilisateurs considèrent en effet que STOP est une instruction dangereuse car elle arrête l'oscillateur du 68HC11 d'où l'intérêt de ce bit.

Précisons pour en terminer avec ce CCR que même si certains de ses bits sont positionnés automatiquement par l'unité centrale en fonction des instructions exécutées, vous pouvez égale-

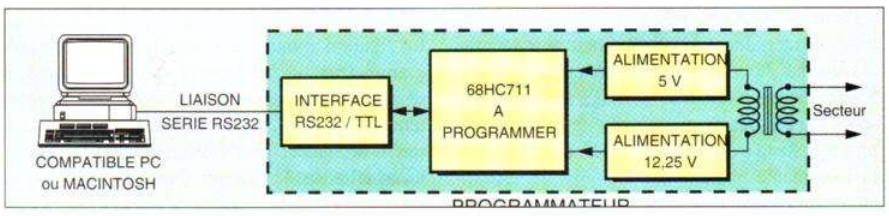


Figure 4 : Synoptique de principe de notre programmateur.

ment manipuler la majorité d'entre eux directement au moyen d'instructions spécifiques.

Les trois modes de fonctionnement principaux

Comme nous l'avons vu rapidement ci-avant, les deux pattes MODA et MODB permettent de sélectionner le mode de fonctionnement du 68HC11 suite à un Reset. Ces pattes changent ensuite de fonction et ne permettent plus de modifier ce dernier sauf bien sûr si un nouveau Reset externe intervient.

Bien que quatre modes distincts puissent être sélectionnés par les diverses combinaisons de MODA et MODB, deux modes doivent être considérés comme principaux, un comme accessoire et le dernier comme mode de test, d'usage exceptionnel pour l'utilisateur final du circuit.

Le tableau 2 rappelle les combinaisons de MODA et MODB que nous allons maintenant commenter. En mode normal circuit seul, le circuit est configuré de façon à disposer de ses ports B et C en tant qu'entrées/sorties parallèles comme nous l'avons vu ci-avant. C'est le mode d'utilisation typique de toute application n'exploitant pas le bus externe du 68HC11.

En mode normal étendu, le circuit est configuré de façon à faire sortir ses bus d'adresses et de données sur les ports B et C selon la répartition vue ci-avant. C'est le mode d'utilisation typique de toute application exploitant un ou plusieurs boîtiers externes ayant besoin de dialoguer sur le bus du 68HC11. Le mode appelé spécial bootstrap est en fait un mode de mise au point de programme ou de programmation du circuit qui fonctionne de la façon suivante. Dans ce mode, le 68HC11 n'exécute pas le programme contenu dans sa ROM et pointé par son vecteur de Reset normal mais un "bootloader" contenu à une adresse particulière d'une ROM interne inaltérable. Il initialise alors l'interface SCI de façon à ce qu'elle puisse recevoir un programme de 256 octets de long ou moins qui est chargé en RAM à partir de l'adresse $0000. Lorsque ce chargement est terminé, le 68HC11 saute automatiquement à l'adresse $0000 et exécute donc le programme qui vient ainsi d'y être placé. En fait, en raison de la présence de mécanismes de sécurité relatifs au contenu de l'EEPROM, ce processus se déroule exactement de la façon suivante. Après un Reset dans ce mode, la SCI est initialisée avec une vitesse de transmission égale à la fréquence de l'horloge E divisée par 256 soit 7812 bauds à 2 MHz (c'est à dire pour un quartz classique à 8 MHz). Si la sécurité est validée, un $FF est envoyé et l'EEPROM est alors effacée. Si l'effacement échoue, un nouvel $FF est envoyé et l'effacement est répété. Lorsque l'effacement a réussi, la RAM est ensuite remplie de $FF et le registre CONFIG est effacé. Lorsque ces opérations sont terminées, ou directement si la sécurité n'avait pas été validée, un break est émis sur la liaison série. En retour le 68HC11 attend un $FF soit à 7812 bauds ce qui est une vitesse on ne peut plus non standardisée, soit à 1200 bauds ce qui est tout de même plus naturel. Le 68HC11 reconfigure alors sa SCI en fonction de la vitesse de réception de ce $FF et le chargement du programme peut commencer. Certaines versions de 68HC11 imposent que ce programme contienne exactement 256 octets qui seront placés les uns à la suite des autres à partir de la RAM d'adresse $0000 faute de quoi le bootloader restera indéfiniment en attente des octets manquants. Les versions 711D3 et 711E9 qui nous intéressent autorisent par contre un programme de taille variable ; le bootloader sautant à son adresse de début après un temps d'attente égal à la durée de quatre caractères à la vitesse de transmission choisie. Par ailleurs, la RAM du 711D3 ne commençant qu'en $0040, c'est évidemment à partir de cette adresse, et non à partir de $0000, qu'est placé le programme chargé par le bootloader. Le dernier mode dont nous n'avons pas encore parlé est le mode spécial de test. C'est en principe un mode réservé à Motorola lors des phases de test du circuit. L'utilisateur peut y faire appel très exceptionnellement mais, de nombreuses "bêtises" pouvant être faites à cette occasion, comme la transformation des lignes d'adresses en un compteur permanent et ininterruptible par exemple ; il est fortement déconseillé d'y faire appel.

	711D3	711E9
Mémoire de programme	OTPROM ou UVPROM 4 K	OTPROM 12 K
RAM	192 Octets	512 Octets
EEPROM		512 Octets
E/S Parallèles	32	38
SPI (Série Synchrome)	Oui	Oui
SCI (Série Asynchrome)	Oui	Oui
Convertisseur A/D		8 canaux 8 bits
Timer	16 bits 3/4 IC 4/5 OC RTI ACCU d'impulsions	16 bits 3/4 IC 4/5 OC RTI ACCU d'ilmpulsions
Boîtiers	DIL 40 pattes PLCC 44 pattes	PLCC 52 pattes

Tableau 1 - Ressources internes des 68HC711D3 et 68HC711E9.

MODB	MODA	MODE
1	0	NORMAL - CIRCUIT SEUL
1	1	NORMAL - ÉTENDU
0	0	SPÉCIAL - BOOSTRAP
0	1	SPÉCIAL - TEST

Tableau 2 - Les différents modes de fonctionnement du 68HC11.

Principe de notre programmateur

La figure 4 montre le synoptique de notre programmateur qui fait appel à un micro-ordinateur disposant d'un simple port série RS 232. Compte tenu du logiciel que nous vous proposons, ce micro-ordinateur peut être un compatible PC ou un MacIntosh. Un circuit d'interface RS 232 et deux alimentations, une de 5 volts et une "haute tension" de 12,25 volts, sont associés au 68HC711 sur sa carte de programmation et c'est tout ! Pour bien comprendre le principe utilisé il faut savoir que tous les 68HC711 comportent, dans une ROM interne inaltérable, un programme de programmation de leur UVPROM ou OTPROM. Il suffit donc de se "débrouiller" pour fournir à ce programme les informations dont il a besoin, c'est à dire en fait le programme que vous souhaitez placer en UVPROM et OTPROM, et de lancer son exécution. Il faut pour cela faire appel au mode bootstrap. Le logiciel de programmation tournant sur le micro-ordinateur fonctionne donc de la façon suivante. Il fait appel au bootloader du 68HC711 pour charger en RAM un très court programme appelé chargeur. Ce chargeur contient les paramètres nécessaires à la programmation à savoir : la taille du programme à placer en UVPROM ou OTPROM et l'adresse de début de ce programme. Accessoirement il initialise aussi le port C pour la commande d'une LED d'indication d'état. Lorsque le 68HC711 a reçu ce chargeur placé en RAM, il y fait appel, ce qui lance le programme de programmation de l'UVPROM ou OTPROM qu'il contient dans sa ROM interne. Ce dernier dialogue ensuite avec le micro-ordinateur afin de suivre le processus de programmation et d'en permettre la vérification.

Conclusion

Ces quelques explications vous auront sans doute permis de comprendre que le schéma du programmateur allait être fort simple et c'est effectivement le cas. Vous le découvrirez dans notre prochain numéro avec les dessins des circuits imprimés nécessaires ainsi que le listing source du logiciel à utiliser sur le micro-ordinateur.

Nous vous indiquerons également où vous procurer un assembleur 68HC11 gratuit afin que vous soyez en mesure de réaliser avec succès vos propres applications ; à moins bien sûr que vous préfériez attendre celles que nous ne manquerons pas de vous proposer.

C. Tavernier

TELECOMMANDE MARCHE/ARRÊT À INFRAROUGE

A quoi ça sert ?

S'il est un accessoire omniprésent dans nos habitations modernes, c'est bien la télécommande à infrarouge dont quasiment tout appareil audiovisuel actuel se trouve affublé. Malgré cela, vous êtes certainement obligé de quitter votre moelleux fauteuil pour allumer ou éteindre la lumière, mettre en marche ou arrêter le ventilateur ou tout autre appareil électrique "classique". Nous avons donc eu l'idée de réaliser ce montage flash qui permet, à partir de n'importe quelle télécommande à infrarouge, de mettre en marche ou d'arrêter tout appareil alimenté par le secteur EDF et ce jusqu'à une puissance de 600 watts environ.

Comment ça marche ?

Afin de rendre le montage compatible de toute télécommande, il est évident qu'il ne doit pas décoder l'ordre reçu mais seulement réagir à la réception de signaux infrarouges, quelle que soit l'information qu'ils véhiculent.

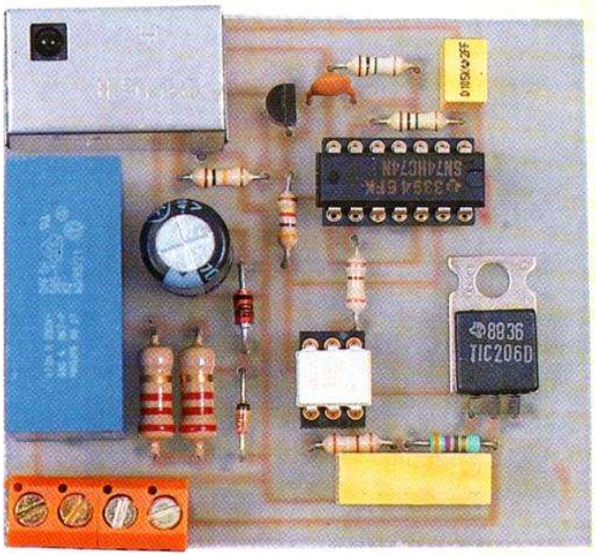
Le récepteur infrarouge, dont la réalisation peut s'avérer délicate, est ici constitué par un module prêt à l'emploi fourni dans son boîtier métallique formant blindage. Il ne coûte pas plus cher que les composants nécessaires pour le réaliser alors qu'il est beaucoup plus compact que ce que nous pourrions faire avec des moyens simples.

Les signaux délivrés par ce récepteur sont des impulsions dont la polarité est inversée par T1 avant d'aboutir sur la double bascule D contenue dans IC1. La première bascule fonctionne en monostable et délivre un créneau sur sa sortie Q lors de chaque réception de signal infrarouge. Ce créneau fait changer d'état la seconde bascule câblée elle de manière plus classique.

Elle commande la LED contenue dans un photo-triac à détection de passage par zéro qui agit à son tour sur un triac aux bornes duquel est connectée la charge.

On bénéficie ainsi d'une commutation sans parasite, ce qui est un atout supplémentaire appréciable. L'alimentation du montage est prélevée directement sur le secteur au moyen d'un condensateur, ce qui permet de ne gaspiller aucune énergie en chaleur et s'avère moins encombrant qu'un classique transformateur.

En contrepartie le courant disponible est relativement limité mais s'avère suffisant pour notre application compte tenu de la valeur des éléments utilisés.



La réalisation

Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants, récepteur à infrarouge compris. Celui-ci pourra être déporté de quelques cm si cela s'avère nécessaire pour des raisons de "mise en boîte".

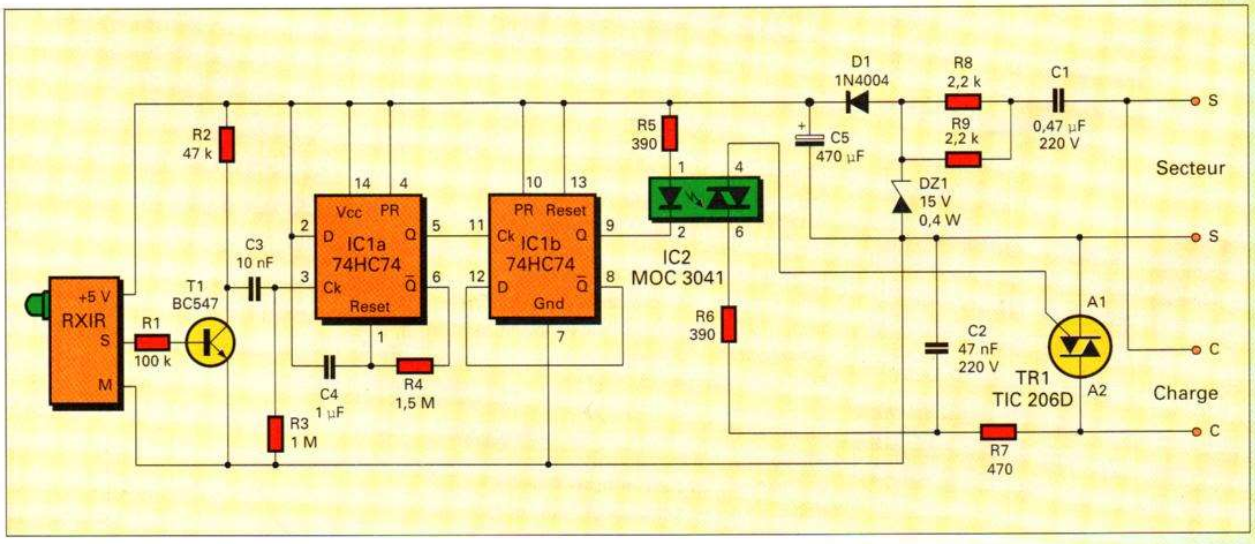


Figure 1 - Schéma de notre montage

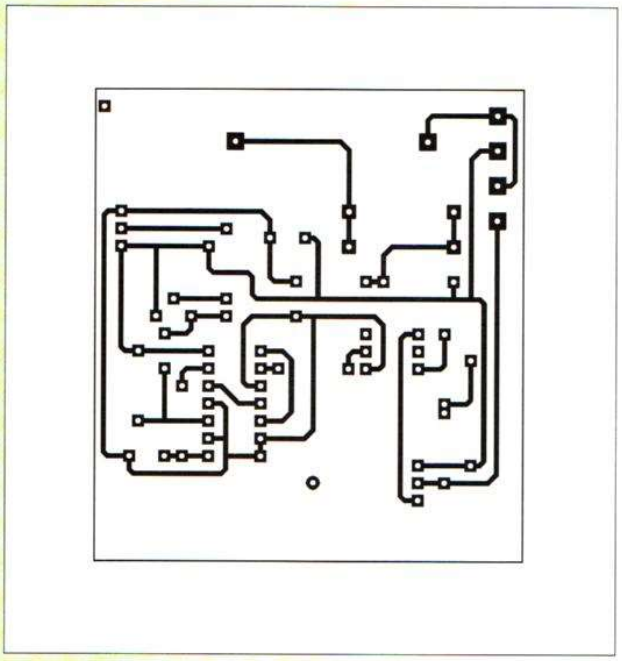


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

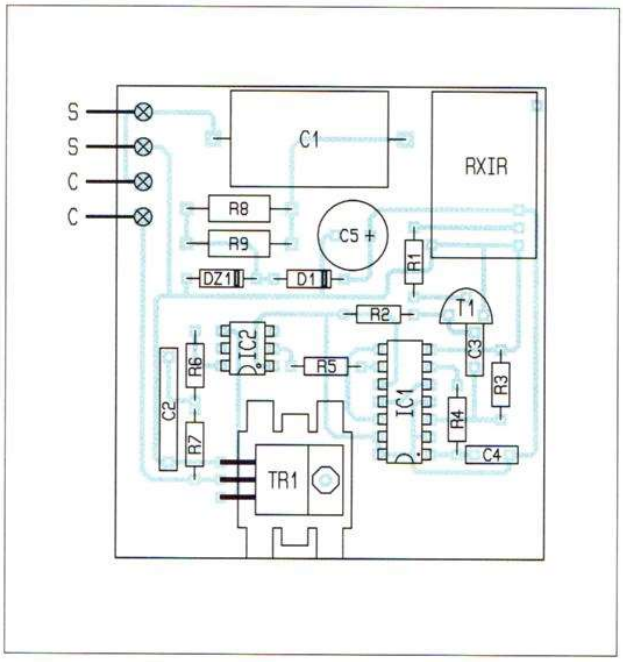


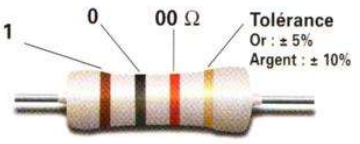
Figure 3 : Implantation des composants.

Les condensateurs C1 et C2 seront impérativement des modèles dits de classe X2 ou autocicatrisants qui sont les seuls à pouvoir être connectés au secteur en permanence en toute sécurité.

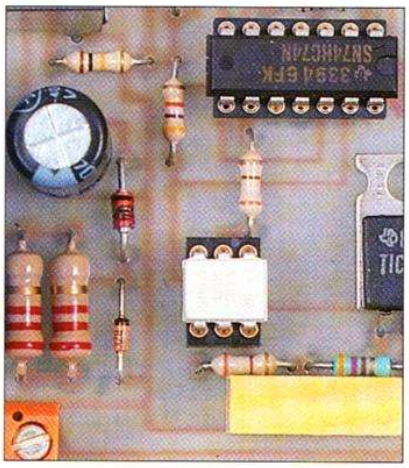
Le triac n'a pas besoin de radiateur tant que la charge commandée ne consomme pas plus de 300 watts environ. Au delà, un petit U de quelques cm² fera l'affaire.

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES

(Pour 1/8 W, 1/4 W,1/2W et 1W) couche carbone ou métal



1re bague 1er chiffre	2e bague 2e chiffre	3e 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 1000 000
7	7	
8	8	
9	9	



Un espace suffisant a été prévu à cet effet sur le circuit imprimé.

Le fonctionnement du montage est immédiat et ne nécessite aucun réglage.

Lors de la première mise sous tension, l'état du montage est indéterminé (marche ou arrêt).

Chaque action sur une télécommande à infrarouge quelconque le fait ensuite changer d'état.

Afin d'éviter tout problème de clignotement intempestif, assurez-vous tout de même, si vous commandez un éclairage puissant avec ce montage, que le récepteur à infrarouge ne puisse pas "voir" directement l'éclairage.

Enfin, compte tenu du mode d'alimentation directe à partir du secteur utilisé ici, ce montage doit impérativement être placé dans un boîtier isolant afin que personne ne puisse venir en contact avec les composants qui l'équipent.

C. Tavernier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC1 : 74HC74
- IC2 : MOC 3041
- T1 : BC 547, 548, 549
- TR1 : TIC 206D ou équivalent (triac 3 A, 400 V)
- D1 : 1N 4004
- DZ1 : Zener 15 volts 0,4 watt
- RXIR : Récepteur infrarouge intégré (Selectronic)

Résistances 1/4W 5%

- R1 : 100 kΩ
- R2 : 47 kΩ
- R3 : 1 MΩ
- R4 : 1,5 MΩ
- R5, R6 : 390 Ω
- R7 : 470 Ω
- R8, R9 : 2,2 kΩ 0,5 watt

Condensateurs

- C1 : 0,47 µF 220 volts alternatif classe X2
- C2 : 47 nF 220 volts alternatifs classe X2
- C3 : 10 nF céramique
- C4 : 1 µF mylar
- C5 : 470 µF, 15 V chimique radial

Divers

- Radiateur pour TR1 (facultatif)
- Supports de CI (facultatifs) : 1 x 6 pattes, 1 x 14 pattes.

MINI CHAMBRE D'ECHO

A quoi ça sert ?

Comme son nom l'indique, la chambre d'écho permet de simuler l'effet de réverbération qui se produit dans les grandes salles ou les églises par exemple et permet donc d'ajouter artificiellement de l'espace à une reproduction sonore un peu "plate".

Jusqu'à ces dernières années, le moyen le plus classique pour réaliser un tel appareil consistait à faire appel à une chambre d'écho à ressorts. La qualité et l'efficacité de tels composants ne sont plus à démontrer mais, outre le fait que leur prix est très élevé, ils sont quasiment devenus introuvables aujourd'hui.

Il ne nous reste donc plus que deux solutions : celle faisant appel à un DSP ou processeur numérique de signal que l'on rencontre dans les amplificateurs pour "home theater", mais qui est évidemment hors de portée de l'amateur même bien équipé, et celle que nous vous proposons maintenant utilisant des mémoires à transfert de charge.

Un tel composant est en fait une ligne à retard analogique à BBD ce qui signifie Bucket Brigade Device. Dans un tel circuit, le signal analogique d'entrée est transféré en sortie après passage successifs par de très nombreux étages constitués par des commutateurs électroniques et des condensateurs. Plus ces étages sont nombreux et plus la fréquence d'horloge qui les commande est faible, plus long est le retard appliqué au signal et plus important peut être l'effet d'écho.

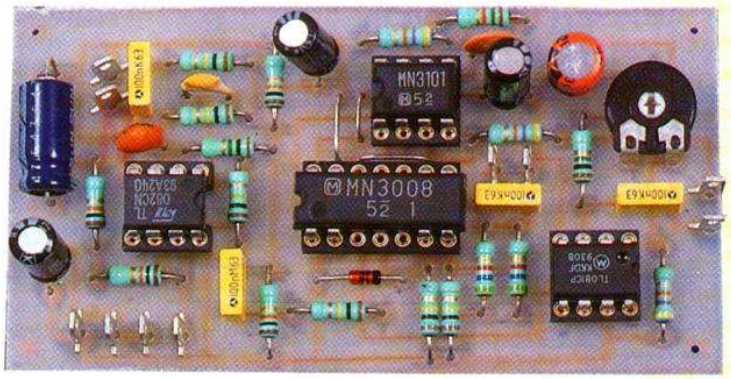
Comment ça marche ?

Le schéma proposé fait appel à deux circuits intégrés, commercialisés par Panasonic, spécialement prévus pour cet usage. IC2 est la ligne à retard à BBD proprement dite tandis que IC3 est son générateur d'horloge associé ; les chronogrammes à produire devant en effet présenter des relations de phase bien précises. Le signal d'entrée est appliqué à IC2 après passage au travers de IC1 destiné à conférer au montage une impédance d'entrée élevée. Cet amplificateur permet aussi de fixer la tension continue moyenne de ce signal grâce à P1 afin de minimiser la distorsion produite par IC2. Le signal retardé est dosé par P2, qui permet donc de régler l'effet d'écho, puis est filtré par IC4a afin d'éliminer les résidus de signal d'horloge présents en sortie de IC2. Ce filtrage coupe une grande partie des fréquences élevées mais cela ne nuit pas à l'effet d'écho produit.

Ce signal d'écho est ensuite ajouté au signal direct au niveau de IC4b selon un schéma de sommateur très classique.

La réalisation

Le circuit imprimé supporte tous les composants à l'exception de P2 qui sera placé en face avant du boîtier recevant le montage. C'est lui en effet qui permet de doser l'effet d'écho produit qui ne doit pas être trop important afin de rester réaliste.



L'alimentation peut être confiée à tout schéma classique de votre choix pourvu qu'elle soit stabilisée et délivre 15 volts sous une dizaine de mA environ.

La liaison entre la carte et le potentiomètre P2 est à réaliser en fil blindé BF pour éviter toute introduction de "ronflette" dans le circuit, de même que les liaisons entre la carte et ses prises d'entrée et de sortie BF.

Le niveau d'entrée peut atteindre 4 volts crête à crête en entrée mais le fonctionnement correct est déjà assuré pour 1 volt crête à crête soit moins de 350 mV efficace. Autant dire que ce montage est compatible de toutes les tables de mixage et préamplificateurs du marché. La sor-

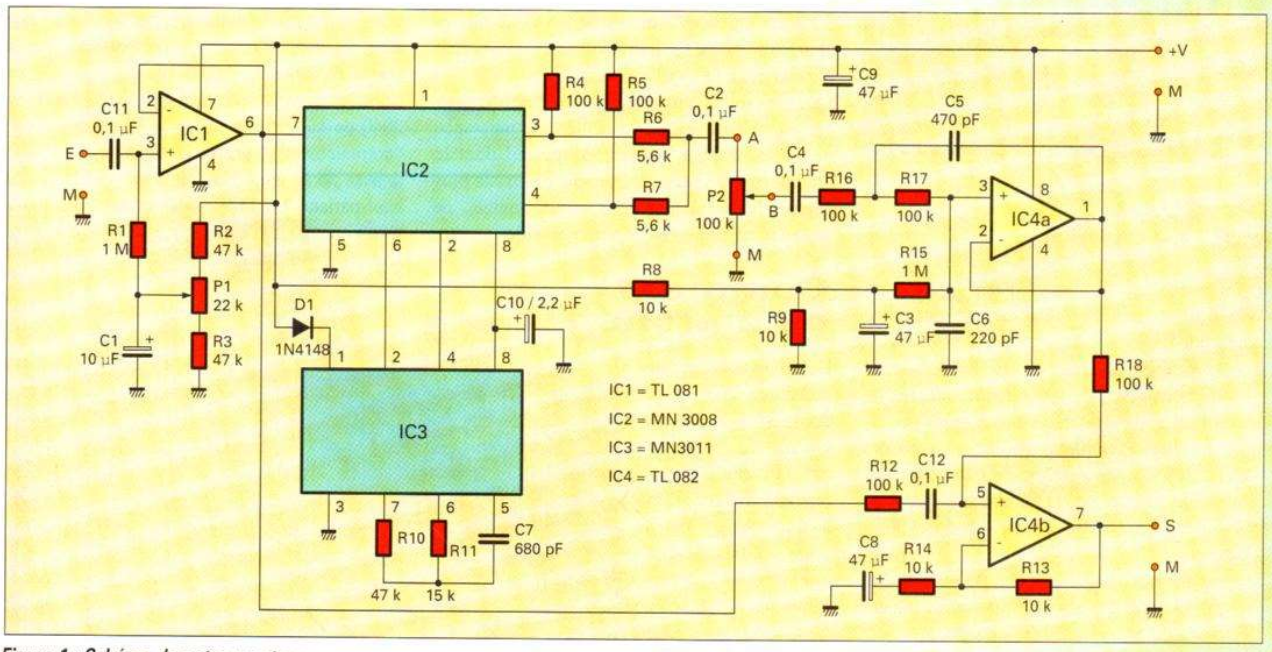


Figure 1 : Schéma de notre montage

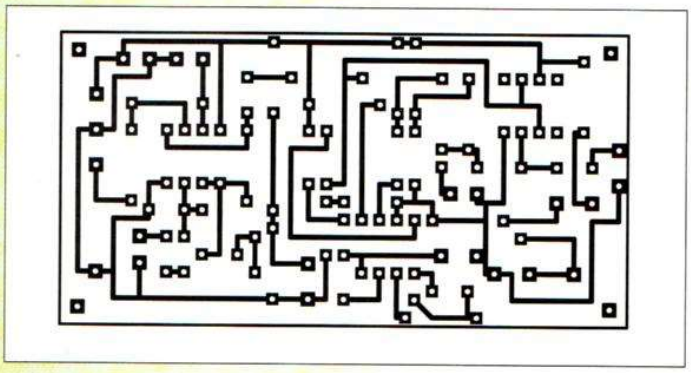


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

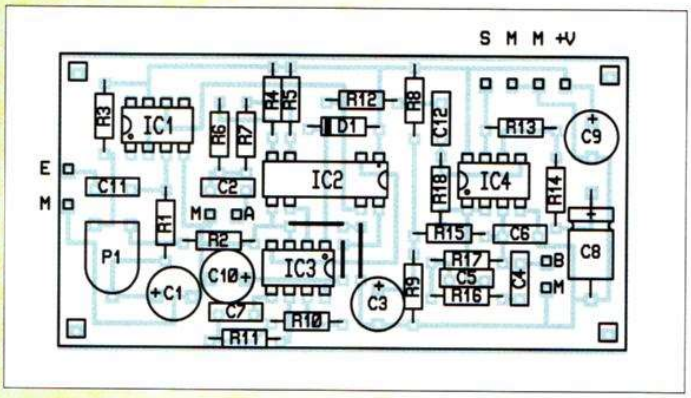


Figure 3 : Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 de W
- R1, R15 : 1 MΩ
- R2, R3, R10 : 47 kΩ
- R4, R5, R12, R16, R17, R18 : 100 kΩ
- R6, R7 : 5,6 kΩ
- R8, R9, R13, R14 : 10 kΩ
- R11 : 15 kΩ

Condensateurs
- C1 : 10 µF 25 V chimique radial
- C2, C4, C11, C12 : 0,1 µF mylar
- C3, C9 : 47 µF 25 volts chimique radial
- C5 : 470 pF céramique
- C6 : 220 pF céramique
- C7 : 680 pF céramique
- C8 : 47 µF, 25 V chimique axial
- C10 : 2,2 µF, 25 V chimique radial

Semi-conducteurs
- IC1 : TL 081
- IC2 : MN 3008
- IC3 : MN 3011
- IC4 : TL 082
- D1 : 1N 914 ou 1N 4148

Divers
- P1 : potentiomètre ajustable horizontal de 22 kΩ
- P2 : potentiomètre linéaire de 100 kΩ

Supports de CI (facultatifs) : 3 x 8 pattes, 1 x 14 pattes.

tie du module est directe car le classique condensateur de liaison est généralement présent à l'entrée de l'étage qui suit. Si tel n'était pas le cas, rien ne vous interdirait de l'ajouter sur notre montage. Le seul réglage à effectuer, une fois pour toutes, est celui de P1 afin de minimiser la distorsion produite. Ce réglage peut être fait au distorsiomètre à 1000 Hz ou, plus simplement, à l'oreille. Pour cela il est utile de placer P2 en position d'écho maximum et de déconnecter temporairement R12 afin de supprimer le signal direct.

AMPLIFICATEUR HIFI ECONOMIQUE

A quoi ça sert ?

D'innombrables solutions existent aujourd'hui pour réaliser des amplificateurs de puissance haute fidélité.

Les fabricants rivalisent en effet d'ingéniosité afin de nous proposer des circuits intégrés de plus en plus puissants et de plus en plus performants ; divers exemples d'utilisations vous ont été d'ailleurs proposés régulièrement dans nos pages, que ce soit avec la famille LM 38XX de NS ou avec le célèbre TDA 7294 de SGS-Thomson.

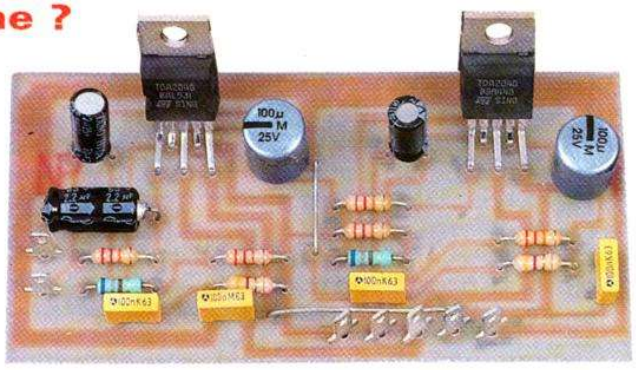
L'approche que nous avons choisie aujourd'hui est différente et fait appel à un circuit intégré déjà ancien mais qui présente l'intérêt de coûter moins de 30 francs. Malgré cela, il permet, avec le schéma proposé, de réaliser un amplificateur de puissance pouvant délivrer une puissance de 30 watts efficaces à moins de 0,5 % de distorsion harmonique sur une charge de 8 ohms. Tout dépend donc de l'utilisation envisagée.

Que ce soit pour rénover un amplificateur ancien un peu "juste" en matière de puissance de sortie ou pour réparer un appareil dont le module amplificateur de puissance n'existe plus aujourd'hui (situation hélas très répandue), ce module fort peu coûteux fera merveille.

Comment ça marche ?

Le circuit utilisé est un classique TDA 2040 de SGS-Thomson. Utilisé seul, il est capable de délivrer une vingtaine de watts à une charge de 8 ohms, alimenté sous une tension symétrique de +/- 16 volts. Cette puissance nous ayant semblé un peu faible, nous avons fait appel à un montage en pont afin de disposer d'une valeur plus confortable soit au minimum 30 watts si l'on reste dans des taux de distorsion compatibles avec la notion de haute fidélité.

Le schéma utilisé est très classique. Le TDA 2040 de la partie haute de la figure est monté "normalement". Il reçoit le signal d'entrée et le délivre après amplification à une extrémité du haut-parleur. Le TDA 2040 de la partie basse reçoit quant à lui ce même signal de sortie après atténuation adéquate par R3 et R7. Comme il est



appliqué à son entrée inverseuse, il le délivre à son tour à la charge après amplification mais en opposition de phase par rapport à celui fourni par IC1. De ce fait, le haut-parleur voit à ses bornes une tension double de celle qu'il aurait reçue si un seul amplificateur avait été utilisé.
C'est là tout l'intérêt du montage en pont qui permet de doubler la tension appliquée à la charge et donc, théoriquement, de quadrupler la puissance de sortie.
En pratique, en raison du courant nécessaire et des pertes dans les transistors de sortie, ce quadruplement n'est que rarement obtenu.
Dans notre cas, comme nous souhaitons conserver au montage une distorsion raisonnable, nous préférons annoncer une puissance de sortie de 30 watts même s'il lui est possible de faire plus.

La réalisation

La simplicité du circuit imprimé est évidemment à la mesure de celle du schéma théorique et tous les composants y trouvent place sans aucun problème. Les deux TDA 2040 sont évidemment montés en bordure de ce circuit afin de permettre leur fixation sur un radiateur absolument indispensable sinon la protection thermique dont ils sont équipés aura tôt fait de réduire la puissance de sortie à zéro ! La languette métallique de leur boîtier ayant le mauvais goût d'être reliée à la patte 3, c'est à dire à l'alimentation négative ; des accessoires d'isolement, généreusement enduits de graisse aux silicones pour améliorer la conduction thermique, devront impérativement être utilisés. La tension d'alimentation idéale est de +/- 16 volts et doit pouvoir fournir 2 ampères pour obtenir les 30 watts annoncés. Cette tension n'a pas besoin d'être stabilisée et peut être de valeur plus faible si l'on accepte une réduction de la puissance de sortie. Pour l'anecdote, sachez que le circuit accepte de fonctionner correctement à partir de +/- 3 volts ! Le niveau d'entrée nécessaire à l'obtention de la pleine puissance de sortie est de l'ordre de 500 mV efficaces ; autant dire qu'il est compatible avec toute sortie de table de mixage ou de préamplificateur digne de ce nom.

C. Tavernier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs
- IC1, IC2 : TDA 2040 V

Résistances 1/4 de watt 5 %
- R1, R2, R3, R4, R5 : 22 kΩ
- R6, R7 : 680 Ω
- R8, R9 : 4,7 Ω

Condensateurs
- C1, C2 : 100 µF 25 volts chimique radial
- C3, C4 : 22 µF 25 volts chimique radial
- C5 : 2,2 µF 63 volts chimique axial
- C6, C7, C8, C9 : 0,1 µF mylar

Divers
- Radiateur pour IC1 et IC2

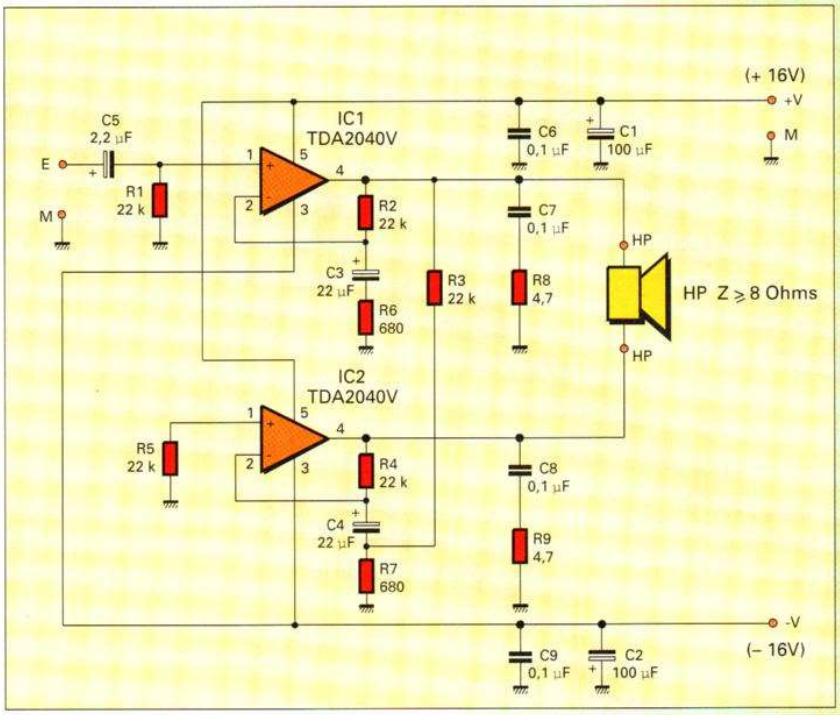


Figure 1 : Schéma de notre montage.

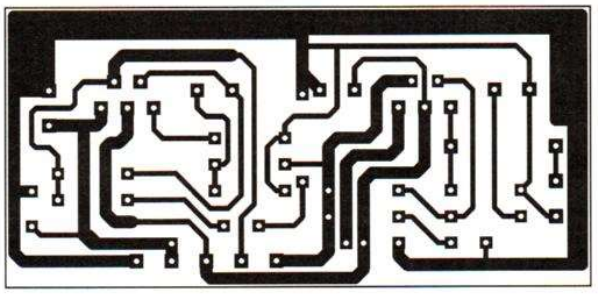


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

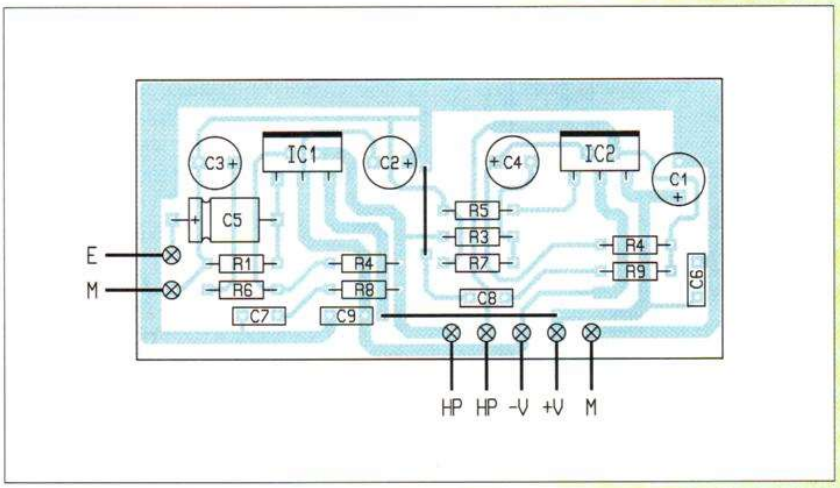
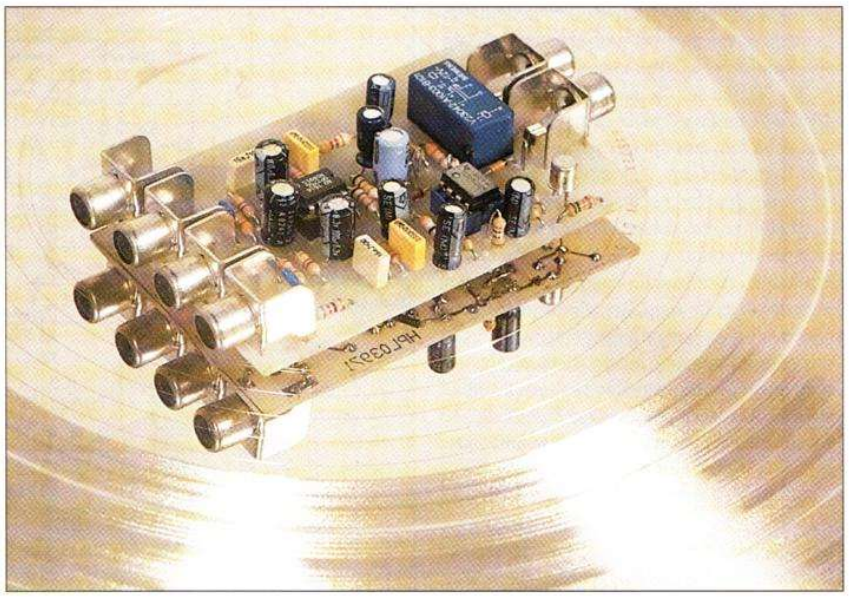


Figure 3 : Implantation des composants.

PRÉAMPLIFICATEUR RIAA A COMMUTATION AUTOMATIQUE



A quoi ça sert ?

Beaucoup d'appareils audio contemporains chargés d'amplifier n'ont pas de préamplificateur phono. Ils n'ont droit qu'à une entrée ligne incapable de traiter les signaux.

Comment faire pour, d'une part, faire entrer les faibles signaux audio d'une tête de lecture, les corriger et, d'autre part, conserver l'usage de cette entrée ligne, le nombre d'entrées étant généralement limité sur ces appareils, et plus particulièrement ceux de début de gamme.

Ce préamplificateur se chargera des opérations en se commutant automatiquement sur l'entrée phono dès que l'on aura commencé la lecture d'un disque noir… D'ou le qualificatif d'automatique.

Comment ça marche ?

Le préamplificateur RIAA est un montage que l'on pouvait considérer autrefois comme classique. Aujourd'hui, on constate son élimination progressive des réalisations commerciales.

Nous ne nous sommes pas lancés dans des études infiniment longues pour vous proposer une réalisation ésotérique à câbler sur du stratifié recouvert de cuivre OFC, sans oxygène, mais avons conservé des canons classiques. Vous aurez le choix de plusieurs amplificateurs opérationnels, bipolaires purs ou, comme l'OP 275 d'Analog Devices, adoptant une structure mixte dite Butler du nom de son inventeur, associant en parallèle sur son circuit d'entrée des transistors bipolaires et des transistors à effet de champ.

Les résistances R1, R2 et les condensateurs C1 et C2 shuntent les éventuelles tensions RF (Radio-Fréquences) qui risqueraient de perturber le bon fonctionnement du préamplificateur.

Les résistances R5 et R6 déterminent le gain de l'étage, avec une plus petite valeur, le gain sera plus important.

Les réseaux RC installés entre la sortie et l'entrée inverseuse permettent la correction RIAA avec une précision correcte (± 1 dB de 20 Hz à 20 kHz), nous avons choisi ici des valeurs de composants normalisés. Des résistances série installées sur les lignes de sortie évitent de répercuter la capacité de la ligne de sortie sur l'amplificateur et permettent aussi à ce dernier de supporter les courts-circuits.

Les tensions de sortie des deux canaux sont dirigées vers un amplificateur opérationnel CMOS qui détectera la tension amplifiée. La tension de sortie de la diode D1 chargera le condensateur C13 qui, en l'absence de signal, sera déchargé par R20, résistance de valeur élevée. La tension continue est appliquée sur l'entrée non inverseuse, une tension positive entraînera l'apparition d'une tension positive en sortie. Cette dernière sera envoyée sur la base du transistor T1 qui commandera le relais RL1. La résistance R21 applique une tension positive sur l'entrée non inverseuse de CI2B, tension permettant à la sortie de repasser à zéro et de faire décoller le relais une fois le signal utile disparu.

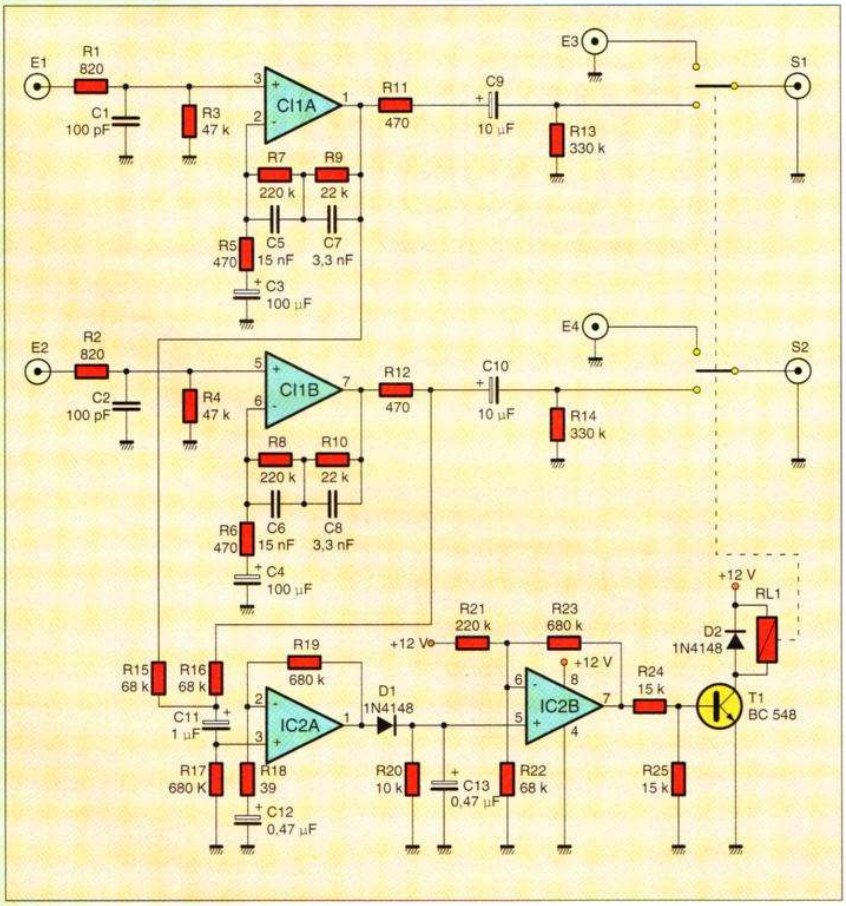


Figure 1 : Schéma de notre montage.

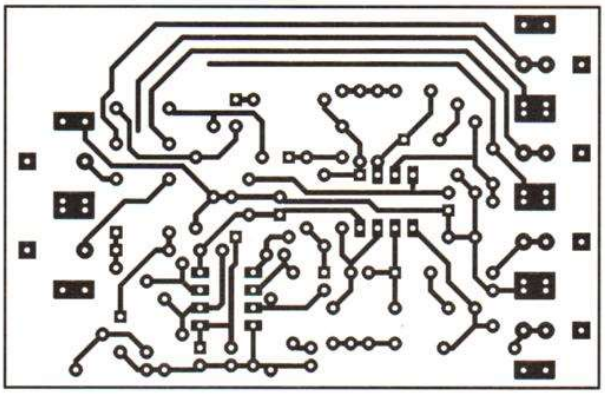


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

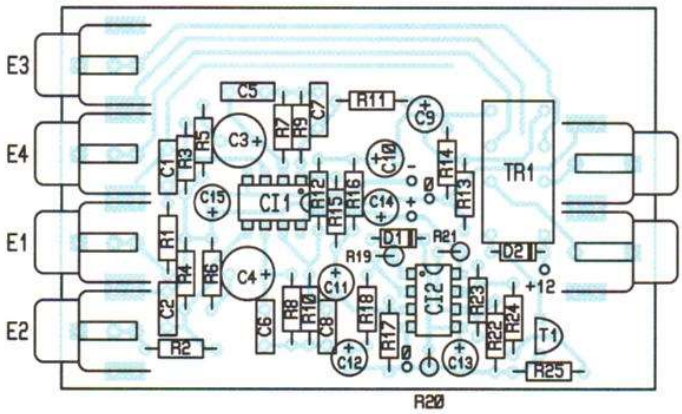


Figure 3 : Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- CI1 : Circuit intégré OP 275, NE 5532,
- LM 833, OP 2604
- CI2 : TLC ou TS 272 ou 27M2
- D1, D2 : diode silicium 1N4148
- T1 : Transistor NPN BC 548 ou équivalent.

Résistances 1/4 W 5 %

- R1, R2 : 820 Ω
- R3, R4 : 47 kΩ
- R5, R6 : 470 Ω
- R7, R8 : 220 kΩ
- R9, R10 : 22 kΩ
- R11, R12 : 470 Ω
- R13, R14 : 330 kΩ
- R15, R16 : 68 kΩ
- R17, R19, R23 : 680 kΩ
- R18 : 39 Ω
- R20 : 10 MΩ
- R21 : 220 kΩ
- R22 : 68 kΩ
- R24, R25 : 15 kΩ

Condensateurs

- C1, C2 : 100 pF Céramique
- C3, C4 : 100 µF chimique radial 6,3 V
- C5, C6 : 15 nF, MKT 5 mm
- C7, C8 : 3,3 nF, MKT 5 mm
- C9, C10 : 10 µF chimique radial 10 V
- C11 : 1 µF chimique radial 16 V
- C12, C13 : 0,47 µF chimique radial 16 V
- C14, C15 : 47 µF chimique radial 16 V

Divers

- Prises RCA pour circuit imprimé
- RL1 : Relais Siemens D2, 12 V double inverseur miniature, V23042-A1003-B101 ou équivalent (Omron ou autre marque).

Dans le cas d'une trop grande sensibilité du déclenchement du relais ou si ce dernier se déclenche un peu trop souvent, on augmentera la valeur de la résistance R18. La seconde paire d'entrées recevra des signaux à haut niveau, la liaison est ici directe.

La réalisation

Nous vous donnons les schémas du circuit imprimé et d'implantation des composants. La réalisation ne pose pas de problème majeur à part l'orientation des composants qu'il vaut mieux vérifier deux fois qu'une, un condensateur chimique monté à l'envers claque comme un pétard…

Les prises seront montées après perçage des trous à 1,8 mm de diamètre ou perçage suivi d'une ovalisation à la fraise. Les circuits intégrés pourront être montés sur supports, une technique qui vous permettra de les changer et de choisir celui qui, à vos oreilles, sonne le mieux. La plupart des amplis opérationnels ont aujourd'hui un brochage identique, on peut donc les échanger sans la moindre difficulté.

S'agissant du relais, nous avons utilisé un modèle D2 de Siemens, sachez qu'il existe des équivalences dans diverses marques.

Si vous êtes un fanatique des alimentations séparées, vous pourrez alimenter le circuit du relais par une alimentation 12 V à part ; attention toutefois, vous devrez relier les deux points repérés 0, donc avoir une masse commune, la liaison se fera de préférence au niveau des alimentations.

Ces dernières ne sont pas prévues ici, la figure 4 donne un schéma d'alimentation très simple permettant d'alimenter le tout, le relais étant alimenté par la même tension que l'amplificateur. Ce schéma propose également une variante utilisant un second régulateur 12 V.

La simplicité de la manipulation et de la réalisation se paie par un temps de retour à l'entrée ligne ; si vous êtes vraiment pressé, vous installerez un bouton poussoir ou un interrupteur aux bornes de C 13, interrupteur fermé, le circuit restera en position ligne. Avec un poussoir, une impulsion suffira à décharger le condensateur.

Un coffret blindé protégera éventuellement le montage des parasites venus de l'extérieur.

E. L.

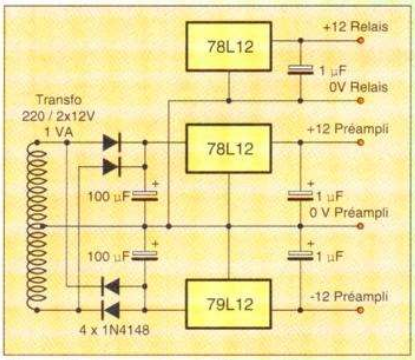


Figure 4 : Une version d'alimentation possible.

initiation

Modulation et démodulation

Comme nous l'avons vu le mois dernier, la modulation "tout ou rien" ou bien encore CW est la plus facile à produire pour ce qui est de la réalisation de l'étage modulateur. Un simple interrupteur électronique suffit en effet. Malheureusement, elle ne permet pas de transmettre d'information analogique, c'est à dire d'information variable de façon continue dans le temps. D'autres procédés de modulation ont donc été mis au point au cours des ans avec le développement de la radio et, surtout, avec l'émergence de nouveaux composants et circuits qui ont rendu possible peu à peu ce que les théoriciens avaient imaginé.

La modulation d'amplitude ou AM

Si l'on oublie la CW, c'est le premier procédé de modulation qui a été utilisé en raison de sa relative facilité de réalisation à l'époque des lampes, qui étaient les seuls composants disponibles lors de sa mise au point.

Le principe utilisé est relativement simple et consiste à faire varier l'amplitude de la porteuse haute fréquence au rythme du signal basse fréquence à transmettre. Le synoptique d'un émetteur à modulation d'amplitude peut ainsi être représenté comme indiqué figure 1.

La porteuse est générée par un oscillateur stable, qu'il soit à quartz ou à synthèse de fréquence. A son niveau, et pour d'évidentes raisons de stabilité, il n'est évidemment pas question de parler de modulation.

Selon le cas un ou plusieurs étages multiplicateurs de fréquence peuvent suivre cet oscillateur si l'émetteur doit travailler sur des fréquences élevées, difficiles à produire directement avec un oscillateur à quartz.

Le signal à fréquence adéquate peut alors être appliqué au modulateur. Ce dernier est en général un amplificateur haute fréquence aussi linéaire que possible dont on fait varier la puissance de sortie au rythme de la modulation. Cette variation peut s'obtenir avec un transformateur comme indiqué figure 2a ou avec un transistor utilisé en résistance variable comme indiqué figure 2b. Dans un cas comme dans l'autre, la réalisation de cet étage est toujours délicate car, comme nous le verrons dans un instant, il est nécessaire d'approcher autant que possible un taux de modulation de 100 % si l'on veut que l'émetteur ait un rendement acceptable.

Le signal modulé peut alors être appliqué à un ou plusieurs amplificateurs haute fréquence jusqu'à atteindre la puissance de sortie désirée (plusieurs centaines de kW sur certains émetteurs grandes ondes et petites ondes actuels). Ces amplificateurs doivent être réalisés avec le plus grand soin ; en effet comme ils traitent le signal modulé, ils doivent être parfaitement linéaires sous peine de détériorer la modulation et d'introduire alors une importante distorsion. Ceci complique évidemment d'autant la réalisation des émetteurs AM surtout lorsque l'on veut atteindre des puissances importantes.

Taux de modulation et spectre du signal

Pour comprendre les avantages et les inconvénients de la modulation d'amplitude, il est nécessaire de faire un peu de trigonométrie, fort simple rassurez-vous. Pour cela examinons la figure 3 qui présente le signal haute fréquence modulé en amplitude dans trois situations différentes.

En 3a, nous avons un signal modulé approximativement à 50 % c'est à dire encore que l'amplitude totale du signal modulé varie entre l'amplitude maximum que peut produire l'émetteur et la moitié de cette valeur.

En 3b nous avons la situation idéale en terme de rendement, mais qui est quasiment impossible à atteindre en pratique, où le taux de modulation est égal à 100 %. L'amplitude du signal modulé varie dans ce cas entre une amplitude nulle et une amplitude égale au maximum de ce que peut pro-

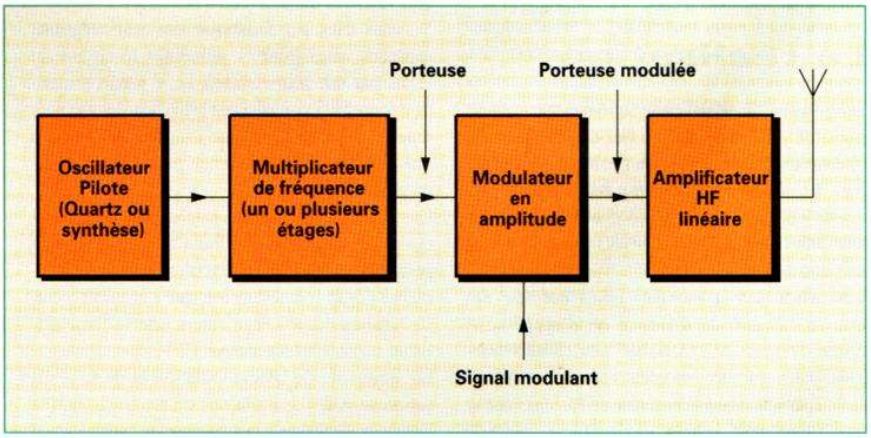


Figure 1 : Synoptique d'un émetteur à modulation d'amplitude.

duire l'émetteur.
En 3c enfin, nous avons la situation qui peut se produire lorsque l'on cherche à s'approcher des 100 % de modulation et qu'on les dépasse parce que l'on ne prend pas de précautions. On est en présence de surmodulation ; l'amplitude du signal modulant étant trop grande au niveau de l'étage modulateur. Il est évident que le résultat produit à la réception est très vite inaudible car présentant des taux de distorsion astronomiques !
Le taux de modulation que nous venons d'évoquer est défini par le rapport des amplitudes respectives des signaux HF non modulé et BF modulateur. L'examen de cette figure permet déjà de voir que les émetteurs AM vont poser quelques problèmes de réglages si l'on veut s'approcher du taux de modulation de 100 % surtout si l'amplitude du signal modulant est variable dans de grandes proportions comme c'est le cas lors de transmission de conversations ou de reproductions musicales par exemple. Bien sûr, il existe des compresseurs de modulation qui limitent ces variations d'amplitude mais ils nuisent à la fidélité du signal transmis.
Si nous nous intéressons maintenant à l'aspect fréquentiel des choses, on peut représenter le signal modulé en amplitude sous la forme :
$S = (1 + m \cos \omega t) \cos \omega p t$ où
m est le taux de modulation pouvant varier de 0 à 1, ω est la pulsation ($\omega = 2.\pi.f$) du signal modulant et ωp est la pulsation du signal porteur haute fréquence.
Si l'on développe ce produit en appliquant les relations trigonométriques classiques, on obtient une expression de la forme :
$S = \cos \omega p t + 1/2\ m \cos (\omega p + \omega) t$
$+ 1/2\ m \cos (\omega p - \omega) t$
En d'autres termes on constate que le signal modulé en amplitude est la somme de trois signaux de fréquence et amplitude bien distinctes :
- un signal à la pulsation ωp, d'amplitude unitaire qui n'est autre que notre porteuse haute fréquence ;
- un signal à la pulsation $\omega p + \omega$ et d'amplitude au mieux égale à la moitié de celle de la porteuse si le taux de modulation vaut 1 (ou 100 % si vous préférez) qui véhicule donc l'information modulante à la pulsation ω ;
- un signal à la pulsation $\omega p - \omega$, d'amplitude elle aussi égale au mieux à la moitié de celle de la porteuse et qui véhicule aussi l'information modulante à la pulsation ω.
Au vu de cette relation, nous comprenons pourquoi il est souhaitable de s'approcher du taux de modulation idéal de 100 % puisque c'est dans ce cas que la puissance des signaux utiles sera la plus importante. Si nous représentons cela sous forme "spectrale", c'est à dire pour parler plus simplement sur une échelle graduée en fréquences et en amplitudes, on obtient le diagramme de la figure 4. Notez que nous l'avons gradué en fréquence et non en pulsation ce qui revient au même puisque ces deux grandeurs sont proportionnelles dans le rapport 2π.
On constate donc qu'un signal modulé en amplitude comporte la porteuse d'amplitude constante et deux bandes latérales de modulation, d'amplitude au plus égale à la moitié de celle de la por-

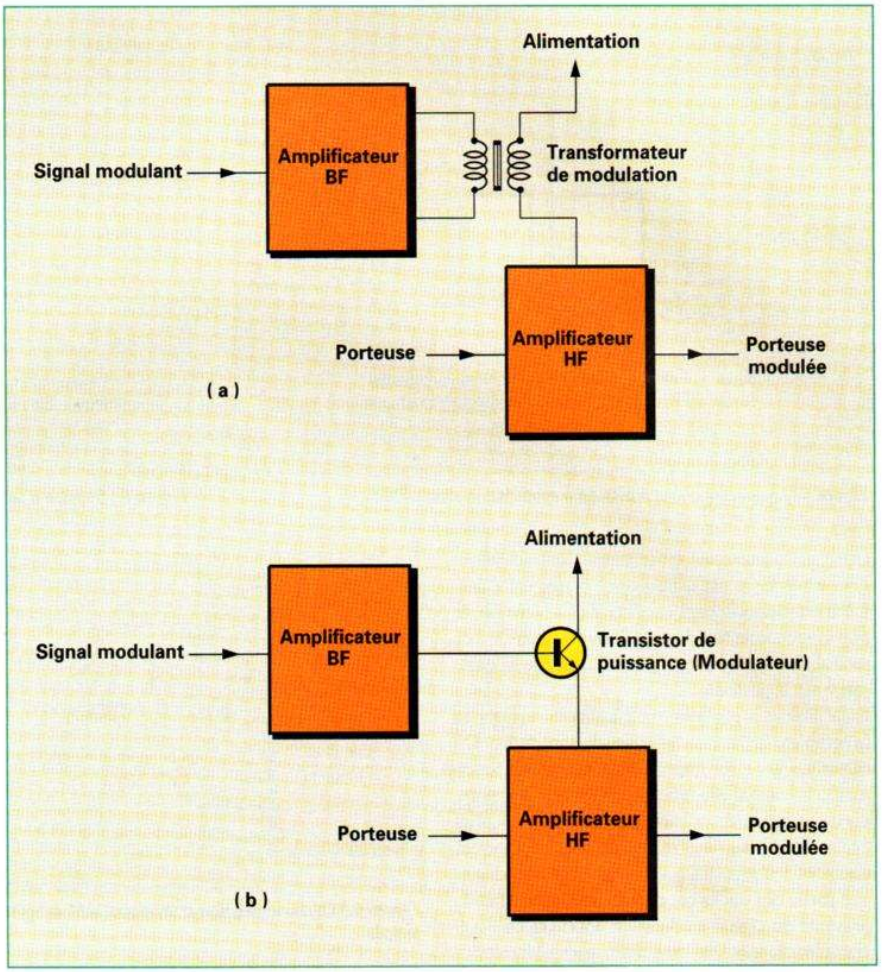


Figure 2 : Deux principes simples de modulateurs d'amplitude.

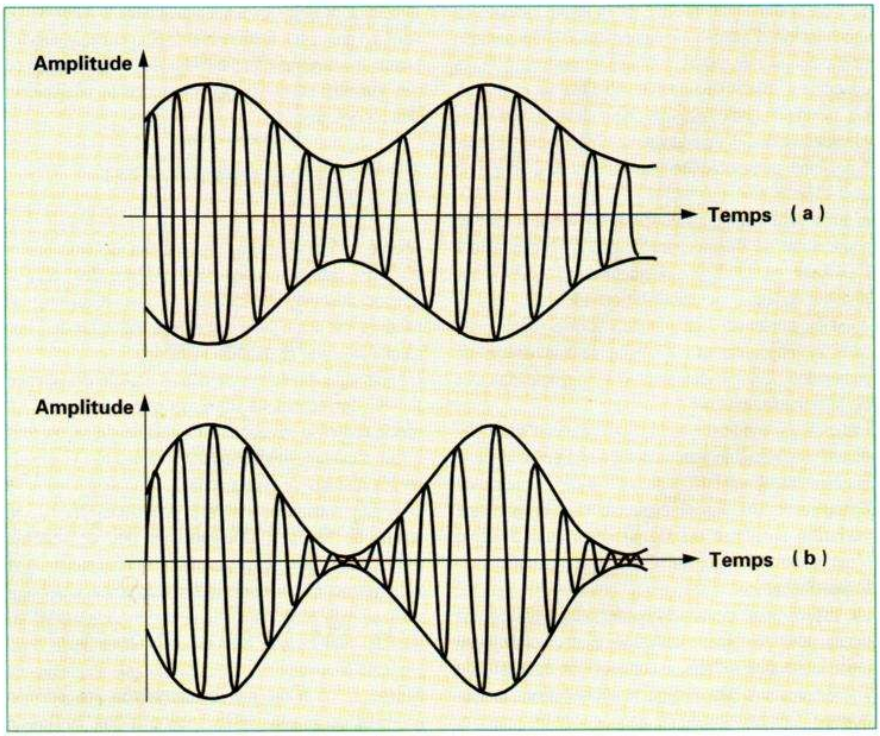


Figure 3 : Aspect d'un signal modulé en amplitude dans diverses situations.

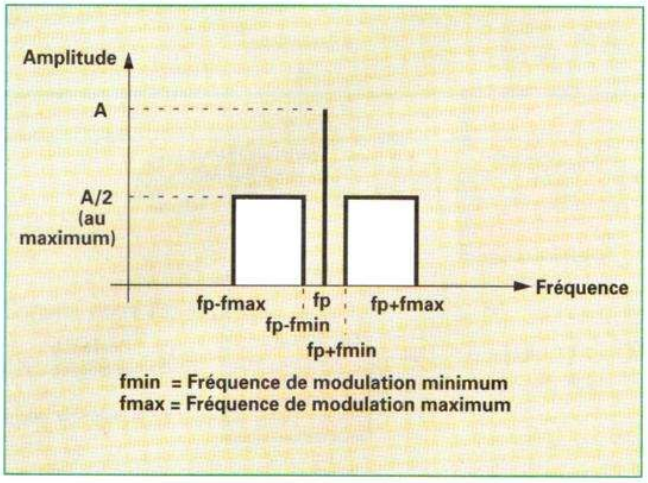


Figure 4 : Le spectre d'une émission à modulation d'amplitude.

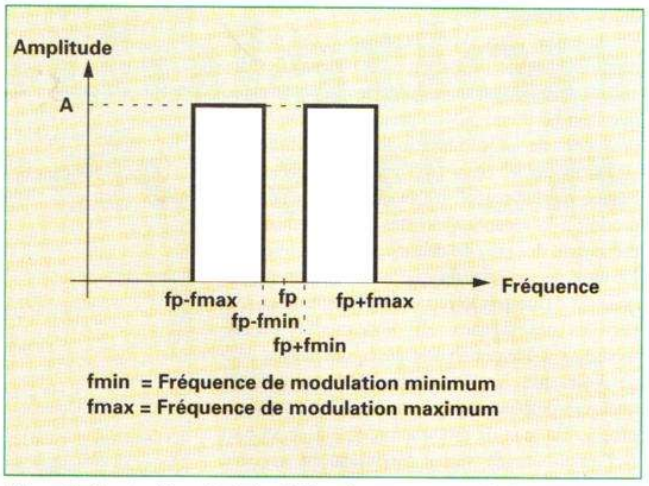


Figure 6 : Spectre d'une émission DSB ou à porteuse supprimée.

teuse si l'on résonne en tension. Comme ce qui nous intéresse c'est la puissance et que cette dernière est proportionnelle au carré de la tension, la puissance contenue dans les bandes latérales de modulation est au plus égale au quart de la puissance de la porteuse.

Cela amène à plusieurs constatations assez peu favorables à la modulation d'amplitude. On remarque en effet tout d'abord que pour transmettre un signal modulant à la fréquence f, notre porteuse modulée occupe un espace fréquentiel égal à 2f. Ainsi, dans les bandes AM classiques que sont les grandes ondes, les petites ondes et une partie des ondes courtes où on limite la bande passante du signal modulant à 4500 Hz ou 3000 Hz selon le cas, les émetteurs sont obligatoirement distants de 9000 Hz ou de 6000 Hz si on ne veut pas que leurs émissions se chevauchent.

Si l'on voulait transmettre de la haute fidélité en modulation d'amplitude, avec une bande passante modulante de 20 kHz donc, il faudrait que les émetteurs soient distants de 40 kHz au moins. Il ne pourrait donc plus rentrer dans la gamme grandes ondes d'un récepteur classique que trois émetteurs puisque cette dernière va de 150 kHz à 260 kHz.

L'autre problème beaucoup plus critique a trait au rendement de l'émetteur. En effet, on constate à l'examen de la figure 4 que même si on s'approche du taux de modulation idéal de 100 % c'est la porteuse, "inutile" en terme d'information à véhiculer, qui gaspille le maximum de puissance ; les bandes latérales ne disposant que de la portion congrue !

Enfin, il est évident que la modulation d'amplitude est très sensible aux parasites radioélectriques. En effet toute variation plus ou moins brutale de l'amplitude du signal émis se traduit par une variation similaire du signal démodulé puisque c'est justement cette amplitude qui véhicule l'information utile.

On est en droit de se demander, dans ces conditions, pourquoi la modulation d'amplitude a eu tant de succès même si celui-ci est en perte de vitesse aujourd'hui face à la modulation de fréquence. Les raisons de ce succès sont en majeure partie historiques puisque, comme nous l'avons

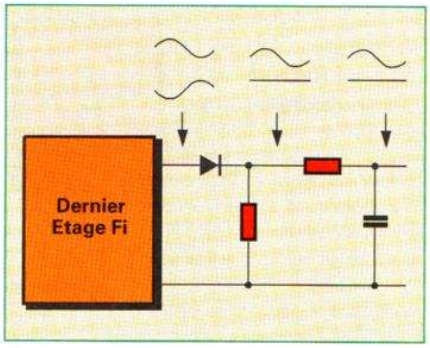


Figure 5 : La démodulation d'un signal AM est fort simple.

vu ci-dessus, la modulation d'amplitude était relativement facile à produire à l'époque des lampes alors que les autres procédés, FM et BLU, sont arrivés plus tardivement. En outre, la modulation d'amplitude est très facile à démoduler ce qui simplifiait et simplifie encore la réalisation des récepteurs.

Démodulation AM

Même si l'on trouve aujourd'hui de nombreux circuits intégrés contenant même les étages démodulateurs, la démodulation d'un signal modulé en amplitude est d'une très grande simplicité comme le montre la figure 5.

Une simple diode suivie d'une cellule de filtrage R - C correctement dimensionnée suffisent. La diode redresse le signal HF modulé de façon tout à fait classique tandis que la cellule R - C élimine les résidus de signaux HF.

Diverses variantes ont été proposées au fil du temps de façon à améliorer un peu ce schéma mais sachez que de très nombreux récepteurs AM fonctionnent encore de la sorte avec succès.

La BLU ou SSB

Même si ce n'est pas le deuxième procédé de modulation le plus utilisé aujourd'hui, la Bande Latérale Unique, souvent plus connue sous son sigle anglo-saxon de SSB (Single Side Band) est le procédé de modulation qui découle le plus logiquement d'une simple analyse des "défauts" de la modulation d'amplitude.

Voici comment elle est née. Nous avons vu, grâce à la figure 4 et aux relations associées, que la majeure partie de la puissance de notre émetteur AM était "gaspillée" par la porteuse qui ne servait à rien pour ce qui est du signal modulant ou signal utile. Une première idée a donc consisté à supprimer purement et simplement cette porteuse laissant ainsi un signal dont le spectre est représenté figure 6. On est en présence d'un type d'émission assez rare appelé DSB ou Double Side Band, c'est à dire encore double bande latérale ou bien encore émission à porteuse supprimée.

Poussant plus loin l'idée de simplification, il a alors été remarqué que les deux bandes latérales véhiculaient la même information puisque l'une est à la fréquence (ou à la pulsation) fp + f et l'autre à la fréquence fp - f.

Il est donc inutile de transmettre ces deux bandes puisqu'une seule doit suffire à reconstituer le signal utile. La BLU ou SSB était née. Son spectre est visible figure 7 mais vous l'aviez certainement déjà découvert vous-même à la lueur de notre exposé.

Remarquez qu'en réalité il n'existe pas une émission BLU mais bien deux émissions différentes selon que l'on décide de conserver la bande latérale inférieure - on travaille alors en BLI ou LSB - ou la bande latérale supérieure - on travaille alors en BLS ou USB.

Il va sans dire que ce procédé de modulation est d'une très grande efficacité. Son encombrement spectral est en effet strictement limité à la bande passante du signal utile et non à son double comme en AM. En outre, toute la puissance de l'émetteur peut être consacrée à l'émission du signal utile puisqu'il ne reste plus que lui !

On peut alors se demander pourquoi ce procédé de modulation, en apparence si merveilleux, est si peu employé de nos jours puisqu'on ne le trouve guère que chez les radioamateurs et sur certains appareils de communication professionnels. Il y a deux raisons majeures à cela. La première

est que les émetteurs BLU sont difficiles à réaliser. En effet, il n'est pas si simple que cela de produire un signal sans porteuse ne comportant qu'une seule bande latérale de modulation. Il faut faire appel à des étages appelés modulateurs équilibrés dont la réalisation, même aujourd'hui, est encore assez délicate. Mais le problème majeur est celui des récepteurs.

La démodulation BLU

Pour recevoir la BLU il faut disposer d'un étage démodulateur spécial, appelé détecteur de produit, muni de ce que l'on appelle un BFO pour Beat Frequency Oscillator ou oscillateur de battement. En effet, le seul signal reçu à la fréquence fp + f ne peut être démodulé. Il faut donc le mélanger avec le signal issu de cet oscillateur de battement comme cela est schématisé figure 8.

Pour que cela fonctionne, cet oscillateur doit être réglé sur une fréquence fp égale à la fréquence porteuse utilisée à l'émission. Le détecteur de produit réalise alors, comme son nom l'indique, le produit des signaux reçu et issu du BFO ce qui peut s'exprimer mathématiquement de la façon suivante :

$S = \cos(\omega p1 + \omega)\, t \times \cos \omega p2\, t$ où $\omega p2$ est la pulsation du signal fourni par le BFO, $\omega p1$ est évidemment la pulsation de la porteuse et ω la pulsation du signal utile.

Un simple développement trigonométrique montre que cette relation peut se mettre sous la forme :

$S = 1/2\, [\cos(\omega p1 + \omega + \omega p2)\, t + \cos(\omega p1 + \omega - \omega p2)\, t]$

Il est évident à l'examen de cette relation que si $\omega p1$ et $\omega p2$ sont rigoureusement égales, ce qui est la condition sine qua non du bon fonctionnement d'un démodulateur BLU, on récupère en sortie un signal à fréquence 2fp + f qui est parfaitement inutile et éliminé par filtrage ainsi qu'un signal à fréquence f qui n'est autre que notre signal modulant utile.

Il est évident que le moindre décalage de fréquence entre l'émetteur et le BFO va produire un décalage de fréquence du signal f reçu qui va très vite rendre ce dernier inaudible. C'est pour cette raison que, si vous avez déjà entendu des liaisons en BLU (liaisons avec les navires en mer le plus souvent), la voix a parfois une sonorité à la "Bugs Bunny" lorsque le BFO du récepteur dérive. Tous les récepteurs BLU disposent donc d'un réglage d'accord de ce BFO pour rattraper un éventuel décalage. Si on peut demander à un utilisateur professionnel de retoucher régulièrement un tel réglage pour assurer la continuité d'une communication, il est bien évident que ce n'est pas envisageable sur un récepteur grand public. C'est en grande partie à cause de cela que la BLU n'existe pas dans les bandes de radiodiffusion destinées au grand public malgré son efficacité.

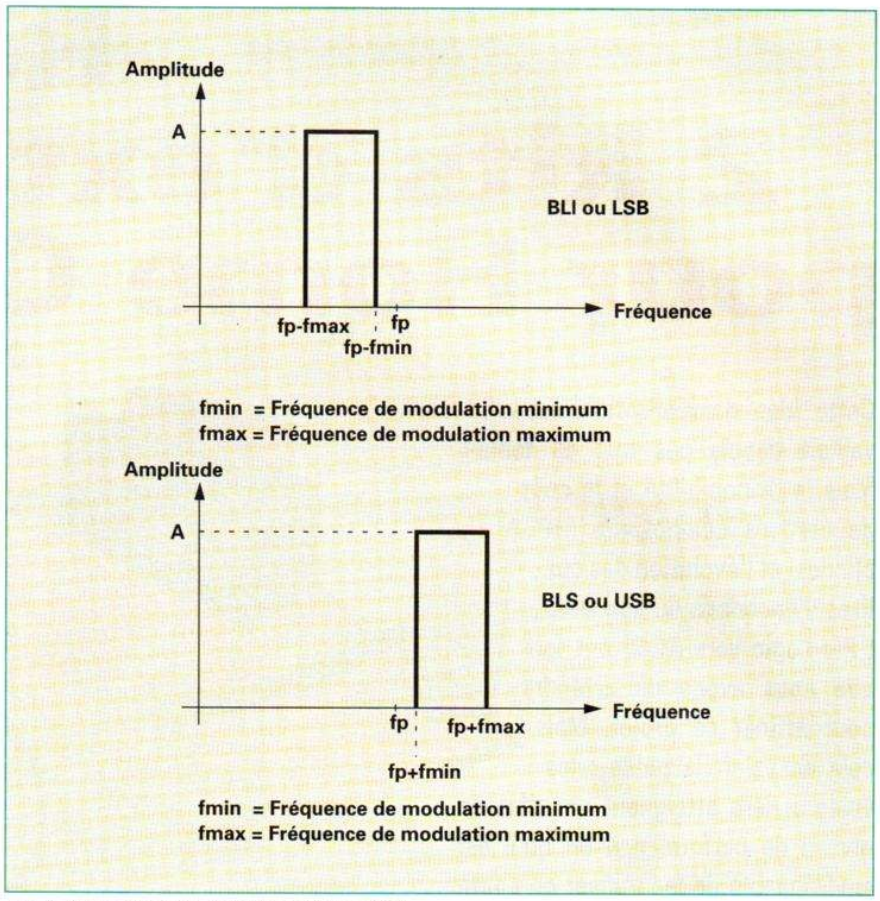


Figure 7 : Spectre d'une émission en BLU ou SSB.

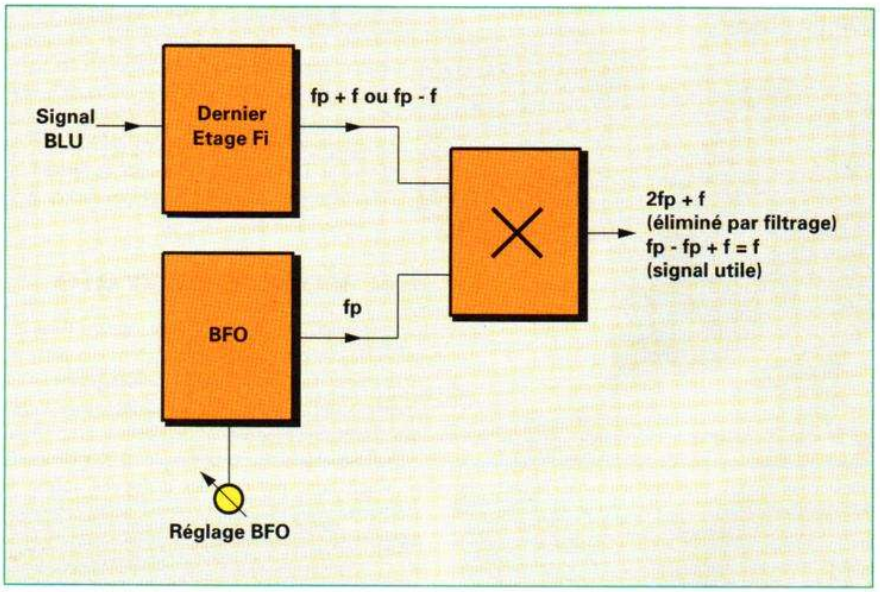


Figure 8 : Synoptique d'un démodulateur BLU.

La modulation de fréquence ou FM

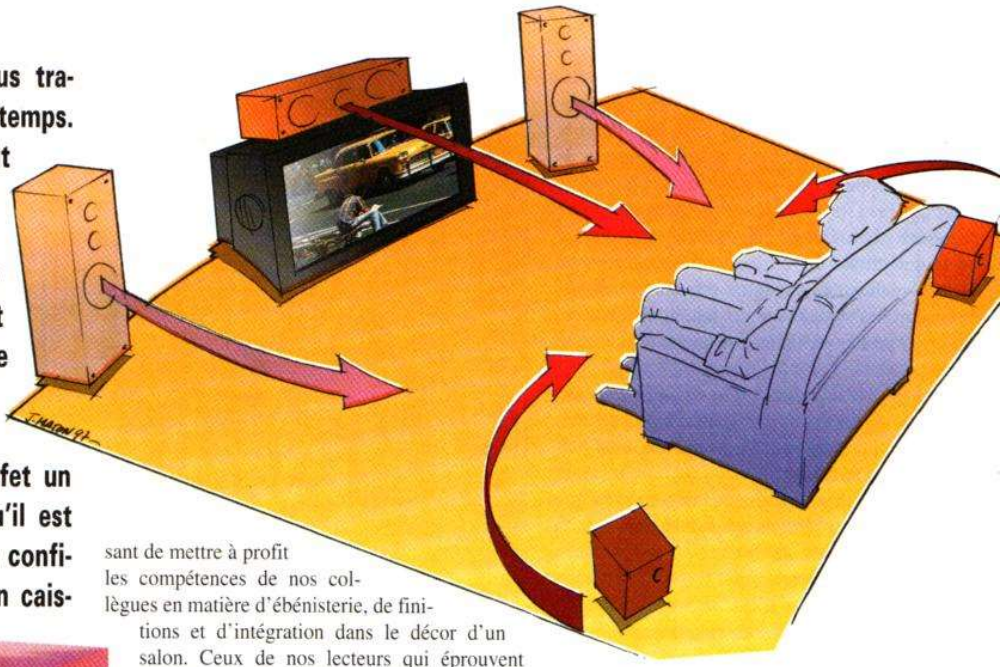
Procédé de modulation omniprésent aujourd'hui, surtout depuis la libéralisation de la bande FM et son ouverture aux radios locales, la modulation de fréquence, même si elle est loin d'être parfaite en termes de rendement et d'occupation spectrale, présente des caractéristiques particulières qui ont vite assuré son succès.

Les deux principales sont la possibilité de transmettre des signaux en haute fidélité et la quasi insensibilité aux parasites radioélectriques. Malgré cela, la compréhension du procédé de modulation n'est pas plus complexe que ce que nous avons vu jusqu'à présent comme vous pourrez le constater dans notre prochain numéro.

C. Tavernier

Réalisez 2 kits d'extension pour Home Cinema

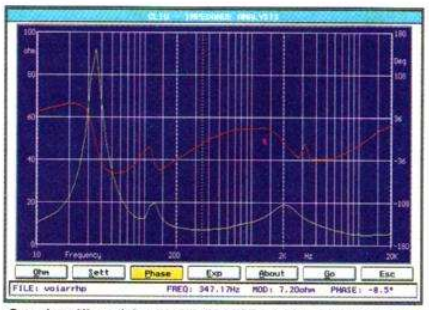
Cette idée de réalisation nous travaillait depuis pas mal de temps. Mais la disponibilité et le coût de certains composants (HP blindés) et l'évolution des qualités d'encodage du son Dolby (Pro-Logic vers AC-3) ont fait que nous avons dû attendre pour affiner ce projet. Mais cela en valait la peine ; les voies arrière atteignent en effet un niveau de performance tel qu'il est envisageable de les utiliser en configuration stéréo, assistées d'un caisson de grave.



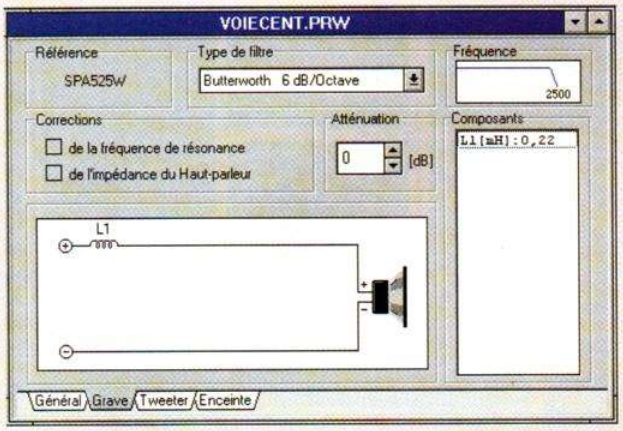
Cette réalisation a été conçue avec le tout nouveau logiciel de conception Wincalc que nous vous avons présenté dans le numéro de Février 1997. Cela a été l'occasion de vérifier les concordances entre la simulation à l'écran et la réalité donnée par les mesures. Une première conclusion s'impose : comme avec tout autre logiciel, une connaissance et une exactitude des paramètres des haut-parleurs utilisés est nécessaire, même si le logiciel semble pouvoir tout résoudre à votre place. C'est un peu l'impression que laisse parfois Wincalc à un public trop enthousiaste, peut-être à cause de son interface graphique très évoluée et séduisante. Autre nouveauté : nous avons étudié ces projets conjointement avec notre revue soeur "Système D". En effet, il était intéressant de mettre à profit les compétences de nos collègues en matière d'ébénisterie, de finitions et d'intégration dans le décor d'un salon. Ceux de nos lecteurs qui éprouvent encore quelques réticences à aborder les techniques de travail du bois, voire celles de la réalisation complète d'une enceinte de A à Z pourront consulter le numéro de Mai 97 de Système D où tout est expliqué et illustré en photographies montrant les étapes successives de la réalisation.

La voie centrale

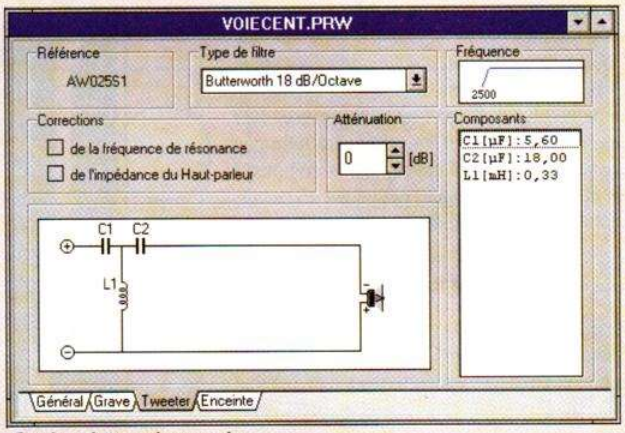
Cet élément de diffusion sonore, apparu dans les salles de cinema puis dans les salons des particuliers a pour mission de faire coïncider, pour la plus grande partie du public, la scène sonore avec l'emplacement du déroulement de l'action. Une chose difficile à obtenir avec la simple stéréophonie. Il ne s'agit donc pas que des dialogues, même si c'est cette voie qui traite le plus souvent cette partie de la bande sonore. Ces impératifs conduisent les concepteurs à retenir une symétrie totale de la disposition des transducteurs, dans le plan horizontal et ce, de manière à bénéficier d'un rayonnement à peu près identique quel que soit l'angle d'écoute. Cela vaut, en fait, pour le matériel grand public, celui qui nous intéresse. S'agissant des matériels pro, la conception s'appuie sur d'autres considérations, comme par exemple le fait que dans certaines salles profondes, les réflexions sur le plafond jouent un rôle déterminant pour les spectateurs éloignés. Nous sommes loin de tout cela, heureusement pour nous, et l'essentiel de nos préoccupations concerne la régularité de dispersion horizontale de l'enceinte. En effet, la combinaison du rayonnement des trois haut-parleurs est cause d'interférences qu'il est posssible sinon d'annuler, au moins de minimiser par un choix judicieux des transducteurs et de la fréquence de coupure du filtre. Mais cela n'est pas si simple. Il faut disposer de haut-parleurs blindés magnétiquement et ce critère restreint énormement les possibilités de choix dans les catalogues des fabricants. Qui plus est, ces HP ont généralement une efficacité moindre de celle des modèles conventionnels et coûtent plus cher. La solution nous est un peu arrivée par hasard, s'il faut être francs ; c'est lorsque le fabricant Altai nous a présenté sa pre-



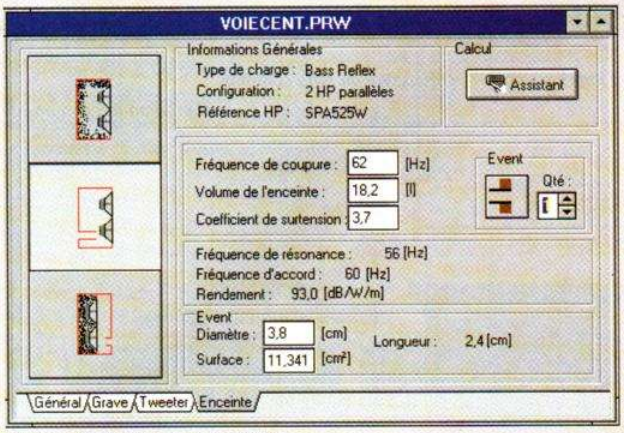
Courbe d'impédance de la voie arrière. Le minimum est à 6,5 Ω.



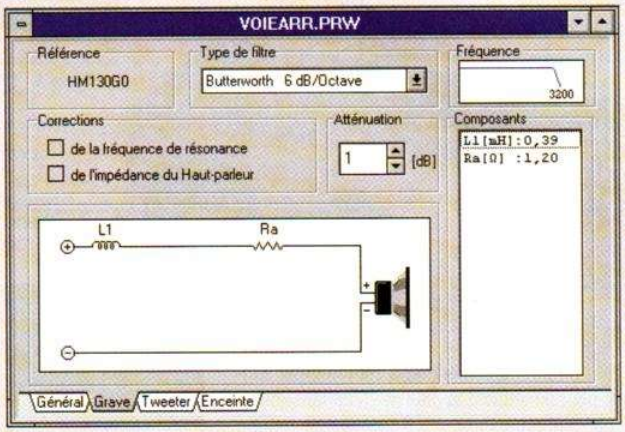
Section grave, voie centrale.



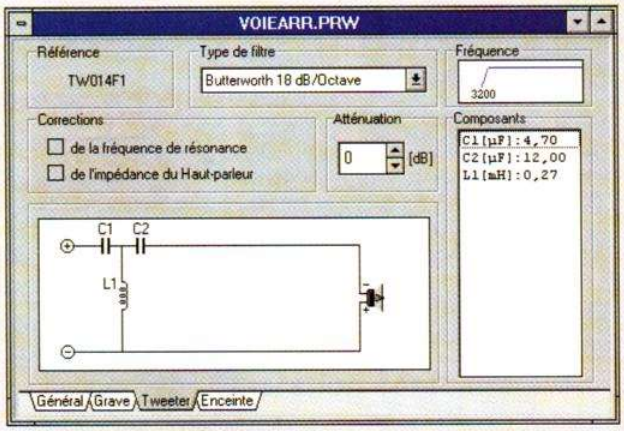
Section aigue, voie centrale.



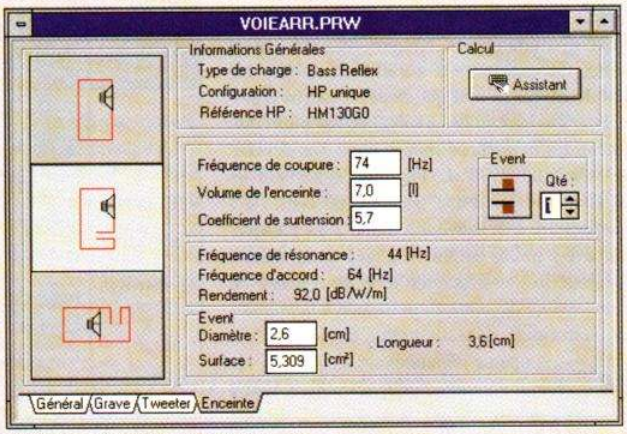
Section acoustique, voie centrale.



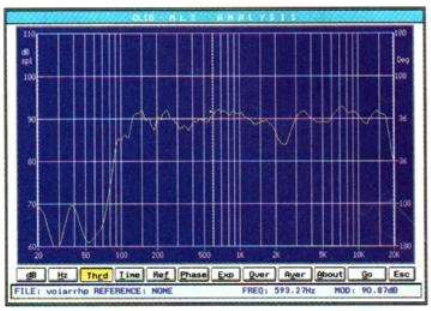
Section aigue, voie centrale.



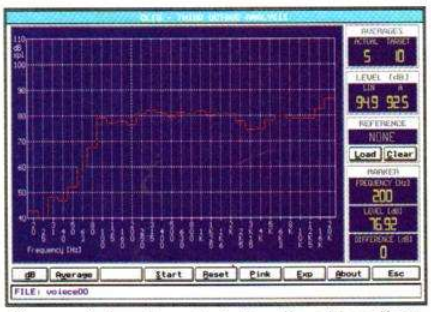
Section aigue, voie arrière.



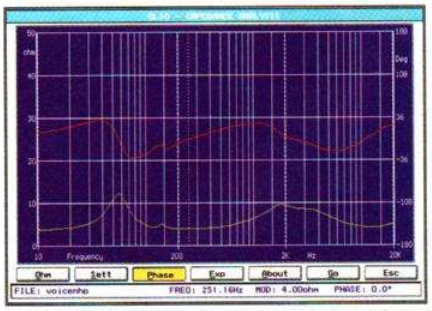
Charge acoustique, voie arrière.



Réponse dans l'axe de la voie arrière (MLSSA)



Réponse de la voie centrale dans l'axe (tiers d'octave).



Courbe d'inpédance de la voie centrale, le minimum à 3,5 Ω est acceptable par toutes les amplifications.

mière gamme de HP blindés : trois références de diamètres 4, 5, et 6 pouces. Après examen des courbes fournies par le fabricant, c'est le modèle de 5 pouces (13 cm) qui a retenu notre attention. Cette taille combine des avantages d'encombrement, de régularité de réponse en fréquence, et le modèle choisi présentait une efficacité telle que l'association de deux de ces modèles (compter 3 dB en plus que pour chacun) permettait un raccordement assez facile avec la plupart des tweeters .

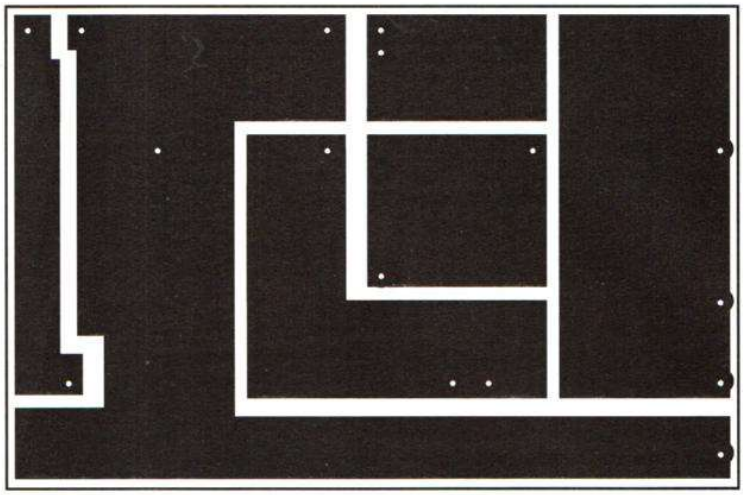
Acoustique

Si on se livre aux calculs relatifs aux figures d'interférences générées par deux sources de diamètre identique et dont les centres sont séparés par une distance assez voisine de ce diamètre, on s'aperçoit que l'effet des interférences n'est réellement perceptible qu'au dessus d'une fréquence dont la longueur d'onde correspond au diamètre en

question. Cette constatation n'est toutefois valide que pour un angle d'écoute ne s'écartant que de 30 ° par rapport à l'axe. La fréquence en rapport avec cette valeur de diamètre est voisine de 2500 Hz. C'est précisement la valeur de la fréquence de coupure que nous avons retenue pour cette voie centrale. Ce chiffre peut paraître assez bas en regard de ce qui se pratique pour les autres types d'enceintes à deux voies où on rencontre plus couramment des fréquences situées entre 3 et 5 kHz. Cette valeur de 2500 Hz implique également le choix d'un tweeter d'une tenue en puissance un peu supérieure à la moyenne, car il aura presque une octave à traiter en plus. Ce type de transducteur, blindé lui aussi comme il se doit, existe et doit sa capacité de tenue en puissance à la présence de ferrofluide dans l'entrefer de son circuit magnétique. La pente retenue pour le filtrage (18 dB par octave) fait le reste pour assurer un fonctionnement linéaire et en toute sécurité. Enfin, pour garantir une certaine homogénéité de rayonnement avec les 13 cm et un confort d'écoute, il était nécesssaire de retenir un modèle à dispersion large. Ce tweeter existe au catalogue Audax sous la référence AW 25 S1 et doit sa dispersion large à la présence d'une pièce de diffraction disposée devant le diaphragme.

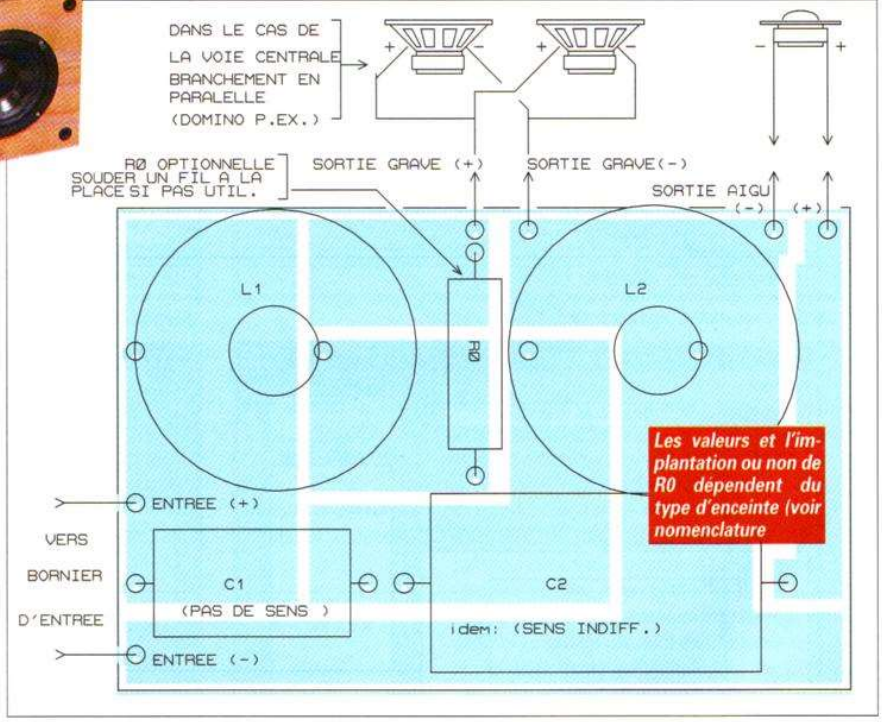
C'est presque fini

Nous avons entré ces paramètres dans les fenêtres de Wincalc qui nous a calculé les composants du filtre, sur impédance réelle. La section passe-bas se contente d'une cellule à 6 dB par octave. Si on construit le diagramme de Fresnel des composantes à la fréquence de coupure, on s'aperçoit que les sections à 6 et 18 dB par octave donnent deux vecteurs opposés. C'est pourquoi la phase correcte est rétablie à la coupure par inversion de la polarité lors du branchement du tweeter, afin d'éviter un trou dans la réponse à la fréquence de coupure. Ne restait plus qu'à concevoir une charge acoustique correcte pour les deux 13 cm. Wincalc se montre relativement tolérant à cet endroit : s'il dispose de tous les bons paramètres, on peut alors lui demander une optimisation de volume de charge selon plusieurs critères : volume, coefficient de surtension, fréquence de coupure basse. Les cotes (diamètre et longueur) et nombre des évents peuvent être modifiés ou recalculés en cours de conception. Il apparaît, après mesures de réponse, qu'une confuguration à deux évents est préférable pour l'étendue de la réponse dans le grave. Nous



▲ *Figure 3 - Circuit imprimé échele 1, côté cuivre du filtre commun.*

Figure 4 - Implantation des composants ▼



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

VOIE CENTRALE

- 2 X SPF525W Altai
- 1 x AW25S1 Audax
- L1 : 0,22 mH fil (de 1mm)
- L2 : 0,33 mH (fil de 1 mm)
- C1 : 5,6 µF N.P. 250 V
- C2 : 18 µF N.P. 250 V
- Bornier Altai F 469 E ou équiv.
- Tube PVC diam. int. 36 mm 16 : 24 mm
- 2m fil 2 cond. 1,5 mm²

VOIE ARRIÈRE

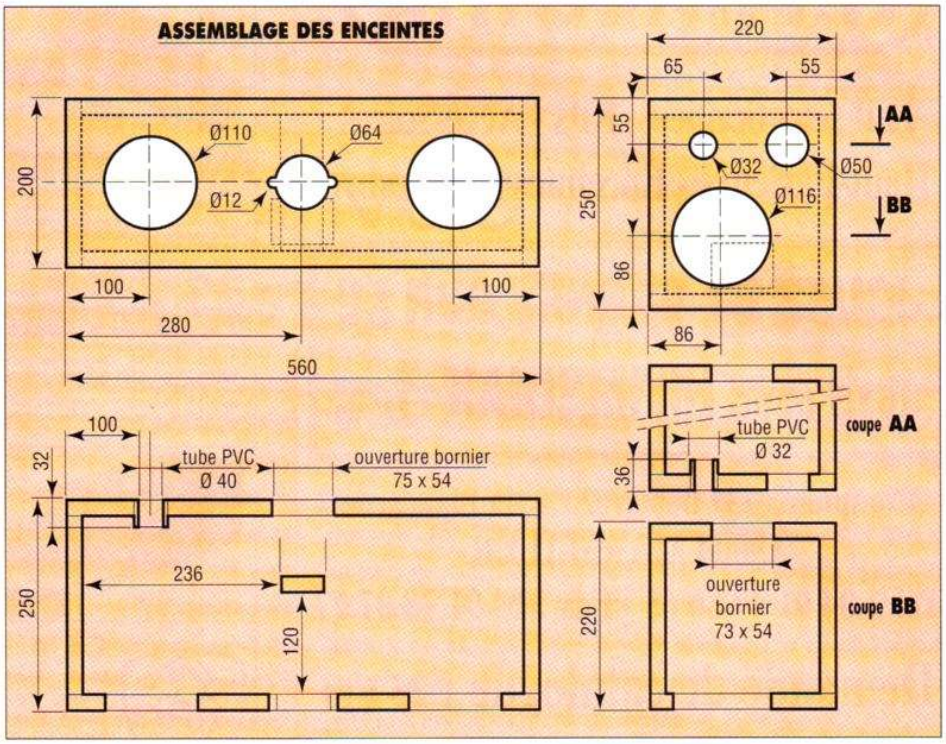
- 2 X HM130G0 Audax
- 1 X TW014F1 Audax
- L1 : 0,39 mH (fil de 1 mm)
- L2 : 0,27 mH (fil de 1 mm)
- RØ = 1,2Ω/5W facult.
- C1 : 4,7 µF N.P. 250 V
- C2 : 12 µF N.P. 250 V
- Bornier Altai F 469 E ou équiv.
- Tube PVC diam. int.28 mm = 36 mm
- 1m fil 2cond. 1,5mm²

FEUILLE DE DÉBIT

(mesures en millimètres)

DÉSIGNATION	MATÉRIAU	QUT.	DIMENSIONS
Voie centrale			
Faces	MDF 19	2	560 x 200 mm
Cotés	MDF 19	2	212 x 200 mm
Dessus/ Dessous	MDF 19	2	522 x 212 mm
Event	Tube PVC	1	Ø 40 x 24 mm
Cadre	Tasseau pin	1	200 x 10 x 20 mm
Voies arrière			
Faces	MDF 19	2	250 x 220 mm
Cotés	MDF 19	2	212 x 182 mm
Dessus/ Dessous	MDF 19	2	220 x 182 mm
Event	Tube PVC	1	Ø 32 x 36 mm

Complément : **60 chevilles plates 45 x 15 x 4 mm, 4 inserts de fixation, 1 rouleau de tissu acoustique 1 m x 55 cm, Dacron de 15 mm d'ép.**



avons souvent fait appel aux possibilités de modifications de la charge. En effet, le compromis forme (adaptée à la largeur d'un TV) ,hauteur (pas trop pour l'esthétique et les caractéristiques de rayonnement) et réponse grave n'a pas été facile à négocier, malgré la bonne volonté et la puissance de calcul du logiciel. Ce qui fait que notre voie centrale n'est pas réellement la moins encombrante du marché...

Les voies arrière

Une douce plaisanterie ! Les paramètres du HP Audax utilisé dans le registre grave/médium nous ont donné assez rapidement une enceinte de taille raisonnable et de prestations sonores de haut niveau. La conception du filtre nous a amené à une structure identique à celle retenue pour la voie centrale : pentes de 6 et 18 dB par octave. Seule la fréquence de coupure est différente : 3200 Hz. Cette particularité permet d'utiliser le même circuit imprimé pour les deux applications. Pour des raisons d'économie et de facilité, ces circuits sont gravés par fraisage et non par voie chimique comme de coutume. On remarquera sur ce circuit un emplacement aménagé pour recevoir une résistance atténuatrice de 1,2 Ohm sur la section grave. Cet élément permet d'égaliser les niveaux des transducteurs. D'après les calculs menés avec Wincalc, cet élément ne perturbe que peu l'accord de l'enceinte.

Audax Industries : 2, Route de Tours 72 500 Chateau du Loir - Tél. : 02 43 42 00.

Altai France : 70 rue de la Perdrix BP 50238 Tremblay 95956 Roissy CDG Tél. : 01 48 63 20 92

La Maison du Haut-Parleur :
138 av. Parmentier, 75011 Paris 01 43 80 55
46 rue J. Récamier, 69006 Lyon 04 72 74 15 18
8,, rue Ozenne, 31000 Toulouse 05 61 52 69 61

Pour conclure

Il faudra mentionner les collaborations pertinentes et efficaces de certains intervenants dans ce projet. Les fournisseurs Altai France et Audax Industries qui ont donné la matière première. Euphonie pour Wincalc, le calculs souples et les beaux écrans sous Windows. La Maison du Haut-parleur enfin, pour d'autres composants essentiels, puisque ceux destinés à la réalisation des filtres. Certains vous ont même ménagé une ligne directe pour approvisionnement et renseignements. Alors, consultez-les.