

N° 496 Mars 1989

20 F

Une  
télécommande  
domotique  
par IR

$\mu$  Rack AC  
décoder :  
comment gérer  
au mieux  
vos extensions.

Bus I 2 C :  
le protocole.

Alpil :  
Une alimentation  
peu gourmande.



T 2438 - 496 - 20,00 F



3792438020008 04960

# SOMMAIRE



## TECHNIQUE

**55**

*Le Bus I2C :*

*du protocole aux applications*

## INFORMATIQUE

**77**

*AC decoder : «aiguilleur» d'extensions pour CPC*

## REALISATION

**19**

*Composeur téléphonique : relayeur d'appels*

**27**

*Noise gate-compresseur stéréo au format Europe*

**43**

*D2 MAC : la carte D2 MAC et le logiciel*

**67**

*Une télécommande domotique par infrarouges*

**73**

*Alpil : alimentation sur piles faible déchet*

## DIVERS

**10**

*Bulletin d'abonnement*

**54, 64, 76, 85**

*Infos*

**72**

*Le musée de Radio-Plans*

**90**

*Courrier : - Errata et infos AC*

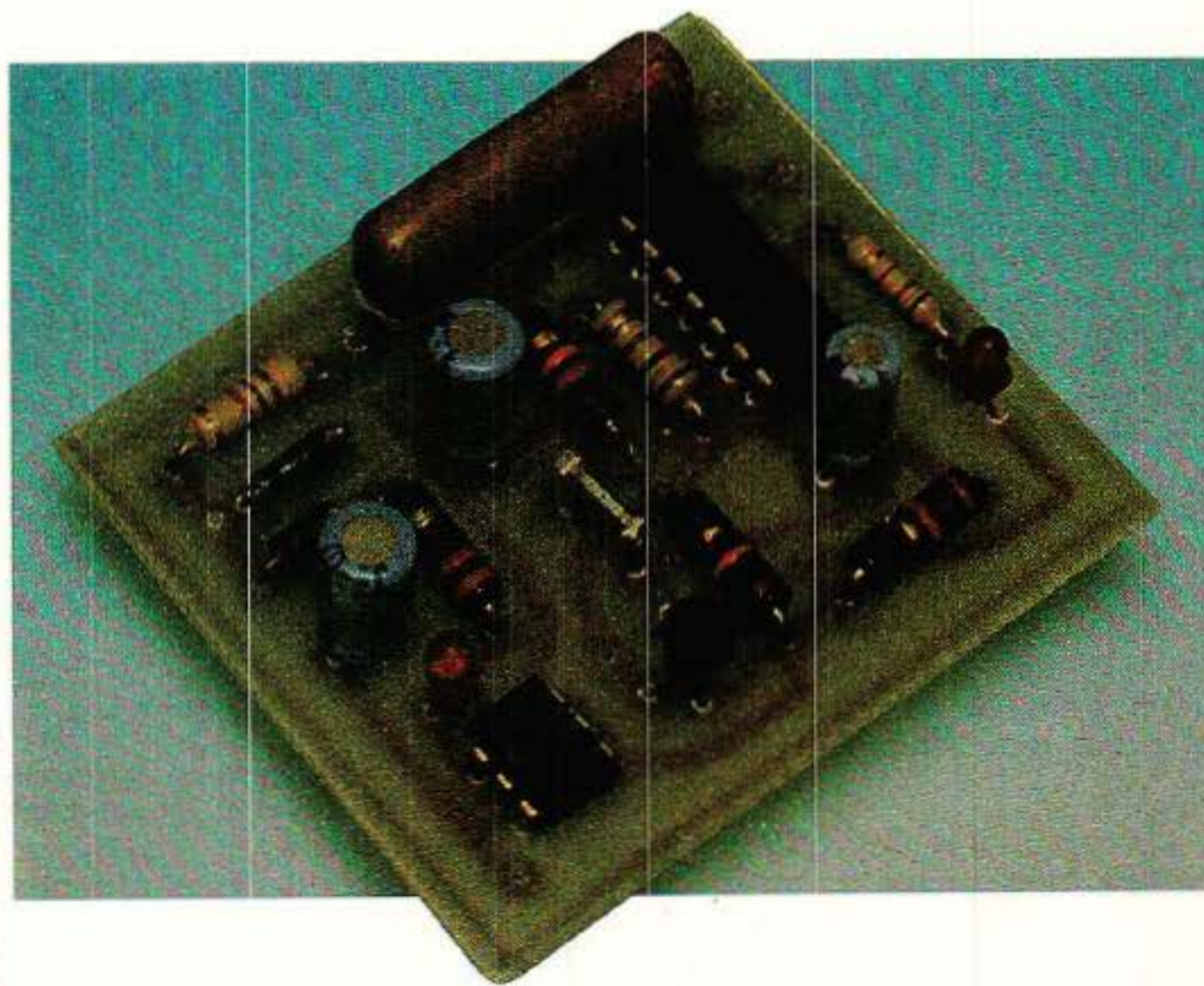
**Ont participé à ce numéro :** \_\_\_\_\_

J. Alary, A. Capo,  
F. de Dieuleveult,  
G. de Dieuleveult, P. Gueulle,  
M. Gérard, C. Lefèbvre,  
C. Maignot, D. Paret,  
R. Schnebelen.

**N° 496**

# Votre composeur téléphonique universel

## (3) Module relayeur d'appels



**D**ans notre précédent article, nous avons vu comment notre déviateur d'appels pouvait être facilement transformé en « relayeur » permettant de numéroté à distance sur une ligne téléphonique.

Il importe cependant d'éviter que n'importe qui puisse user de cette facilité, sous peine de surprises désagréables au niveau de la facture !

Un très simple module supplémentaire est capable d'apporter la sécurité voulue, au prix d'une légère complication de la procédure d'appel.

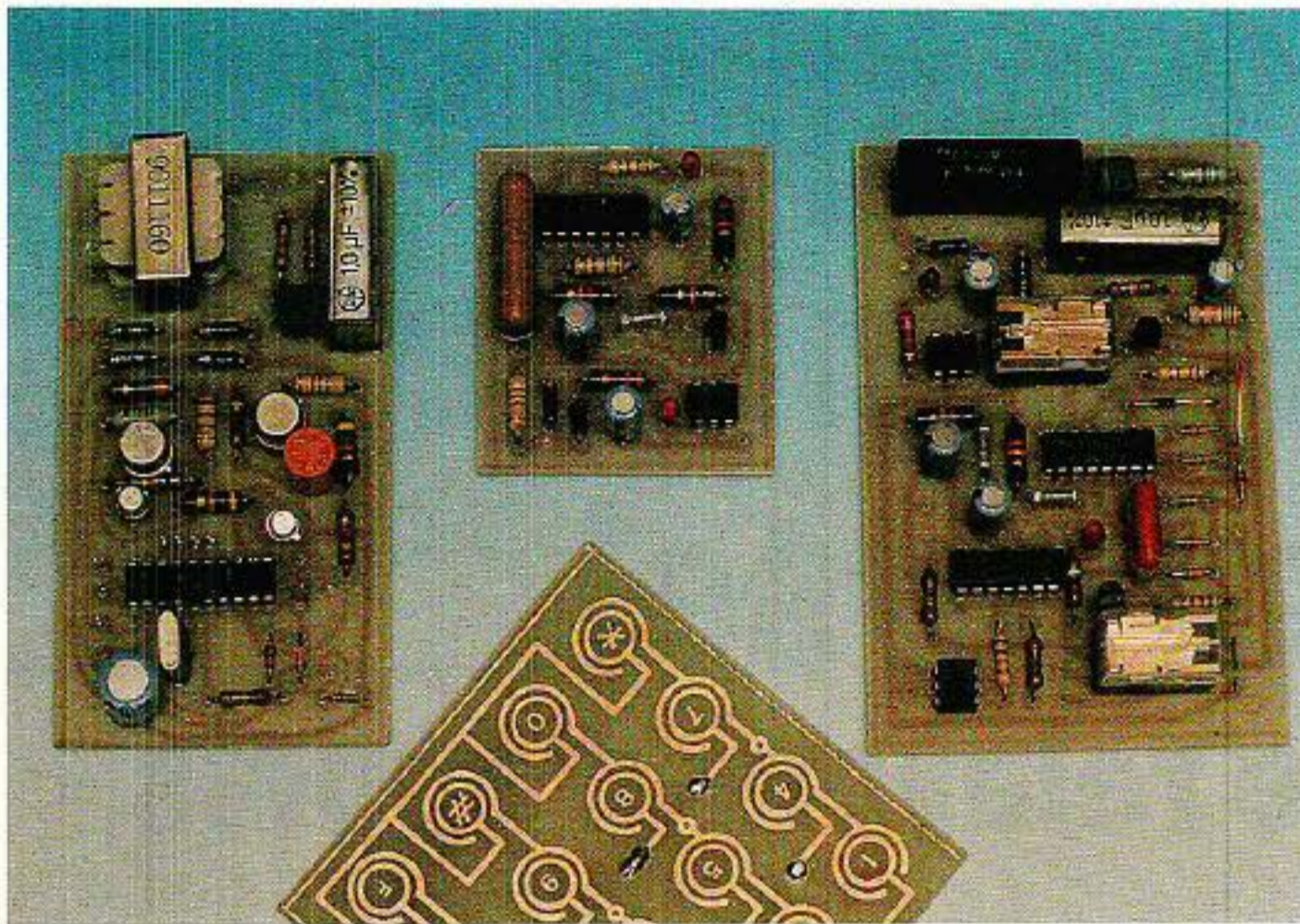
### Avantages et inconvénients du relayage d'appels

**S**i la déviation d'appels est une technique désormais largement utilisée, le « relayage » n'est pour sa part employé que de façon très marginale. A notre connaissance, parmi les matériels du commerce, seuls quelques déviateurs non agréés offrent cette possibilité...

Quoi qu'il en soit, l'idée mérite d'être approfondie, car de multiples applications sont au rendez-vous !

Selon notre définition personnelle, un « relayeur d'appels » est un appareil permettant de numéroté à distance sur une ligne « départ » en appelant une ligne « arrivée » aboutissant au même endroit.

Un tel équipement (une ligne « mixte » et une ligne « spécialisée arrivée ») se rencontre de plus en



plus fréquemment, surtout depuis l'avènement du MINITEL, et n'est guère onéreux (majoration de 50 % de l'abonnement).

L'avantage majeur du système est que les communications coûteuses peuvent être imputées au compte de la ligne « départ » du relayeur, quel que soit le poste d'où on appelle, mais il y en a d'autres : par exemple la mise à disposition en tout point de numéros accessibles seulement dans certaines régions, où l'extension artificielle des possibilités d'une ligne à « service restreint », voire même « l'évasion tarifaire » (1).

En général, on emploiera un relayeur pour utiliser à domicile

(1) Un appel transatlantique peut coûter moins cher si on le fait transiter par Londres, même en payant les deux communications...

la ligne du bureau, ou au bureau la ligne du domicile.

L'inconvénient est qu'en l'absence de toute protection, n'importe qui peut appeler la ligne « arrivée » et obtenir la tonalité de la ligne « départ ».

Egalement, dans l'état actuel des choses, il faut choisir une fois pour toutes entre la fonction « relayeur » et la fonction « déviateur » : il faut passer sur place pour modifier ce choix en basculant l'interrupteur « INT », à moins de le munir d'une horloge.

## Un module de télécommande

Le perfectionnement proposé ici consiste à configurer l'appareil en « déviateur » (ce qui ne l'empêche pas de faire fonction de transmetteur d'alarme en cas de besoin), et à télécommander son passage en mode « re-

layeur » lorsqu'on souhaitera utiliser à distance la ligne « départ ».

Le principe est simple : en appelant la ligne « départ », qui est en général mixte (départ et arrivée) et dont le numéro peut être en liste rouge, un simple coup de sonnerie fera basculer le déviateur en mode « relayeur » pour une minute. Pendant cette minute, le numéroteur sera inhibé, ce qui permettra d'obtenir la tonalité en appelant le numéro de la ligne « arrivée » qui, lui, peut fort bien être public.

Il faudra donc enchaîner ces deux appels relativement vite pour pouvoir se servir du relayeur : la probabilité qu'un non-initié arrive à utiliser le système est très faible, car le retour en mode « déviateur » est évidemment automatique en fin de conversation.

Le schéma de la figure 1 réunit un détecteur de sonnerie, à brancher en parallèle sur la ligne B (départ), et un monostable réglé sur une minute environ. Celui-ci fait conduire un transistor chargé de court-circuiter les points « INT » de la carte « déviateur ».

Une constante de temps est intercalée entre le détecteur de sonnerie et le monostable afin d'éviter les armements intempestifs sur les tintements parasites : il n'y a donc normalement pas lieu de connecter le fil d'antitintement (ATB), mais nous l'avons tout de même prévu au cas où...

Un voyant LED permet de signaler que l'appareil est en mode « relayeur » : il doit rester allumé environ une minute après tout coup de sonnerie sur la ligne B.

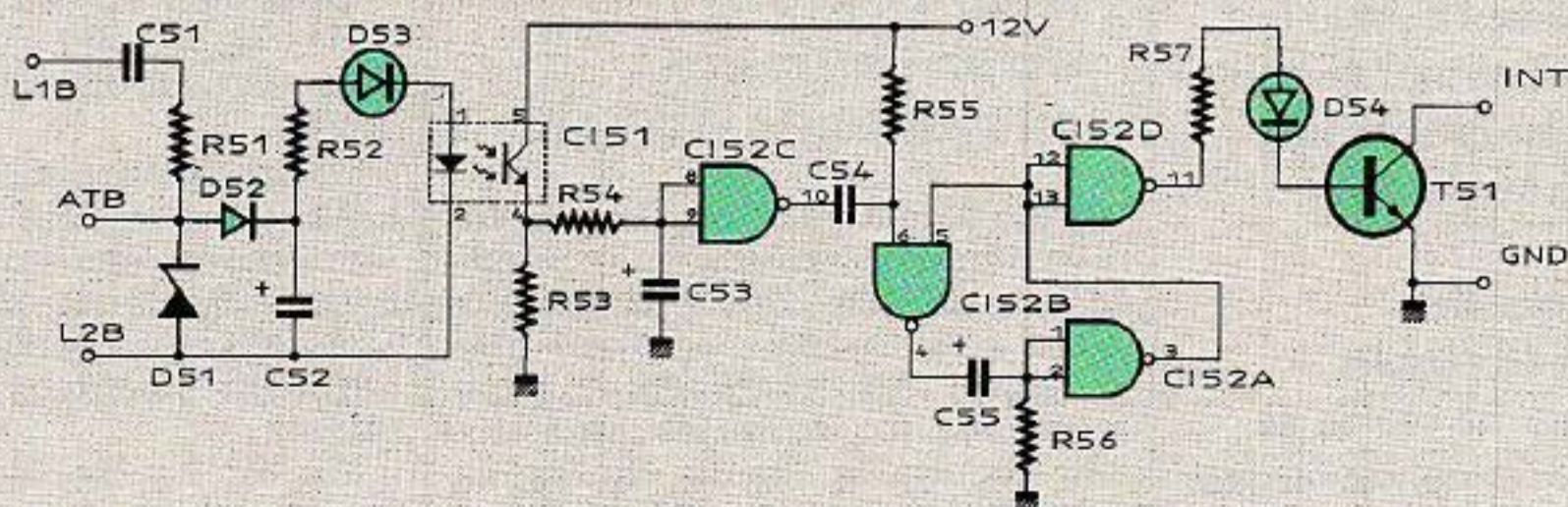


Figure 1

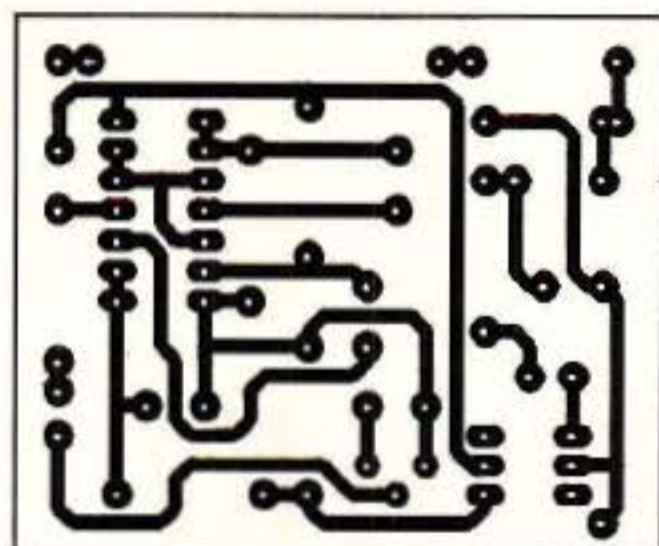


Figure 2

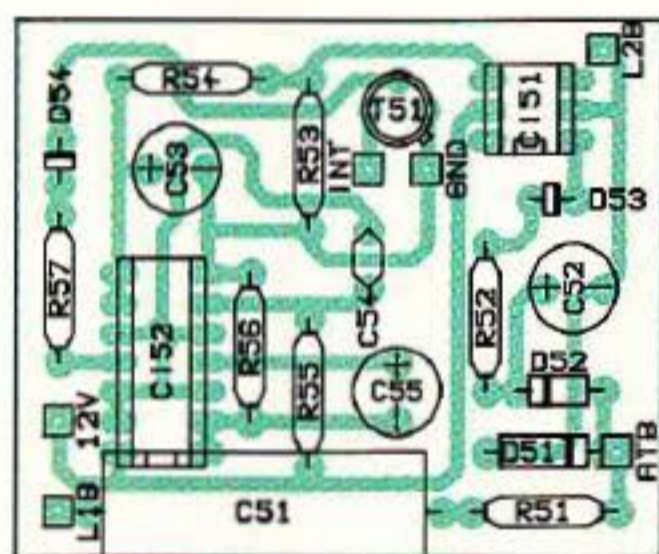


Figure 3

### Réalisation pratique

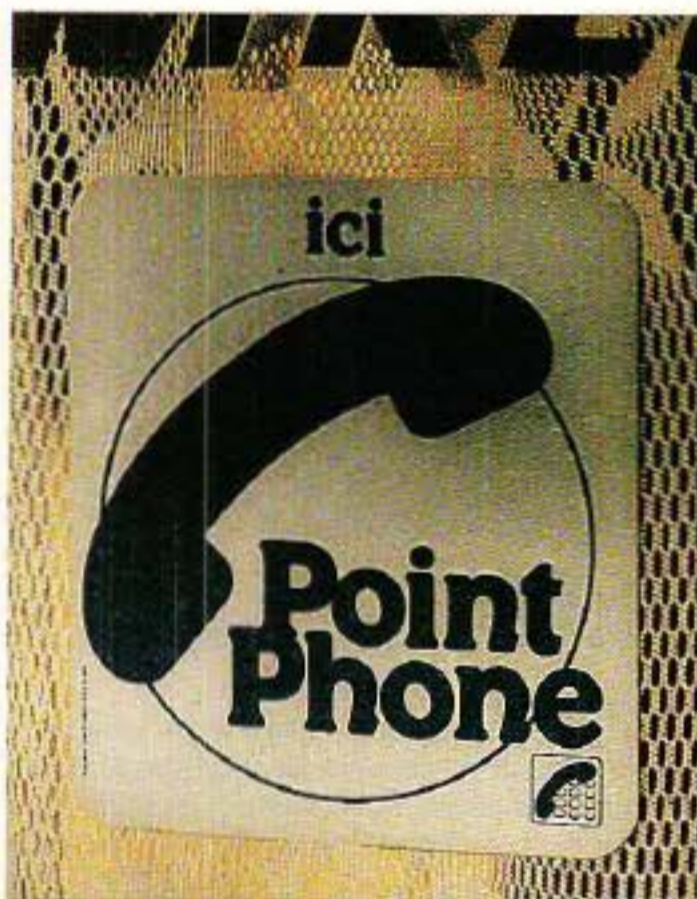
Ce nouveau module se câble sur un petit circuit imprimé dont la **figure 2** donne le tracé, et la **figure 3** l'implantation. Ses dimensions sont harmonisées avec celles des précédents modules, ce qui permet au système complet (quatre cartes) de tenir tout juste dans un petit rack ESM (ET 24/04) avec trois piles plates et deux piles rondes (sauvegarde mémoire).

Le branchement de ce module est fort simple, en parallèle sur le circuit existant : deux fils pour l'alimentation, deux autres pour la ligne B, et un seul pour INT puisque la masse est déjà raccor-



dée. L'interrupteur « INT » peut rester en place, en parallèle, afin de permettre un éventuel « forçage » du mode « relayeur » sans nécessité de télécommande.

Cela peut être nécessaire si on souhaite utiliser le relayeur pour activer, vérifier, ou modifier à distance un « transfert d'appels FRANCE TELECOM » sur la ligne B : en effet, si celle-ci est renvoyée vers un autre numéro, on ne pourra pas la faire sonner pour armer le relayeur avant de passer à la programmation. Bien évidemment, les heureux possesseurs de trois lignes (il y en a !) pourront utiliser une ligne « C » pour armer le relayeur en lieu et place de la « B » !



On pourrait d'ailleurs imaginer que la télécommande du relayeur se fasse non plus par téléphone, mais par radio (CB) ou EUROSI-GNAL : la sortie du récepteur de télécommande devrait alors remplacer le transistor de l'optocoupleur CI51.

### Conclusion

Avec ces quatre modules, le lecteur est armé pour expérimenter toute une variété de « services nouveaux » de ses deux lignes téléphoniques, et pour s'en servir avec profit s'il en prend la responsabilité. Rappelons en effet qu'il s'agit là de matériel non « agréé PTT », dont l'usage doit en principe être limité à des lignes privées. Toute-



fois, comme les services ainsi créés n'existent pas sur le réseau public (tout au moins sous ces formes), la question du choix ne se pose guère : pour en profiter, il faut se prendre par la main !

Patrick GUEULLE

### Nomenclature

#### Résistances 5 % 1/2 W

- R51 : 1,5 k $\Omega$
- R52 : 220  $\Omega$
- R53 : 10 k $\Omega$
- R54 : 2,7 k $\Omega$
- R55 : 12 k $\Omega$
- R56 : 1 M $\Omega$
- R57 : 1,2 k $\Omega$

#### Condensateurs chimiques 16 V ou MKH

- C61 : 1  $\mu$ F 160 V plastique
- C62 : 100  $\mu$ F
- C63 : 10  $\mu$ F
- C64 : 10 nF
- C55 : 100  $\mu$ F

#### Transistors

- T51 : BC 107

#### Circuits intégrés

- CI51 : 4N25
- CI52 : 4011B

#### Autres semi-conducteurs

- D51 : Zener 5,6 V
- D52 : 1N4004
- D53 : LED rouge
- D54 : LED rouge

# Noise-gate stéréo et compresseur stéréo, format Europe



**L**a série des modules au format Europe commencée il y a deux mois, se voit complétée de deux pièces particulièrement attrayantes :

– Le « LCSE », compresseur de qualité disposant de tous les réglages proposés sur le LCP 188 M, mais en version stéréophonique.

– Le « NGSE », noise-gate performant - version épurée du fameux LNG 188 M - mais stéréophonique.

Ils ont certainement leur place à plusieurs endroits critiques de vos lignes audio.

Il ne faudrait pas penser que tous les mois nous allons nous « farcir » le travail de réducteur de têtes effectué pour vous ici ! Non pas qu'il fût désagréable de répondre immédiatement aux nombreuses et brûlantes demandes - bien au contraire -, mais ce n'est pas très sérieux : nous vous mijotons un programme parfaite-

ment structuré et « POF ! », vous déstabilisez le fragile édifice par d'émouvants appels téléphoniques... Ça ne se fait pas, surtout quand on sait que l'auteur est prêt à chercher avec vous la solution de vos problèmes et à s'investir comme s'ils étaient devenus les siens !

« Je râle un peu, par principe,

mais je voudrais dire publiquement **MERCI** à tous les lecteurs qui appellent : en deux ans de ligne directe avec eux, je n'ai eu que des joies et que des satisfactions. AUCUNE ombre au tableau : des échanges d'idées, de bonnes adresses, d'états d'âme parfois ou encore des dépannages magiques, mais

TOUJOURS d'agréables instants. »

## NGSE

Nous commencerons par le noise-gate stéréo. Son schéma est donné à la figure 1. Il présente de nombreuses analogies avec le LNG 188 M, pourtant un certain nombre de différences importantes les distinguent :

- 1 - cette version est stéréophonique
- 2 - les entrées et les sorties ne sont pas asservies par un réglage de gains combinés comme pour le LNG
- 3 - il n'y a pas d'indicateur des modulations d'entrées
- 4 - l'indicateur « gain réduction » ne témoigne plus que de 8 états au lieu des 12 présents sur le LNG
- 5 - il n'y a pas de verrouillage par relais des entrées-sorties quand le module n'est pas alimenté
- 6 - une alimentation externe est indispensable
- 7 - il n'y a pas d'entrée de commande extérieure (KEY).

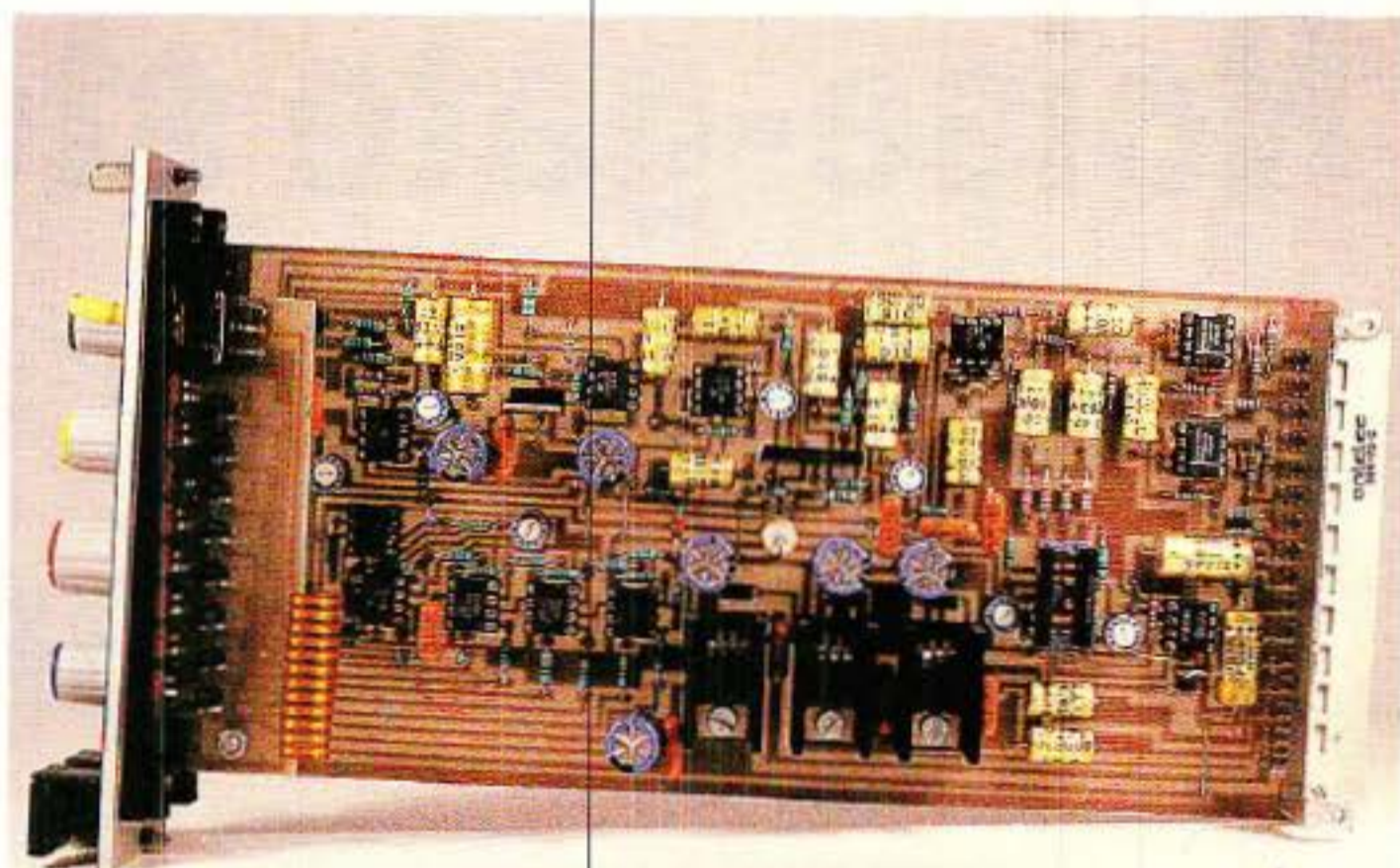
Ces quelques différences n'en font pas un sous-produit, bien au contraire. Ces modules correspondent en effet très exactement à la majorité des cas de traitement dans des lignes « connues », et en poste fixe.

Si par exemple vous souhaitez insérer un noise-gate sur chacune des entrées d'une console, la formule EUROPE est la mieux adaptée puisque la moins coûteuse et la moins encombrante, bien que bénéficiant des qualités de son grand frère.

Idem sur les sorties d'un multi-piste : finies les bagarres, pendant les mixages, avec les voies dont la modulation est discontinuë.

Si par contre vous voulez un outil « universel », il faudra vous tourner vers le LNG, ou encore vers la compilation en rack 19", 2 U comprenant toutes les possibilités : limiteur, compresseur et noise-gate.

Ce sera à vous de choisir, et pour vous faciliter la tâche nous allons voir de près les différences énoncées précédemment.



D'office, ces modules sont stéréophoniques et les idées proposées ne font pas appel à ce plus. C'est donc qu'il est possible de les rendre MONO facilement. En effet, si l'on regarde le schéma, on constate que la stéréophonie fait appel à deux canaux (!) constitués chacun d'un ampli op en entrée (IC<sub>1</sub> ou 9), d'un VCA (IC<sub>2</sub> ou 10) et d'un ampli op en sortie (IC<sub>3</sub>). En plus du couplage des entrées de commande des VCA (broches 3 reliées), on voit que les deux modulations sont prélevées avant ceux-ci par R<sub>68</sub> et R<sub>41</sub>, puis mélangées dans IC<sub>11</sub> afin de produire un signal monophonique qui sera analysé pour créer ou non le signal de commande d'ouverture de porte.

Donc, pour « passer en mono », il suffira de ne pas monter IC<sub>9</sub> et IC<sub>10</sub>. Pour IC<sub>3</sub>, il n'est pas possible de le couper en deux, mais on pourra profiter de sa présence pour disposer d'une seconde sortie avec un niveau différent de la première, par exemple (de même en entrée avec IC<sub>9</sub>). Mais ce n'est pas tout... Si vous montez IC<sub>9</sub> et que vous retirez R<sub>68</sub>, l'entrée RIGHT devient une très aimable entrée KEY ! Pour couronner le tout, en montant IC<sub>10</sub> (ce qui revient à faire la version stéréo complète sauf R<sub>68</sub>), vous pourrez récupérer le signal KEY sur RIGHT out, et ce dernier sera aussi traité par le noise-gate (avec bien évidemment les mêmes réglages que ceux établis pour la voie LEFT).

Encore une idée : si vous souhaitez une commande extérieure KEY agissant sur les voies LEFT et RIGHT (en stéréo), il suffirait de ne monter ni R<sub>68</sub> ni R<sub>41</sub>, et de placer sur le châssis arrière une entrée de commande reliée par une résistance de 10 K $\Omega$  à la broche 2 de IC<sub>11</sub>. Dans ce cas, il ne serait plus possible d'exploiter la carte mère proposée en fin de cet article, et il faudrait utiliser des connecteurs à cosses associés à un câblage traditionnel.

Pour commander par des signaux logiques une entrée KEY, la façon la plus simple est encore de piloter un petit oscillateur qui sera désactivé par un zéro logique (en supposant qu'un 1 représente le passage de la modulation).

Ces quelques idées ne représentent qu'une petite partie des mille adaptations possibles de ces modules à vos exigences personnelles, et sont juste lancées afin de vous prouver la souplesse des cartes qui vous sont offertes. Mais nous vous faisons confiance ! Allez, encore une « pour la route »... C'est la modulation d'une voie qui commande l'entrée KEY, et dans la ligne LEFT passe votre vieille réverb à ressorts, avant qu'elle ne soit réinjectée dans la console. Vous voyez ce que cela donne ? Plutôt sympa de lui « couper la chique » en douceur quand la modulation cesse, non ? Certains d'entre vous doivent voir désormais d'un

autre œil l'entrée KEY du LNG 188 M, qui les avait désarçonnés au tout début.

Parmi les autres différences avec le LNG, nous avons cité l'absence de « tandem » des gains d'entrées-sorties. Il est bien évident que nous ne pouvions placer dans une surface de 4 cm par 10 l'intégralité des commandes offertes par le LNG. Il a donc fallu trier, et cet avantage est le premier à avoir été décapité. La raison en est simple : ces modules étant placés dans des lignes dont le niveau est connu, il est facile d'intervenir directement dessus pour les adapter correctement.

Comment faire ? C'est assez simple : tels qu'ils vous sont proposés, ils sont calés au bon vieux 0 dB = 775 mV. Si vous voulez changer de standard, deux solutions vous sont offertes : agir comme pour le LNG 188 M, c'est-à-dire intervenir sur le gain de l'entrée et sur celui de la sortie afin de conserver le 0 dB pour l'analyse ; soit profiter de l'opportunité qui existe ici grâce à IC<sub>11</sub>. En effet, la « monophonisation » des signaux dans cet ampli permet de modifier le calage du circuit d'analyse, sans toucher aux gains unité établis d'origine dans les entrées-sorties. Ainsi en donnant 10 dB de gain par exemple à IC<sub>11</sub>, on passera au standard - 109 dB, bien connu sur de nombreuses machines grand public ou semi-professionnelles. Cette formule est simple et efficace, car elle n'intervient pas sur le niveau de bruit et permet de changer rapidement de régime. Il suffit de se dire : « à la sortie de IC<sub>11</sub> le niveau nominal doit être de 775 mV. Si on dispose de 10 dB en dessous il faut donner 10 dB de gain, si on a 10 dB de plus il faut retirer 10 dB dans IC<sub>11</sub> ».

Cette solution n'empêche pas de jouer également sur le gain des amplis de sortie dans le cas d'une « remise à niveau » personnalisée. Si vous deviez traiter un signal au standard - 10 dB et le commander par une modulation KEY à + 4 dB, il vous suffirait d'écraser IC<sub>11</sub> (ou IC<sub>9</sub>) de 4 dB. En effet, comme dans ce cas la voie LEFT dispose d'un gain unité, elle est bien adaptée à tous les standards et seule l'entrée KEY est à toucher. Ayez le réflexe « audio » ! Pensez d'abord aux cir-

cuits qui vont s'intercaler dans votre (vos) ligne(s) principale(s), et faites en sorte d'y éviter la torture de vos précieuses modulations. Jouez plutôt sur la partie « analyse » du système dans la mesure du possible.

Un dernier exemple pour fixer les idées : vous entrez à - 20 dB vous voulez sortir à + 4 et commander l'entrée KEY par 0 dB. Mine de rien, vous allez donner ici 24 dB de gain dans la ligne... et ce n'est pas rien ! Le VCA étant placé en avant-dernier de la chaîne, si on modifie le gain dans IC<sub>3A</sub> le souffle « non-commandé » sera résident. Il vaudrait mieux donner du gain avant, soit 24 dB dans IC<sub>1</sub>. Comme l'entrée KEY est autonome, le 0dB de l'exemple lui convient parfaitement, l'affaire est donc conclue. Pourtant... il serait judicieux de couper la poire en deux et d'agir ainsi : + 4 dB et + 20 dB dans IC<sub>1</sub>. 4 dB dans IC<sub>3A</sub> ne modifieront pas de manière notable le souffle résident, par contre entre

20 et 24 dB de gain dans IC<sub>1</sub>, la différence est perçue quand la porte est ouverte.

Il faut donc à la fois tenir compte des états OUVERT et FERME au moment de la décision. Nous sommes au royaume du compromis !

Parmi les autres différences citées, on constate effectivement l'absence totale d'indicateur de modulation d'entrée, et le passage de 12 à 8 seuils pour GAIN REDUCTION. « 3, 6, 9, 12, 15 » ont été remplacés par « 3, 10 », et la valeur 80 n'est plus mesurée. Ceci ne devrait pas poser de graves problèmes, car il ne faut pas perdre de vue qu'il est toujours permis d'affaiblir de 100 dB, même si l'indicateur est au maximum de ses possibilités à partir de 70. Ceci nous amène à vous faire remarquer que nous n'avons absolument pas touché aux circuits situés au centre du schéma, et qui s'appelaient DCG dans la version LNG. Toutes les possibilités de réglages sont donc conservées et présentes en face avant comme le prouvent les photographies.

Seule la disparition de l'indicateur de modulation est un peu regrettable, mais la place manquait sérieusement en façade et nous souhaitons garder à la construction proprement dite la simplicité qui la rende accessible à tous. Comme ces modules ont pour vocation d'être insérés dans les endroits « connus », il suffira de faire confiance aux indicateurs placés en amont.

A disparu également le rebouclage des entrées-sorties par relais, et par voie de conséquence la temporisation d'allumage. Un module non-alimenté ouvrira donc la voie. En cas de panne, il faudra soit supprimer l'insertion dans le bloc de brassage, soit remplacer le module défaillant par une carte assurant le bouclage (la première solution étant de loin la meilleure et la moins coûteuse).

La clé placée en façade permet de supprimer l'effet, par mise au 0 V des entrées de commande des VCA, ce qui conduit à les forcer au gain unité.

L'alimentation extérieure est commune à tous les types de cartes. Ainsi se promène sur la carte mère une distribution LIGHT,





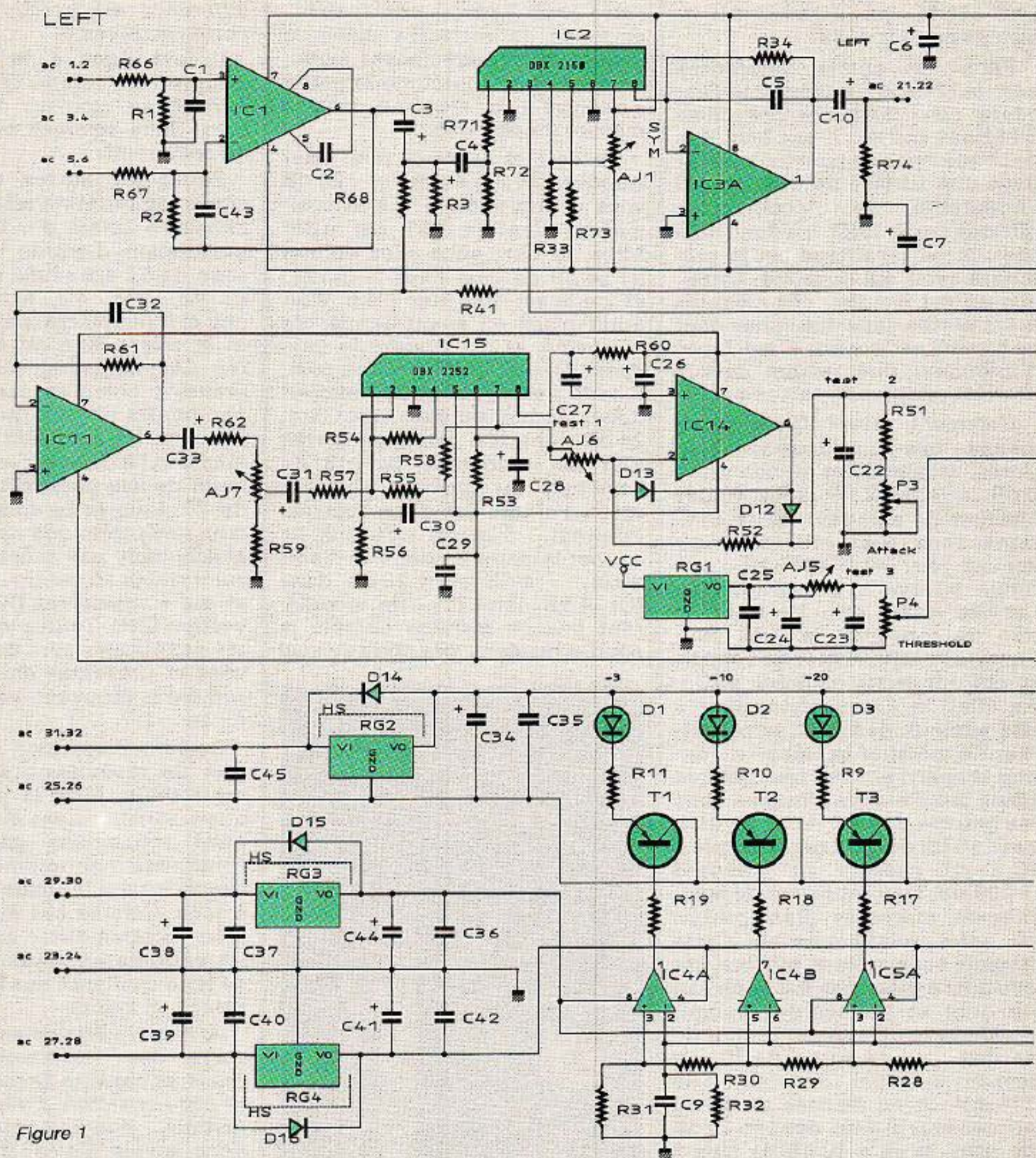


Figure 1

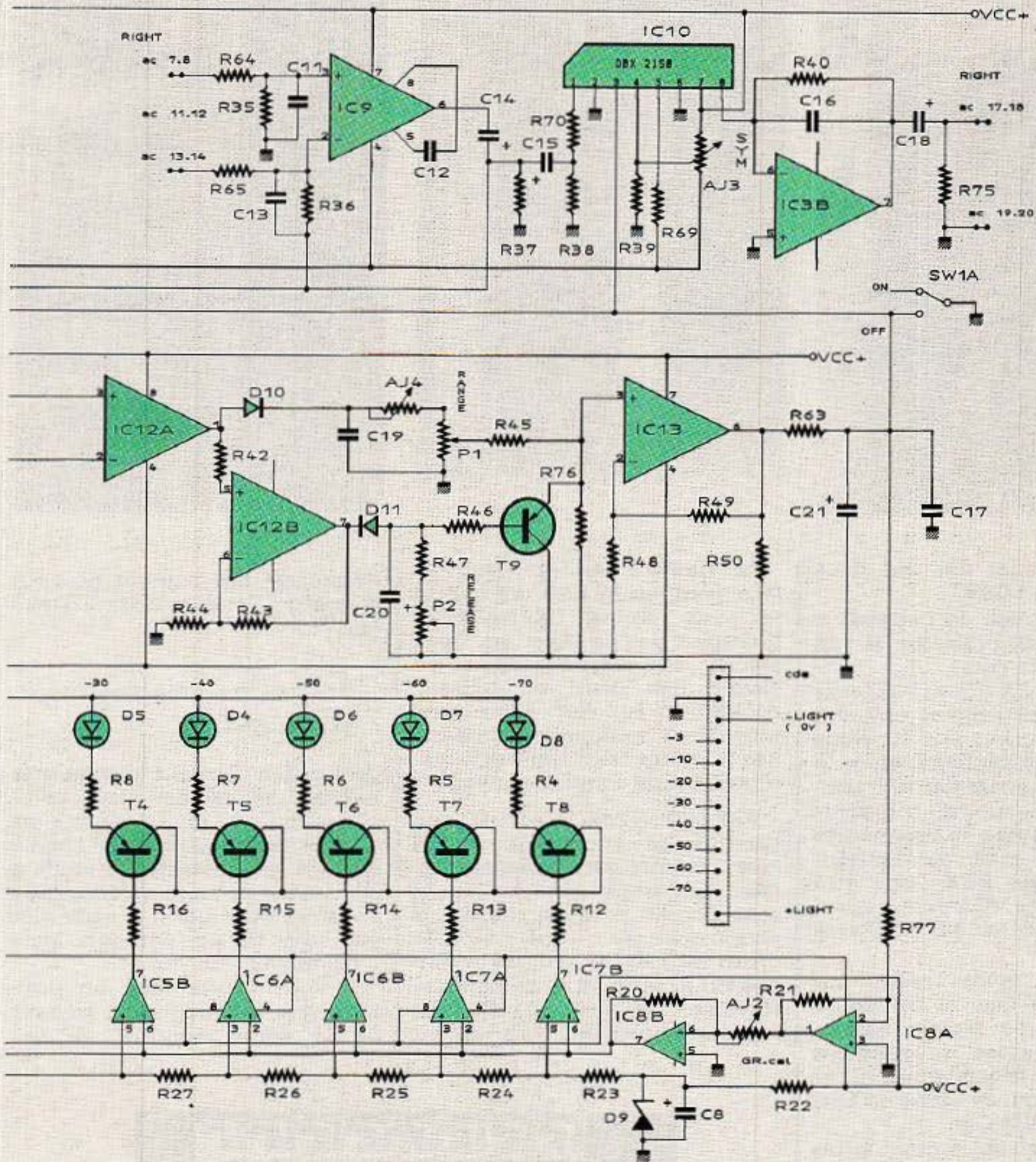
inutilisée pour le double limiteur décrit précédemment, mais exploitée cette fois par l'indicateur. Comme pour les tensions AUDIO, LIGHT dispose de sa propre régulation sur chaque module, et il suffira de fournir à la carte mère une tension non stabilisée d'une vingtaine de volts environ.

Nous vous proposerons une alimentation adéquate un de ces jours dans un coin de page, mais plus pour harmoniser le look de votre rack que pour vous tirer d'un mauvais pas : deux transfos

permettent de disposer en tout de 3 tensions de 15 à 18 V alternatifs (1.5 A), trois redresseurs, trois condensateurs de 4700  $\mu$ F 40 ou 63 V, et l'affaire est réglée. Partant du principe que ce genre d'objet a bien peu de chances de tomber en panne, nous vous proposerions volontiers de faire l'économie d'une paire de connecteurs, et de placer plutôt 5 fiches « banane » sur le cadre arrière du module. A vous de voir.

Avant de passer à la réalisation pratique, notez s'il vous plaît

qu'une grande partie de ce qui vient d'être dit pour le NGSE (Noise-Gate Stéréo Europe), sera applicable au LCSE (Limiteur Compresseur Stéréo Europe) présenté plus loin. Il s'agit plus en effet d'une philosophie de reconversion au format EUROPE, que d'une refonte totale des principes adoptés dans les précédents numéros. C'est ainsi qu'au premier abord le non-initié aura bien du mal à distinguer un module NGSE d'un LCSE si la face avant n'est pas posée. FAITES DONC



TRES ATTENTION de réunir le bon trio, schéma - cartes - nomenclature avant de commencer la construction. Vous allez vite comprendre pourquoi nous levons le drapeau rouge.

### Réalisation du NGSE

Les photographies vous montrent que chaque module est constitué d'une carte principale (220 x 100), et d'une beaucoup

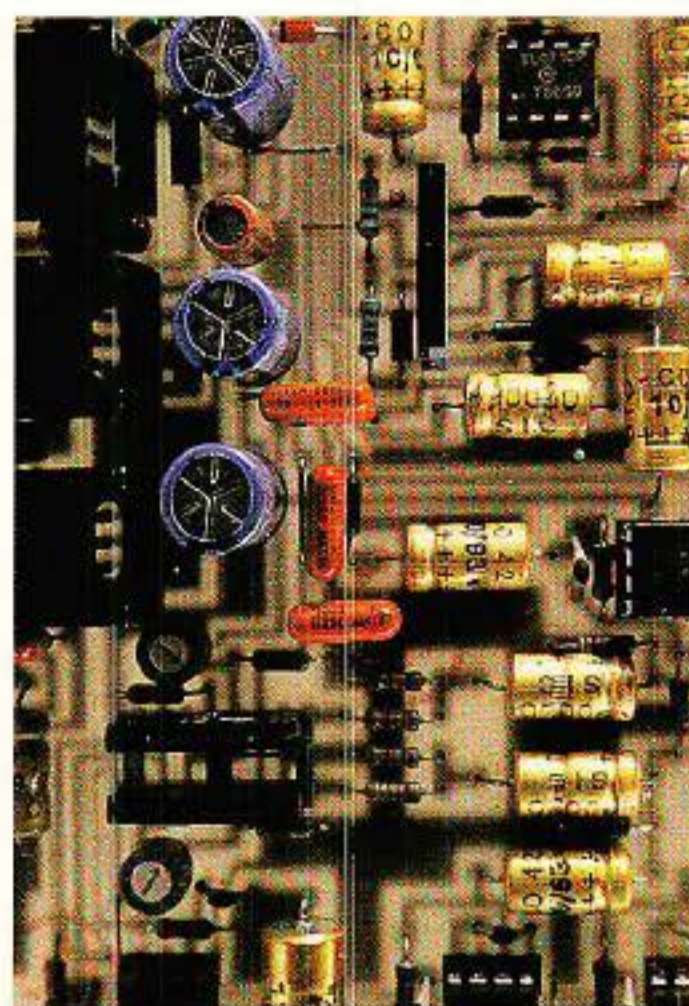
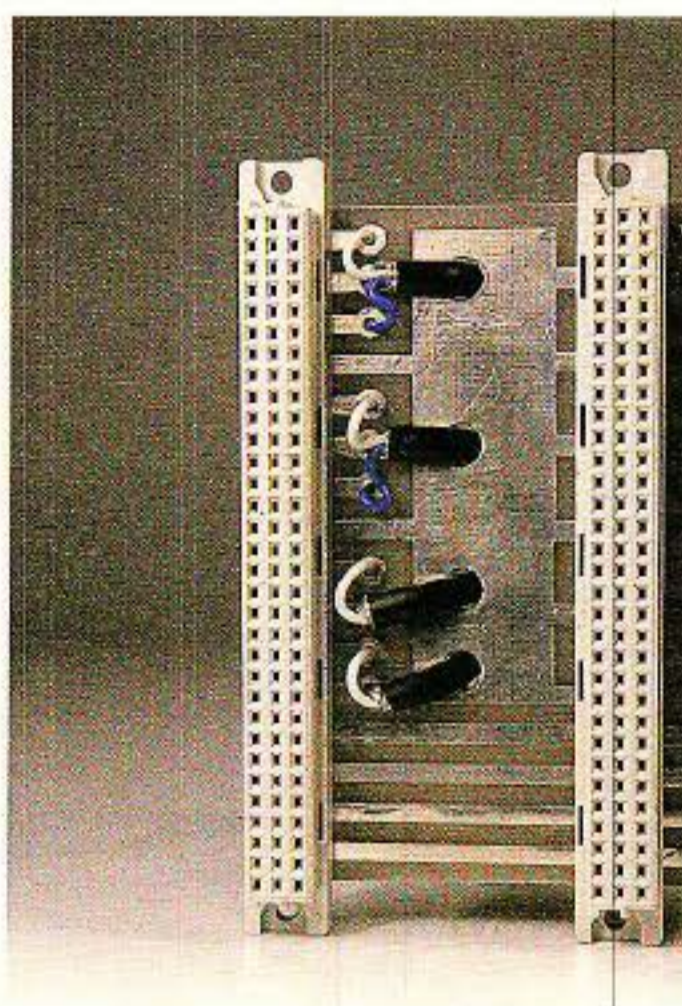
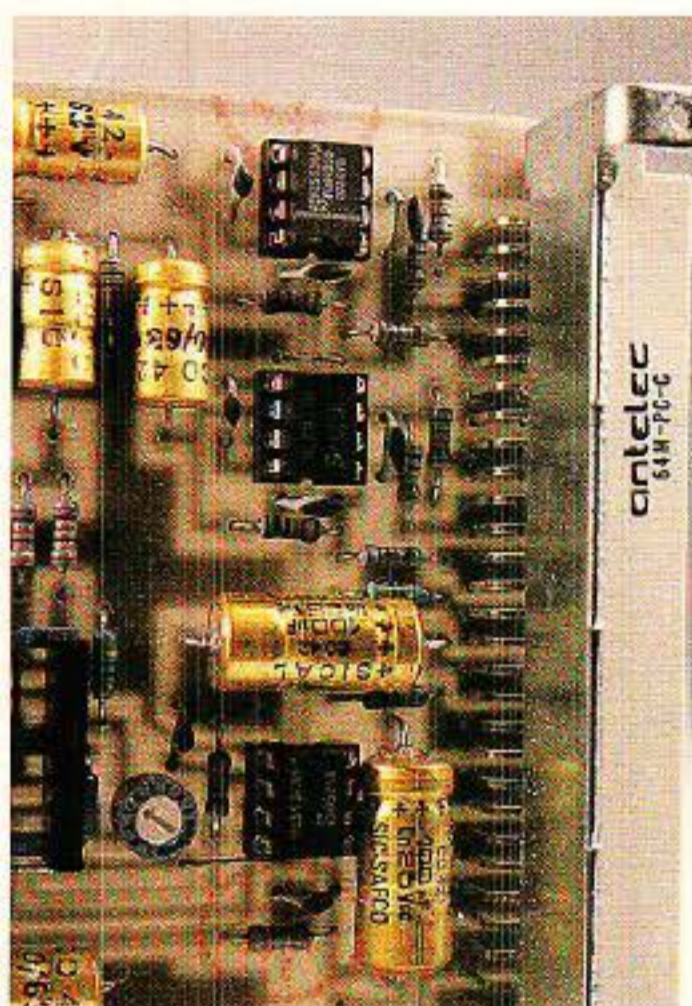
plus petite porteuse des drivers de LED.

Le circuit imprimé principal est donné figure 2, la petite carte figure 3.

Cette dernière sera commune aux deux réalisations proposées dans ce numéro. Elle ne permettra pas de ce fait, une différenciation des modules. Tout se passe sur la grande carte, et dans un endroit bien précis : admettons que l'on coupe le dessin en quatre secteurs identiques et que

l'on ait les potentiomètres à notre gauche. Dans ce cas, on peut dire que le secteur en haut à gauche est spécifique, c'est-à-dire qu'il est câblé ici « DCG ». Le secteur en haut à droite englobe les entrées et le mélange MONO, celui en bas à droite les VCA, les amplis de sortie et les régulateurs, enfin en bas à gauche on trouve le jeu de comparateurs de l'indicateur GAIN REDUCTION.

Ces précisions peuvent vous paraître superflues à la première lecture mais vous en compren-



erez l'importance dès que nous aborderons le LCSE.

La construction de l'ensemble ne pose aucun problème si l'on veut bien noter ceci :

Les deux VCA (IC<sub>2</sub> et IC<sub>10</sub>) sont montés sur un support commun de 2 fois 8 broches soit 16. Nous avons adapté l'implantation de la sorte afin de simplifier le travail et éviter la découpe d'un support 16 broches, étape indispensable pour IC<sub>15</sub>. Le cran matérialisant la broche 1 des DBX devra être tourné pour les VCA vers R<sub>70</sub>, 71, 72, 38 et pour le détecteur RMS vers C<sub>31</sub>.

Le circuit étant réalisé sur époxy simple face, il ne faudra pas oublier les straps, notamment celui placé précisément sous le support commun à IC<sub>2</sub> et IC<sub>10</sub>, ni celui qui se cache en bordure de C<sub>20</sub>, côté C<sub>23</sub>.

Les photographies étant faites à votre intention, usez-en largement... Elles vous permettront de comprendre la liaison élégante entre la carte driver et la base au moyen d'une bande de jumpers, et de voir qu'il faut un écrou de plus pour placer correctement la carte driver.

Cette dernière est tenue de l'autre côté par SW<sub>1</sub>, modèle wrapping dont les pattes on été courbées et plantées dans le circuit (le rétrécissement visible sur le prototype ne se produira plus : les trous admettant SW<sub>1</sub> on été écartés sur le dessin qui vous est proposé).

La **figure 4** vous présente la face avant en LEXAN qui habille le porte cartes TRANSRACK. N'oubliez pas de fixer les deux pièces en plastique noir au moyen des deux vis fraisées AVANT de la coller ! Sans cette précaution vous seriez condamnés à rendre ces dernières apparentes, ce qui serait dommage.

**PRECISION MECANIQUE** : une particularité concerne la relation face avant/potentiomètres. En effet, les trous dans la façade sont percés à 10 mm, mais les potentiomètres sont montés SANS ECROU. Ils sont juste soudés sur la carte, et le canon fileté traverse la face avant mais affleure seulement. Ceci permet

de monter des boutons de petit diamètre, comme nous l'avons fait.

## Procédure de réglage du NGSE

**E**lle doit d'abord commencer par... un examen visuel complet et attentif du montage, puis un positionnement à mi-course de tous les ajustables. L'étude a été menée de sorte qu'alimentée dans ces conditions, la carte soit proche du réglage optimum. Mais n'allons pas trop vite !

Il vous faudra faire un petit tour vers le paragraphe traitant de la carte mère et de ses

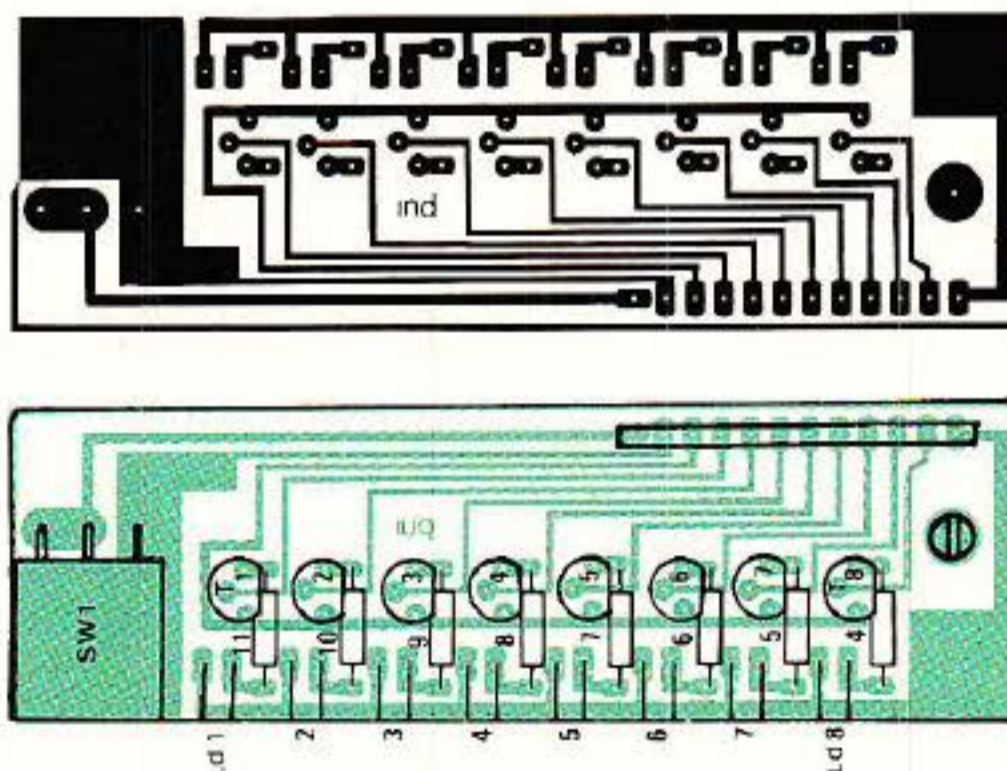


Figure 3

connexions pour travailler dans de bonnes conditions.

Alimentez et injectez un signal à 1000 Hz, 775 mV sur l'entrée RIGHT et observez la sortie de même nom, après avoir pris la précaution de mettre SW<sub>1</sub> sur OFF (levé). Contrôlez immédiatement les tensions +/- AUDIO et LIGHT. Avez-vous pensé à lier 0V AUDIO à 0 V LIGHT (indispensable) ?

Il vous faudra ensuite constater que vous ne perdez pas plus d'1 dB entre l'entrée et la sortie, puis vérifier immédiatement qu'il en est de même pour la voie droite (RIGHT).

Puisque vous êtes sur la voie droite, restez-y et ajustez AJ<sub>3</sub> afin d'obtenir une distorsion minimale du VCA. Cette opération nécessite l'emploi d'un distorsiomètre que tout le monde n'a pas la chance de posséder. Si c'est votre cas, laissez AJ<sub>3</sub> à mi-course, mais surtout ne l'utilisez pas pour parfaire un transfert IN/OUT et compenser une perte d'un demi dB, ce n'est pas son rôle !

Vous venez de vérifier et régler quoi ? : La partie AUDIO du module, soit entrées symétriques, VCA bloqués au gain unité par SW<sub>1</sub> portant les entrées de commande à 0 V et amplis de sorties. Il reste à faire un tout petit contrôle audio : vérifier qu'à la sortie de IC<sub>11</sub> un signal audio est présent, sans perte ni gain ( $R_{61}/R_{68} = R_{61}/R_{41} = 1$ ).

● Dès cet instant, les réglages restant sont spécifiques au NGSE ●

- Placez SW<sub>1</sub> sur ON (baissé).
- Injecter 10 mV et ajustez AJ<sub>7</sub>

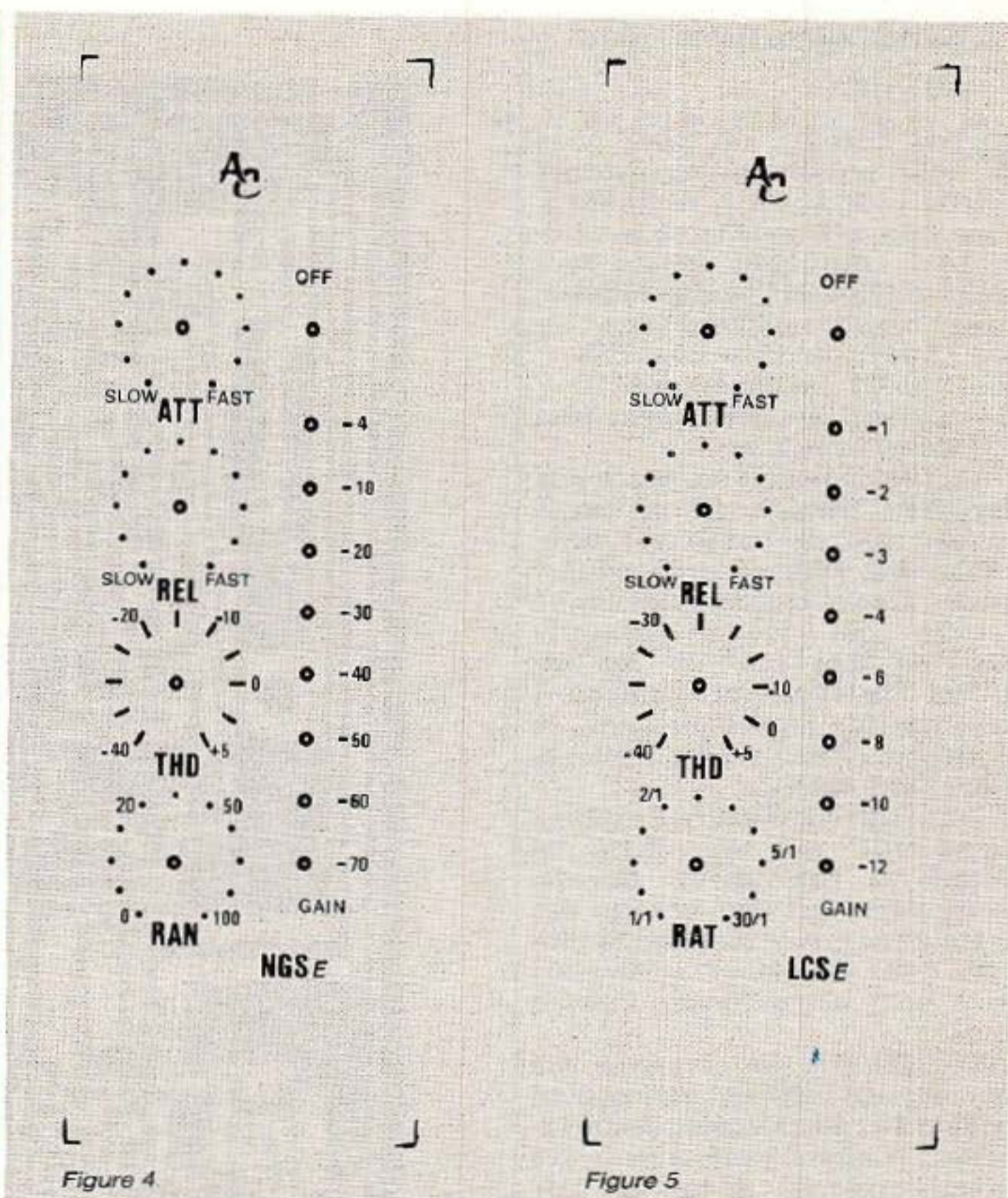


Figure 4

Figure 5

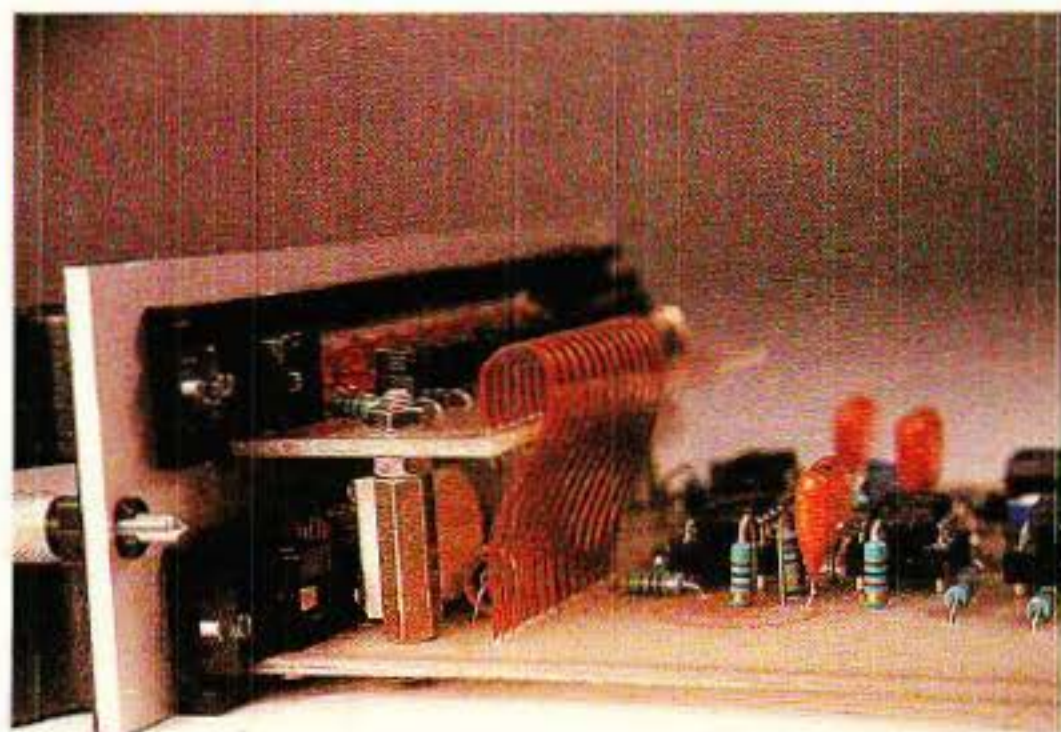
pour obtenir 0,27 V sur test 1, puis AJ<sub>6</sub> afin de trouver 2,7 V sur test 2.

- Régler ensuite AJ<sub>5</sub> pour mesurer 2,7 V sur test 3.
- Mettez RANGE à fond à droite et obtenez 420 mV aux bornes de C<sub>21</sub>, et ce à l'aide de AJ 6.
- Profitez de cette situation pro-

visoire pour allumer exactement la led -70 de l'indicateur GAIN REDUCTION, grâce à AJ<sub>2</sub>.

- Portez enfin la tension aux bornes de C<sub>21</sub> à 600 mV, toujours avec AJ<sub>6</sub>.

C'est terminé pour NGSE, passons donc à LCSE.



## Compresseur stéréo Europe

Pour changer un peu, nous vous présentons en premier lieu la face avant à la **figure 5**. Bien que très proche de la **figure 4**, on distingue malgré tout trois différences fondamentales, mises à par les références :

- 1 - l'étalement du seuil (THD)
- 2 - RANGE est devenu RATIO
- 3 - les LED ne témoignent plus des mêmes valeurs.

Un rapide regard sur le schéma **figure 6**, permet de constater qu'une grande partie est commune avec le précédent module : seule la zone centrale diffère. Le lecteur qui connaît bien le LNG 188 M et le LCP 188 M identifiera vite les points communs et reconnaîtra immédiatement le nouveau « Cœur » puis les fonctions DCG et DCC.

Ici, c'est l'intégralité des fonctions DCG qui est offerte en façade à l'utilisateur. Comme cette partie est déjà connue des lecteurs et que le reste est identique à ce que nous venons de voir, nous allons foncer droit au but.

**ATTENTION :** les repères des composants diffèrent parfois d'un schéma à l'autre, même pour certaines parties communes. Ne vous trompez donc pas de nomenclature !

Avant de passer à la réalisation pratique, nous devons attirer votre attention sur le fait qu'une partie des possibilités de commande KEY (exploitant la voie RIGHT) est applicable ici. Toutefois, à part limiter une ligne en fonction du niveau d'une autre, nous ne voyons vraiment pas d'intérêt à ce genre de manœuvre. Pour passer en MONO, le principe est identique au NGSE : il suffit de retirer cette fois IC<sub>9</sub> et IC<sub>10</sub>.

**NOTA :** le choix de la voie gauche (LEFT) comme voie principale en cas de monophonie, est une vieille tradition que l'auteur perpétue mais qui n'a pas de justification technique connue.

## Réalisation du LCSE

Comme nous l'avons dit, il faudra préparer une carte DRIVER de LED strictement identi-

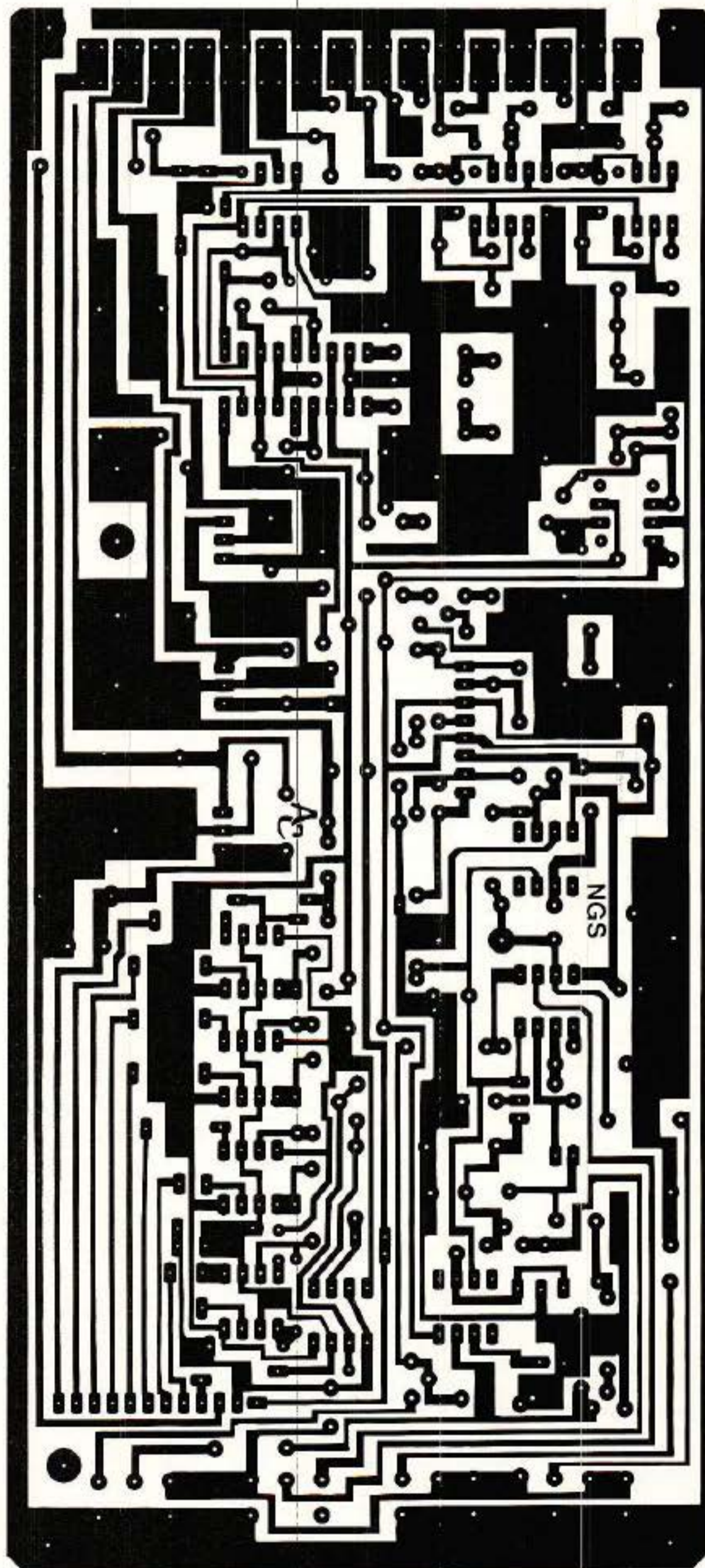
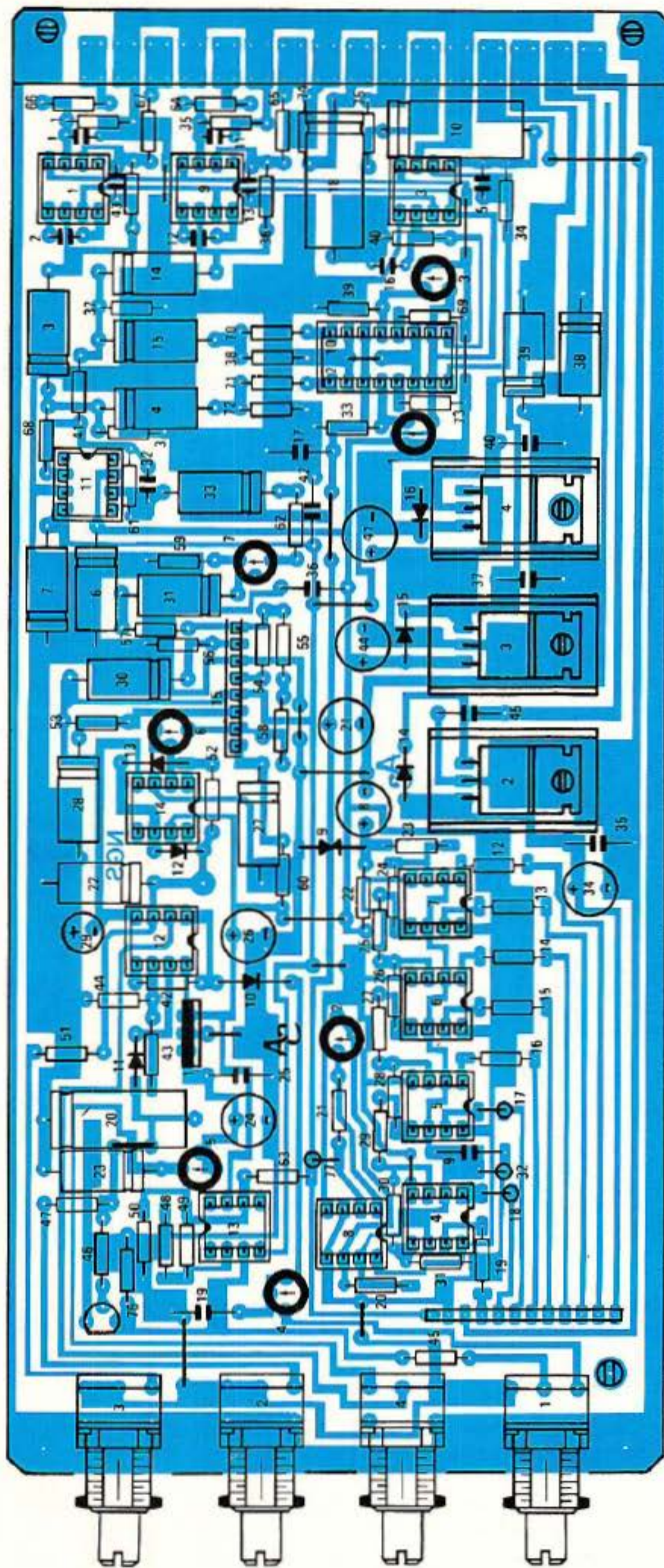


Figure 2



que à la figure 3 (les nomenclatures s'accordent sur ce point précis).

La seconde carte est visible figure 7. Comme vous le constatarez certainement, il existe de grandes similitudes avec la figure 2, et si nous effectuons un découpage en secteurs comme nous l'avons fait plus haut, c'est le coin haut-gauche qui est transformé intégralement. Toutefois, d'autres points par-ci, par-là diffèrent de ce que nous avons vu : ne vous laissez pas abuser par les ressemblances. Elles sont certaines, mais plus dangereuses qu'utiles pendant la construction. A titre d'exemple, regardez le sens des diodes entourant IC<sub>15</sub>, figure 2.

Les grands principes d'assemblage ne sont pas remis en question : le montage des drivers est strictement identique au NGSE et les précisions mécaniques relatives au montage des potentiomètres, toujours d'actualité.

### Procédure du réglage du LCSE

Elle débute de la même manière que celle du NGSE. Aussi nous vous demandons de retourner en arrière pour les premières étapes.

Nous avons pris le soin de placer « ● Dès cet instant les réglages restant sont spécifiques au NGSE ● ». Arrêtez-vous donc là, et revenez nous voir pour continuer :

#### ● Réglages spécifiques au LCSE ●

- Mettez SW<sub>1</sub> sur ON, et injectez 10 mV après avoir pris soin de placer ATTACK et RELEASE sur « fast », RATIO sur 30/1 et THD sur -40.
- Réglez ensuite AJ<sub>5</sub> pour mesurer entre 1,5 et 3 mV (maxi) sur les broches 3 des VCA (le strap situé entre C<sub>28</sub> et C<sub>29</sub> servira de point de mesure).
- Portez le niveau d'injection à 300 mV, et réglez AJ<sub>4</sub> pour que le niveau en sortie soit compris entre 10 et 12 mV, mais pas inférieur en tout cas à 10 mV.
- Modifiez le niveau d'injection afin de mesurer sur les broches 3 des VCA 72 mV et ajustez AJ<sub>2</sub> pour que la LED - 12 s'allume juste.

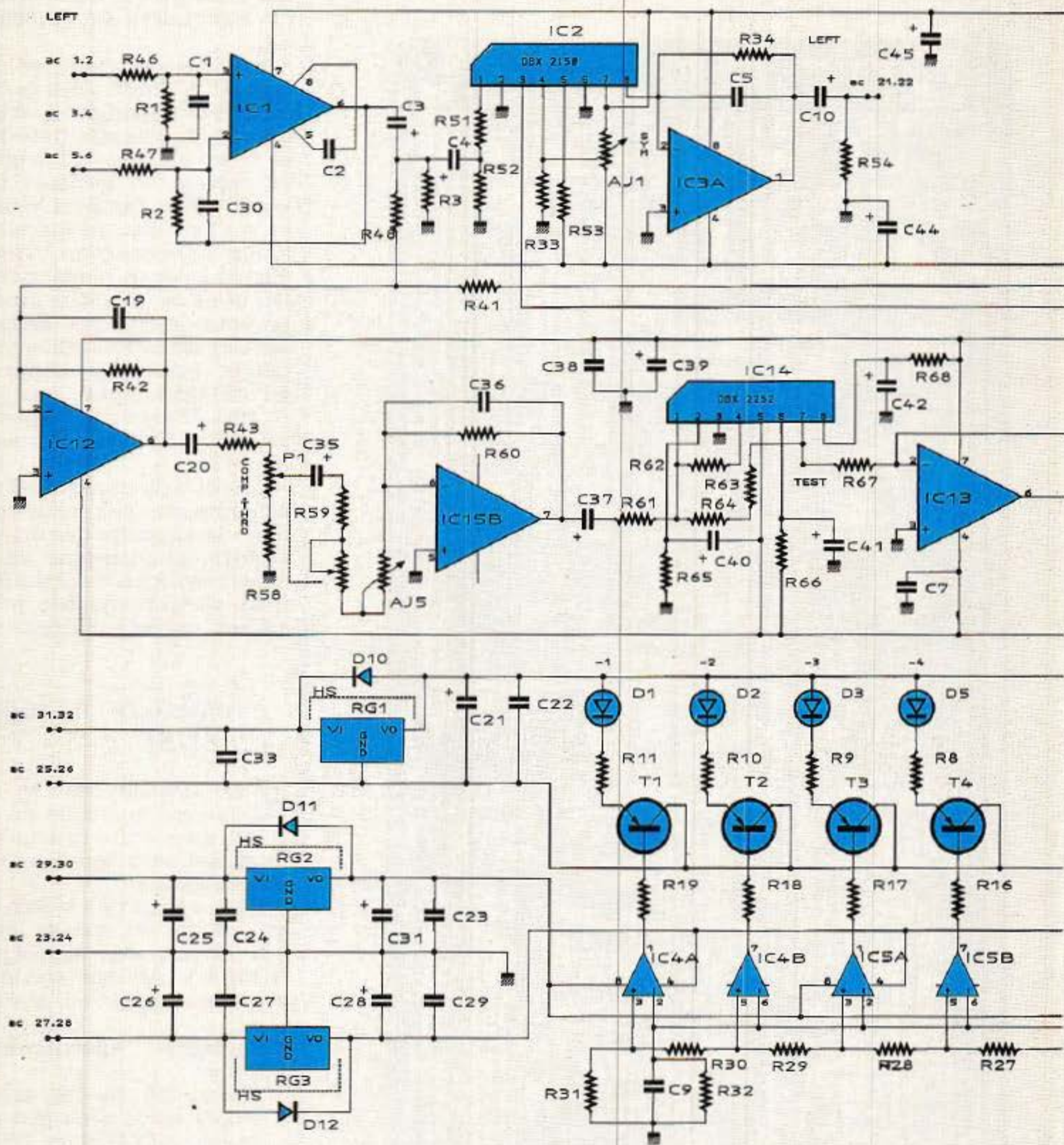


Figure 6

Votre construction est prête aux essais d'écoutes.

PRECISION quant aux nomenclatures : si vous trouvez « V 25 V » après la valeur d'un condensateur chimique cela vous indique qu'il s'agit d'un modèle à montage Vertical.

## Carte mère

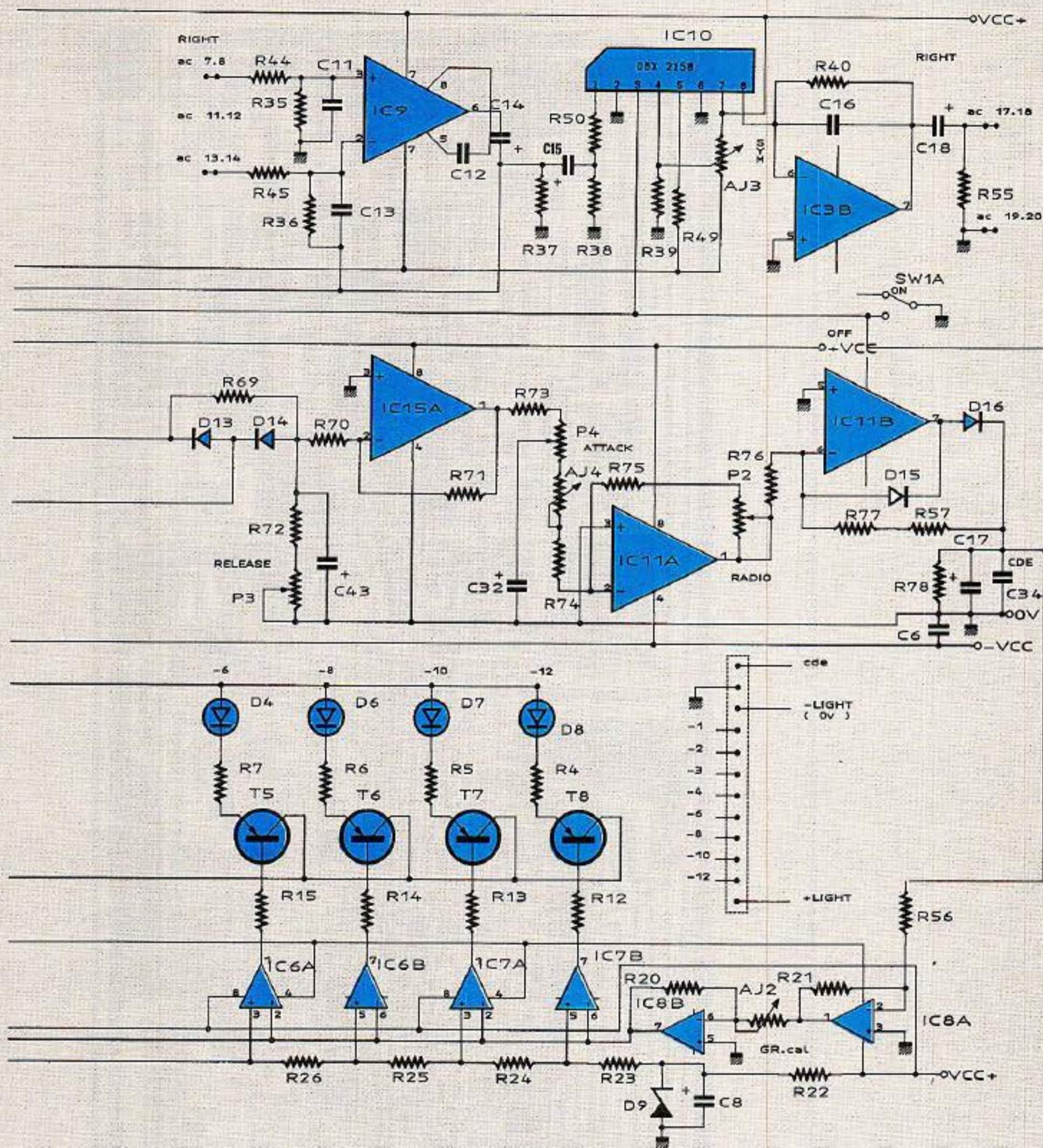
**N**ou vous avons préparé une carte mère permettant de

recevoir jusqu'à 8 modules, mais extensible ou réductible à votre guise. Le circuit imprimé est donné à la **figure 8**. Comme il n'était pas possible de l'imprimer en entier dans notre chère revue, il présente une coupure volontaire en biais, indiquant qu'à cet endroit il est permis de placer 2 connecteurs supplémentaires.

L'implantation montre également six exemples, et mentionne les affectations de chaque câble.

Une photographie vous présente la maquette de l'auteur (faite en double face, même tracé recto-verso), montrant le principe de câblage : les câbles traversent la carte aux endroits repérés sur le CI.

Après, c'est à vous de voir... TRANSRACK propose des protections arrières pour ses modèles CHALLENGER 1, qui sont des plaques de tôle destinées à être fixées en bout des flancs du bac.



Bien que prévues pour un autre usage, elles permettent un montage de jacks isolés ou de XLR. Nous en reparlerons, mais pensez quand même que si vous envisagez de mettre en série des modules, il sera plus judicieux de câbler de connecteur à connecteur que de passer par des jonctions externes inutiles.

### Services

La fidèle rubrique SERVICES

met à votre disposition circuits imprimés et faces avant adhésives, qui vous garantiront un fonctionnement parfait et une esthétique irréprochable.

### Conclusion

Vous voici en possession des trois modules réclamés, mais bien avant que vous ne lisiez ces lignes (en novembre 88) des petits malins ont demandés un

DE-ESSER et bien d'autres choses encore !

Comme nous ne savons rien vous refuser, il y a de grandes chances pour que nous complétions la collection prochainement. D'ici là prenez soin de vous et n'oubliez pas le LCNG 189 S : Limiteur Compresseur, Noise-Gate Stéréo en rack 2 U, toujours dans RADIO-PLANS.

Jean ALARY



## Nomenclature

### Résistances

R <sub>1</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>2</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>3</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>4</sub> : 1 kΩ	
R <sub>5</sub> : 1 kΩ	
R <sub>6</sub> : 1 kΩ	
R <sub>7</sub> : 1 kΩ	
R <sub>8</sub> : 1 kΩ	
R <sub>9</sub> : 1 kΩ	
R <sub>10</sub> : 1 kΩ	
R <sub>11</sub> : 1 kΩ	
R <sub>12</sub> : 1 kΩ	
R <sub>13</sub> : 1 kΩ	
R <sub>14</sub> : 1 kΩ	
R <sub>15</sub> : 1 kΩ	
R <sub>16</sub> : 1 kΩ	
R <sub>17</sub> : 1 kΩ	
R <sub>18</sub> : 1 kΩ	
R <sub>19</sub> : 1 kΩ	
R <sub>20</sub> : 47 kΩ	
R <sub>21</sub> : 330 kΩ	
R <sub>22</sub> : 5,6 kΩ	
R <sub>23</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>24</sub> : 680 Ω	
R <sub>25</sub> : 680 Ω	
R <sub>26</sub> : 680 Ω	
R <sub>27</sub> : 680 Ω	
R <sub>28</sub> : 680 Ω	
R <sub>29</sub> : 680 Ω	
R <sub>30</sub> : 470 Ω	
R <sub>31</sub> : 1 kΩ	
R <sub>32</sub> : 180 Ω	
R <sub>33</sub> : 47 Ω	
R <sub>34</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>35</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>36</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>37</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>38</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>39</sub> : 47 Ω	
R <sub>40</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>41</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>42</sub> : 2,2 kΩ	
R <sub>43</sub> : 68 kΩ	
R <sub>44</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>45</sub> : 39 kΩ	
R <sub>46</sub> : 2,2 kΩ	
R <sub>47</sub> : 100 Ω	
R <sub>48</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>49</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>50</sub> : 180 Ω	
R <sub>51</sub> : 390 Ω	
R <sub>52</sub> : 220 kΩ	
R <sub>53</sub> : 150 kΩ	
R <sub>54</sub> : 22 Ω	
R <sub>55</sub> : 10 MΩ	
R <sub>56</sub> : 470 kΩ	
R <sub>57</sub> : 33 kΩ	
R <sub>58</sub> : 10 MΩ	
R <sub>59</sub> : 220 Ω	
R <sub>60</sub> : 1 kΩ	
R <sub>61</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>62</sub> : 4,7 kΩ	
R <sub>63</sub> : 47 Ω	
R <sub>64</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>65</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>66</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>67</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>68</sub> : 10 kΩ 1 %	
R <sub>69</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>70</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>71</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>72</sub> : 22 kΩ 1 %	
R <sub>73</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>74</sub> : 4,7 kΩ	
R <sub>75</sub> : 4,7 kΩ	
R <sub>76</sub> : 1 kΩ	
R <sub>77</sub> : 330 kΩ	

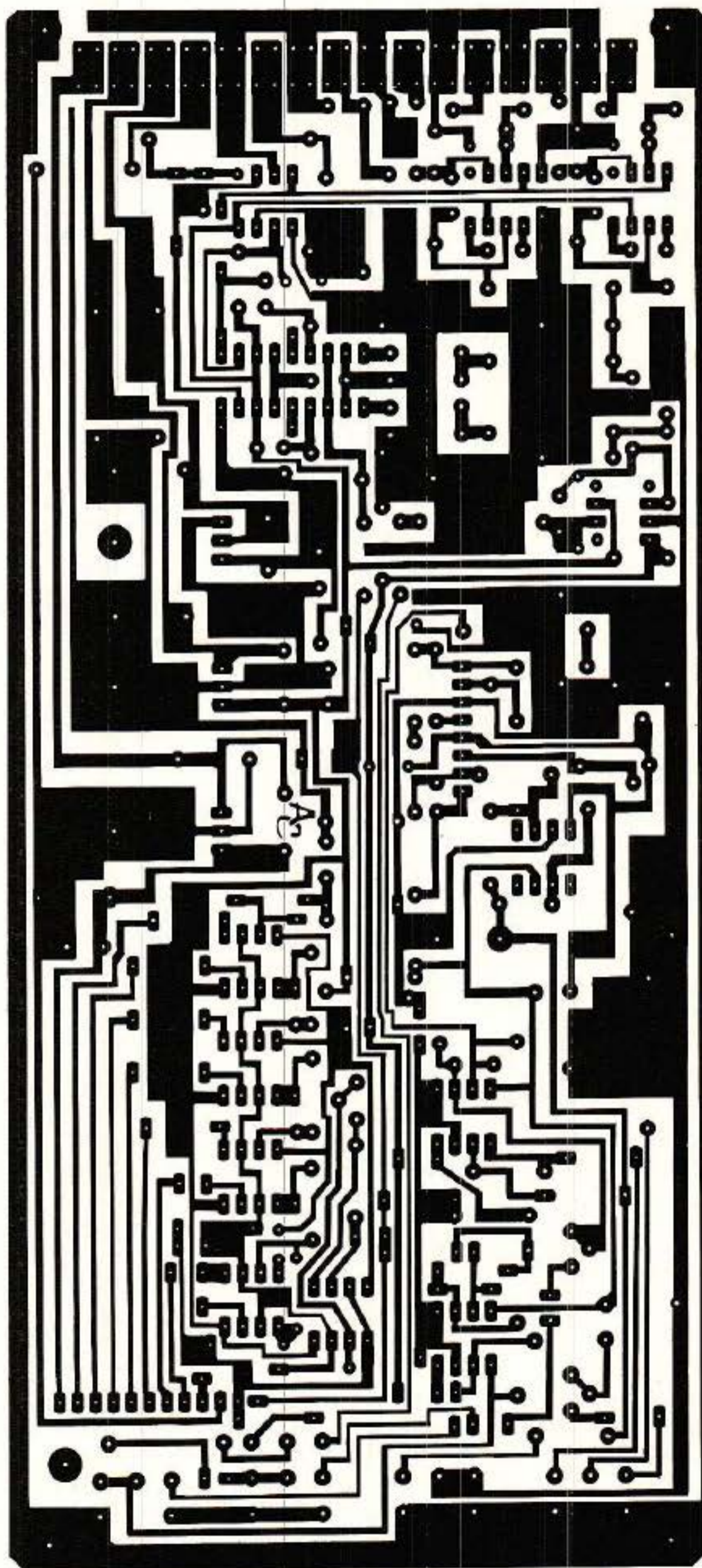
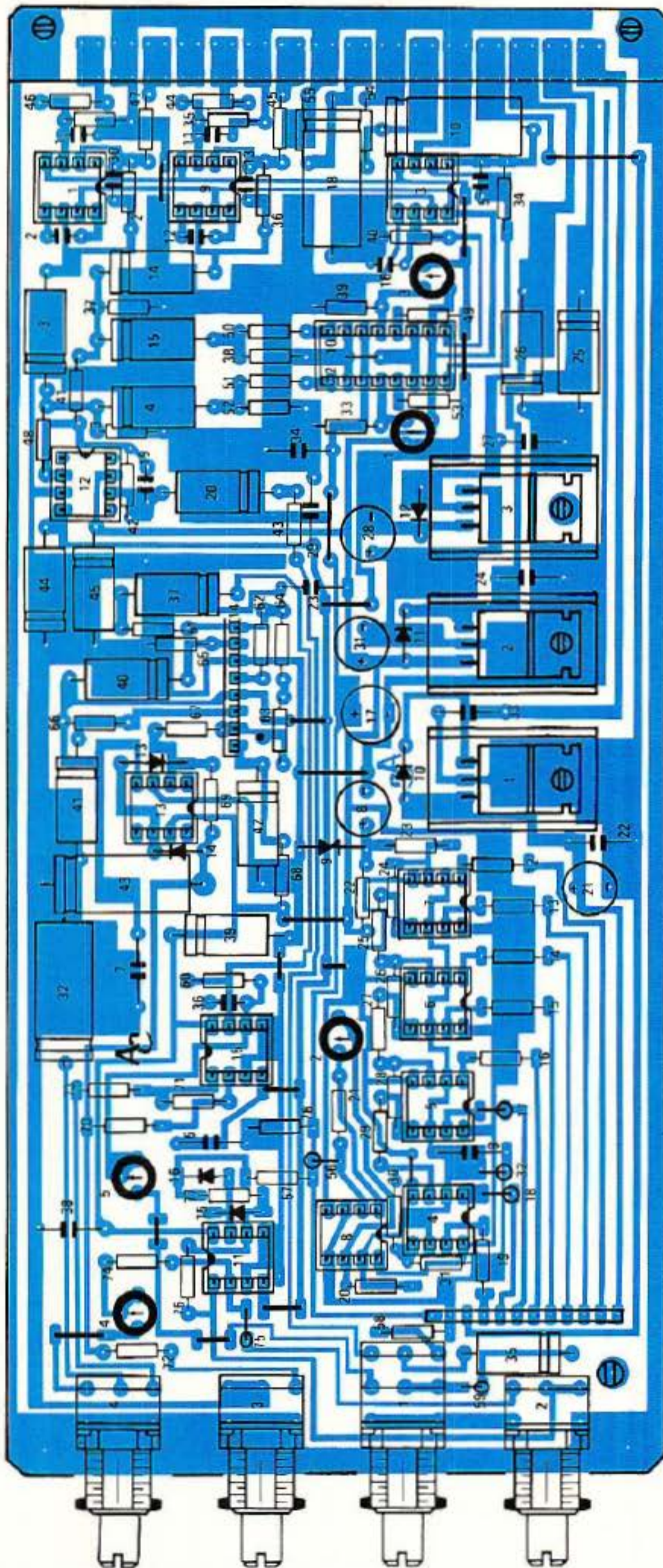


Figure 7



**Condensateurs**

- C<sub>1</sub> : 470 pF
- C<sub>2</sub> : 27 pF
- C<sub>3</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>4</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>5</sub> : 27 pF
- C<sub>6</sub> : 10 µF V 63 V
- C<sub>7</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>8</sub> : 220 µF V 25 V
- C<sub>9</sub> : 0,1 µF
- C<sub>10</sub> : 100 µF 25 V
- C<sub>11</sub> : 470 pF
- C<sub>12</sub> : 27 pF
- C<sub>13</sub> : 470 pF
- C<sub>14</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>15</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>16</sub> : 27 pF
- C<sub>17</sub> : 0,1 µF
- C<sub>18</sub> : 100 µF 25 V
- C<sub>19</sub> : 0,1 µF
- C<sub>20</sub> : 100 µF 25 V
- C<sub>21</sub> : 10 µF V 63 V
- C<sub>22</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>23</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>24</sub> : 220 µF V 25 V
- C<sub>25</sub> : 0,1 µF
- C<sub>26</sub> : 220 µF V 25 V
- C<sub>27</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>28</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>29</sub> : 10 µF V 63 V
- C<sub>30</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>31</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>32</sub> : 27 pF
- C<sub>33</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>34</sub> : 220 µF 25 V
- C<sub>35</sub> : 0,1 µF
- C<sub>36</sub> : 0,1 µF
- C<sub>37</sub> : 0,1 µF
- C<sub>38</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>39</sub> : 10 µF 63 V
- C<sub>40</sub> : 0,1 µF
- C<sub>41</sub> : 220 µF V 25 V
- C<sub>42</sub> : 0,1 µF
- C<sub>43</sub> : 470 pF
- C<sub>44</sub> : 220 µF V 25 V
- C<sub>45</sub> : 0,1 µF

**Régulateurs**

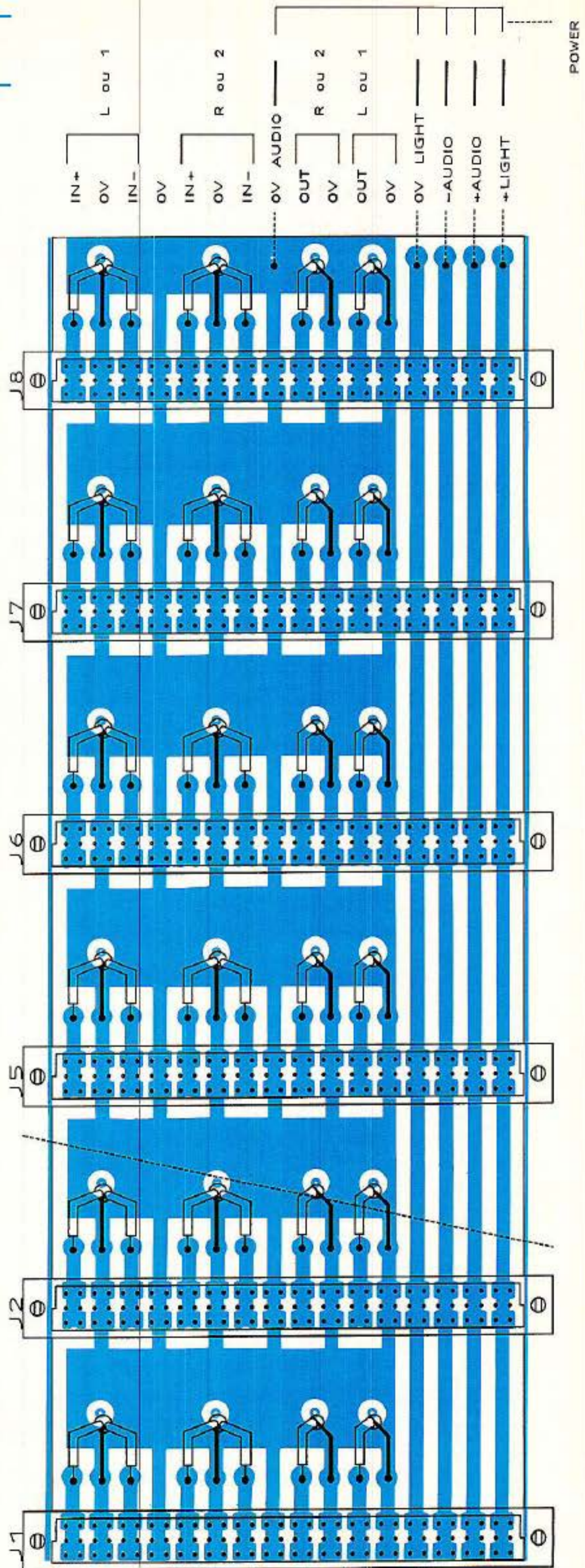
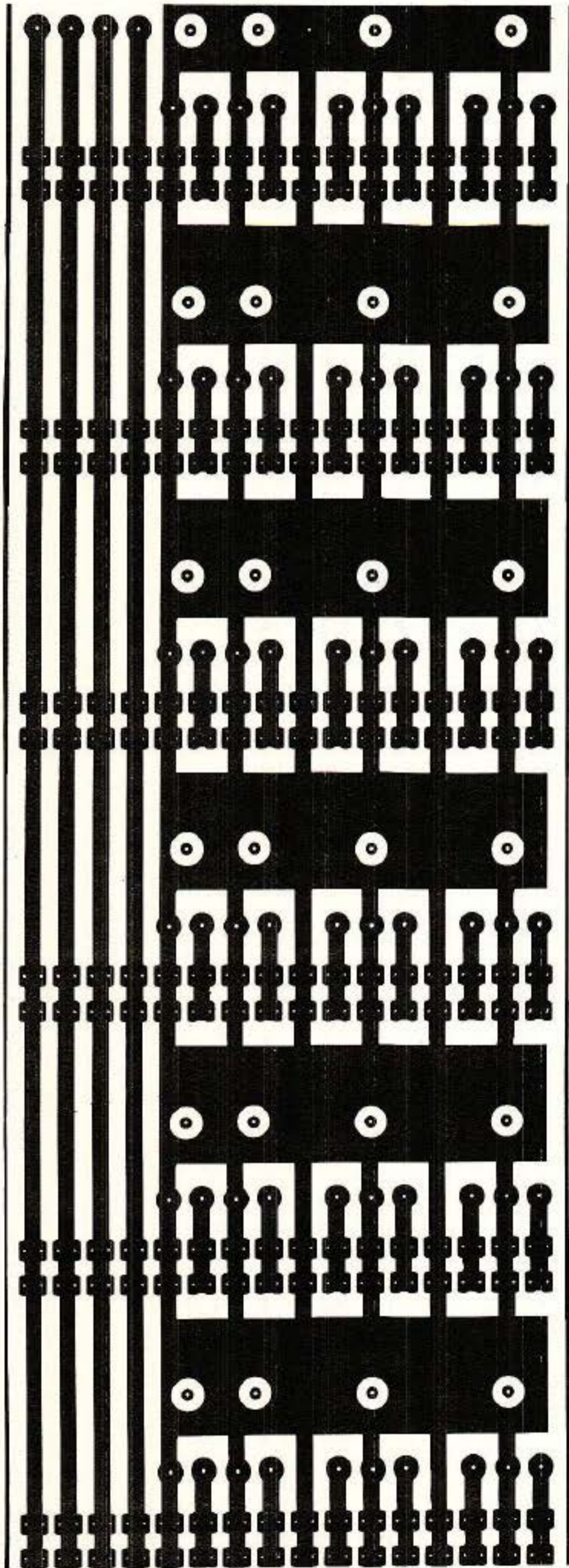
- Rg<sub>1</sub> : 7805 + Rd.
- Rg<sub>2</sub> : 7815 + Rd.
- Rg<sub>3</sub> : 7815 + Rd.
- Rg<sub>2</sub> : 7915 + Rd.

**Circuits intégrés**

- IC<sub>1</sub> : NE 5534
- IC<sub>2</sub> : dbx 2150
- IC<sub>3</sub> : NE 5532
- IC<sub>4</sub> : TL 072
- IC<sub>5</sub> : TL 072
- IC<sub>6</sub> : TL 072
- IC<sub>7</sub> : TL 072
- IC<sub>8</sub> : TL 072

# REALISATION

Figure 8



### Nomenclature

#### Résistances

R<sub>1</sub> : à R<sub>22</sub> : Résistances identiques à la version NGSE  
 R<sub>23</sub> : 4,7 kΩ + 330 Ω  
 R<sub>24</sub> : 200 Ω  
 R<sub>25</sub> : 200 Ω  
 R<sub>26</sub> : 200 Ω  
 R<sub>27</sub> : 200 Ω  
 R<sub>28</sub> : 100 Ω  
 R<sub>29</sub> : 100 Ω  
 R<sub>30</sub> : 100 Ω  
 R<sub>31</sub> : 100 Ω  
 R<sub>32</sub> : à R<sub>41</sub> : Identiques à la version NGSE  
 R<sub>42</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>43</sub> : 270 Ω  
 R<sub>44</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>45</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>46</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>47</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>48</sub> : 10 kΩ 1 %  
 R<sub>49</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>50</sub> : 22 kΩ 1 %  
 R<sub>51</sub> : 22 kΩ 1 %  
 R<sub>52</sub> : 22 kΩ 1 %  
 R<sub>53</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>54</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>55</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>56</sub> : 330 kΩ  
 R<sub>57</sub> : 10 Ω  
 R<sub>58</sub> : 180 kΩ  
 R<sub>59</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>60</sub> : 470 kΩ  
 R<sub>61</sub> : 33 kΩ  
 R<sub>62</sub> : 22 Ω  
 R<sub>63</sub> : 10 MΩ  
 R<sub>64</sub> : 10 MΩ  
 R<sub>65</sub> : 470 kΩ  
 R<sub>66</sub> : 3,3 MΩ  
 R<sub>67</sub> : 180 kΩ  
 R<sub>68</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>69</sub> : 180 kΩ  
 R<sub>70</sub> : 22 kΩ  
 R<sub>71</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>72</sub> : 47 Ω  
 R<sub>73</sub> : 10 Ω  
 R<sub>74</sub> : 10 Ω  
 R<sub>75</sub> : 100 Ω  
 R<sub>76</sub> : 22 kΩ  
 R<sub>77</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>78</sub> : 47 Ω

#### Condensateurs

C<sub>1</sub> : à C<sub>5</sub> : Valeurs de condensateurs identiques à la version NGSE  
 C<sub>6</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>7</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>8</sub> : à C<sub>16</sub> : Valeurs de condensateurs identiques à la version NGSE  
 C<sub>17</sub> : 10 μF V 63 V  
 C<sub>18</sub> : 100 μF/25 V  
 C<sub>19</sub> : 27 pF  
 C<sub>20</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>21</sub> : 220 μF V 25 V  
 C<sub>22</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>23</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>24</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>25</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>26</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>27</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>28</sub> : 220 μF 25 V  
 C<sub>29</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>30</sub> : 470 μF  
 C<sub>31</sub> : 220 μF V 25 V  
 C<sub>32</sub> : 100 μF 25 V

C<sub>33</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>34</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>35</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>36</sub> : 27 pF  
 C<sub>37</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>38</sub> : 0,1 μF  
 C<sub>39</sub> : 10 μF/63 V  
 C<sub>40</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>41</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>42</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>43</sub> : 220 μF 63 V  
 C<sub>44</sub> : 10 μF 63 V  
 C<sub>45</sub> : 10 μF 63 V

#### Régulateurs

Rg<sub>1</sub> : 7815 + Rd.  
 Rg<sub>2</sub> : 7815 + Rd.  
 Rg<sub>3</sub> : 7915 + Rd.

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> : NE 5534  
 IC<sub>2</sub> à IC<sub>10</sub> : Circuits intégrés identiques à la version NGSE  
 IC<sub>11</sub> : TL 072  
 IC<sub>12</sub> à IC<sub>13</sub> : TL075  
 IC<sub>14</sub> : dbx 2252  
 IC<sub>15</sub> : TL 072

#### Diodes + LED

D<sub>1</sub> à D<sub>9</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>10</sub> : 1 N 4004  
 D<sub>11</sub> : 1 N 4004  
 D<sub>12</sub> : 1 N 4004  
 D<sub>13</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>14</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>15</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>16</sub> : 1 N 4148

#### Potentiomètres

P<sub>1</sub> : 10 kΩ L + F  
 P<sub>2</sub> : 47 kΩ A  
 P<sub>3</sub> : 22 kΩ A  
 P<sub>4</sub> : 22 kΩ A

#### Ajustables

Aj<sub>1</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>2</sub> : 10 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>3</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>4</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>5</sub> : 47 kΩ T 7 YA

#### Transistors

T<sub>1</sub> à T<sub>8</sub> : BC 557

#### Divers

Identique à NGSE sauf face avant LCSE

IC<sub>9</sub> : NE 5534  
 IC<sub>10</sub> : dbx 2150  
 IC<sub>11</sub> : TL 071  
 IC<sub>12</sub> : TL 072  
 IC<sub>13</sub> : TL 071  
 IC<sub>14</sub> : TL 071  
 IC<sub>15</sub> : dbx 2252

#### Diodes + LED

D<sub>1</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>2</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>3</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>4</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>5</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>6</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>7</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>8</sub> : LED 5 mm ROUGE  
 D<sub>9</sub> : ZENER 7,5 V  
 D<sub>10</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>11</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>12</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>13</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>14</sub> : 1 N 4004  
 D<sub>15</sub> : 1 N 4004  
 D<sub>16</sub> : 1 N 4004

#### Potentiomètre (P 11, axe court)

P<sub>1</sub> : 100 kΩ A  
 P<sub>2</sub> : 47 kΩ A  
 P<sub>3</sub> : 22 kΩ A  
 P<sub>4</sub> : 22 kΩ A

#### Ajustables

Aj<sub>1</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>2</sub> : 10 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>3</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>4</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>5</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>6</sub> : 47 kΩ T 7 YA  
 Aj<sub>6</sub> : 10 kΩ T 7 YA

#### Transistors

T<sub>1</sub> à T<sub>9</sub> : BC 557

#### Divers

Connecteur 41612 64 AC mâle  
 Porte-cartes CHALLENGER 1,8 TE + blindage (220) + cadre arrière  
 3 boutons Rittel d13 + 1 d15  
 12 supports, 8 broches + 2 de 16 broches  
 SW<sub>1</sub> : KNITTER MTA 106 D + écrou molette  
 bande de 12 jumpers  
 1 colonnette MF 15 + écrous + 1 Picot (point test)  
 CIs + face avant pour NGSE

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 14 ans

MAGASIN OUVERT TOUTE L'ANNEE  
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS  
DE 9 H 30 À 12 H 30 ET DE 14 H 15 À 19 H

VENTES AUX PARTICULIERS  
INDUSTRIES et EXPORTATIONS  
ADMINISTRATIONS ACCEPTÉES  
PRIX PAR QUANTITES

# ROCHE

200, avenue d'Argenteuil  
92600 ASNIERES 47.99.35.25  
47.98.94.13

Expéditions rapides Commande minimum 60 F + port. Frais de port et emballage: PTT ordinaire: 30 F PTT URGENT: 35 F. Envoi en recommandé: 42 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) recommandé + taxe 46 F. DOM-TOM et étranger: règlement joint à la commande + port recommandé. PAR AVION: 125 F (sauf en recommandé - les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls. Pour l'étranger, règlement uniquement par mandat carte ou virement bancaire.

COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET GAGNEZ DU TEMPS

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et inclutifs au 1/9/88.

## + de 220 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

## NOUVELLE GAMME SUPER-LOTS QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC - avec boîtier)

— KITS — JEUX DE LUMIERE —

- PL 03 Module à 3 voies de 3 x 1 200 W 80
- PL 05 Module à 3 voies + préamp de 3 x 1 200 W 100
- PL 07 Module à 3 voies + inverse 3 x 1 200 W 100
- PL 09 Module à 3 voies + micro 3 x 1 200 W 120
- PL 11 Module à 4 voies + dithered 4 voies x 1 200 W 120
- PL 13 Chariot à 4 voies réglable 4 x 1 200 W 120
- PL 15 Stroboscope 40 pulsés avec son tube 120
- PL 21 Double électrolyseur secteur réglable 1 200 W 140
- PL 24 Chariot module à 4 voies (4 x 1 200 W) 150
- PL 37 Module 4 voies + dithered 4 voies x 1 200 W 150
- PL 40 Générateur à touch-contrôle 1 200 W max 150
- PL 53 Orgue lumineuse 7 notes, 7 x 1 200 W 220
- PL 71 Chariot multi-program, 8 voies de 1 200 W 400
- CH 10 Générateur à télécommande 1 000 W max 280
- OK 1 Module réglable de 10 à 5 ms en 200 V 80
- OK 54 Générateur à vitesse réglable en 12 V 77
- OK 120 Adaptateur micro pour moduleur 88
- OK 132 Chariot 10 voies, 10 x 1 200 W 255
- OK 157 Stroboscope 300 pulsés avec tube 225
- OK 157 007 Règle lumineuse Mod. 3 voies + microchariots 4 voies + gradateur 4 voies - 12 x 1 200 W 439
- 008 Coffrets accessoires pour 007 289
- TSM 73 Stroboscope 150 pulsés avec tube 180

— KITS — EMISSION ET RECEPTION —

- PL 17 Générateur 20 MHz/PO 090
- PL 33 Générateur 9 tons pour appel CB 90
- PL 36 Émetteur FM 3 W, réglable de 80 à 100 MHz 140
- PL 50 Récepteur FM de 88 à 104 MHz 4 ampl. 160
- PL 63 Ampli-tuner TV 1 à 100 MHz Gan 20 dB 110
- PL 78 Tuner FM stéréo 88/100 MHz, Serv. : 2 µ 260
- CH 4 Émetteur FM 5 W réglable de 90 à 104 MHz 250
- OK 61 Émetteur FM 0.2 W réglable 90 à 140 MHz 55
- OK 64 Mini-recept. PO-90. Récept./coécept. 68
- OK 69 Préampl. d'antenne PO-CO-OC-FM 33
- OK 100 V.F.O. pour la bande 77 MHz (0 à 20 MHz) 93
- OK 105 Mini-recepteur FM 88/104 MHz s/couteur 66
- OK 122 Récepteur FM à 200 MHz - WF - s/couteur 125
- OK 130 Moduleur U.F. - pour accès à la TV 79
- OK 159 Récepteur MARINE - 1.5W/170 MHz - LC 255
- OK 160 Récepteur AM AMATION - 110/130 MHz - LC 255
- OK 165 Récepteur AM CHALUTERS - 1.5/2.8 MHz - LC 255
- OK 177 Récepteur FM POLICE - 60/68 MHz - LC 220
- OK 179 Récept. ONDES COURTES 1.20 MHz/AM - LC 255
- OK 191 Décodeur de BLU et C.W. 125
- OK 205 Émetteur FM 0.5 W réglable 80 à 145 MHz 58

— KITS — AMPLIS-PREAMPLIS - ÉQUALISERS - MUSIQUES —

- PL 02 Métroforme réglable de 40 à 240 bpm/ms 50
- PL 04 Instrument de mesure 7 notes et 20e HP 70
- PL 16 Ampli BF 2 W/9 Ω + réglage 50
- PL 31 Préampl. pour guitare à 2 entrées 50
- PL 43 Bruiter électronique réglable + ampl. 120
- PL 52 Ampli stéréo 2 x 15 W en 40 ohms 30 W 220
- PL 58 Chambre de réverbération à ressort 190
- PL 59 Tuner de voix réglable (voix et orchestre) 100
- PL 62 Y-mètre stéréo 2 x 4 LEDs (1 à 100 W) 100
- PL 58 Table de mixage stéréo à 6 entrées 260
- PL 73 Préampl. stéréo pour radio KT 50
- PL 77 Boosteur mono 15 watts, 4/8 Ω 100
- PL 94 Préampl. casque pour table de mixage 120
- PL 91 Ampli-préampl. conducteur stéréo 2 x 30 W 320
- PL 93 Ampli-préampl. conducteur stéréo 2 x 45 W 450
- PL 97 Amplificateur BF 80 W/8 Ω 290
- PL 99 Ampli pour guitare 80 watts efficace 290
- PL 100 Batterie élect. 17 mVA, casques Gascas/Casas 150
- OK 20 Préampl. conducteur Baxendale stéréo 117
- OK 30 Ampli mono 4.5 W, 4/8 Ω 72
- OK 31 Ampli mono 10 watts efficaces 110
- OK 32 Ampli mono 50 watts efficaces 143
- OK 118 Décadence électronique à 12 leds 123
- OK 121 Préampl. pour micro dynamique. Gain 20 dB 39
- OK 195 Égaliseur stéréo 4 voies 255
- CH 7 Synthétiseur de sons électronique 250
- RT 2 Chambre d'écho digitale 256 K/mémoire - LC 260
- TSM 19 Ampli Hi-Fi mono 240 W/8 Ω 260
- TSM 26 Unité de réverbération à ressort 170
- TSM 29 Équaliseur stéréo 2 x 10 watts, 4/8 Ω 185
- TSM 144 Égaliseur stéréo 8 voies 268

— KITS — AUTO ET MOTOCYCLE —

- PL 32 Interphone moto (voix auto) 160
- PL 40 Carrière/rouleur de 12 à 220 V/40 watts 100
- PL 46 Carrière/rouleur de 12 à 220 V/25 watts 170
- PL 47 Arrêt auto, 2 entrées, sortie temporisée 110
- PL 57 Arrêt auto par ultrasons, sortie temporisée 190
- PL 60 Moduleur 3 voies à led pour auto 100
- PL 76 Alu magne élect. à décharge capacitive 270
- PL 83 Complet tous digi led auto-moto 160
- PL 89 Stroboscope de réglage auto-moto 150
- CH 1 Alarme auto par consommation de courant 140
- CH 2 Convertisseur de 24 à 12 V/3 A 160
- OK 20 Détecteur de niveau d'essence à led 54
- OK 19 Avertisseur élect. de vit. (0 à 120 km/h) 146
- OK 35 Détecteur de verges à led 68
- OK 46 Cadencemètre pour essai-glace réglable 74
- OK 154 Arrêt auto à contact de chiffres 125
- TSM 77 Complet tous à 16 leds auto-moto 125

— KITS — JEUX ELECTRONIQUES —

- PL 65 Orgue lumineuse 7 notes - 7 x 1 200 W 220
- OK 9 Roulette électronique à 16 leds 125

OK 10 De électronique à 7 leds 80

- OK 11 File de face électronique à 2 leds 30
- OK 16 421 électronique à 3 afficheurs 172
- OK 22 Lubryfin électronique à afficheur 67
- OK 48 421 à leds (3 x 7 leds) 172

— KITS — TRAINS ELECTRIQUES —

- OK 52 Signal automatique pour train électrique 74
- OK 53 Signal à vapeur pour locomotive 120
- OK 77 Bloc système pour trains électriques 83
- OK 155 Variateur de vitesse automatique progressif 125

— KITS — COMMANDES ET TELECOMMANDES —

- PL 18 Détecteur universel 5 fonction - 5 relais 90
- PL 22 Télécommande secteur, E + R, 5 relais 170
- PL 30 Cap-remplaceur avec micro, 5 relais 90
- PL 34 Répétiteur d'appels téléphoniques, 5 relais 83
- PL 36 Télécommande sortie relais 90
- PL 55 Intermittent orpèleur secteur réglable 1 200 W 100
- PL 64 Programmeur 5 pages, 4 sorties relais 300
- PL 67 Télécom. 27 MHz codé, P: 100 m, E + R 320
- PL 67 B Émetteur sans fil PL 67 100
- PL 72 Barrière ou télécom. 5 relais, E + R, P, 8 m 160
- PL 85 Barrière ou télécom. à infrarouges, E + R, 8 m 200
- PL 90 Mux. 1 000 W régl. 30 à 30 ms en 220 V 180
- CH 3 Cap-télécommande sur 220 V avec micro 140
- OK 1 Mini-t. 1 000 W régl. 10 à 5 mm en 220 V 140
- OK 5 Inter à touch-contrôle en 220 V 83
- OK 43 Détecteur de présence photo-électrique, 5 relais 93
- OK 62 Voix-contrôle, sortie relais 93
- OK 106 Émetteur ultrasons, P: 6-8 m 93
- OK 108 Récepteur ultrasons, sortie relais 93
- OK 119 Détecteur d'approche, P: 20 cm, 5 relais 105
- OK 168 Émetteur infrarouge 1 canal, P: 6-8 m 123
- OK 170 Récepteur infrarouge 1 canal, 5 relais 150
- OK 186 Télécommande par téléphone, 5 relais 255

— KITS — TEMPS ET TEMPERATURE —

- PL 29 Thermistor réglable 0 à 99, 5 relais, P: 500 W 90
- PL 43 Thermistère digital de 0 à 99 180
- PL 45 Thermistère digital 0 à 99, 5 relais, P: 0.75 W 79
- PL 58 Thermistère digital - 32° à + P (congélant) 290
- CH 5 Thermistère digital 0 à 99, 4 relais, 2 circuits 260
- PL 54 Température digital 1 à 99, 5 m, 2 circuits 250
- OK 64 Thermistère digital de 0 à 99 91
- OK 169 Alarme congélateur - sonnerie lumineuse 123
- TSM 157 Horloge digi. à mémoire et alarme auto 250
- TSM 201 Horloge digitale avec AL, 12 V, 4 afficheurs 143
- TSM 114 Option alarme pour TSM 201 42

— KITS — MESURE ET ATELIER —

- PL 08 Alimentation 3 à 12 V/3 A avec taché 100
- PL 42 Variateur de vitesse pour 6.3 à 12 V/1 A 100
- PL 44 Base de temps à quartz 50 à 800 Hz 90
- PL 56 Voltmètre digital, 1/100 volts/4 gammes 100
- PL 61 Capacités digital 10 pF/500 pF/3 gammes 120
- PL 68 Alimentation digital à 0-24 V/2 A, avec tarrête 200
- PL 75 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V/1 200 W 100
- PL 81 Amplificateur secteur, Max. 1 000 W 120
- PL 82 Fréquences digital 30 Hz/50 MHz, 6 affich. 450
- OK 56 Chargeur tous états max. 12 V/4 A 140
- CH 9 Tachymètre digital 100 à 9 000 tours 220
- OK 57 Générateur de signaux carrés 1 kHz 39
- OK 58 Testeur de transistors à 2 leds (2 état) 54
- OK 86 Fgroupe électrogène digital 5/11 MHz, 3 afficheurs 244
- OK 117 Convertisseur 2 signaux pour oscilloscope 156
- OK 123 Serr. BF 1 Hz/405 MHz, 3 signaux, 3 sorties 273
- OK 127 Poni. de mesure R/C en 8 p, 1 pF/1 MF - 1 Q/1 MO 126
- OK 129 Traceur de courbes pour oscilloscope (à réseau) 191
- OK 138 Signal base - gén. signaux carrés 1 MHz 175
- OK 147 Alimentation 3 à 30 V/3 A, LC avec vit-métre 550
- OK 149 Alimentation 3 à 24 V/2 A, LC avec voltmètre 280
- RT 1 Fréquence digital 30 Hz/1 GHz, 3 aff., LC 850
- RT 4 Programmeur d'EPROM à code et test, LC 850
- TSM 41 Générateur de mise 525 lignes 440

— KITS — SECURITE ET ALARME —

- PL 10 Alarme maison, entrée/sortie temporisée 100
- PL 18 Détecteur universel 5 fonction, 5 relais 90
- PL 20 Serrure codée à 4 chiffres, 5 relais 120
- PL 27 Détecteur de gaz, sortie relais 100
- PL 54 Temporisateur d'alarme 10 à 3 ans, 5 relais 100
- PL 70 Alarme à 3 entrées, sortie temp., 1 s/directe 160
- CH 6 SIRENE anti-intrus, P: 16/12 W/8 Ω 100
- CH 8 Simulateur téléphonique 150
- CH 9 Alarme typographique à radar, P: 10 m 400
- OK 140 Centrale d'alarme, 6 entrées, 1 tempo., 1 test 345
- OK 169 Alarme pour congélateur, 5 relais 125
- OK 184 Simulateur de présence, AL, 220 V 225
- RT 3 Centrale à microprocesseur 5 zones, LC 550

— KITS — CONFORT ET UTILITAIRE —

- PL 06 Anti-ondules électronique, Partie 5-6 m 70
- PL 19 Commande de bords enclenché 100
- PL 26 Synchronisateur de dispositifs 130
- PL 31 Carillon de porte 24 ans (avec le TMS 1000) 160
- PL 53 Grille électronique avec son HP 100
- OK 23 Anti-moustique électronique, Ponté à 6 m 97
- OK 94 Téléphone à 2 postes, avec HP 83
- OK 110 Déclatateur de mètre avec ampli 156
- OK 115 Amplificateur de téléphone (réception) 83
- OK 166 Carillon de porte 5 tons réglables 123
- OK 171 Magnétiseur anti-doublons (1 Hz à 15 Hz) 132

RESISTANCES 1/2 watt, Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω, 10 par valeur. Les 200 résistances 36 F

RESISTANCES 1/4 de watt, Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω, 10 par valeur. Les 160 résistances 30 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts

N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF, 10 par valeur. Les 100 condensateurs 48 F

N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF, 10 par valeur. Les 70 condensateurs 38 F

REALISEZ VOS 1<sup>er</sup> CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850 : 1 ltr à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perçuse 14500 Trms + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques colorées + signes transfert + 1 sachet de perçage et une notice très détaillée, pas à pas, pour débiter facilement 250 F

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR PHOTO

N° 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque présensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 double E 77 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débiter facilement 150 F

## RAYON LIBRAIRIE + de 220 titres

— INITIATION ET MESURE —

- LV 11 Signaux et d'osc. électrons, OCHIMICHEN, 352 p. 110
- LV 12 L'arceau et TV? Mais c'est très simple, AISEBERG, 272 p. 135
- LV 14 Le transistor? Mais c'est simple, AISEBERG, 150 p. 78
- LV 21 Mathématiques pour électroniciens, BEFFROY, 330 p. 105
- LV 24 Pratique de la construction électrons, BESSON, 286 p. 115
- LV 26 Techno des composants I, PASSIFS, BESSON, 440 p. 130
- LV 27 Techno des composants II, ACTIFS, BESSON, 444 p. 130
- LV 119 Techno des composants III, C. Imp., BESSON, 180 p. 130
- LV 35 Cours d'électronique pour électron, BLUIER, 352 p. 155
- LV 38 Les circuits de logique, DAMAYE, 387 p. 165
- LV 60 Thyristors, triacs et GTO, HONORAT, 352 p. 210
- LV 66 Composés électr. des semi-conduct., 15 leçons, 328 p. 80
- LV 67 Apprendre l'électr. en 10 leçons, OCHIMICHEN, 224 p. 185
- LV 81 Cours élémentaire d'électronique, MATORE, 250 p. 195
- LV 85 Emploi rationnel des transistors, OCHIMICHEN, 416 p. 125
- LV 86 Emploi rationnel des C. réglés, OCHIMICHEN, 512 p. 190
- LV 87 L'électronique 7 ans de plus simple, OCHIMICHEN, 250 p. 80
- LV 82 Composés des microprocesseurs en 15 leçons, 180 p. 95
- LV 88 Pratique des oscilloscopes, 250 applications, 360 p. 195
- LV 113 Alimentations électroniques, DAMAYE, 480 p. 215
- LV 116 Cours pratique de logique à microprocesseur, ULLEN, 284 p. 195
- LV 171 Cours pratique d'électronique, RECHOUT, 496 p. 305
- LV 176 Pratique d'électronique en 10 leçons, SOROKINE, 320 p. 190
- LV 420 Espions élect. Micro-mesures, WARR, 120 p. 50
- LV 424 Utilisation pratique de l'oscilloscope, RATEAU, 120 p. 30
- LV 430 Serr. mesure et interpréter, NI-PHANNAN, 120 p. 50
- LV 435 Formation pratique à l'électr. moderne, 200 p. 90
- LV 436 Guide pratique des montages, ARCHAMBULT, 144 p. 75
- LV 438 Électronique pour électroniciens, BIAULT, 418 p. 180
- LV 442 L'électronique à la portée de tous, CRESPIN, 126 p. 65
- LV 445 Les modules d'intégration, FIGHIERA, 160 p. 85
- LV 446 Pour s'intégrer à l'électronique, FIGHIERA, 144 p. 70
- LV 450 Expériences de logique digitale, HURE, 216 p. 80
- LV 458 Initiation électrique et électronique, HURE, 100 p. 75
- LV 459 Initiation à l'électronique des D.I. digi. us, HURE, 144 p. 65
- LV 450 Cours moderne de radioélectronique, RAFFIN, 444 p. 210
- LV 464 Initiation aux microprocesseurs, SCHROEDER, 128 p. 65
- LV 465 Base d'électronique pour auto-motocyclistes, SOIGNARD, 66
- LV 466 Les MODEMS, Techn. et Réalisations, TAVERNIER, 116
- LV 467 Guide pratique des systèmes logiques, PANETO, 224 p. 140
- LV 468 Les circuits imprimés, Concept, Métauf on, GUILLET, 110
- LV 725 L'électronique? Pas de panique, SCHOMMERS, 104 p. 143
- LV 1003 Pratique des montages radioélectroniques, 311 p. 85
- LV 1004 L'électronique à votre service, PERICONE, 265 p. 85
- LV 1006 Pratique des transistors, PERICONE, 360 p. 85
- LV 1008 Base pratique radioélectronique, PERICONE, 780 p. 85

## RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE

- LV 122 Calculs des alimentations, FANTOU, 160 p. 105
- LV 169 1 303 schémas et circuits, BOURGEOIS 512 p. 210
- LV 415 30 montages d'alarme, JUSTER, 128 p. 50
- LV 421 20 réalisations à transistors, FIGHIERA, 128 p. 60
- LV 422 Sécurité à domicile, 25 montages, HURE, 120 p. 85
- LV 423 Présence élect. contre la vol. SCHREIBER, 144 p. 50
- LV 426 Montages économiseurs d'énergie, GUEULLE, 150 p. 50
- LV 429 Détecteurs de métaux, GUEULLE, 128 p. 50
- LV 430 Mini-espions à radio soi-même, WARR, 128 p. 80
- LV 432 50 montages à leds, SCHREIBER, 120 p. 65
- LV 437 Contr. des appareils du débutant, CLAISE, 178 p. 70
- LV 444 La livre des gadgets électroniques, FIGHIERA, 130 p. 110
- LV 445 Les gadgets électroniques, FIGHIERA, 160 p. 75
- LV 447 Les jeux de lumière à effets guirlandes, FIGHIERA, 128 p. 85
- LV 449 Apprenez la radio avec des montages, FIGHIERA, 112 p. 80
- LV 450 Réaliser 25 montages à C.I. FIGHIERA, 128 p. 75
- LV 451 D'autres montages simples, FIGHIERA, 160 p. 80
- LV 454 Réaliser vos récepteurs à C.I. GUEULLE, 158 p. 85
- LV 455 Intéressantes, téléphones et montages, GUEULLE, 160 p. 110
- LV 463 Construire vos alimentations, ROUSSEZ, 128 p. 65
- LV 465 Les modernes, Constr. et utilisation, TAVERNIER, 180 p. 115
- LV 470 Les amplificateurs à transistors, ANTOINE, 200 p. 120
- LV 471 Communication élect. 30 montages, GUEULLE, 178 p. 120
- LV 710 Electr. pour Modems et Java, PUELIGNON, 128 p. 85
- LV 711 Electr. pour Auto, Moto, Cycle, PUELIGNON, 128 p. 85
- LV 473 75 montages à leds, SCHREIBER, 208 p. 120
- LV 717 300 circuits, PUBLITRONIC, 250 p. 84
- LV 718 301 circuits, PUBLITRONIC, 375 p. 84
- LV 719 302 circuits, PUBLITRONIC, 356 p. 108
- LV 714 303 circuits, PUBLITRONIC, 384 p. 100
- LV 1001 Mécano électronique, PERICONE, 260 p. 85
- LV 1002 Petits montages pratique, PERICONE, 228 p. 78

— HIFI - MUSIQUES - ESCENTES —

- LV 31 Sonorisations professionnelles, BESSON, 416 p. 195
- LV 36 Initiation à la Hi-Fi, CHALONGVY, 160 p. 75
- LV 38 10 enceintes de 5 à 7 W, CHALONGVY, 178 p. 80
- LV 44 Techniques Hi-Fi, DARTEVILLE, 384 p. 100
- LV 45 Réglez et dépannez Hi-Fi, DARTEVILLE, 164 p. 75
- LV 440 Comment construire ses baffles, BAUMEL, 120 p. 65
- LV 441 Techniques de prises de son, CAPLAN, 100 p. 110
- LV 466 Le Compact Disc, HANUS/PANHEL, 128 p. 80

— INFORMATIQUE ET PERI-INFORMATIQUE —

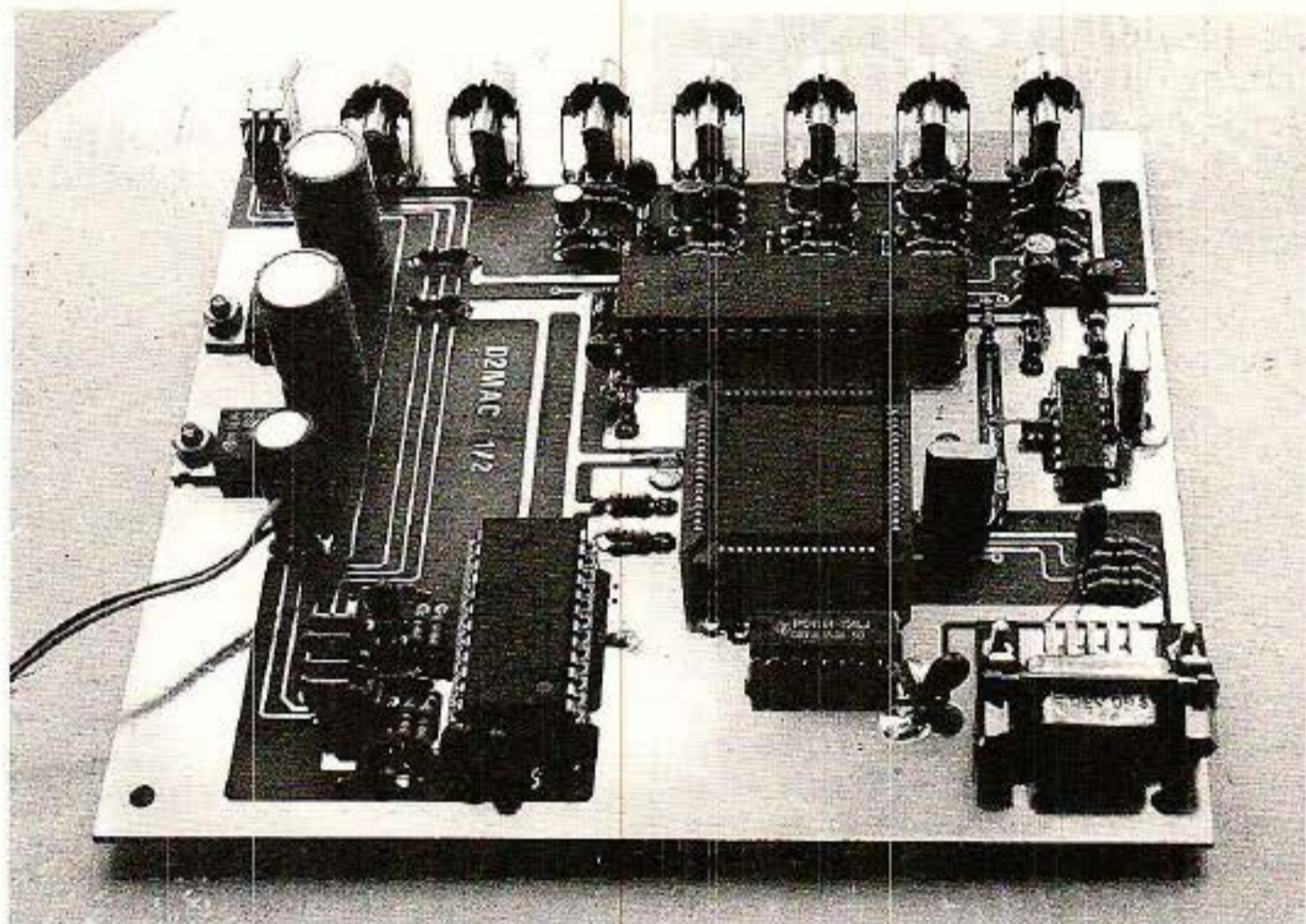
- LV 1 Initiation au langage assembleur, ULLEN, 190 p. 130
- LV 6 0582, Programmation assembleur, LEVENTHAL, 560 p. 255
- LV 7 Pratique MS-DOS - PC-DOS, TL, ULLEN, 250 p. 200
- LV 17 Pratique du basic complexe, ULLEN, 180 120
- LV 18 Pratique de MS-DOS - PC-DOS, TL, ULLEN, 250 p. 185
- LV 20 Cours fondamental des microproc., ULLEN, 336 p. 190
- LV 30 8086-8088, Prog. et assembleur, LEVENTHAL, 478 p. 230
- LV 35 Pratique de dBASE III Plus, ULLEN, 280 p. 230
- LV 37 Pratique de dBASE II PC, ULLEN, 204 p. 140
- LV 40 Pratique de TURBO-PASCAL, MEYER, 224 p. 190
- LV 42 Z. 80, Program. et lang. Assembleur, LEVENTHAL, 504 p. 258
- LV 47 Pratique de CP/M 80/86, ULLEN, 182 p. 110
- LV 52 Initiation au basic, Tome 1, ULLEN, 174 p. 130
- LV 53 Interfaces pour microprocesseur, ULLEN, 362 p. 120
- LV 59 Pratique de Turbo-Pascal, ULLEN, 264 p. 206
- LV 64 Pratique de MULTIPLAN 2, ULLEN, 224 p. 180
- LV 66 8088 et ses périphériques, ULLEN, 224 p. 155
- LV 72 68000, Program. en assembleur, LEVENTHAL, 640 p. 390
- LV 74 Initiation au Pascal, GUILLET, 224 p. 110
- LV 82 80286 et ses périphériques, ULLEN, 258 p. 230
- LV 83 80386, Program. en assembleur, ULLEN, 352 p. 270
- LV 82 Comprendre les microproc. en 15 leçons, GUYEYSSAC, 160 p. 65
- LV 84 8086-8088, Program. en assembleur, GUYEYSSAC, 258 p. 206
- LV 120 Interface pour micro-ordinateurs, ULLEN, 238 p. 130
- LV 121 80386, Program. et assembleur, ULLEN, 352 p. 260
- LV 123 Répertoire mondial des bases de données, BESSON, 448 p. 180
- LV 166 Pratique de dBASE III, ULLEN, 286 p. 230
- LV 158 Initiation au basic, Tome 2, WILLYAN, 270 p. 160
- LV 168 Pratique de WORD, ULLEN, 192 p. 210
- LV 189 Initiation au fortran basic, SENARD, 158 p. 120
- LV 480 Un microprocesseur pas à pas, MAUIC, 360 p. 135
- LV 491 Les secrets du microdit, TAVERNIER, 184 p. 130

— TELEVISION - RADIO - VIDEO —

## Carte

# décodeur D2 MAC

**D**ans notre précédent numéro (495), nous avons fait quelques rappels sur les systèmes MAC et plus particulièrement le D2, puis décortiqué le kit de circuits ITT : DMA 2270, AMU 2485, VCV 2133, MCU 2632. Dans cette seconde partie, nous allons aborder le fonctionnement du bus IM (Intermetall) et du logiciel en langage C (sur PC) de paramétrage, pour finir par la réalisation pratique de la carte D2 MAC. Avant de passer à la technique, nous allons vous donner quelques nouvelles de TDF 1. Signalons aussi que depuis peu, ASTRA retransmet deux chaînes en D2 MAC : SCANSAT 1 et 2, respectivement situées sur 11 243,75 et 11 302,75 MHz, polarisation horizontale.



### Des nouvelles de TDF1

TDF 1 est à poste et fonctionne très bien. Techniquement tout s'est merveilleusement bien passé ; quant aux programmes qui seront diffusés, c'est une autre histoire. Si les délais techniques se sont raccourcis, il semble bien que certains autres se soient allongés. Les pourparlers avec les 14 candidats potentiels continuent, ou plutôt recommencent et on ne devra compter sur aucun véritable programme avant fin février, date à laquelle la Sept aura probablement ouvert les hostilités. Fin 88 on annonçait un canal pour la Sept, deux canaux pour Canal + et le dernier pour TF1. Aujourd'hui les deux seules certitudes sont des émissions en D 2 MAC et un canal pour la Sept.

De nombreuses hypothèses sont émises, jusqu'à l'utilisation des cinq canaux.

Souhaitons que la fâcheuse expérience de Canal 10 profite aux futurs opérateurs. Le téléspectateur, même passif devant son écran, conserve un discernement qui manque parfois aux opérateurs : Canal 10, Telecinéromandie, Europa... Une cessation d'activité après quelques mois et à peine 70 abonnés, relève véritablement d'une très, très mauvaise étude de marché.

En 89, la multiplicité des émissions est telle que la concurrence sera rude. Un opérateur s'imposera, non pas avec des émissions bas de gamme - ce créneau est déjà bien encombré - mais plutôt avec des émissions haut de

gamme et d'autant plus s'il veut que sa TV soit une PAY TV. On est déjà bien loin de 84 et de son paysage audiovisuel en friche ayant tant contribué à la réussite de Canal +.

Voilà donc les dernières nouvelles et les inévitables commentaires qu'elles suscitent.

### Le bus IM.

IM est une abréviation d'InterMetall ; ce bus a été conçu pour contrôler tous les circuits de l'ensemble Digit 2000 à partir d'un processeur. Via ce bus, le processeur envoie ou reçoit des données des circuits périphériques adressés. Le processeur est maître et tous les circuits adressés sont esclaves.

Le bus IM comprend trois lignes : identification, horloge et données. La fréquence horloge issue du processeur doit être comprise entre 50 Hz et 170 kHz. Les lignes d'identification et d'horloge sont unidirectionnelles, du processeur vers les circuits esclaves. La ligne de donnée est bidirectionnelle. La bidirectionnalité est due à une sortie à drain ouvert. Les résistances de charge entre les lignes et l'alimentation + 5 V sont externes et leurs valeurs comprises entre 2,5 k $\Omega$  et 10 k $\Omega$  environ. Le diagramme des temps d'une transaction complète effectuée sur l'IM bus est représenté à la **figure 19**.

L'échange démarre sur le front descendant de la ligne ID, qui indique l'envoi d'une adresse. Simultanément l'horloge passe à l'état bas et le premier bit est émis sur la ligne de données. Les huit bits d'adresse sont ensuite transmis et avec le front montant de la ligne d'horloge sont stockés dans les circuits esclaves. A la fin de l'octet d'adresse, le signal d'identification repasse à l'état haut; à cet instant les circuits esclaves examinent l'adresse et reconnaissent que le message leur est ou non adressé.

Simultanément le ou les circuits esclaves reconnaissent s'il s'agit d'une écriture ou d'une lecture puisque ces opérations sont corréliées aux adresses. A une adresse donnée, il ne peut y avoir que lecture ou écriture.

Le processeur transmet ensuite 8 ou 16 périodes d'horloge et un ou deux octets

sont alors transmis soit du processeur vers les circuits esclaves (écriture) soit d'un circuit esclave vers le processeur (lecture).

Le bit de plus faible poids est transmis en premier. La fin de la transaction est signalée par une impulsion négative sur le signal ID qui permet le stockage des données transférées.

Si, à une adresse donnée un ou plusieurs bits ne sont pas utilisés, le processeur devra écrire 0 et ne pas tenir compte de la valeur en lecture.

## Logiciel de programmation

**L**e logiciel de configuration, IMB.EXE, que nous avons conçu, permet le paramétrage de tous les registres accessibles des circuits utilisés.

Ce logiciel simule un bus IM unidirectionnel, du PC vers la carte D 2 MAC. Ceci signifie qu'il est seulement possible de transmettre des valeurs du PC vers le DMA 2270, le VCU 2133 et l'AMU 2485 mais qu'il n'est pas possible de lire certains registres : notamment les 206 à 210 contenant les informations relatives à l'audio (loi de codage et présence audio). Ceci n'interfère en rien sur le bon fonctionnement des voies audio. Cet état de fait n'est pas une erreur mais une simplification puisque la transmission utilise la sortie parallèle du PC. Dans une version à microcontrôleur 8052 AH BASIC cette lecture pourra être possible.

La carte D 2 MAC et l'imprimante peuvent cohabiter sur le même port parallèle sans problème. Les informations en format bus IM ne seront comprises que par la carte D 2 MAC.

## Fonctions du logiciel

Avant d'exécuter IMB.EXE, on s'assurera que le fichier CONFIG.SYS contient la commande suivante :

```
DEVICE = C : ..... ANSI.SYS
```

Pour bon nombre d'entre vous, ceci est une évidence ; cela l'était pour nous tant que nous n'avions pas rencontré un certain nombre de machines tournant avec un fichier CONFIG.SYS réduit à sa plus simple expression : COUNTRY = 033

Après cette précaution élémentaire, le logiciel IMB.EXE pourra tourner soit seul pour essai soit associé à la carte D 2 MAC pour véritablement charger les registres des circuits ITT. Le câble de liaison entre le PC et la carte D 2 MAC est constitué de 4 conducteurs ; côté PC nous trouvons un connecteur DB 25 mâle et côté carte un connecteur DB 9 mâle. Il n'y a, en principe, aucun moyen de se tromper mais en cas doute on se référera au schéma de la **figure 20**.

Le programme pouvant être lancé avec ou sans la liaison, examinons son fonctionnement. La première page, menu principal, comporte les informations suivantes :

```
Réglage des paramètres image : F1
Réglage des paramètres son   : F2
Charger les valeurs par défaut : F3
Sauver les valeurs en cours   : F4
```

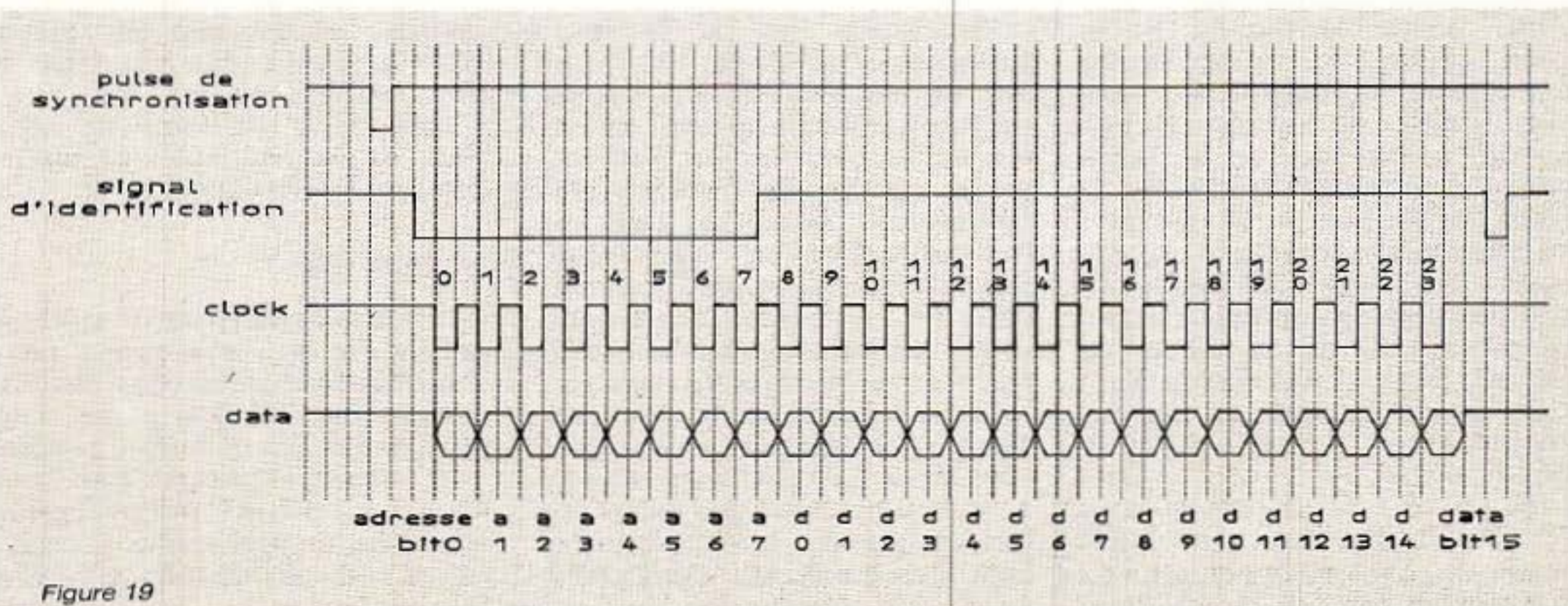
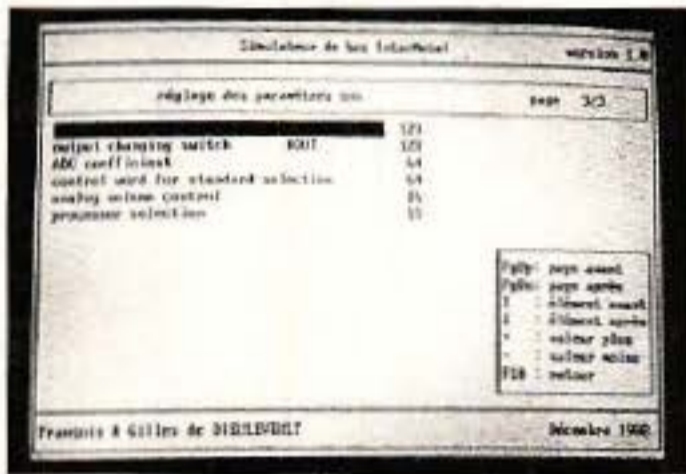
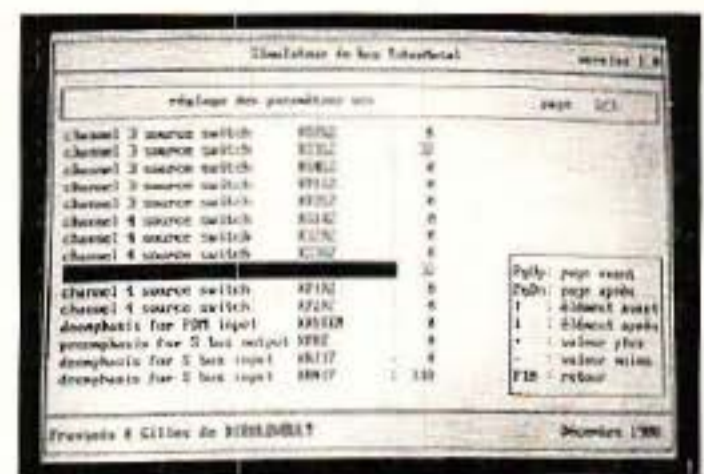


Figure 19



Les écrans obtenus avec le logiciel IMB-EXE.

- Charger les valeurs sauveées : F5
- Imprimer les valeurs en cours : F6
- Fin du programme : F10

En appuyant sur la touche fonction F1 on accède véritablement au logiciel de configuration des circuits. Avec F1 on s'adresse directement au processeur D 2 MAC DMA 2270 et à travers ce même processeur au VCU 2133 et au générateur d'horloge MCU 2632. Avec F2 on accède à tous les coefficients du circuit audio AMU 2485. Lorsque tous les paramètres sont correctement figés : F1 et F2, ils peuvent être mémorisés en appuyant sur la touche F4.

A la prochaine utilisation, il ne sera plus nécessaire de charger individuellement chaque paramètre

mais tous les paramètres mémorisés seront chargés les uns après les autres en appuyant sur F5. Pour un bon fonctionnement, tous les paramètres accessibles par les touches de fonction F1 et F2 doivent prendre la ou les valeurs ad-hoc. Un tableau résumera ces valeurs. Avant de découvrir ce tableau, découvrons le mode de fonctionnement F1 et F2.

**Touche de fonction F1.**

F1 permet la sélection et la configuration de 71 paramètres répartis sur 5 pages écran. Le passage d'une page à l'autre s'effectue grâce aux touches Page Up et Page Down.

Dans une page, la sélection du paramètre à modifier s'effectue par les touches flèche vers le haut et flèche vers le bas. Si vous possédez un écran couleur, le coefficient en cours de modification sera noir sur fond rouge alors que la page est blanche et les caractères noirs. A l'origine, si les valeurs mémorisées par F4 n'ont pas été chargées par F5,

tous les paramètres sont à zéro. Après la sélection du paramètre à modifier, les touches plus (+) et moins (-) agissent directement sur la valeur.

Simultanément la nouvelle valeur est envoyée sur le port parallèle en format bus IM. Pour mémoire, il apparaît au moment de l'envoi, sous le numéro de page, l'adresse du registre concerné et la valeur envoyée.

Le retour au menu général est dû à F10.

**Touche de fonction F2.**

F2 s'adresse aux 36 coefficients de l'AMU 2485, répartis sur trois pages écran.

De la même manière que pour F1, on passe d'une page à l'autre par Page Up, Page Down, d'un paramètre à l'autre par flèche vers le haut, flèche vers le bas et d'une valeur à l'autre par + ou -.

A chaque instant les commandes utilisables sont inscrites dans un cadre récapitulatif, en bas à droite de l'écran.

Le fonctionnement des touches F4 et F5 a déjà été précisé, on

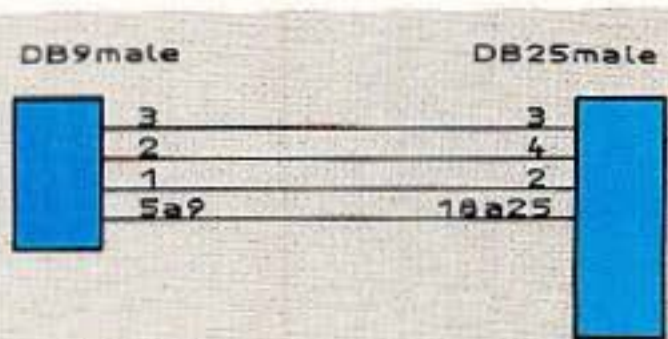


Figure 20



voit donc que ce logiciel a été développé pour que son utilisation soit extrêmement simple.

Tous les lecteurs le désirant pourront se procurer le logiciel IMB.EXE en envoyant une disquette vierge formatée ainsi qu'un étui adéquat pour envois postaux dûment affranchis.

Que l'on se rassure, le D 2 MAC ne s'adresse pas seulement aux possesseurs d'un PC mais à tous avec prochainement la publication d'une carte 8052 AH Basic.

## Schéma de principe

Nous avons maintenant tous les éléments pour découvrir et comprendre le schéma de principe de la **figure 21**. La description détaillée du fonctionnement des circuits doit aider à la compréhension du schéma. Le signal D 2 MAC est clampé à la borne 35 de IC 2. Le signal est numérisé sur 7 bits (V0 à V6) et transmis au DMA 2270. Le DMA 2270 effectue le tri : son, données, chrominance et luminance.

Après traitement, la luminance retourne au VCU 2133 (L0 à L7). Les deux signaux différence de couleur sont transmis du DMA vers le VCU en un multiplex de 4 fois 4 bits (C0 à C3). Après conversion D/A et dématricage, le VCU fournit les signaux R, V, B. Des filtres passe-bas à 5 MHz limitent la bande. Lorsque les sorties R, V, B sont chargées par des résistances de 75 ohms, l'amplitude des signaux atteint 1 volt crête au maximum.

Le DMA délivre en outre la synchronisation composite.

Les données relatives à l'audio sont temporairement stockées dans une mémoire RAM dynamique : IC 5. Après traitement dans le DMA, les signaux sont envoyés, via le bus S, au processeur audio : AMU 2485. Le circuit AMU peut, après traitement, délivrer jusqu'à quatre voies audio simultanées. Bien que la commutation puisse se faire par soft, on a prévu sur la carte un inverseur permettant la sélection de l'une ou l'autre voie stéréophonique.

L'horloge à quartz X2 n'est utilisée que pour l'audio.

En association avec le DMA, IC 1 : MCU 2632 génère l'horloge principale qui cadence le système.

## Interface avec le récepteur TV SAT

En sortie d'un démodulateur, de quelque type qu'il soit, nous disposons d'un signal en bande

de base. Ce signal n'est ni désaccentué, ni filtré, ni réaligné.

Dans les transmissions en PAL ou SECAM, le signal en bande de base regroupe vidéo et audio. Dans ces récepteurs nous avons

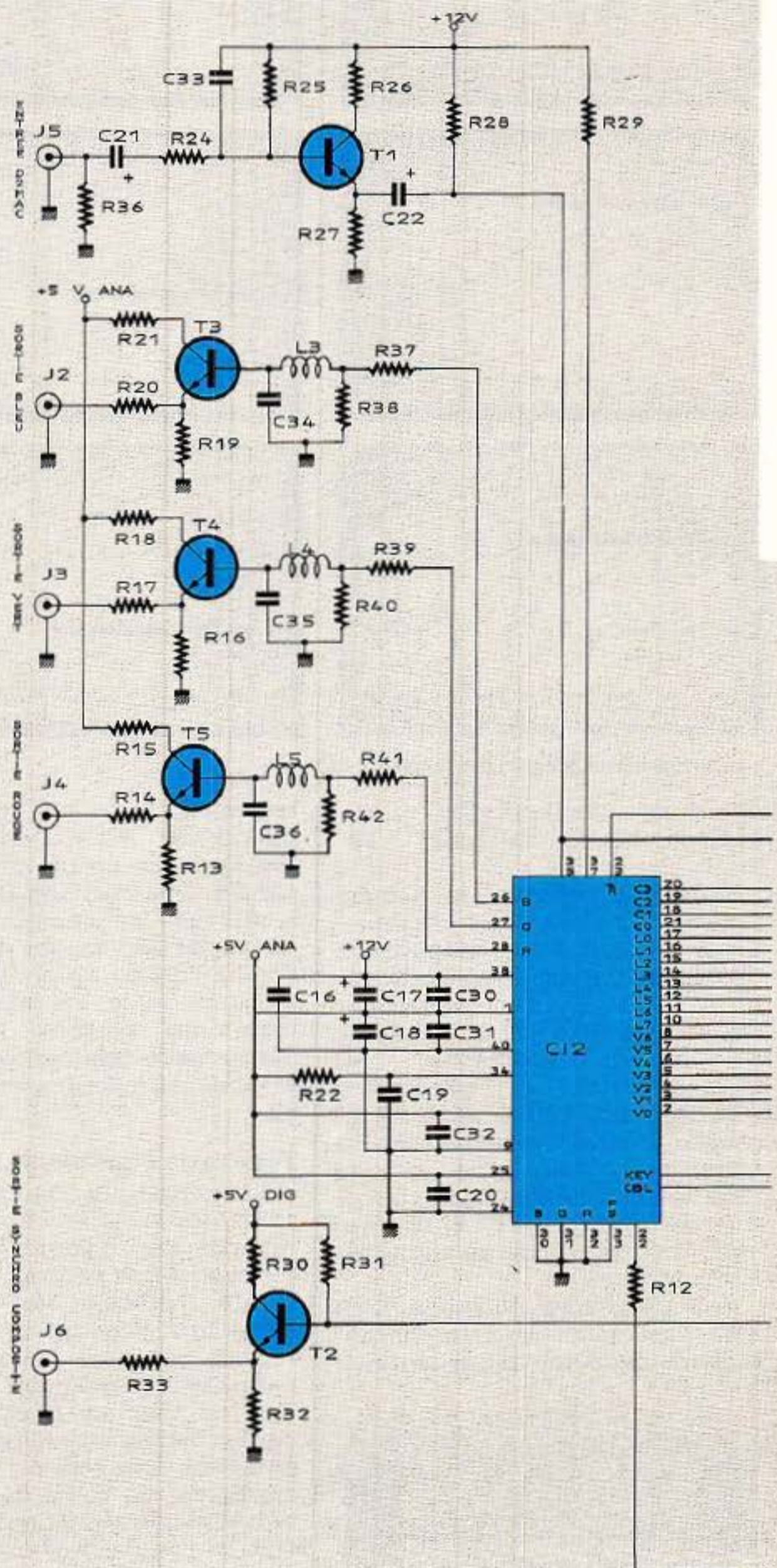


Figure 21 - Schéma de principe décodeur D 2 MAC.

donc l'habitude de rencontrer en sortie du démodulateur des circuits de filtrage. Pour la vidéo on trouve un circuit de désaccentuation conforme à l'avis 405 du CCIR suivi par des filtres passe-bas limitant la bande vidéo à 5 MHz. Finalement le signal vidéo est réaligné-clampé avant d'attaquer le téléviseur. Pour les circuits audio nous rencontrons des filtres passe-bande sélectionnant la ou les sous-porteuses audio.

En D 2 MAC, le problème est beaucoup plus simple puisque l'interface démodulateur-décodeur D 2 MAC ne nécessite qu'une désaccentuation. Le schéma de principe de la figure 22 montre une solution pour relier par exemple la sortie du module Sharp à l'entrée du décodeur D 2 MAC. Ce circuit est un dérivé de l'interface de sortie du récepteur TV SAT décrit précédemment.

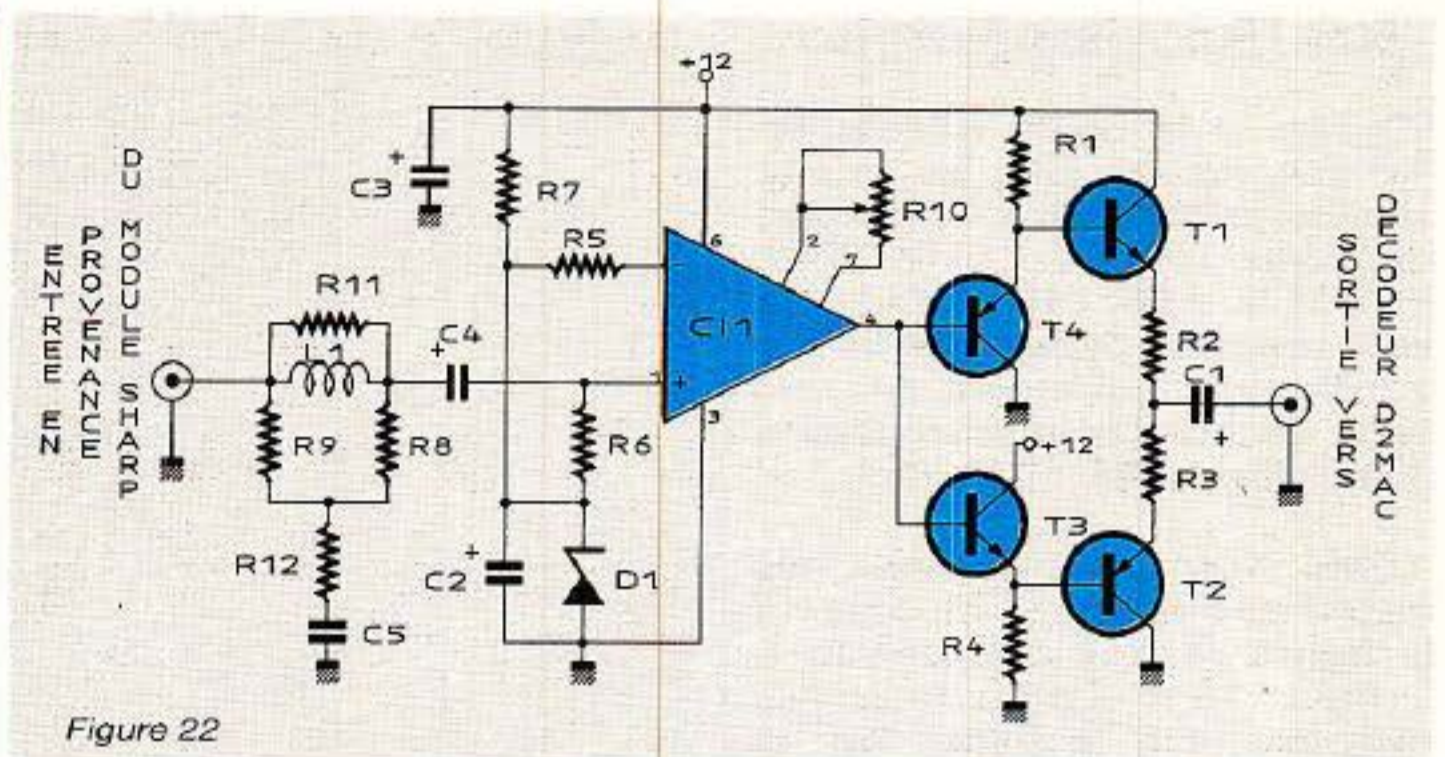
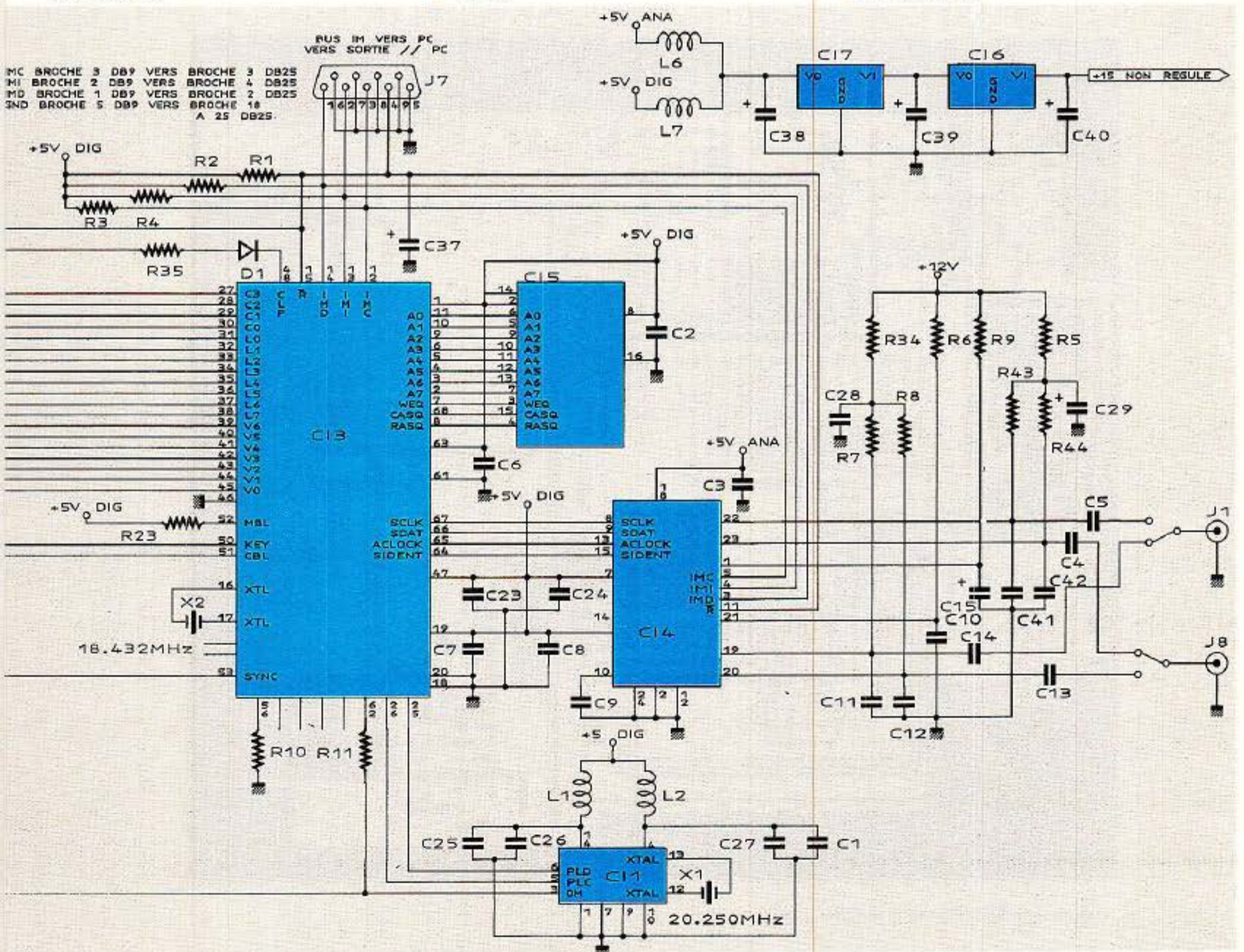


Figure 22

Les circuits de réalignement sont supprimés puisque cette fonction est réalisée par le DMA2270. Le gain de l'amplificateur NE592 est réglé de façon à ce que l'amplitude du signal D 2 MAC atteigne 1 Vcc en sortie lorsque celle-ci est chargée par 75Ω.

La courbe de désaccentuation D 2 MAC diffère de la désaccentuation en service en PAL ou SECAM. La configuration en T shunté est conservée mais on utilisera les valeurs du schéma de la figure 22. La courbe de la figure 23 donne l'aspect de la désaccentuation



## Réalisation pratique

Grâce à la haute intégration des circuits ITT, les quatre circuits participant à la fonction décodage D2MAC : DMA 2270, VCU 2133, AMU 2485, MCU 2632 et la mémoire dynamique 64 K 1 s'implantent facilement sur une carte double face d'assez faibles dimensions : 145 × 130 mm.

Pour cette carte, le tracé des pistes coté soudure est donné à la **figure 24** côté composants, à la **figure 25** et l'implantation des composants à la **figure 26**. La **figure 27** repère les composants CMS disposés coté soudure.

Bien évidemment le câblage et l'équipement en composants ne pose aucun problème mais puisque nous sommes dans le chapitre réalisation pratique, prenez bien note de quelques conseils pratiques.

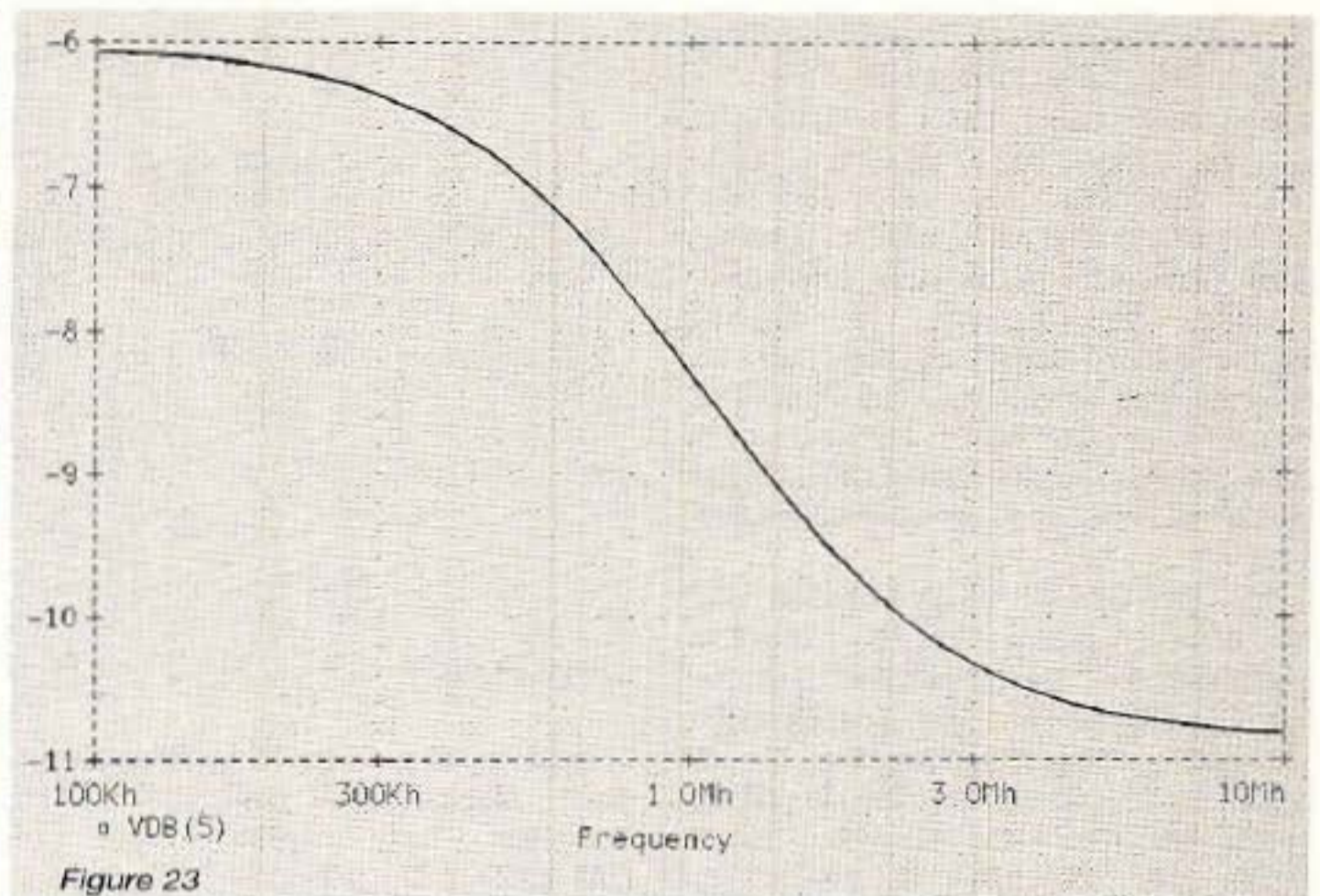


Figure 23

Le circuit DMA 2270 est un circuit à 68 broches et le boîtier est du type PLCC. Ce type de boîtier fréquemment rencontré

sur les cartes PC est assez inhabituel dans les revues de vulgarisation mais dans un avenir proche nous devrions le rencontrer de

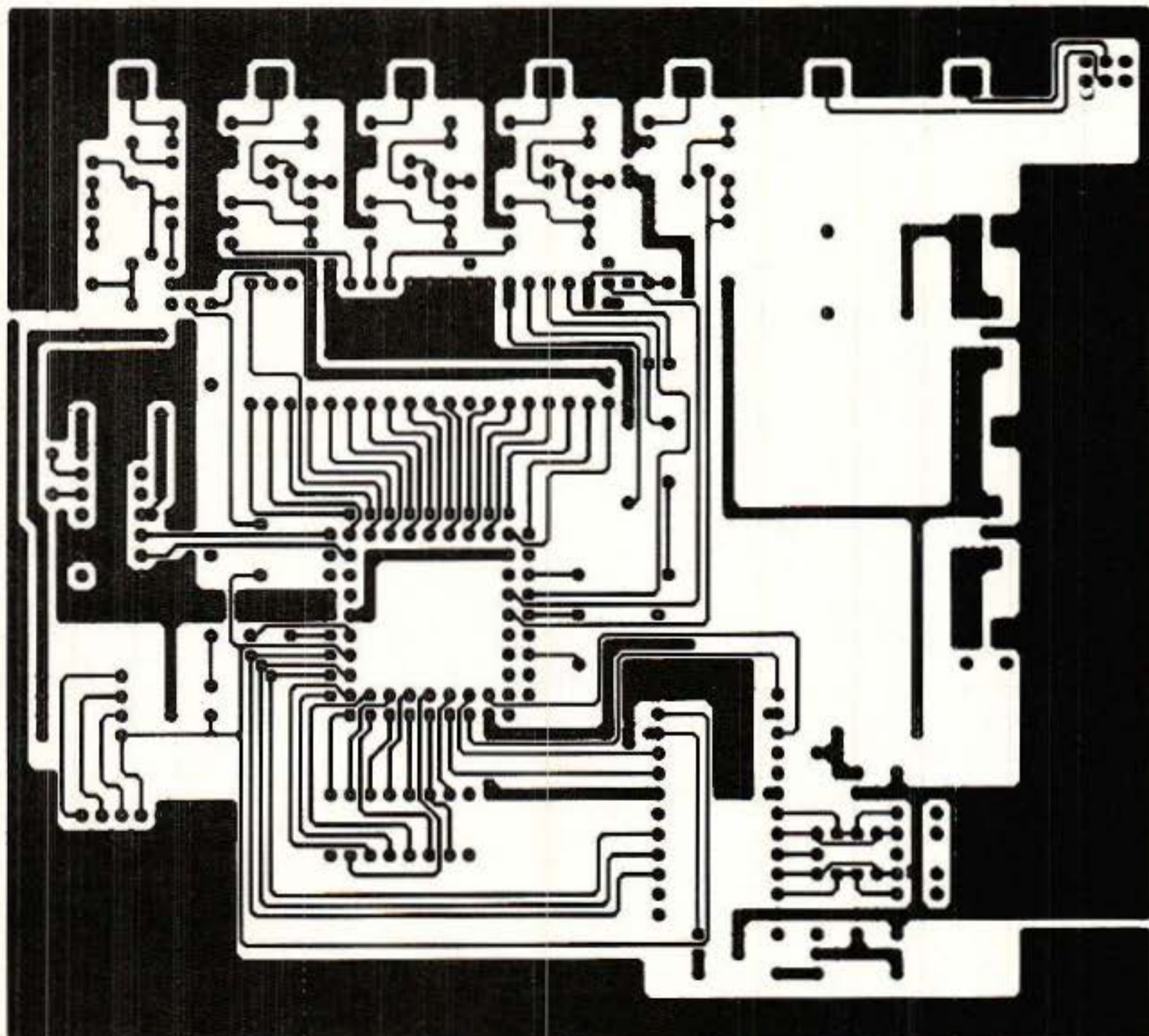


Figure 24 - Circuit imprimé côté soudures.

plus en plus fréquemment. Pour ce circuit, il est préférable de prévoir un support PLLCC 68 broches : ce que nous avons fait. Peu de distributeurs tiennent ce support en stock et nous avons, après de nombreuses tentatives, découvert un support chez **Radio MJ**.

Si l'insertion du circuit dans son support est aisée, son extraction l'est beaucoup moins sans l'outil adéquat. Toute la panoplie de vos tournevis d'horloger risque d'y passer si vous omettez, dans le circuit imprimé, en regard du boîtier, un ou deux trous de diamètre 3 ou 4 mm qui vous faciliteront la tâche en cas d'extraction du DMA 2270. On pratiquera avant la première insertion du circuit, un ou deux trous selon le modèle de support. Les circuits VCU 2133, AMU 2485 et la mémoire RAM dynamique seront montés sur des supports dual in line conventionnels, mais le cir-

cuit générateur d'horloge MCU 2632 sera soudé directement sur la carte.

Avec les fréquences d'horloge en jeu, les découplages ont beaucoup d'importance. Pour cette raison tous les points sensibles sont découplés par des condensateurs CMS — composants pour montage en surface — le plus près possible des broches d'alimentation.

Les deux régulateurs de type 7812 et 7805 seront montés sur des refroidisseurs en U contrairement à ce que montre les photos. La dissipation dans le régulateur 12V est d'environ 1,5W lorsque la tension d'alimentation vaut 15V et environ 3W dans le régulateur 5V.

#### Mise sous tension.

A la première mise sous tension, seul le générateur d'horloge est en place, ceci permet la détection des court-circuits d'alimenta-

tion, des inversions des condensateurs de découplage et en mesurant la tension aux broches d'alimentation on décèle les éventuelles coupures de pistes.

Si la valeur du courant d'alimentation est telle que l'on puisse conclure que tout va bien — inférieure à 100 mA —, on passera à l'étape suivante qui consiste à placer les circuits sur leurs supports respectifs. Dans ces conditions le courant maximal consommé atteint environ 500 mA et la répartition de la consommation est la suivante :

DMA 2270 : 100 mA  
VCU 2133 : 130 mA  
AMU 2485 : 200 mA  
MCU 2632 : 50 mA

L'étape suivante consiste à connecter la carte D2MAC à son environnement extérieur :

- sorties R, V, B, synchro, commutation lente et commutation rapide vers le téléviseur.
- entrée D2MAC en provenance

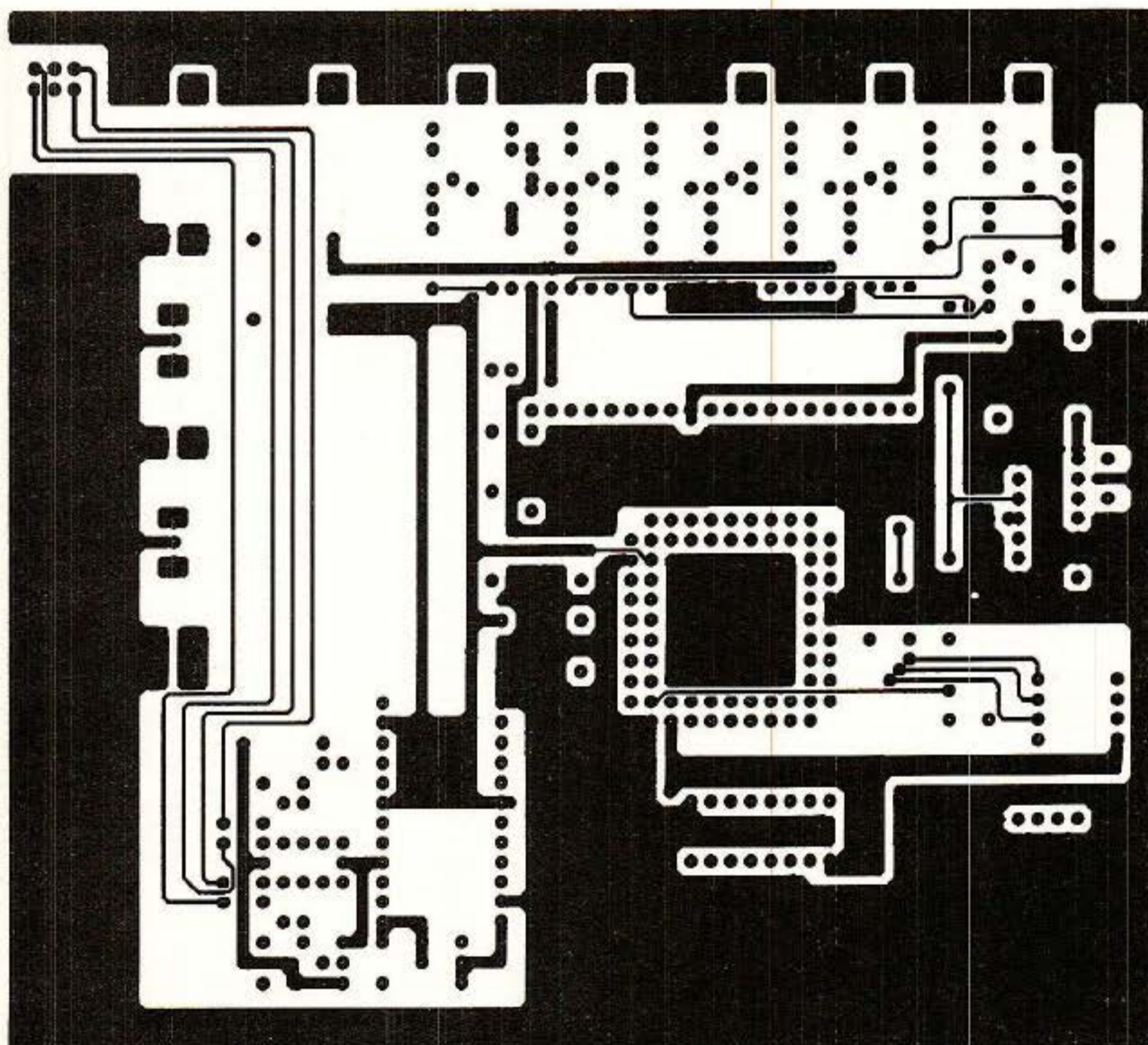


Figure 25 - Circuit imprimé côté composants.

d'un signal D2MAC désaccentué non clampé, 1V crête à crête, revoir le schéma de la figure 22. — entrée bus IM vers le PC simulant le processeur central et « stimulant » le bus InterMetall-revoir le schéma de la figure 20.

## Quelle source D2MAC.

Des générateurs de mires D2MAC (Schlumberger Instruments) commencent à faire leur apparition, mais c'est une denrée rare et le bon vieil adage est vérifié : rare et cher. Il est évidemment beaucoup plus simple d'utiliser les émissions de test diffusées par le satellite TDF1. Comme nous l'avons précisé dans notre précédent article, ces émissions peuvent être reçues sur une station de réception 10, 950-11, 700 GHz. Les seules conditions concernent un éventuel filtre en sortie du LNC et la limitation de la fréquence de l'os-

cillateur local dans le changeur de l'indoor unit.

Avec du matériel standard, il n'y a pas de problème sauf si le démodulateur est synthétisé et le programme non prévu pour dépasser 11,750 GHz avec un oscillateur local à 10 GHz dans le LNC.

Pour TDF et/ou Astra, des antennes de faible diamètre peuvent convenir : 40 cm pour TDF, 60 à 90 cm pour Astra. Pour les satellites de télécommunication 1,20 m minimum. Bien évidemment, ce choix nous ne pouvons le faire pour vous ; chacun jugera selon ses propres critères : intérêt, coût, situation géographique, visibilité etc.

Nous n'attendons pas votre décision pour continuer et nous supposons donc qu'une antenne est pointée en direction de TDF 1. Cette antenne est équipée soit d'un LNC 10, 95-11,

7 GHz soit d'un LNC DBS 11, 7-12, 2 GHz. Résultat : après démodulation, vous disposez d'un signal D 2 MAC. Après démodulation ce signal est désaccentué et amplifié et l'amplitude vaut sensiblement 1 V crête à crête à l'entrée du décodeur D2MAC.

A ce stade des manips, commencera le véritable travail de configuration des circuits. On s'aidera bien sûr du tableau récapitulatif de la figure 28. Dans ce tableau certains coefficients ne peuvent prendre qu'une seule valeur, celle-ci est indiquée clairement et il est précisé que le fonctionnement n'est correct que pour cette valeur et nulle autre. L'avantage du logiciel est bien sûr la faculté de modifier facilement cette valeur, mesurer l'étendue du désastre, et finalement reprogrammer le bon coefficient. Le logiciel a été conçu de la manière la plus exhaustive possi-

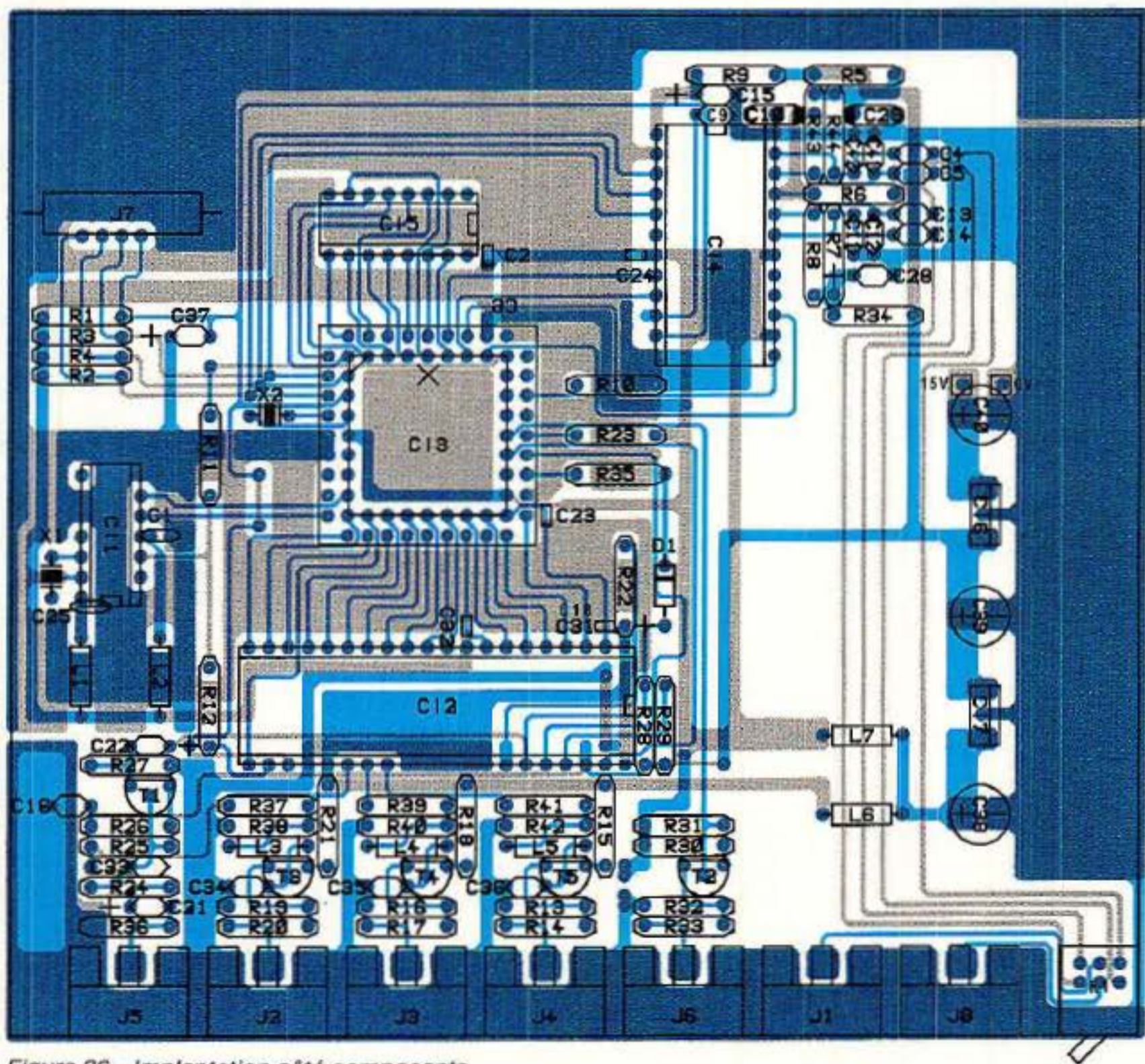


Figure 26 - Implantation côté composants.

ble ; à cause de cela tout est permis, même un paramétrage des plus farfelu inhibant totalement le fonctionnement.

Si les coefficients sont conformes à ceux du tableau précédemment cité, son et image seront présents et vous découvrirez enfin le D2MAC.

Les essais avec des émissions en provenance de TDF 1 seront effectués de préférence avant 18 heures. Au-delà de cette heure, on ne disposera que des mires de barres, la plupart du temps sans signal audio.

La meilleure surprise vient de la qualité du son. La dynamique presque comparable à celle d'un compact disc est surprenante et inhabituelle. L'image est sans conteste meilleure mais nous sommes encore loin de la haute définition. Pour vous en convaincre, et si vous en avez la possibilité, prenez une caméra, injectez

directement les signaux R, V, B aux entrées R, V, B du téléviseur. Ceci revient à supprimer les deux sous-ensembles codage (dans la caméra) et (décodage dans le téléviseur).

L'expérience vaut la peine d'être tentée. Nous irons même plus loin : cette expérience doit être tentée si l'on désire apprécier les qualités ou défauts de tel ou tel type de codage.

Si à la transmission directe R, V, B on associe 20/20, quelle note doit-on donner pour les divers types de codage ? Différents essais, R, V, B, PAL ou D 2 MAC vous permettront de noter sans notre aide. Quelques tuyaux malgré tout : regardez bien les fines rayures des chemises des journalistes, en Pal, en Secam puis en MAC ; le cross-color a disparu, ce n'est déjà pas si mal et c'est un premier pas vers la TVHD.

### Compatibilité des systèmes MAC

Cocorico, nous sommes les meilleurs avec le D 2 MAC paquet. Ce genre de réflexion relève franchement d'un chauvinisme mesquin et ridicule.

Il faut savoir que :

- les premières études sur le MAC sont anglaises.
- le son D 2 est dû au CCETT.
- dans la version professionnelle, les circuits sont réalisés par la SOREP, Thomson, SGS, Matra-Harris.
- pour la version grand public, les circuits sont soit d'origine allemande ITT soit d'origines multiples : Nordic VLSI, Plessey, Philips.
- la promotion du D2 est due aux Allemands et Français.
- anglais et scandinaves sont des ardents défenseurs du C et du D.

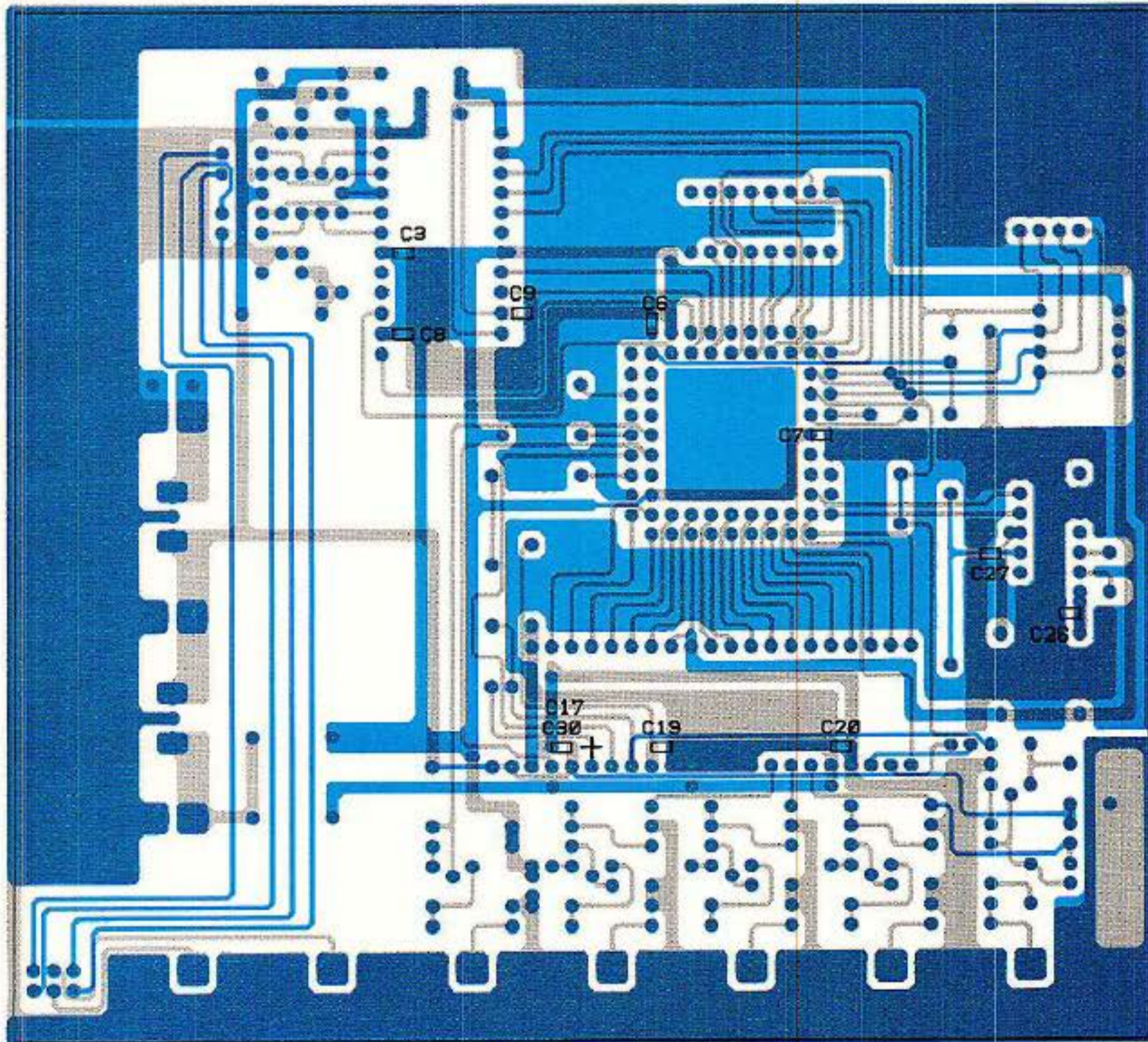


Figure 27 - Implantation côté soudure (CMS).

Prenons donc l'habitude de dire et de penser que les normes MAC, C, D et D2 sont européennes.

Le kit d'évaluation que nous venons de vous proposer dans ces pages précédentes n'est valable que pour le système D 2 MAC. Or nous avons précisé, au début de cet article, que le format vidéo était le même pour tous les membres de la famille MAC, et c'est cela entre autre qui donne un avantage au système.

Dès que vos manipulations seront concluantes, ayez donc la curiosité de pointer votre antenne sur ECS 5 positionné à 10 degré Ouest et de caler votre

démodulateur à 1180 MHz polarisation verticale.

A cette fréquence on rencontre les émissions de la NRK (Norvège) en CMAC. La synchronisation n'est pas possible, c'est évident puisque cette information provient des données transmises en numérique et que ce format de transmission est justement différent. A l'aide du logiciel IMB.EXE agissez sur le premier paramètre VCO ajustement. Une valeur comprise entre -127 et +127, convenablement choisie, vous permettra de synchroniser l'image en ligne et de constater, si vous n'en étiez pas persuadé, que le format vidéo est vraiment le même. Cet essai n'est pas des-

tiné à vous donner une émission supplémentaire puisque la synchronisation n'est due qu'à une égalité de fréquence et de phase de courte durée entre le signal reçu et le VCO à 20,25 MHz.

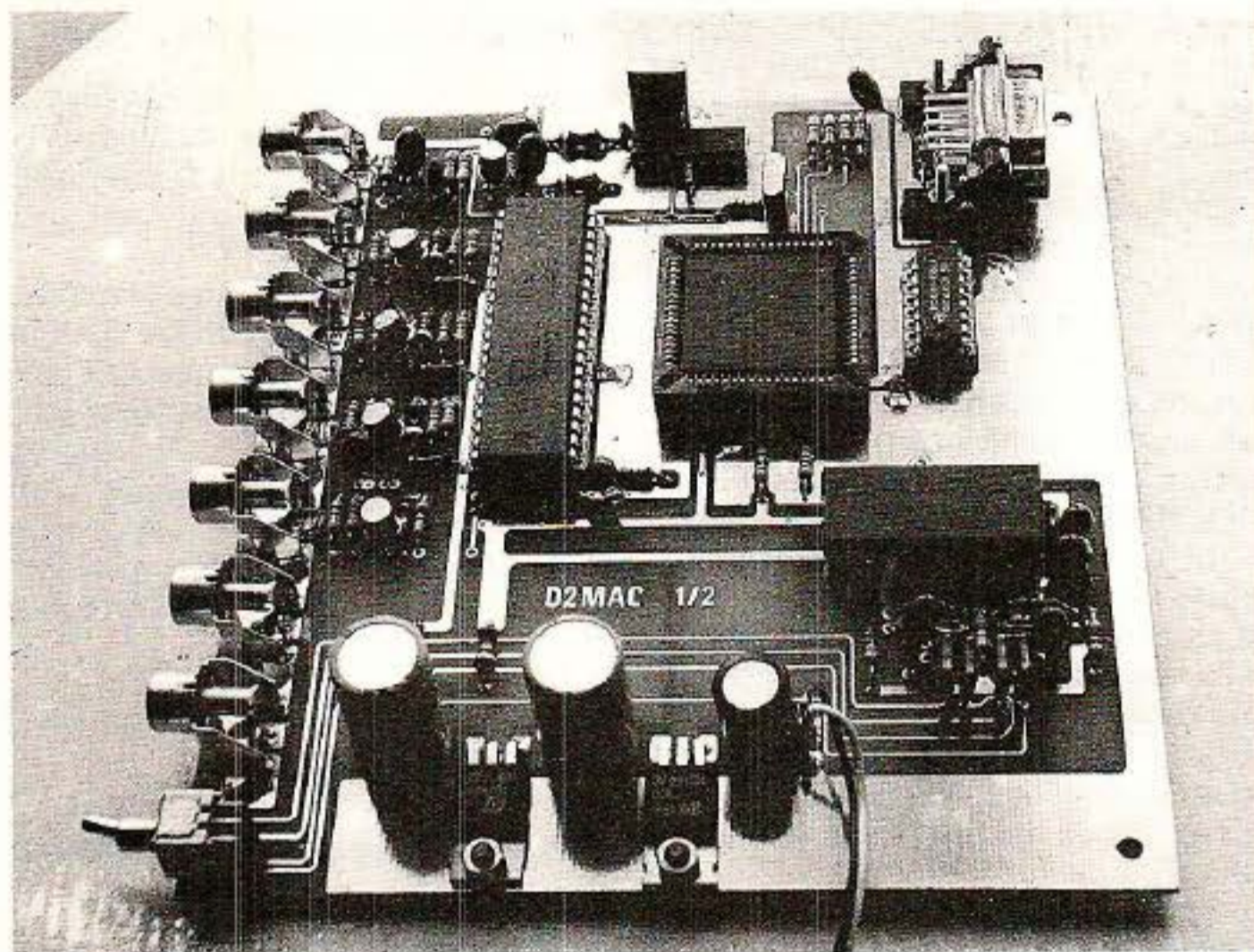
Dans un prochain numéro nous aborderons le remplacement du PC par un système à microcontrôleur 8052 AH Basic. Viendront ensuite plusieurs essais dépendant des disponibilités des circuits.

— DMA 2280 circuit intégré multi MAC, C, D, D2 développé par ITT sur la base du DMA 2270 décodeur D 2 MAC. Ce circuit se commute automatiquement sur le standard reçu.

— MV 1710, MV 1720, MV 1730

Nom du paramètre	Désignation	Plage de réglage	Valeur typique	Val active	Valeur impérative pour la carte D2 MAC
VCOA	Alignment of the 20.25 MHz	[-128,+127]	0	0	
VCOB	VCO selection	{ 1 , 2 , 4 }	4	4	
DI1	Disable PLL output	[0,1]	0	0	0
DI2	Disable PLL output	[0,1]	0	0	0
DI3	Disable PLL output	[0,1]	0	0	0
SAV	Saturation V adjustment	[0,63]	40	40	
SAU	Saturation U adjustment	[0,63]	28	28	
LD	Luma delay adjustment resolution of the 20.25 MHz	[0,30]	5	5	
CT	Luma contrast adjustment	[0,63]	32	32	
DSY	Disable synchro outputs (pins 50-53,58-60)	[0,1]	0	0	0
DCL	Disable clamping output (pin 48)	[0,1]	0	0	0
DLC	Disable luma chroma outputs (pins 21-24,27,38)	[0,1]	0	0	0
NIN	Non interlace	[0,1]	0	0	
PLLO	PLL open	[0,1]	0	0	0
STA	Stand alone operation	[0,1]	0	1	
CHP	Chroma output multiplex	[0,1]	0	0	0
DGC	Disable GRAY code converter input signal (pins 39-45)	[0,1]	0	0	0
LF	Luma filter selection	[0,1]	0	0	
CF	Chroma filter selection	[0,1]	0	2	
BD	Horizontal blanking delay adjust (pins 50-52)	[0,127]	64	64	
SD	Composite synchronization delay adjust (pin 53)	[0,127]	64	64	
C1A	Packet address selection channel 1	[0,7]	0	0	
C2A	Packet address selection channel 2	[0,7]	1	1	
C3A	Packet address selection channel 3	[0,7]	2	2	
C4A	Packet address selection channel 4	[0,7]	3	3	
DGT	Data group type selection	[0,15]	0	0	
POR	Packet 0 reset	[0,1]	0	1	
POC	Packet 0 clear	[0,1]	0	1	
DSB	Disable S-BUS outputs (pins 64 66 67)	[0,1]	1	0	0
ACS	Audio clock switch (pin 65)	[0,1]	0	1	1
ADF	Audio clock free running	[0,1]	1	1	1
SUB	Sound subset selection	[0,7]	1	1	1
T0	For test only	[0,1]	0	0	0
T1	For test only	[0,1]	0	0	0
T2	For test only	[0,1]	0	0	0
T3	For test only	[0,1]	0	0	0
T4	For test only	[0,1]	0	0	0
T5	For test only	[0,1]	0	0	0
T6	For test only	[0,1]	0	0	0
T7	For test only	[0,1]	0	0	0
T8	Disable error concealment	[0,1]	0	0	
T9	For test only	[0,1]	0	0	0
T10	For test only	[0,1]	0	0	0
T11	For test only	[0,1]	0	0	0
T12	For test only	[0,1]	0	0	0
T13	Disable luma chroma interpolation filter	[0,1]	0	0	
T14	Disable digital clamping (video)	[0,1]	1	0	
T15	Disable digital clamping (data)	[0,1]	1	1	
SCS	Secam chroma synchronization bit	[0,1]	1	0	
NIE	Noise inverter enable	[0,1]	0	1	
V12	Video input select	[0,1]	0	0	0
O0B	Code bits for picture tube alignment	[0,7]	7	7	
BCR	Beam current reduction	[0,1]	0	0	
BR	Brightness	[0,255]	128	128	
CR	Cutoff voltage red	[0,255]	0	0	
WR	White drive red	[0,127]	127	127	
YDA	Luminance adder switch	[0,1]	1	1	1
CG	Cutoff voltage green	[0,255]	0	0	
WG	White drive green	[0,127]	127	127	
BLD	Blanking pulse disable	[0,1]	1	1	1
CB	Cutoff voltage blue	[0,255]	0	0	
WB	White drive blue	[0,127]	127	127	
YDAB	Luminance adder shift	[0,1]	1	0	0
RBC	External RGB contrast	[0,64]	32	32	
DGD	Disable double gain	[0,1]	1	1	1
BEN	bit enlargement	[0,1]	1	1	1
PEAK	Peaking	[0,255]	4	0	
ACC	ACC level	[0,255]	33	0	
CKK	Color killer	[0,255]	120	0	
LUM	Luminance contrast	[0,255]	47	0	
WHITE	White current sensing voltage	[0,255]	50	0	

Figure 28



ensemble de circuits Nordic VLSI, Plessey, Philips, prévus pour la réalisation d'un décodeur Multi-MAC.

Ce qui revient à dire que ce sujet ne s'épuisera pas facilement.

A l'heure actuelle nous ne savons pas quelle version ITT livrera, probablement la version 34 qui a été utilisée dans cet article. La dernière version est la 39 et les intermédiaires 35 à 38 n'ont pas survécu. Sachez que toute version disponible supérieure à la 34 est compatible avec le circuit proposé.

### Conclusion

Le numérique a déjà fait son apparition en production ; avec le système MAC, il fait une entrée fracassante dans le domaine grand public qu'est la TV. Ce n'est bien sûr qu'un début, et des plus prometteur.

Même si cela peut paraître un peu grandiose et démesuré dans une revue d'électronique destinée aux amateurs (avertis), gardons à l'esprit que les systèmes MAC, si tout se passe comme prévu, devrait donner à l'Europe une longueur d'avance dans la course à la TVHD.

Dans cette course, le spectateur attentif remarquera que certains paramètres ne relèvent que très peu de la technique.

François de DIEULEVEULT

### Nomenclature

#### Résistances 5 % 1/4 W

R <sub>1</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>23</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>2</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>24</sub> : 470 Ω
R <sub>3</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>25</sub> : 6,8 kΩ
R <sub>4</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>26</sub> : 22 Ω
R <sub>5</sub> : 100 Ω	R <sub>27</sub> : 1 kΩ
R <sub>6</sub> : 68 kΩ	R <sub>28</sub> : 270 kΩ
R <sub>7</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>29</sub> : 270 kΩ
R <sub>8</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>30</sub> : 33 Ω
R <sub>9</sub> : 68 kΩ	R <sub>31</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>10</sub> : 1 kΩ	R <sub>32</sub> : 1 kΩ
R <sub>11</sub> : 10 Ω	R <sub>33</sub> : 75 Ω
R <sub>12</sub> : 10 Ω	R <sub>34</sub> : 100 Ω
R <sub>13</sub> : 1 kΩ	R <sub>35</sub> : 120 kΩ
R <sub>14</sub> : 75 Ω	R <sub>36</sub> : 75 Ω
R <sub>15</sub> : 33 Ω	R <sub>37</sub> : 750 Ω
R <sub>16</sub> : 1 kΩ	R <sub>38</sub> : 1,5 kΩ
R <sub>17</sub> : 75 Ω	R <sub>39</sub> : 750 Ω
R <sub>18</sub> : 33 Ω	R <sub>40</sub> : 1,5 kΩ
R <sub>19</sub> : 1 kΩ	R <sub>41</sub> : 750 Ω
R <sub>20</sub> : 75 Ω	R <sub>42</sub> : 1,5 kΩ
R <sub>21</sub> : 33 Ω	R <sub>43</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>22</sub> : 10 kΩ	R <sub>44</sub> : 4,7 kΩ

#### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 10 nF
C <sub>2</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>3</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>4</sub> : 220 nF
C <sub>5</sub> : 220 nF
C <sub>6</sub> : 10 nF
C <sub>7</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>8</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>9</sub> : 220 nF/CMS
C <sub>10</sub> : 10 μF/16 V
C <sub>11</sub> : 10 nF
C <sub>12</sub> : 10 nF

C <sub>13</sub> : 220 nF
C <sub>14</sub> : 220 nF
C <sub>15</sub> : 10 μF/16 V
C <sub>16</sub> : 10 nF
C <sub>17</sub> : 22 μF/16 V tantale en // sur C <sub>30</sub>
C <sub>18</sub> : 22 μF/16 V tantale en // sur C <sub>31</sub>
C <sub>19</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>20</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>21</sub> : 2,2 μF/16 V
C <sub>22</sub> : 2,2 μF/16 V
C <sub>23</sub> : 10 nF
C <sub>24</sub> : 10 nF
C <sub>25</sub> : 10 nF
C <sub>26</sub> : 470 pF/CMS
C <sub>27</sub> : 470 pF/CMS
C <sub>28</sub> : 47 μ/16 V
C <sub>29</sub> : 47 μ/16 V
C <sub>30</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>31</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>32</sub> : 10 nF/CMS
C <sub>33</sub> : 22 pF
C <sub>34</sub> : 150 pF
C <sub>35</sub> : 150 pF
C <sub>36</sub> : 150 pF
C <sub>37</sub> : 10 μF/16 V
C <sub>38</sub> : 1000 μF/16 V
C <sub>39</sub> : 1000 μF/16 V
C <sub>40</sub> : 220 μF/25 V

#### Semiconducteurs

T <sub>1</sub> : 2N2222
T <sub>2</sub> : BC 548 B
T <sub>3</sub> : BC 548 B
T <sub>4</sub> : BC 548 B
T <sub>5</sub> : BC 548 B
D <sub>1</sub> : 1N4148

#### Circuits intégrés

IC <sub>1</sub> : MCU 2632
IC <sub>2</sub> : VCU 2133
IC <sub>3</sub> : DMA 2270
IC <sub>4</sub> : AMU 2485
IC <sub>5</sub> : 4164 - 15
IC <sub>6</sub> : LM 7812
IC <sub>7</sub> : LM 7805

#### Selfs

L <sub>1</sub> : 10 μH
L <sub>2</sub> : 10 μH
L <sub>3</sub> : 10 μH
L <sub>4</sub> : 10 μH
L <sub>5</sub> : 10 μH
L <sub>6</sub> : 10 μH
L <sub>7</sub> : 10 μH

#### Divers

X <sub>1</sub> : 20,250 MHz KVG
X <sub>2</sub> : 18,432 MHz KVG
J <sub>1</sub> à J <sub>7</sub> : embases RCA
J <sub>8</sub> : embase DB 9 femelle
K <sub>1</sub> : double inverseur pour CI



## HD Micro Systèmes : L'espace qualité

HD Micro Systèmes est le nom d'une société que les habitués de nos colonnes associeront rapidement à la distribution de composants pour l'électronique. Implanté à la Garenne-Colombes, cet annonceur propose en effet des produits très classiques dans le domaine du linéaire et une gamme par contre beaucoup plus étendue et variée en logique, ainsi qu'en connectique, mais ses activités ne s'arrêtent pas là... La partie la plus importante de l'iceberg est constituée par le département micro informatique. Celui-ci est situé au 40, rue Jules-Ferry, toujours à La Garenne, dans des locaux achetés et rénovés par la société. Les bureaux s'étendent sur 150 m<sup>2</sup>, le matériel est en démonstration dans un hall d'exposition de 45 m<sup>2</sup>, une aire de stockage complète l'ensemble. Ce matériel quel est-il ? En partie, ce sont des ordinateurs personnels, des compatibles, de l'XT à l'AT 386. Du micro de table au portable à écran plasma<sup>(1)</sup>. Ils sont distribués sous la propre marque HD Microsystems. Toutes ces machines sont équipées d'un BIOS officiel et le système d'exploitation MS-DOS est vendu sous licence Microsoft, la priorité est donc donnée à la qualité. HDM distribue également la gamme ATARIST et un portable EPSON compatible. Ces distributions impliquent un engagement au niveau du S.A.V. Toujours au niveau du matériel, HDM est distributeur officiel EPSON, MANNESMANN TALLY, PLUG pour les imprimantes. Toutes les cartes et sous-ensembles (Moniteurs, drives, claviers...) permettant de constituer un ordinateur « à la demande » sont disponibles, ainsi que les câbles, la connectique et les pièces détachées.

Ajoutons à cela, les fournitures pour le matériel informatique (le consommable); papier, listings,

(1) La gamme comprend 4 versions XT à 8 MHz (dont un portable à cristaux liquides), 8 compatibles AT 3 avec, selon les versions : des horloges à 6/8/10 MHz ou 20 MHz, des disques durs de 20 à 80 Mb, des écrans standards, monochromes ou couleur, des écrans à cristaux liquides ou à plasma.

étiquettes, rubans, papier pour télécopieurs... et le mobilier spécialisé, ex. : supports d'imprimante.

Côté soft, HDM diffuse de nombreux produits, certains sont d'ailleurs de grands classiques (Word 3, Windows, Multiplan, Lotus, DBase, Rapid File...) d'autres moins connus sont spécialisés en compatibilité ou gestion... Citons aussi les logiciels de PAO VENTURA et BYLINE. La société HDM travaille en étroite collaboration avec la chambre des métiers des Hauts-de-Seine (auprès de laquelle HDM assure le rôle de conseiller technique), ceci permet au département de proposer des stages d'initiation à la micro informatique (stages rémunérés).



Enfin, une section librairie, peu importante certes, car ne comportant pas plus d'une dizaine de titres, mais composée d'ouvrages choisis pour leurs excellentes performances, offre à la clientèle l'assurance d'acquiescer de solides bases pour exploiter avec efficacité leur système. Riche de l'expérience acquise au contact du marché de la distribution grand public des composants, activité qu'elle assure toujours du reste, HDM peut s'engager avec sérénité sur celui professionnel de la micro informatique.

**HDM**  
Tél. 47.87.35.21

## Transformateurs toriques

ISKRA France annonce la disponibilité d'une gamme de transformateurs toriques d'un rendement moyen de 90 % et couvrant les puissances de 15 à 500 VA.

Comme tout torique ces transformateurs disposent d'un double secondaire repéré vert-noir et bleu-rouge dont les tensions s'échelonnent de 2 x 6 V à 2 x 55 V selon la puissance. Les tolérances en charge sur la tension de sortie varient de 15 % pour les modèles 15 VA à 5 % pour le modèle 500 VA.

**ISKRA France S.A. :**  
27, rue des peupliers - Bat. A -  
92000 Nanterre  
Tél. : (1) 47.60.00.29

## Un chargeur universel : le TOP BOX

Efficace et ergonomique, le nouveau chargeur présenté par FRIWO, le TOP BOX est réellement universel. Il permet en effet de charger en 14 H maximum (charge lente) tous les accumulateurs suivants : LR 20, LR 14, LR 6, LR 03 et LR 61.

Grâce à un dispositif électronique, le TOP BOX interrompt automatiquement la charge lorsque les accumulateurs sont « pleins » évitant ainsi toute surcharge, ce qui augmente la durée de vie de vos « batteries ».

Le TOP BOX est garanti un an et répond à toutes les normes de sécurité actuellement en vigueur. Hormis le TOP BOX, FRIWO propose toute une gamme de chargeurs et d'alimentations enfichables sur le secteur, ainsi que les batteries d'accumulateurs NiCd de format courant.

FRIWO est importé en France par POSITRON.

**POSITRON :**  
27, rue des Deux-Mathilde  
93800 EPINAY-SUR-SEINE  
Tél. : 48.29.50.84



# Bus I2C : Le protocole

**L**ors des deux précédents numéros (Radios Plans n° 494 et 495), nous vous avons fait découvrir comment on pouvait procéder au choix d'un moyen de communication dans le cadre d'une application déterminée.

Progressivement nous vous avons entraîné vers un certain « standard » de BUS ayant pour nom I2C.

Comme nous vous l'avons laissé entrevoir, celui-ci possède de nombreuses qualités que nous mettrons en évidence tout au long des prochains articles.

Souvent nous avons utilisé un ton imagé pour évoquer des choses sérieuses. Aujourd'hui, afin de vous présenter le fonctionnement du bus I2C dans tous ses détails, nous ne pourrions rester que très « protocolaire ».

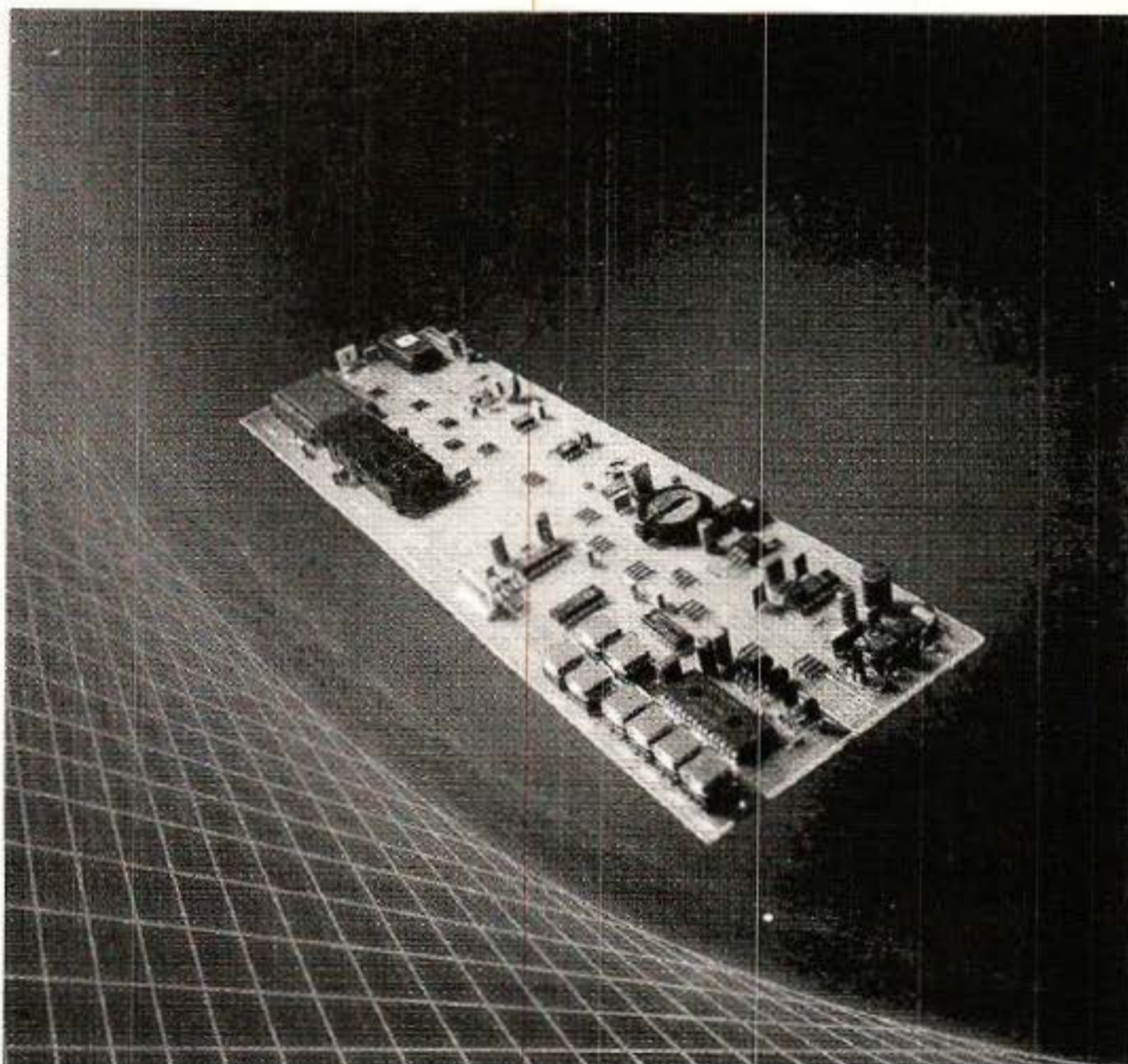
En effet, afin d'éviter de faire des fautes de compréhension, il est nécessaire d'étudier et analyser à fond le « protocole » qui régit le bus.

Sans autre forme de procès cet exposé pourrait vous sembler rébarbatif au possible et, sachant qu'un effet de lassitude arriverait très vite, nous avons décidé de vous présenter en fin d'article un exemple concret que nous réutiliserons par la suite et qui a pour but de traduire les Grandes Théories en Sombres Pratiques.

Ceci posera donc le premier vrai grand problème :

– comment transmettre le bus I2C et mettre en œuvre des messages chez soi ?

Ici aussi nous vous donnerons prochainement des éléments de réponse qui irons de l'I2C du « pauvre » à la version « grand luxe » en passant par de multiples variantes.



Comme dans toute histoire, il faut un début et nous allons commencer par mettre nos pendules en synchronisme en utilisant le vocabulaire qu'il convient (voir encadrés).

## Configuration matérielle des étages reliés au bus

Des exemples de schémas électriques de configuration d'étages réunis physiquement au bus, sont donnés aux figures 1 et 2.

Aussi surprenant que cela puisse vous paraître, une très grande partie de la force de ce type de bus réside dans le choix de cette configuration !

Elle est très simple et pourtant...

Prenons une loupe et examinons de plus près pourquoi.

Les deux lignes SDA, SCL sont chacune BI-DIRECTIONNELLES (entrante et sortante) et sont connectées à la ligne positive d'alimentation au travers de résistances ayant pour mission d'assurer une double fonction de charge et de rappel (dites de pull-up),  $R_p$ .

Au repos, lorsque les transistors ne sont pas conducteurs, le bus est dit « libre » et ces deux lignes sont « relâchées » à l'état HAUT via les résistances.

Le choix de la configuration de sortie (collecteur ou drain ouvert selon les cas) permet (et tous les autres composants reliés au bus doivent le permettre) de réaliser la fonction ET-CABLÉ.

Le fait que l'on réalise simultanément sur une broche unique

DEFINITION DE LA TERMINOLOGIE DU BUS I2C	
<b>EMETTEUR :</b>	c'est le composant qui envoie des DONNÉES sur le bus.
<b>RECEPTEUR :</b>	c'est le composant qui reçoit les DONNÉES présentes sur le bus.
<b>MAÎTRE :</b>	c'est le composant qui a initialisé un transfert, qui envoie le signal d'horloge et qui termine le transfert.
<b>ESCLAVE :</b>	c'est le composant adressé par un maître. Remarque : un MAÎTRE peut être soit récepteur soit émetteur. un ESCLAVE peut être soit récepteur soit émetteur.
<b>MULTI-MAÎTRE :</b>	plusieurs maîtres peuvent tenter de commander le bus en même temps sans altérer le message.
<b>ARBITRAGE :</b>	procédure réalisée afin de synchroniser les signaux d'horloge fournis par deux ou plusieurs composants.
<b>SDA :</b>	ligne des signaux de données.
<b>SCL :</b>	ligne des signaux d'horloge.

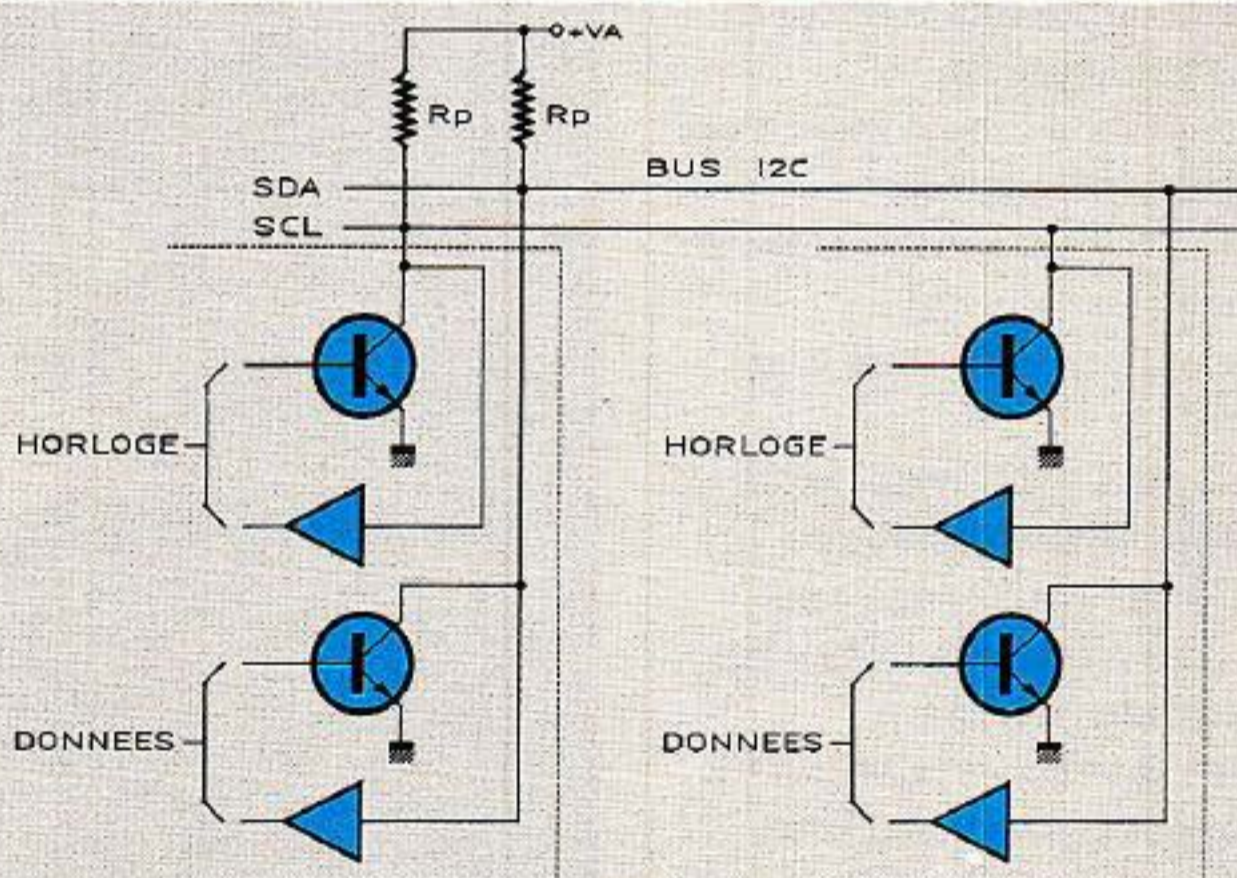


Figure 2 - Circuit en technologie BIPOLAIRE.

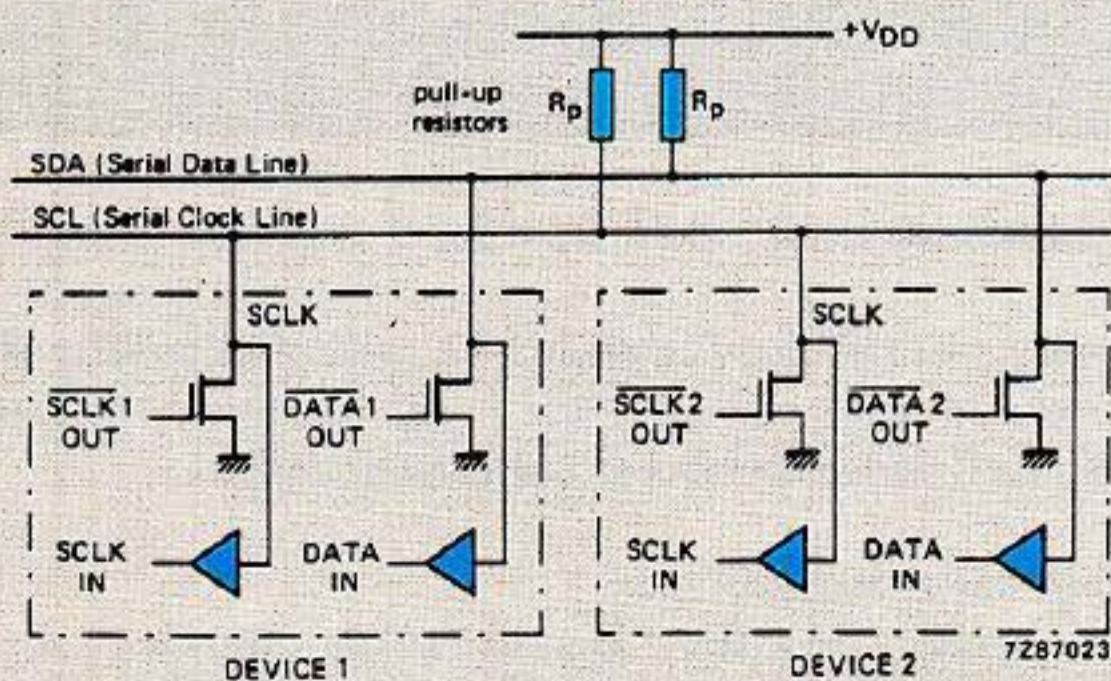


Figure 1 - Circuit en technologie MOS.

l'entrée et la sortie d'une information (SDA (ou SCL)) permet au circuit lui-même de s'auto-espionner, c'est dire de pouvoir vérifier si à sa propre sortie il y a bien l'information électrique que lui-même voulait y voir afficher.

Ceci peut vous sembler totalement déraisonnable mais c'est grâce à ce type de subterfuge qu'il nous sera possible par la suite de réussir la synchronisation et l'arbitrage entre différents maîtres !

## TERMINOLOGIE D'UN TRANSFERT SUR LE BUS

<b>F (FREE) LIBRE :</b>	le bus est libre ; la ligne de données SDA et la ligne d'horloge SCL sont toutes deux à l'état HAUT.
<b>(START) DEPART :</b>	le transfert de données commence avec une « condition de START » (ne pas confondre avec un bit de START) qui réside dans le fait que le niveau de la ligne de données SDA change de HAUT à BAS tandis que la ligne d'horloge SCL reste à l'état HAUT. LE BUS EST ALORS DIT « OCCUPÉ ».
<b>C (CHANGE) CHANGEMENT :</b>	pendant que la ligne d'horloge SCL est à l'état BAS, le bit de donnée à transmettre peut être appliqué à la ligne de donnée SDA et il peut changer de niveau.
<b>D (DATA) DONNEE :</b>	un bit d'information (HAUT ou BAS sur la ligne de données SDA) est considéré comme émis pendant le niveau HAUT de la ligne d'horloge SCL. Ce niveau doit être maintenu stable pendant toute la durée de la période HAUTE de la ligne d'horloge afin d'éviter d'être interprété comme une condition de START ou de STOP.
<b>P (STOP) ARRET :</b>	un transfert de données se conclut par une condition d'arrêt « STOP » (ne pas confondre avec un bit de stop). Ceci se produit lorsque le niveau sur la ligne de données SDA passe de l'état BAS à l'état HAUT tandis que la ligne d'horloge SCL reste à l'état HAUT. LE BUS EST A NOUVEAU DIT « LIBRE ».

### Conséquences de la configuration

#### « Chargeabilité » du bus I2C

En ce qui concerne la « chargeabilité » — nombre de circuits que l'on peut relier au bus — de nombreuses questions nous ont déjà été posées.

#### Chargeabilité statique

Pour y répondre, il faut élargir le champ de réflexion. En effet, ne sachant combien, comment, quand... seront électriquement opérationnels les différents circuits reliés au bus, il est nécessaire de tenir compte de l'éventualité du cas le plus défavorable. Celui-ci correspond en fait à la chargeabilité maximale de courant que peut supporter le tran-

sistor de sortie (toutes technologies confondues : BIP, CMOS...) (ordre de grandeur choisi dans la spécification de 3 mA). Ceci permettrait de définir, dans le cas d'une tension alimentation de 5 V, la valeur minimale des résistances de rappel à environ 1 K $\Omega$  (la valeur max. n'étant pas critique est laissée à votre bon goût) — voir figure 3.

#### Chargeabilité dynamique

Aïe, aïe, aïe, les soucis recommencent !!!

Que de discussions à ce sujet.

Pourtant tout est bien indiqué dans la Bible selon St I2C (spécification du bus I2C de RTC/PHILIPS) mais il est vrai que pour retrouver ses petits, il faut l'éplucher dans tous ses moindres recoins.

Différents paramètres sont à prendre en considération pour définir cette fameuse chargeabilité dynamique :

1) la valeur maximale du temps de montée (1  $\mu$ s) que peuvent prendre les signaux sur SDA et SCL (cette valeur est principalement liée à la valeur maximale du débit — 100 kbit/s — mais elle est indépendante du débit utilisé).

2) le fait qu'il pourrait y avoir de connecté sur le bus un (des) maître(s) fonctionnant au débit le plus élevé.

3) la valeur max. de la capacité de sortie d'un circuit élémentaire (20 pF).

Si l'on ne prend en compte que la valeur max. du temps de montée, il est aisé de définir quelle est la valeur max. de la capacité de charge équivalente du bus.

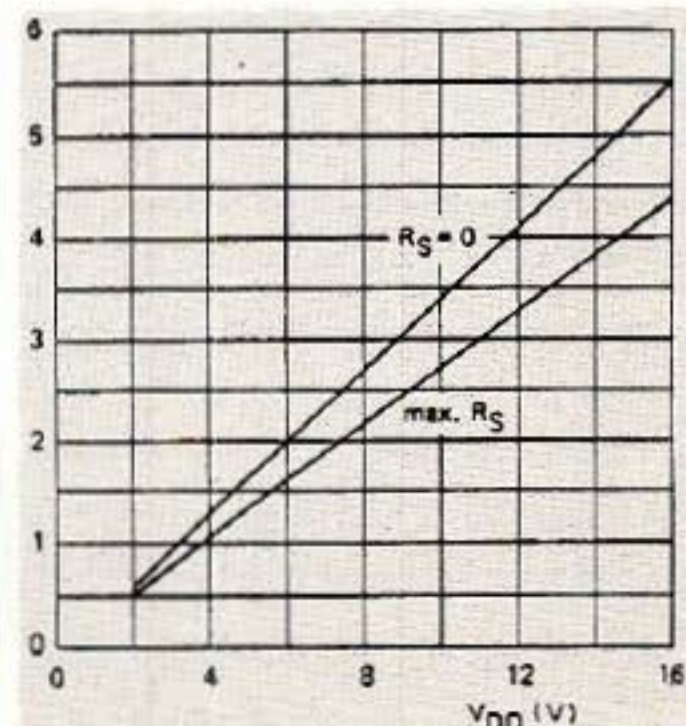


Figure 3 - « Chargeabilité » statique. En ordonnée valeur de Rp (minimum) en k $\Omega$ .

Le résultat de ces calculs est donné par la courbe de la **figure 4**.

Très fier de soi on peut donc conclure que 400 pF représentent une chargeabilité max. soit de 20 circuits à capacité maximale de 20 pF soit que l'on peut déporter un circuit (de 20 pF) à 3,8 m en le reliant avec du câble à 100 pF/mètre !

Arrêtons un peu ce genre de raisonnement (pas totalement faux mais un peu simpliste) car il est connu de tous :

1) que tous les circuits ne sont pas à la valeur max. de 20 pF

2) qu'il est facile de réduire les temps de montée, quand on en a envie en « bufferisant » les sorties, diminuant ainsi les valeurs apparentes des résistances de sortie, ce que nous ne nous priverons pas de faire dans nos réalisations futures.

## Transfert des informations

**L**e transfert des informations est très spécifique au protocole du BUS I2C.

Comme dans tout protocole structuré, il comprend :

- des définitions des niveaux électriques HAUT et BAS
- des conditions de fonctionnement
- des conditions de changement d'état
- des conditions de validité des données
- des conditions de départ START et d'arrêt STOP
- des formats de mots
- des formats de transmission

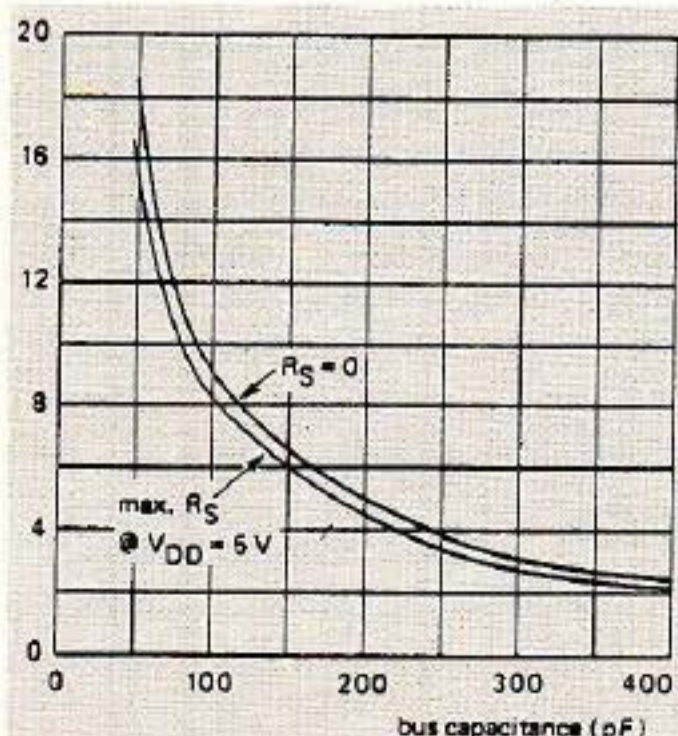


Figure 4 - Chargeabilité dynamique. En ordonnée valeur maximum de Rp en kΩ.

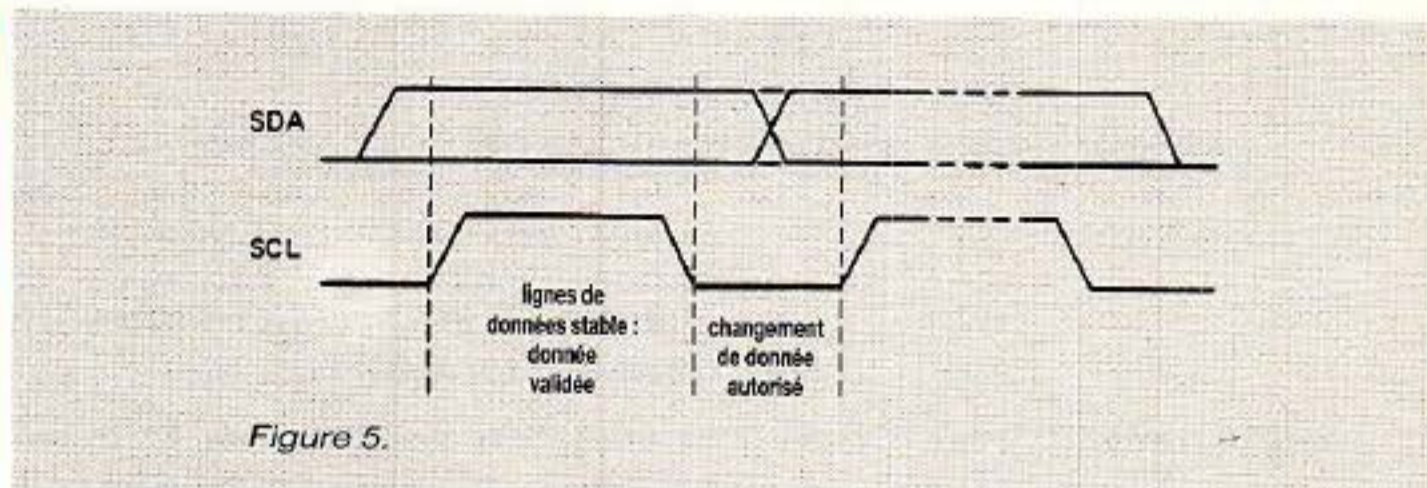


Figure 5.

- des procédures d'acquiescement
- des procédures de synchronisation
- des procédures d'arbitrage

Avant de nous attaquer concrètement au transfert lui-même, examinons quelles sont les valeurs électriques des niveaux HAUT et BAS.

Ça commence déjà mal !!

Du fait qu'une grande variété de composants, de différentes technologies (NMOS, CMOS, BIP...), peuvent être connectés sur le bus, les niveaux logiques

### Condition de changements d'états et de validité des données

Ces deux conditions sont intimement liées et il est raisonnable de prendre la ligne d'horloge SCL pour référence. Dans ce cas on définit :

#### Validité d'une donnée :

Une donnée est considérée comme valable lorsque la ligne de données SDA est « stable » (haute ou basse) pendant que la ligne d'horloge SCL est à son état HAUT (**figure 5**).

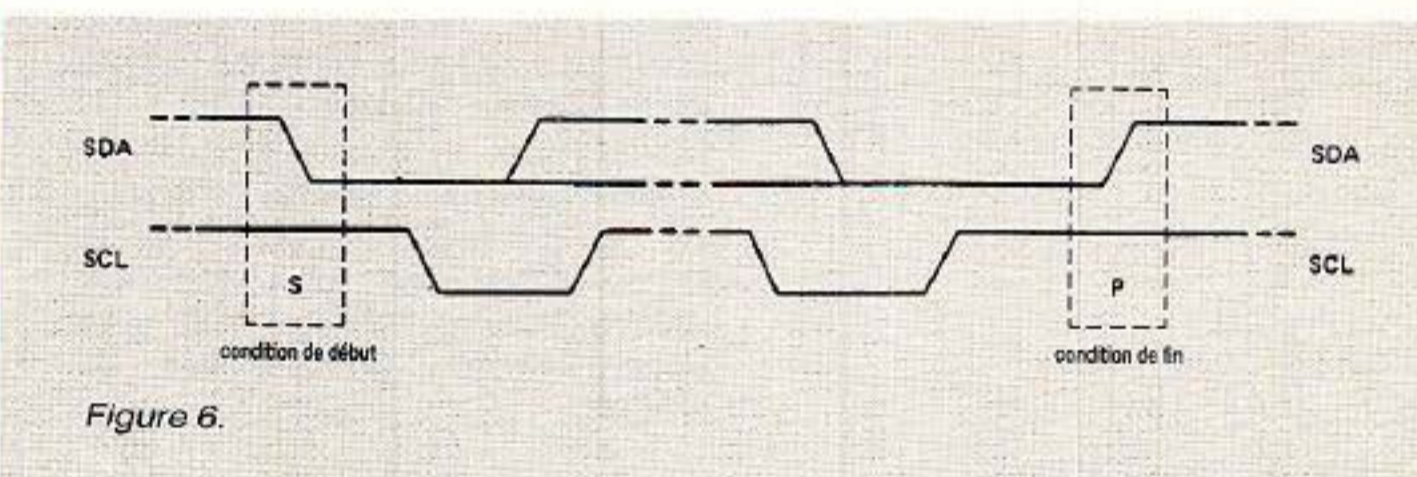


Figure 6.

'0' (BAS) et '1' (HAUT) ne sont pas fixés et dépendent de la valeur de la tension d'alimentation appliquée réellement au circuit.

Il est à remarquer que lorsqu'on fait attention à la cohérence des niveaux dans un système, ceci donne de la souplesse à la conception sans la pénaliser, ce qui sera le cas de notre réalisation dans laquelle nous resterons conventionnellement alimentés sous des tensions de 5 V et 12 V.

Revenons maintenant au transfert

### Conditions de fonctionnement des transferts

#### Principe de base :

Une impulsion d'horloge est envoyée à chaque fois qu'un bit est transféré.

#### Changement d'état :

Quel que soit le niveau (haut ou bas) de la ligne de données SDA, sa valeur ne pourra changer que lorsque la ligne d'horloge SCL est à l'état BAS.

#### Conditions de départ START et d'arrêt STOP

A l'intérieur du protocole de définition de l'I2C, les situations qui régissent ces conditions sont UNIQUES. Il est à noter dès maintenant que ce sont des CONDITIONS de départ et de stop et NON des BITS DE DÉPART et de STOP (**figure 6**).

#### Condition de START :

Cette situation a lieu uniquement lorsque la ligne de données SDA passe de l'état HAUT à l'état BAS tandis que la ligne d'horloge reste à l'état HAUT.

#### Condition de STOP :

Cette situation a lieu et uniquement lieu lorsque la ligne de don-

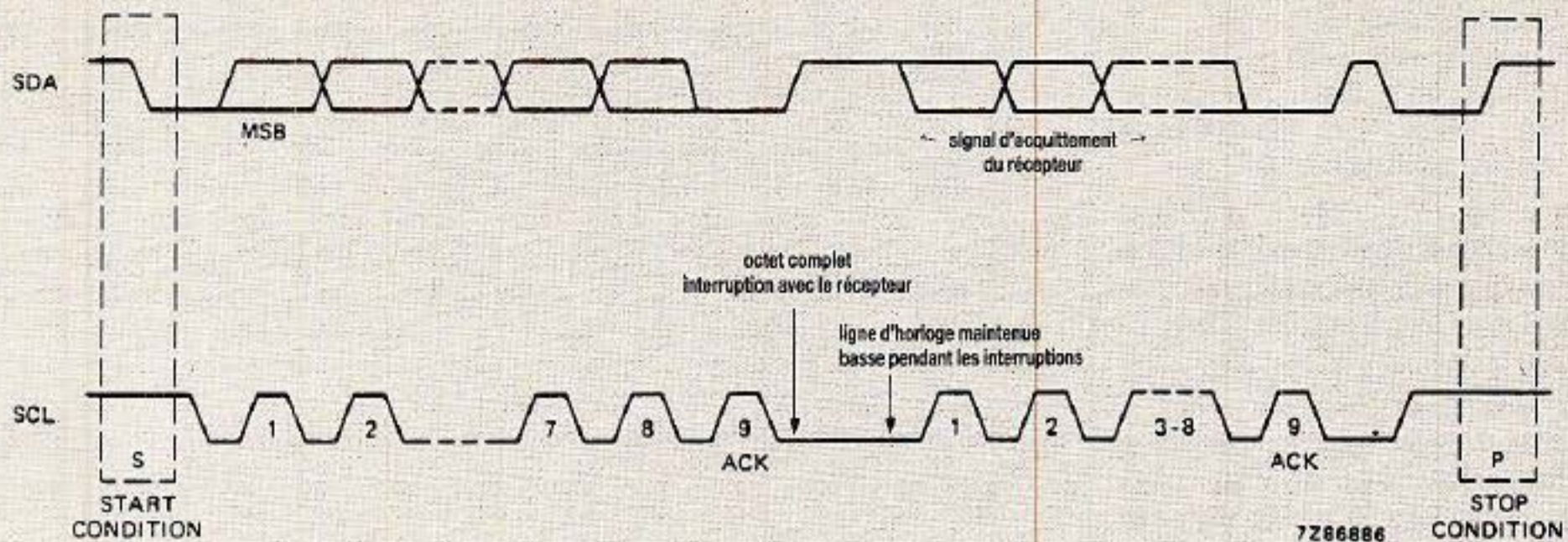


Figure 7.

nées SDA passe de l'état BAS à l'état HAUT tandis que la ligne d'horloge reste à l'état HAUT.

A tout cela il faut ajouter les compléments suivants :

- les conditions de START et de STOP sont toujours créées par le maître
  - le bus est dit occupé après la condition de départ
  - le bus sera considéré comme libre un certain temps (bien défini) après la condition de STOP.
- Examinons maintenant les FORMATS DES MOTS ET DES TRANSFERTS DES DONNÉES

**Format des mots**

Chaque mot transmis sur la ligne de données SDA doit avoir une longueur de 8 bits. Jusque là rien de particulier et ceci permettra de traiter directement les mots reçus à l'aide d'un microcontrôleur standard.

Les données contenues dans le mot sont transférées avec le bit de poids fort (MSB) en tête.

La signification de chacun des mots transmis sera définie lors de la définition du format de transmission.

**Format des transferts**

Chaque transfert commence par une condition de START.

Chaque mot transmis doit être suivi d'un bit d'acquittement.

Le système récepteur peut, s'il le désire, forcer l'émetteur à interrompre momentanément son émission entre deux mots successifs afin d'effectuer une tâche jugée par lui instantanément plus prioritaire. Pour indiquer cela à l'émetteur, le récepteur doit forcer (maintenir) au niveau BAS la ligne d'horloge SCL. Dès qu'il relâchera la ligne d'horloge, celle-ci remontera et indiquera à l'émetteur qu'il peut continuer son transfert (figure 7).

Le huitième bit (LSB) de ce premier mot a une signification particulière (figure 8).

Il est baptisé « R/W bit » (« lecture/écriture »).

Il sert à indiquer la direction que vont prendre les données circulant sur le bus :

un « zéro » indique une transmission d'écriture du maître vers l'esclave.

un « un » indique une demande de données (ce qui revient en fait

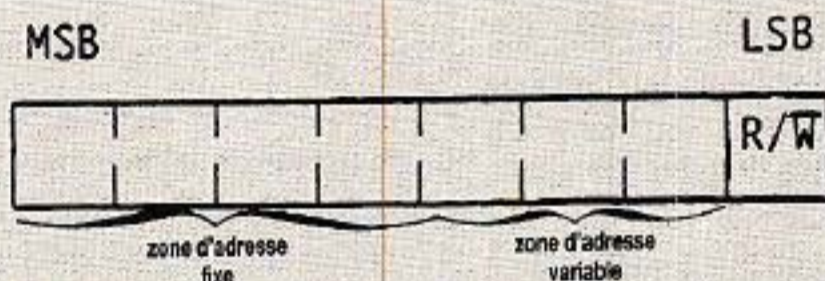


Figure 9.

Le nombre de mot transmis lors d'un transfert est illimité.

Chaque transfert se termine par une condition de STOP générée par le maître.

**Signification de chacun des mots durant la transmission**

1) le premier mot transmis est « l'adresse de l'esclave » que le maître souhaite sélectionner.

Cette adresse a une longueur de 7 (sept) bits.

à vouloir faire une lecture de données que détient l'esclave).

Lorsqu'une adresse est envoyée, tous les composants présents physiquement sur le bus comparent les 7 premiers bits suivant la condition de START à leur propre adresse. Si celle-ci correspond exactement à la leur, ils se considèrent comme adressés. Le circuit adressé attend alors sagement la transmission du 8<sup>e</sup> bit (R/W) pour savoir s'il doit se considérer soit comme un « esclave récepteur » dans lequel on va écrire soit comme un « esclave récepteur » à qui on va demander de lire et d'envoyer ce qu'il a dans son petit ventre !

Examinons maintenant en détail comment sont constitués les bits d'adresse.

Evidemment, n'importe qui pourrait faire n'importe quoi : tel

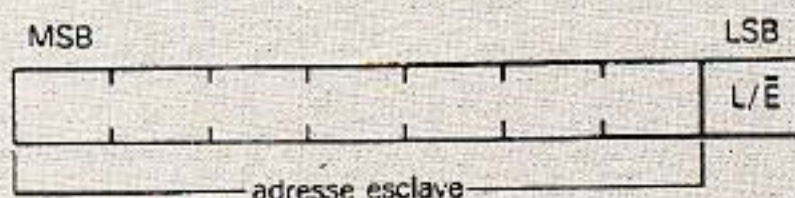


Figure 8. Premier octet après la condition de départ.

constructeur, telle fonction, tel circuit, telle adresse !

Chacun pour soi, I2C pour tous et on trouverait dans le commerce un répertoire d'adresses totalement anarchique !!

Heureusement, afin d'éviter cela, un « I2C Committee » veille à coordonner les allocations des différents participants du Club !

Partant d'une part du principe tant de fois pratiqué du « pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué » et d'autre part qu'il est toujours bon de laisser des portes de secours à un système, on se rend vite compte que souvent dans un même système, on est appelé à utiliser plusieurs fois le même type de circuits (RAM...).

Il devient alors nécessaire d'avoir des adresses différentes pour de mêmes types de circuits afin de pouvoir avoir accès particulièrement à l'un d'entre eux. C'est donc notamment dans ce but qu'il a été décidé qu'une partie des 7 bits d'adresse serait fixe (les 4, 5... bits de poids forts) et que les autres seraient « modifiables ».

Remarquez bien que rien n'est dit sur la manière de les modifier.

Ces bits peuvent être modifiables soit par « hardware » logique ou analogique soit par logiciel ou... par n'importe quoi.

Le nombre de ces bits variables dépend en fait plus du nombre de broches disponibles sur le boîtier du circuit que d'autres choses !

Par exemple un circuit qui aurait 4 bits fixes d'adresse et 3 bits « configurables » permettrait à un concepteur de disposer sur un même bus 7 petits frères d'un même circuit (figure 9) mais à ce sujet et avant de quitter ce paragraphe, nous souhaiterions couper court à certains cris que nous percevons déjà...

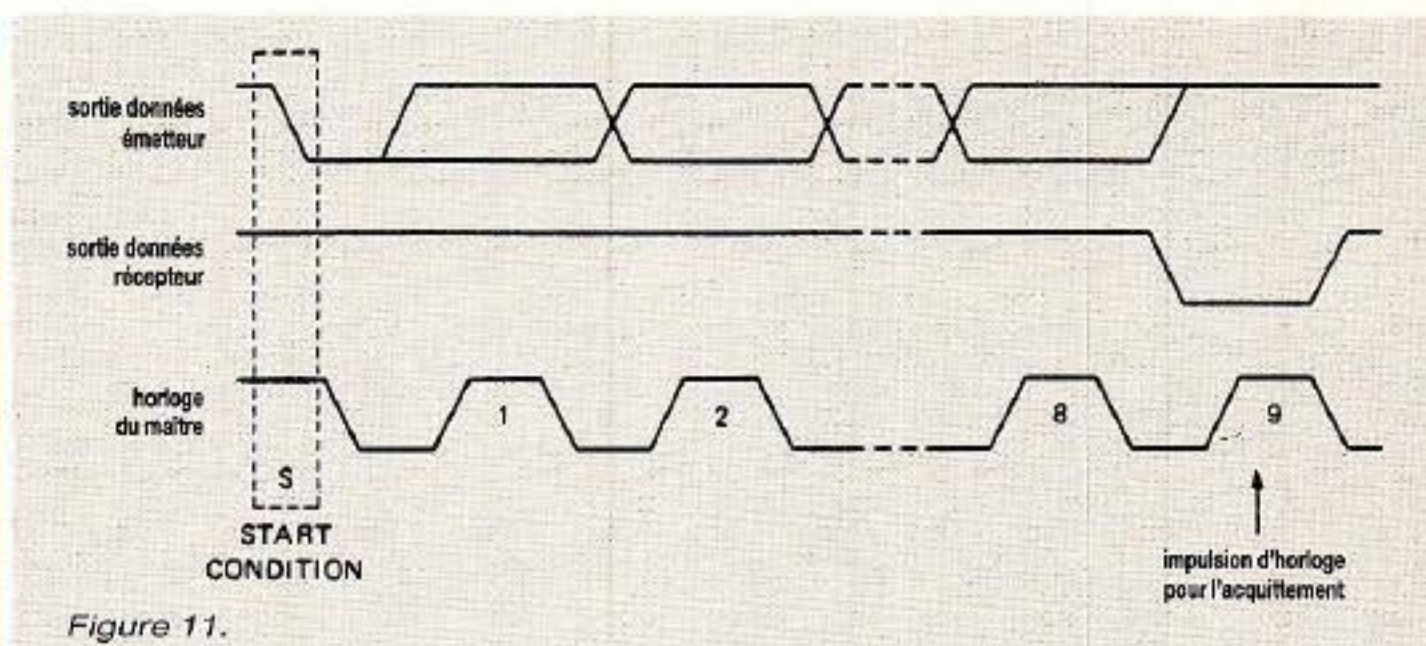


Figure 11.

### Cri n° 1

« Avec sept bits d'adresse on ne peut adresser « que » 128 circuits dont les adresses sont différentes avec ce protocole ».

Vous allez peut être dire que cela est largement suffisant pour vous. Eh bien des fois, pour d'autres, non !

Aussi rassurez-vous, nous vous donnerons des idées pour faire beaucoup mieux et ainsi, par exemple, ceux qui voudront faire de superbes panneaux d'affichage géants à LED ou LCD auront tout loisir d'assouvir leur soif dévorante de circuits intégrés.

### Cri n° 2

« Avec 3 bits programmables, on ne peut disposer que 8 circuits d'un même type sur le bus ».

Ici aussi, il existe beaucoup de « ruses » pour en mettre bien plus, par exemple en multiplexant temporellement ces fameux bits « reconfigurables ».

Certains schémas simples permettent d'adresser plus de 300 circuits d'un même type !

Et puis juste pour sourire un peu, on peut très bien aussi se servir du contenu du message transmis à un circuit pour qu'il auto-reconfigure sa propre adresse ! On a même réussi à rendre des circuits totalement

fous, ces derniers ne sachant plus comment ils s'appelaient !!!!

(d'où l'appellation HIC 2C — Oui elle est très mauvaise et alors).

Il existe aussi des adresses spéciales concernant « l'appel général », et « le mot de start » que nous examinerons plus tard.

2) les mots qui suivent l'adresse n'ont pas de signification particulière.

Ils sont codés sur 8 (huit) bits. (figure 10).

On peut résumer globalement leur fonction en disant qu'ils transportent des données.

Très souvent les données qui sont présentes dans les mots qui suivent immédiatement l'adresse ont un sens plus orienté vers l'organisation interne du circuit commandé (mot de sous-adresse, de statut, de commande...) mais il n'y a pas de règle générale et ces agréments sont définis type par type.

Puis viennent ensuite les mots qui contiennent des données, des valeurs au sens strict.

Comme nous vous l'avons précédemment indiqué, le nombre de mots transmis n'est pas (sur son principe) limité. Il dépend d'une part du type de circuit auquel on s'adresse et d'autre part au fait qu'en pratique on est bien obligé de se limiter car si on

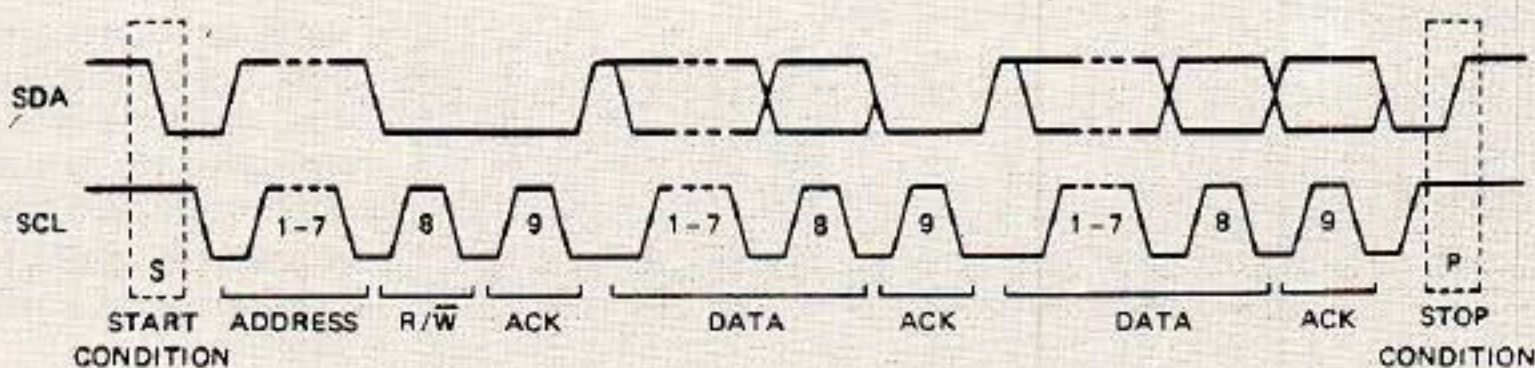


Figure 10.

ne faisait que transmettre des données à un récepteur particulier, on ne ferait rien d'autre...

### Acquittement

Comme vous avez pu le remarquer sur les figures, entre chaque mot transmis il y a une procédure d'acquittement.

Pour bien comprendre cette fonction et la puissance qu'elle possède, il est nécessaire de bien analyser son principe.

#### Conditions de fonctionnement

1a) le transfert de données avec acquittement est OBLIGATOIRE.  
1b) un acquittement doit avoir lieu après chaque mot transmis.

2) l'impulsion d'horloge (la 9<sup>e</sup>) pendant laquelle le composant récepteur devra renvoyer au maître son acquittement est engendrée par le maître qui a lui-même le contrôle du bus. (figure 11).

3) pendant que le composant émetteur (le maître) envoie son impulsion d'horloge, il devra laisser simultanément libre sa ligne de données SDA préalablement « relachée » à l'état HAUT.

#### Condition d'acquittement

Ceci étant, pour qu'il y ait acquittement, il faut que le composant récepteur mette à l'état BAS la ligne de données SDA pendant que la ligne d'horloge SCL est HAUTE et dite « stable ».

#### Non acquittement

Dans tous les autres cas de figures de « non acquittement », il faut définir des procédures d'action bien répertoriées.

Afin de bien nous faire comprendre, donnons deux exemples précis :

a) le récepteur étant en train de terminer une tâche réalisée en « temps réel » (écriture d'une E2PROM par exemple) ne peut ou ne veut accepter la donnée qui se présente et, voulant ainsi montrer son vilain caractère à l'émetteur, fait exprès de laisser la ligne de données SDA telle que l'on vient de la lui présenter, c'est à dire à l'état HAUT.

Le maître comprenant ce refus (« non acquittement ») a tout loisir d'envoyer une condition de STOP pour abandonner ce récepteur bien élevé mais récalcitrant et en profiter pour s'occuper d'un autre à accueil plus sympathique.

Evidemment les fâcheries n'étant que de courtes durées, il pourra re-essayer de temps en temps pour savoir dans quelles dispositions se trouve ce récepteur pour continuer ou reprendre le transfert.

b) deuxième cas de figure plus délicat mais d'emploi fréquent : le maître (vous savez, celui qui gère l'horloge) est « récepteur » (il vient de demander par exemple à une mémoire de lui faire parvenir son contenu).

De par son travail spécifique, il se peut que le maître veuille faire comprendre à l'esclave émetteur qu'il désire arrêter le transfert.

Pour cela en n'acquittant pas le dernier mot transmis par l'esclave, il signifie à ce dernier de bien vouloir relâcher la ligne de données SDA afin que le maître puisse fournir une condition de STOP.

Il existe bien d'autres procédures qui détaillent les échanges du bus I2C notamment lors des cas de figures comportant plusieurs maîtres présents sur le bus. Il serait trop long de vous parler aujourd'hui des procédures de synchronisation et d'arbitrage qui ont été définies. Nous ferons le point dessus lorsque nous en aurons besoin.

### Petite récréation

Ouf ! Voici nous en avons fini (momentanément) avec la signification des principaux mots et nous vous sommes déjà très reconnaissants de votre courage.

Aussi, en guise de conclusion et de récréation, pour imager tous ces principes, nous allons nous intéresser concrètement à ce qui se passe dans le cas d'un circuit spécifique.

Afin de « voir » comment cela fonctionne, nous avons choisi d'utiliser un circuit d'affichage (!) à LED car, tout d'abord ça peut toujours servir, et de plus nous avons décidé de l'utiliser par la suite.

Nous avons choisi de prendre comme support le circuit SAA 1064 qui commande 4 digits — 7 segments plus le point — à LED.

Il est simple d'emploi, sa fonction étant principalement « passive ».

Nous avons dit « passive » car sa fonction réside à 99 % des cas

de son emploi en un « esclave récepteur » que l'on ne fera qu'écrire.

Maintenant que vous nous pratiquez depuis quelques temps, vous vous demandez bien à quoi peut servir le 1 % restant ?

Un circuit d'affichage peut avoir, sous certaines conditions, un soupçon d'intelligence ; c'est peut être beaucoup dire mais il peut avoir été « dressé » pour vous prévenir si, par hasard, quelqu'un lui a sournoisement coupé son alimentation et vous indiquer de ce fait (en devenant un « esclave émetteur ») que faute de combattant, il ne détient plus aucune information à afficher.

La famille des SAA 1064 (car ils peuvent se reproduire — dans un montage bien sûr —) répond au nom charmant de : 0111 0XX (.)

Comme vous venez de le remarquer nous avons tronçonner son adresse en trois parties : 0111 partie fixe de la famille générique SAA 1064  
1XX partie configurable du circuit que, par exemple, nous allons choisir égale à : 010 (.), ce bit représente le contenu du R/W (R = 1 ; W = 0)

Dans notre cas d'écriture ce bit sera à 0

son adresse spécifique sera donc : 0111 010 . soit 76 en Hexa et la condition d'écriture : +0 soit 0 en Hexa.

L'octet à transmettre sur le bus : 0111 0100 soit 76 en Hexa

La spécification du circuit SAA 1064 nous indique que les mots suivants représentent d'abord un mot d'instruction puis un mot de commande.

Le mot d'instruction correspond en fait, pour ce circuit, à une sous-adresse dont nous parlerons plus tard. Pour simplifier aujourd'hui, nous admettrons que ce mot est égal à 000 en Hexa.

Le mot de commande décrit l'aspect visuel souhaité par l'utilisateur.

Par exemple dans le cas d'un affichage dynamique (duplexé) et avec le courant max. circulant dans les afficheurs ce mot doit avoir pour valeur :

X111 0111 soit 77 en Hexa

Les quatre mots suivants représentent le contenu des





## TONNA annonce la disponibilité d'une gamme de matériel de réception satellite cohérente

Les lancements réussis des satellites de moyenne et forte puissance ASTRA et TDF1 donnent le véritable coup d'envoi de la réception des émissions diffusées par satellite à large audience.

Dans cette optique, TONNA, société française, leader dans le domaine de la réception TV et des communications, a développé une gamme d'appareils très bien étagée pour satisfaire les besoins du grand public et des collectivités.

La disponibilité de ce matériel est effective actuellement puisqu'annoncée pour le premier trimestre 89.

Trois ensembles, axés autour de réflecteurs offset de 49, 77 et 120 cm, sont proposés ainsi qu'un amplificateur (B.I.S) autorisant le couplage de la bande intermédiaire satellite (950-1 750 MHz) aux bandes VHF, UHF à l'usage des collectivités.

Examinons leurs caractéristiques :



### Antenne 49

#### Usage

Réception individuelle des signaux de Télévision Directe Satellite TDF1

#### Conception

Antenne de 0,49 m à source décalée avec bras support unique

#### Fabrication

- Réflecteur et bras en matériau composite (SMC) INALTERABLE et

### Performances antenne 49

ANTENNE	bande couverte	11,7 à 12,5 GHz
	gain	34,2 dB à 12,1 GHz
	angle d'ouverture	3,5° à -3 dB
	cornet de polarisation restituant les signaux circulaires en linéaires (1)	
Tête SHF spéciale TDF1	fréquence d'entrée	11,7 à 12,2 GHz
	facteur de bruit	<1,8 dB
	alimentation	15 à 24 Vcc/170 mA
	raccordement	connecteur type F

(1) Système monté pour la réception des signaux circulaires droits. Cette antenne permet une réception permanente des programmes issus du satellite TDF1 SUR L'ENSEMBLE DE LA FRANCE.

### Performances antenne 77

ANTENNE (homologuée CNET)	bande couverte	10,95 à 12,75 GHz
	gain à 12,625 GHz à 11,325 GHz	38,7 dB 37,8 dB
	angle d'ouverture	2,2° à -3 dB
	cornet de polarisation restituant les signaux circulaires en linéaires (1)	
TETE SHF pour ASTRA	fréquence d'entrée	10,95 à 11,7 GHz
	facteur de bruit	<1,8 dB
	alimentation	15 à 24 Vcc/200 mA
TETE spéciale TDF1	fréquence d'entrée	11,7 à 12,2 GHz
	facteur de bruit	<1,8 dB
	alimentation	15 à 24 Vcc/170 mA

Raccordement des têtes HF : connecteur type F.

(1) Tête double bandes en développement.

### Performances antenne 120

ANTENNE (homologuée CNET)	bande couverte	10,95 à 12,75 GHz
	gain à 12,625 GHz à 11,325 GHz	42,4 dB 41,6 dB
	angle d'ouverture	1,4° à -3 dB
	cornet de polarisation restituant les signaux circulaires en linéaires (1)	
TETE SHF pour ASTRA/ECS	fréquence d'entrée	10,95 à 11,7 GHz
	facteur de bruit	<1,8 dB
	alimentation	15 à 24 Vcc/200 mA
TETE SHF spéciale TDF1	fréquence d'entrée	11,7 à 12,2 GHz
	facteur de bruit	<1,8 dB
	alimentation	15 à 24 Vcc/170 mA

Raccordement des têtes HF : connecteur type F.

(1) Tête double bandes en développement.

Montage d'une 2<sup>e</sup> tête en parallèle possible.

#### INDEFORMABLE

- Cornet en zamak moulé
- Système de fixation et d'orientation azimut/élévation en acier zingué

### Antenne 77

#### Usage

Réception individuelle multisatellites TDF1 + ASTRA (1)

Réception pour distribution collective du satellite de Télévision Directe TDF1

Réception individuelle excentrée du satellite de Télévision Directe TDF1

#### Conception

Antenne de 0,77 m à source décalée

#### Fabrication

- Réflecteur en matériau composite (SMC) INALTERABLE et INDEFORMABLE

- Bras support de source en tube d'aluminium, diamètre 12 mm

- Source en zamak moulé

#### Orienteur

- Orienteur polaire motorisable, version standard ou Haute Protection (visserie inox) permettant d'orienter l'antenne d'un satellite à l'autre.

- Motorisation par vérin à contrôle optoélectronique et pupitre de commande à mémoire (81 positions) avec ou sans télécommande.

### Antenne 120

#### Usage

Réception pour distribution collective ou communautaire (réseau) des satellites de moyenne ou forte puissance (ASTRA-TDF1)

Réception individuelle excentrée des satellites de moyenne ou forte puissance (ASTRA-TDF1)

Réception individuelle des satellites de faible puissance ECS et INTELSAT

#### Conception

Antenne de 1,20 m à source décalée



### Performances ampli (B.I.S.)

Bandes couvertes / entrées	47-862 MHz	950-1 750 MHz
Passage alimentation	NON	OUI (15 Vcc)
Gain maxi en dB + ou - 2	-1,5	14 à 26
Niveau de sortie maxi en dB $\mu$ V	-	113

#### Fabrication

- Réflecteur en matériau composite (SMC) INALTERABLE et INDEFORMABLE

- Bras support de source en tube d'aluminium, diamètre 12 mm

- Source en zamak moulé

#### Orienteur

- Orienteur polaire motorisable, version standard ou Haute Protection (visserie inox).

#### Fabrication

- Coffret métallique avec décor personnalisé

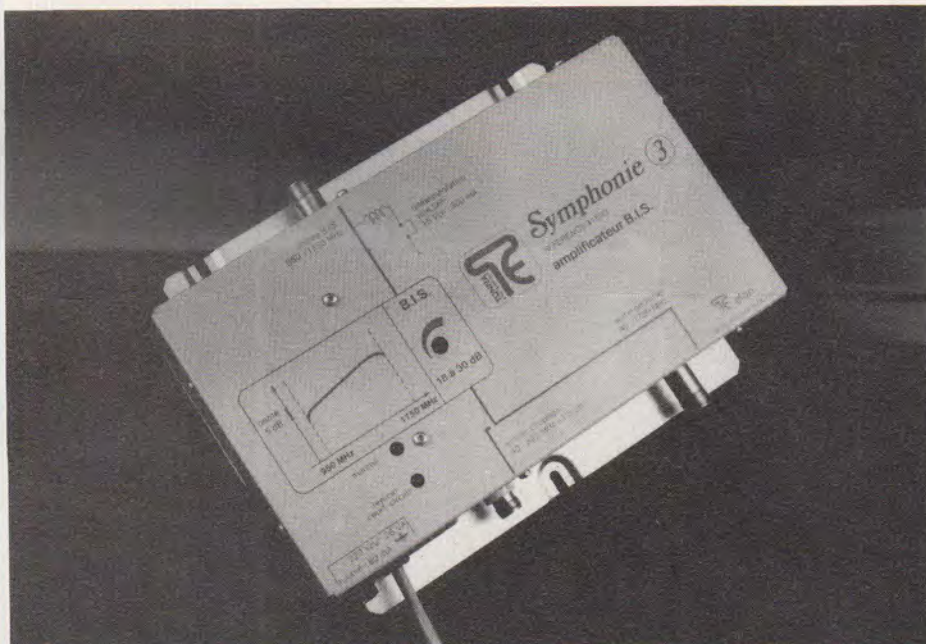
- Circuit C.M.S.

- Alimentation secteur 220 Vca incorporée

- Témoins lumineux de fonctionnement

#### Application

Réalisation d'une structure de distribution U.L.B. de type mini



- Motorisation par vérin à contrôle optoélectronique et pupitre de commande à mémoire (81 positions) avec ou sans télécommande.

### Amplificateur B.I.S.

#### Usage

Distribution collective « transparente » des signaux de Télévision Satellite

Délivrance à l'utilisateur de tous les avantages liés à la norme D2 MAC PAQUET.

#### Conception

Voie B.I.S. (Bande Intermédiaire Satellite 950-1 750 MHz) amplifiée avec couplage des signaux terrestres (47-862 MHz) et sortie U.L.B. (Ultra Large Bande 47-1 750 MHz).

étoile permettant la diffusion simultanée dans un câble unique des signaux terrestres et satellites, grâce à une nouvelle gamme de répartiteurs-dérivateurs (voir schéma).

#### Distribution :

Saditel : Tél. 26.05.50.50

Diela : Tél. 43.43.90.50

#### PETITE ANNONCE

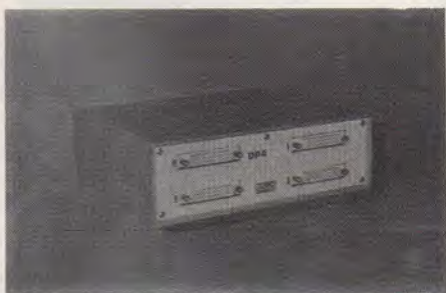
ETS COMBET-PASQUIER  
72, avenue Henri-Falcoz  
73300 Saint-Jean-de-Maurienne  
SAVOIE

CHERCHE  
TECHNICIEN TV-HIFI-VIDEO  
Rémunération intéressante  
Envoyer C.V.

## Multiplexeurs bufferisés

GRADCO France annonce les tout nouveaux multiplexeurs bufferisés de CONNECTICUT MICRO-COMPUTER. Ce sont des périphériques intelligents comportant 4 ports RS-232, pilotables par un contrôleur IEEE/GPIB (modèle GR 4X), ou un port COM de compatible PC ou tout ordinateur possédant un interface série à la norme RS-422 ou RS-485 (modèle RS-4X). Ils peuvent également s'intégrer dans un réseau CMCNET II (modèle DP-4).

Chaque port offre un buffer de 4992 octets en émission et 4992 octets en réception et peut travailler à des débits de 75 à 38400 bauds. Le format des mots et la parité sont, comme le débit, paramétrables individuellement sur chaque port.



Le handshake est assuré par XON/XOFF ou par lignes de contrôle.

Avec les versions comportant un port hôte à la norme série de configuration et de pilotage pour compatible PC est fourni avec le multiplexeur.

### Résumé des caractéristiques essentielles :

- Port hôte aux normes suivantes : RS-232/V.24, RS-422, RS-485, IEEE/CEI ou norme réseau CMCNET II.
- Relie 4 équipements à la norme série à un seul port hôte.
- Supporte 4 interfaces de débits et formats différents.
- Buffer : Entrée 4992 octets. Sortie 4992 octets. Sur chaque port.
- Peut recevoir et émettre simultanément sur les 4 ports.
- Supporte les contrôles de flux XON/XOFF et DTR/DSR/RTS/CTS. Les versions proposées sont les suivantes :
- DP 4 : port hôte pour réseau CMCNET II.
- GR 4X : port hôte pour contrôleur IEEE/GPIB.

- RS 4X : port hôte à la norme série RS-232 C/V.24.

Les multiplexeurs bufferisés de connecticut microcomputer sont proposés aux prix hors TVA suivants :

- modèle RS 4X : norme RS-232/V.24. : 7850,00 F.

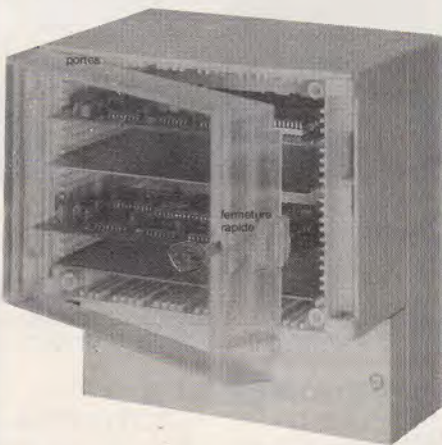
- modèle DP 4 : norme CMCNET II : 7859,00 F.

- modèle GR 4X : norme IEEE/CEI : 9950,00 F.

GRADCO FRANCE S.A. :  
48, rue de Londres PARIS  
Tél. : (1) 42.94.99.69.

## Coffrets de classe professionnelle

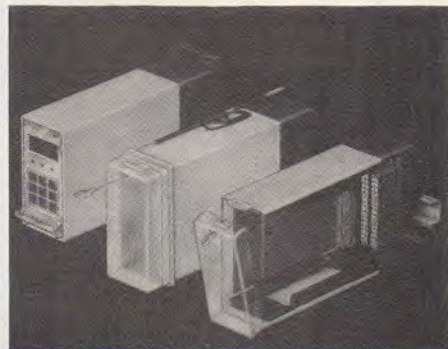
Ceux qui, à l'échelon professionnel, ont à résoudre des problèmes de mise en coffret, principalement dans le cadre de la mesure et de la régulation seront très probablement intéressés par les lignes de produits proposées par la S<sup>te</sup> Phoenix Mécano. Avant tout, indiquons que cette société résulte de la fusion des S<sup>tes</sup> Bopla et Rose France, des noms peut être plus familiers. Rappelons que la particularité de la gamme **Rose** est d'être étanche, cette étanchéité est obtenue par la mise en compression, par un procédé de tenon-mortaise, d'un joint de section ronde.



Ces coffrets de haute qualité sont proposés dans quatre matériaux différents : en aluminium moulé (pouvant recevoir une protection spéciale « brouillard salin »). Il existe aussi une version spéciale (HF), en polyester renforcé fibre de verre, en polycarbonate (avec une possibilité de couvercle transparent), en ABS.

C'est dans la gamme **Bopla** que se trouvent les boîtiers dont nous parlions au début de ces lignes.

Coffrets muraux, boîtiers encastrables, boîtiers à monter sur rail DIN, boîtiers de table offrent de multiples possibilités et avantages, ils sont de plus d'une esthétique particulièrement réussie.



La série **Réglocard** propose 25 références de coffrets muraux en thermoplastique, ces modèles sont fermés par des portes transparentes. Le degré d'étanchéité varie selon la référence.

Les séries **Combicard** et **Combicard plus** en plastique ou en aluminium sont des coffrets muraux modulaires.

Un coffret est, par exemple, réalisé par l'assemblage d'un module arrière avec compartiment de connexion, d'un corps de base court, ou d'un corps standard, ou d'un corps de base profond ou encore d'un corps de base double, et pour terminer, d'une face avant en aluminium ou d'une porte transparente. L'agencement interne se fait par déplacement qui permettent de glisser les circuits imprimés. Chacun peut ainsi adapter ces modèles à ses besoins.

La série **Combiset** propose plusieurs versions réalisées autour d'un module standard (mural, sur rail ou encartable).

Enfin existent plusieurs autres gammes, les unes plus classiques mais toujours très élégantes (boîtiers plats, appareils de table, boîtiers à prise électrique...), les autres plus spécifiques (coffrets pour écrans d'ordinateurs, pour claviers, pour petits appareils digitaux...).

L'éventail est très complet, les catalogues présentant les produits, très clairs et agréablement illustrés.

Pour tous renseignements :

**Phoenix Mécano**

76, rue du Bois-Galon

BP3

94121 Fontenay-sous-bois - Cedex

Tél. : 48.76.20.20

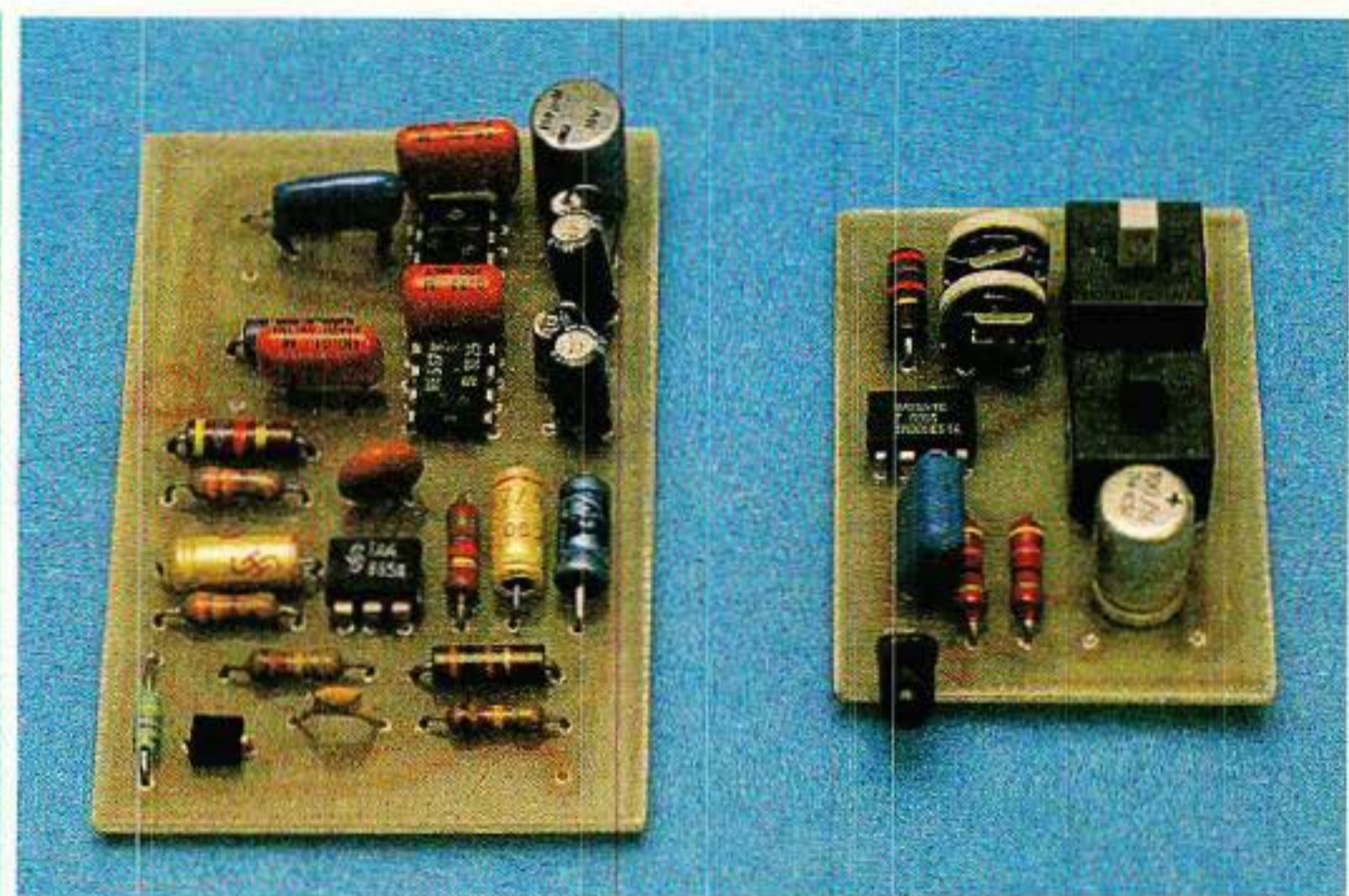
# Une télécommande « domotique » à infrarouges

**L**a plupart des télécommandes à infrarouges utilisent des circuits intégrés spécifiques, véritables microprocesseurs spécialisés offrant un grand nombre de canaux grâce à un codage digital relativement élaboré. Assez coûteux et pas toujours faciles à trouver, ces composants ne représentent cependant pas l'unique solution, surtout dans un certain nombre de cas relevant de la « domotique ».

### Domotique et télécommande

Le but de la « domotique » est d'automatiser et télécommander un maximum de fonctions dans la maison, soit en local grâce à un boîtier de poche, soit à distance par téléphone ou MINITEL.

Pour pouvoir commander n'importe quoi de n'importe où, il est clair qu'un véritable réseau local doit interconnecter les équipements des différentes pièces. (nous y viendrons)



Assez facile à prévoir lors de la construction d'une maison neuve, le câblage nécessaire pose de gros problèmes lorsqu'il s'agit de l'adjoindre à une installation existante.

Entre le « tout manuel » et le « tout télécommandé » existe, à notre sens, un juste milieu accessible à l'amateur dans de bonnes conditions.

L'auteur n'est guère convaincu (et il n'est pas le seul...) de l'utilité de commander la lumière des WC depuis le garage ou la salle de séjour, tandis que l'on doit

tout de même pouvoir faire quelques mètres à pied pour régler le chauffage !

Il est par contre fort utile de pouvoir répondre au téléphone ou ouvrir la barrière depuis n'importe quelle pièce en cas de besoin.

Quelques fonctions « vitales » ont tout intérêt à être commandées par un code particulier composé au cadran ou clavier des postes téléphoniques intérieurs (voir notre série spécialisée), dont l'un peut fort bien être « sans fil ».



Les commandes « secondaires » que sont, à notre avis, l'éclairage, les volets mécaniques, la chaînes HIFI ou la TV, la cafetière ou l'aération peuvent être traitées en « semi-local ».

Entendons par là que l'on peut souhaiter ne pas avoir à se lever pour aller manœuvrer un bouton, mais que celui-ci n'est situé qu'à quelques mètres de distance, dans la même pièce.

Adaptons donc un récepteur de télécommande (éventuellement assorti d'un variateur de puissance) à chacun des interrupteurs que l'on manœuvre fréquemment, et prévoyons un émetteur simple à deux canaux seulement (marche-arrêt, plus-moins, montée-descente, etc) que l'on pourra « pointer » vers le récepteur qu'il s'agit d'activer.

Les diodes émettrices d'infrarouges actuellement disponibles offrent une directivité très suffisante pour un tel usage, à condition que puissance d'émission et sensibilité de réception ne soient pas exagérées.

Le même émetteur pourra de plus servir, occasionnellement, à commander un projecteur de diapositives (sans « fil à la patte ») ou le système d'alarme lorsque l'on rentre ou sort.

A condition d'être peu coûteux, le boîtier émetteur pourra alors être construit en plusieurs exemplaires, un pour chaque occupant des lieux, pour qui il sera un véritable « sésame » remplaçant avantageusement un gros troussseau de clefs.

## Pourquoi faire compliqué ?

Un codage numérique complexe (donc coûteux à mettre en œuvre) ne se justifie vraiment que dans deux cas :

- lorsqu'une « inviolabilité » totale est requise (serrures de voiture, accès à des locaux protégés, etc).
- lorsque le récepteur doit disposer de multiples canaux ou fonctions.

Pour deux canaux n'exigeant pas une sécurité de coffre-fort, une solution analogique peut donner de très bons résultats, à coût sans commune mesure.

On peut en juger à l'examen du schéma de l'émetteur, dont le principal composant est un simple 555 : capable de débiter 300 mA en sortie et raisonnablement stable en fréquence, il peut attaquer directement une LED infrarouge à forte directivité.

Deux touches à deux inverseurs chacune se chargent d'une part d'alimenter l'ensemble, d'autre part de fixer la fréquence de relaxation du 555 (figure 1).

Vous avez compris que c'est cette fréquence des impulsions infrarouges (environ 15 kHz avec nos valeurs) qui sert de code !

Pour que la diode travaille dans de bonnes conditions (rapport cyclique optimal), il est nécessaire que les fréquences des deux canaux soient assez proches l'une de l'autre : on évitera ainsi une différence de portée pour les deux ordres.

A nous donc de concevoir un récepteur suffisamment sélectif, ce qui ne pose pas de gros problème :

La figure 2 montre que deux décodeurs de tonalité LM 567 suffisent pour reconnaître nos deux fréquences et pour piloter directement les relais de sortie (relais miniatures à deux inverseurs utilisables à volonté).

Les 567 exigent cependant un niveau de signal bien supérieur à ce que fournit la photodiode (BP 104 SIEMENS à filtre infrarouge incorporé). Un préamplificateur est donc prévu, utilisant un amplificateur opérationnel monté de façon à présenter un grand gain à 15 kHz et une impédance d'entrée convenable.

De nombreuses références conviennent, mais l'idéal est le TCA 335 (entrée darlington) de SIEMENS.

## Réalisation pratique

L'émetteur se câble sur un très petit circuit imprimé dessiné à la figure 3, et prévu pour l'implantation de la figure 4. Ce

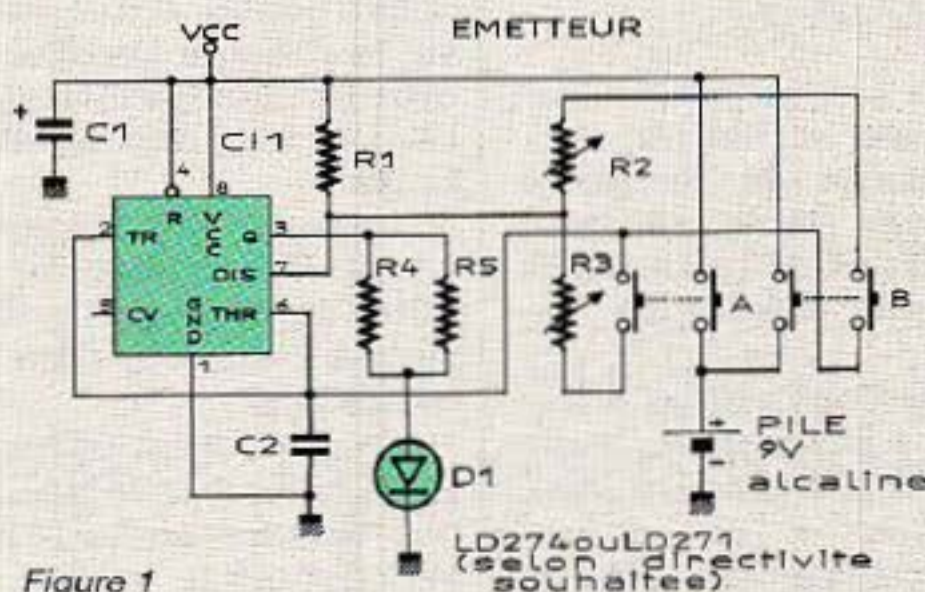


Figure 1

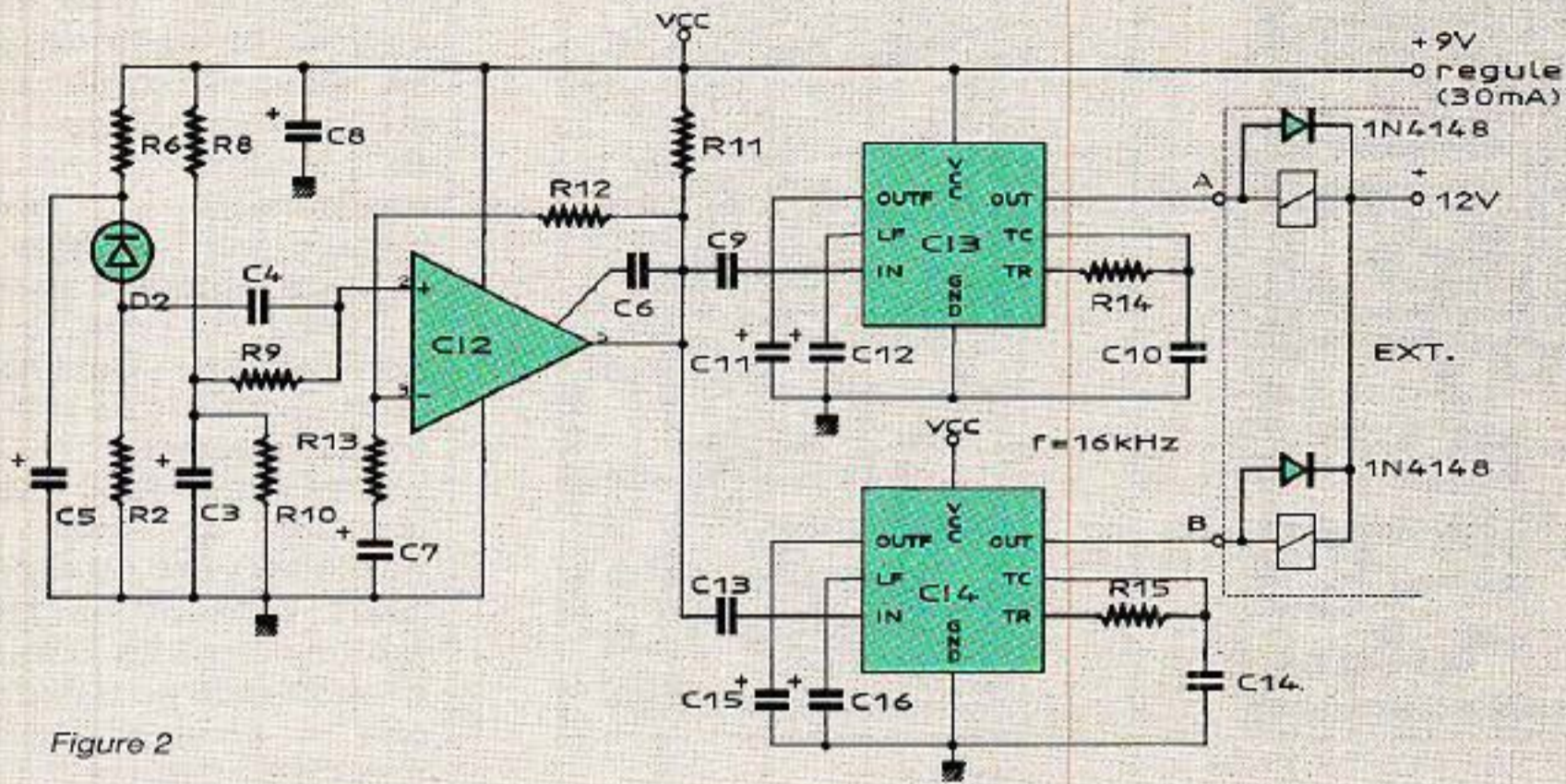


Figure 2

tracé a été spécialement étudié en vue de l'utilisation de deux touches à double inverseur de marque MEC. Ces composants fabriqués au Danemark et importés en France par ORBITEC méritent d'être mieux connus en raison de leur surprenante souplesse d'adaptation: sur un mécanisme de base qui peut être de type fugitif ou « pousser-pousser » peuvent s'adapter de multiples modèles de capuchons dont certains disposent d'un voyant à LED.

Leur double inverseur à pouvoir de coupure élevé et à très nette sensation tactile leur ouvre à peu près tous les domaines de la petite commutation, depuis les

interrupteurs « marche-arrêt » jusqu'aux claviers téléphoniques ou informatiques.

Leur seul inconvénient est un prix supérieur à celui des touches ordinaires, mais dans notre cas (2 pièces !) la différence est minime.

qu'elle soit dirigée vers l'avant lorsque l'émetteur est tenu dans une position permettant d'actionner commodément les touches.

Le récepteur se monte pour sa part sur un circuit imprimé conforme au tracé de la figure 5 et câblé selon la figure 6. Il

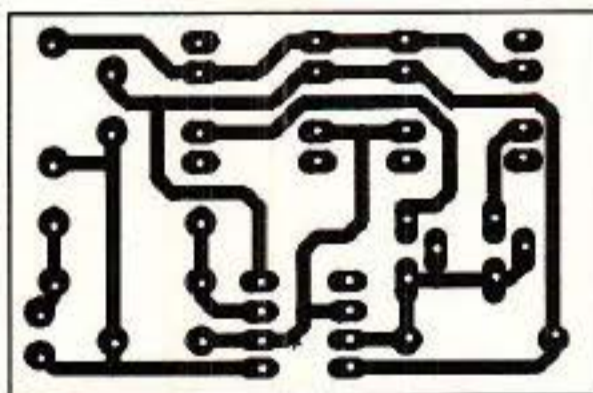


Figure 3

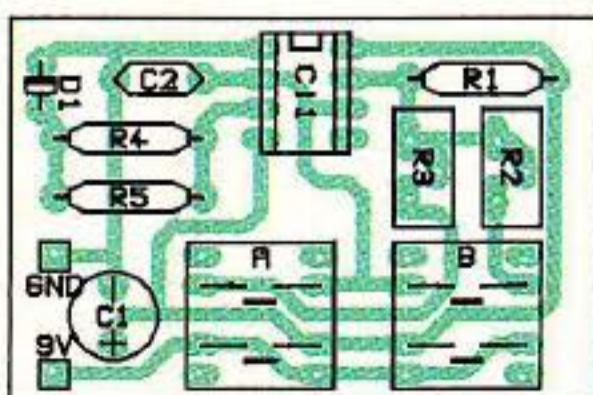
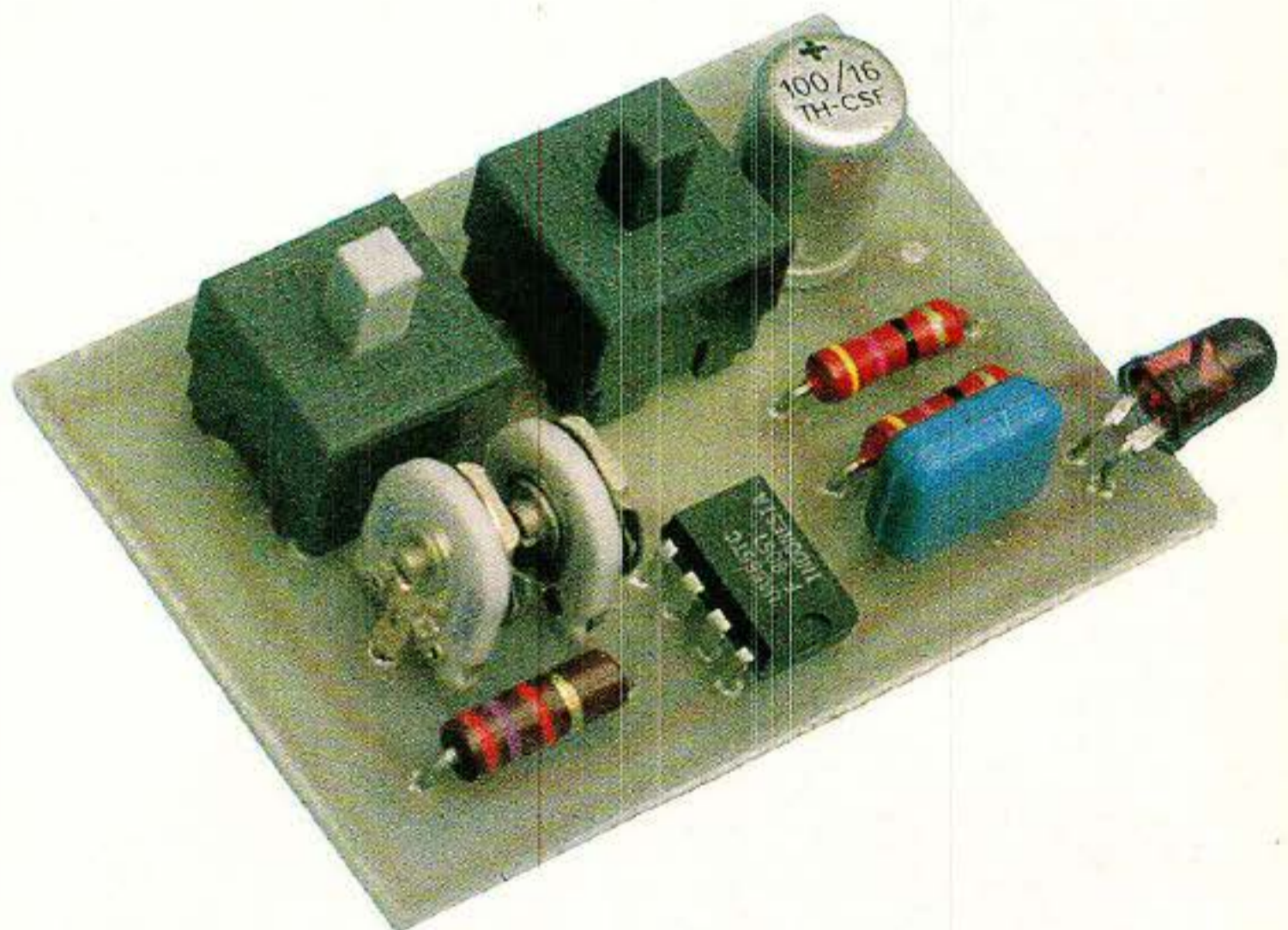


Figure 4



Bien évidemment, notre montage accepte n'importe quels types de poussoirs fugitifs à double inverseur, mais il serait dommage de ne pas faire connaissance...

Le module est suffisamment petit pour se loger, avec sa pile, dans un boîtier de poche. On orientera la LED de façon à ce

pourra être logé, avec son alimentation (pile ou secteur) dans toutes sortes de boîtiers ou incorporé dans un appareil existant. Dans les deux cas, on veillera à ce que la photodiode soit bien dégagée et orientée dans la direction la plus probable de réception des signaux de l'émetteur.

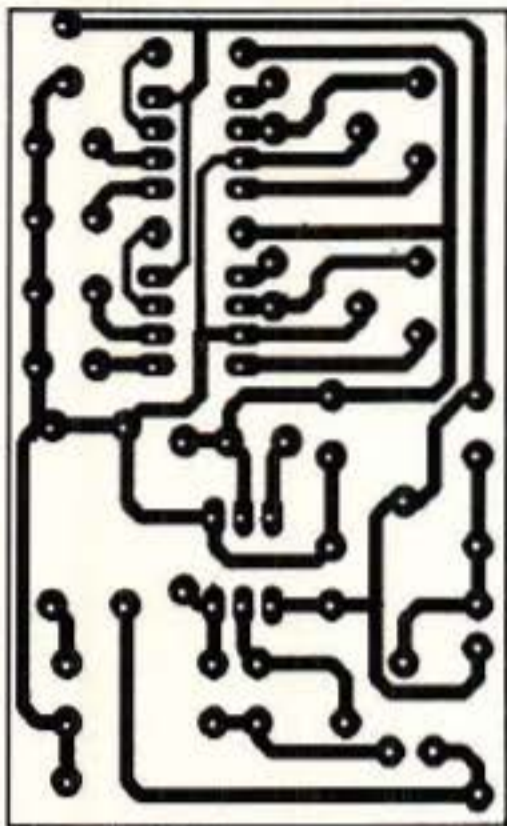


Figure 5

Seul l'émetteur comporte des réglages : un potentiomètre ajustable pour chacune des deux fréquences, qu'il suffit de régler de façon à obtenir le collage du relais lorsque la touche correspondante de l'émetteur est actionnée. On finira le réglage en éloignant graduellement l'émetteur, mais en le gardant bien pointé vers le récepteur, car les diodes infrarouges modernes sont assez directives.

En lumière douce, la portée de l'ensemble peut atteindre quelques mètres, pour se réduire à deux mètres environ sous une lumière intense (tubes fluorescents notamment). Il est très recommandable de cacher à la diode réceptrice les points lumi-

neux placés près du boîtier récepteur : un simple petit morceau de carton judicieusement placé est en général suffisant.

Plusieurs récepteurs identiques peuvent normalement fonctionner dans une même pièce pourvu qu'ils ne soient pas situés dans la même direction par rapport à l'émetteur.

Lorsqu'il s'agira d'utiliser les contacts des relais des récepteurs, on se souviendra que les inverseurs doubles permettent des montages intéressants : auto-alimentation, verrouillages, inversion de marche, etc.

On notera également que les deux canaux offerts ne sont pas simultanés : l'appui sur les deux boutons de l'émetteur à la fois ne

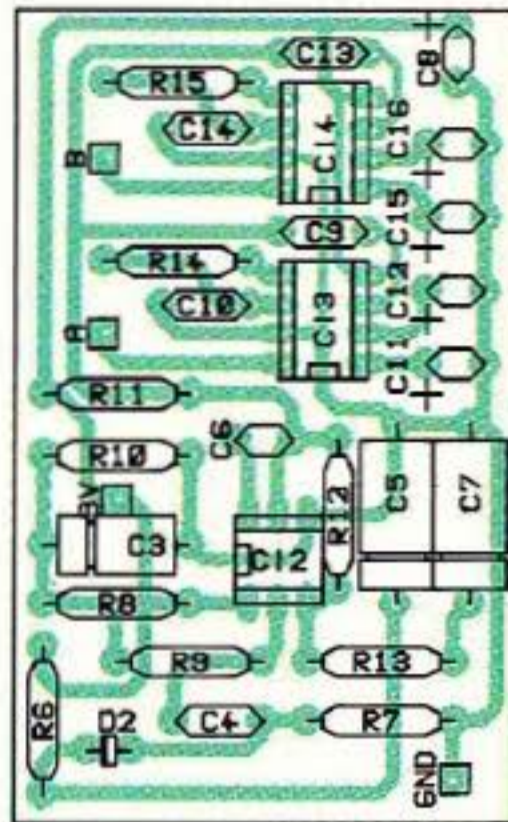


Figure 6

fera coller aucun des deux relais du récepteur. Cela est inhérent au principe même de codage utilisé, mais constitue une sécurité appréciable : on ne risquera pas de commander deux actions notoirement incompatibles comme par exemple, les deux sens de rotation d'un moteur !

Conçu à l'origine pour des applications « domotiques », ce petit ensemble de télécommande particulièrement économique pourra servir dans une multitude d'autres domaines n'exigeant pas la sécurité du codage digital. Nous pensons en particulier à toutes sortes de jouets ou même de matériels pour illusions ou farces et attrapes : certainement une idée à creuser !

Patrick GUEULLE

### Résistances 5 % 1/2 W sauf mention contraire

R <sub>1</sub> : 2,7 kΩ	
R <sub>2</sub> : pot. ajustable 22 kΩ	
R <sub>3</sub> : pot. ajustable 22 kΩ	
R <sub>4</sub> : 47 Ω	R <sub>10</sub> : 3,3 kΩ
R <sub>5</sub> : 47 Ω	R <sub>11</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>6</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>12</sub> : 56 kΩ
R <sub>7</sub> : 120 kΩ	R <sub>13</sub> : 100 Ω
R <sub>8</sub> : 3,3 kΩ	R <sub>14</sub> : 6,8 kΩ
R <sub>9</sub> : 120 kΩ	R <sub>15</sub> : 5,6 kΩ

### Condensateurs chimiques 10 V ou MKH 100 V

C <sub>1</sub> : 100 μF.	C <sub>9</sub> : 0,22 μF.
C <sub>2</sub> : 4,7 nF.	C <sub>10</sub> : 10 nF.
C <sub>3</sub> : 4,7 μF.	C <sub>11</sub> : 4,7 μF.
C <sub>4</sub> : 1 nF.	C <sub>12</sub> : 0,47 μF tantale
C <sub>5</sub> : 4,7 μF.	C <sub>13</sub> : 0,22 μF.
C <sub>6</sub> : 2,2 pF.	C <sub>14</sub> : 10 nF.
C <sub>7</sub> : 1 μF.	C <sub>15</sub> : 4,7 μF.
C <sub>8</sub> : 100 μF.	C <sub>16</sub> : 0,47 μF tantale

### Circuits intégrés

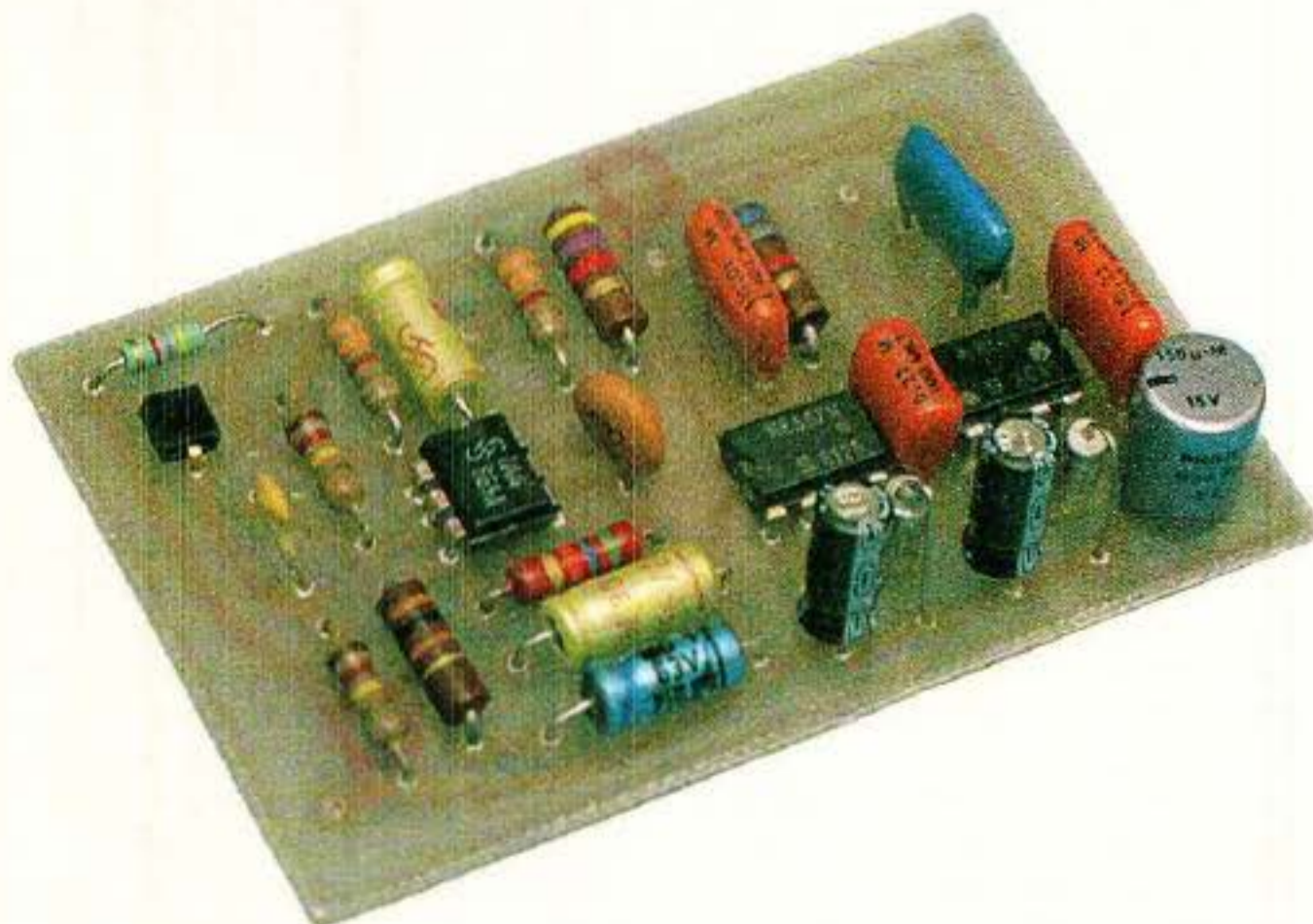
CI <sub>1</sub> : LM 555
CI <sub>2</sub> : TAA 865 A ou 765 A ou 761 A ou 861 A
CI <sub>3</sub> : LM 567
CI <sub>4</sub> : LM 567

### Autres semi-conducteurs

D <sub>1</sub> : LD 274 ou LD 271
D <sub>2</sub> : BP 104

### Divers

- 2 poussoirs à 2 contacts travail
- 1 pile 9 V avec clip
- 2 relais selon besoins





Qu'on se le dise!  
à Radio MJ  
les prix baissent jusqu'à  
**70%**



Extrait du Nouveau  
Tarif 89

<p><b>Circuits linéaires</b></p> <p>LF 356 ..... 28,00 ..... 9,90 LM 308 ..... 14,00 ..... 6,40 LM 311 ..... 10,00 ..... 4,40 LM 318 ..... 28,00 ..... 14,90 LM 324 ..... 11,40 ..... 4,00 LM 336 ..... 25,80 ..... 11,00 LM 358 ..... 17,00 ..... 4,20 LM 380 ..... 29,00 ..... 15,00 LM 3900 ..... 24,00 ..... 13,00 WA 723 DI ..... 16,00 ..... 5,80 WA 747 ..... 19,40 ..... 5,00 NE 5534 ..... 28,00 ..... 16,80 NE 556 ..... 29,00 ..... 9,80 SAB 0600 ..... 53,00 ..... 34,00 TBA 800 ..... 16,80 ..... 9,90 TBA 810 ..... 18,00 ..... 8,40 TBA 920 ..... 25,00 ..... 11,50 TBA 970 ..... 54,00 ..... 30,00 TCA 650 ..... 48,00 ..... 32,00 TDA 1034 ..... 38,00 ..... 16,60 TDA 1054 ..... 35,00 ..... 18,00 TDA 2002 ..... 24,00 ..... 14,90 TDA 2004 ..... 57,00 ..... 26,00 TDA 2030 ..... 81,00 ..... 17,50 TL 074 ..... 29,00 ..... 9,90 TL 082 ..... 14,80 ..... 5,90 TL 084 ..... 22,00 ..... 9,40 UAA 170 ..... 39,00 ..... 29,50 XR 2206 CP ..... 79,00 ..... 85,00</p> <p><b>Régulateurs</b></p> <p>7805 ..... 12,00 ..... 5,00 7806 ..... 12,00 ..... 6,00 7808 ..... 12,00 ..... 6,00 78509 ..... 15,00 ..... 6,00 7812 ..... 18,00 ..... 5,00</p> <p><b>Transistors</b></p> <p>2N 2219 ..... 4,20 ..... 3,40 2N 2905A ..... 3,80 ..... 3,20 2N 2926 ..... 15,00 ..... 3,00 2N 3053 ..... 3,90 ..... 3,60 2N 3054 ..... 9,78 ..... 8,80 2N 3819 ..... 9,00 ..... 4,00 2N 3906 ..... 6,50 ..... 1,20 2N 4416 ..... 18,00 ..... 12,00 et c'est sur tous les Transistors comme ça.</p>	<p><b>TTL 74LS XX</b></p> <p>74 LS 00 ..... 6,80 ..... 2,20 74 LS 01 ..... 4,80 ..... 2,20 74 LS 02 ..... 5,00 ..... 2,20 74 LS 03 ..... 8,20 ..... 2,20 74 LS 04 ..... 5,80 ..... 2,20 74 LS 08 ..... 16,00 ..... 2,20 74 LS 10 ..... 4,90 ..... 2,30 etc</p> <p><b>TTL 74 HC XX</b></p> <p>74 HC 00 ..... 3,80 ..... 2,50 74 HC 02 ..... 4,00 ..... 2,50 74 HC 04 ..... 4,80 ..... 2,50 74 HC 08 ..... 4,00 ..... 2,50 74 HC 10 ..... 4,00 ..... 2,50 74 HC 73 ..... 8,50 ..... 4,60 74 HC 132 ..... 8,00 ..... 4,00</p> <p><b>CMOS</b></p> <p>CD 4001 ..... 3,80 ..... 2,00 CD 4002 ..... 3,60 ..... 2,00 CD 4007 ..... 3,80 ..... 2,20 CD 4008 ..... 16,00 ..... 4,80 CD 4009 ..... 7,50 ..... 3,00 CD 4010 ..... 2,50 ..... 3,50 CD 4011 ..... 8,80 ..... 1,80 CD 4510 ..... 21,00 ..... 5,80</p> <p><b>Supports de circuits intégrés Tulipe</b></p> <p>8 broches ..... 3,80 ..... 2,30 14 " ..... 5,80 ..... 4,10 16 " ..... 6,80 ..... 4,80 18 " ..... 6,90 ..... 5,40 20 " ..... 7,50 ..... 5,90 24 " ..... 9,00 ..... 7,10 28 " ..... 11,00 ..... 8,20 40 " ..... 18,00 ..... 11,50</p> <p><b>Résistances couche carbone</b></p> <p>Résistance 1/4 W 0,40 ..... 0,25 Résistance 1/2 W 0,40 ..... 0,30 Résistance 1 W 1,00 ..... 0,60</p>	<p><b>Connecteurs DB</b></p> <p>DB 9 mâle à sertir ..... 18,00 ..... 8,50 DB 9 femelle à souder ..... 18,00 ..... 9,00 DB 15 mâle à sertir ..... 18,00 ..... 12,00 DB 15 femelle à souder ..... 23,50 ..... 11,50 DB 25 mâle à sertir ..... 26,00 ..... 14,00 DB 25 femelle à souder ..... 38,00 ..... 14,00</p> <p><b>Capots pour connecteurs DB</b></p> <p>pour DB 9 ..... 18,00 ..... 7,20 pour DB 15 ..... 19,00 ..... 8,40 pour DB 25 ..... 18,00 ..... 8,40 pour DB 37 ..... 28,00 ..... 16,80</p> <p><b>Connecteurs DIN</b></p> <p>DIN 5 broches mâles plastique 180° ..... 5,50 ..... 3,70 DIN 5 broches femelles plastique 180° ..... 6,80 ..... 5,40 Embase DIN 5 broches femelles métal ..... 5,80 ..... 4,80 Fiche HP mâle à souder ..... 3,50 ..... 2,50 Fiche HP mâle ou femelle à souder ..... 3,50 ..... 2,50 Embase HP femelle ..... 3,80 ..... 2,70</p> <p><b>Connecteurs CINCH</b></p> <p>CINCH mâle plastique ..... 9,80 ..... 2,70 CINCH femelle plastique ..... 3,80 ..... 2,70 Embase CINCH femelle ..... 5,80 ..... 3,50</p> <p><b>Connecteurs JACK</b></p> <p>JACK mâle Ø 3,5 Stéréo ..... 9,90 ..... 4,40 JACK mâle Ø 6,3 Mono ..... 4,00 ..... 4,20</p>	<p><b>Transformateurs sur étriers</b></p> <p>3 VA 2 x 9 V ..... 82,00 ..... 42,00 2 x 12 V ..... 52,00 ..... 42,00 EVA 2 x 9 V ..... 52,00 ..... 42,00 2 x 12 V ..... 47,00 ..... 42,00 2 x 15 V ..... 47,00 ..... 42,00 12VA 2 x 12 V ..... 89,00 ..... 59,50 2 x 15 V ..... 86,00 ..... 59,50 2 x 18 V ..... 78,00 ..... 59,50 30VA 2 x 6 V ..... 89,00 ..... 76,50 2 x 12 V ..... 89,00 ..... 76,50 2 x 15 V ..... 89,00 ..... 76,50</p> <p><b>NOUVEAU</b></p> <p><b>60 Résistances</b></p> <p>Quart de Watt Couche carbone Tolérance 5 à 10 % de 3,3 ohms à 360 Kohms Prix : 9,00 F</p> <p><b>Condensateurs</b></p> <p>Sachets de 25 68000 pf 1600 V 33000 pf 400 V 4,7 mf 64 V 100 mf 16 V Prix : 9,00 F</p> <p><b>Condensateurs</b></p> <p>Sachet de 25 0,1 mf 630 V 1 m 63 V 220 mf 16 V 470 mf 40 V 1000 mf 10 V Prix : 9,00 F</p>	<p><b>Quartz</b></p> <p>1 MHz ..... 59,00 ..... 55,00 3,27 MHz ..... 26,90 ..... 9,00 3,58 MHz ..... 52,00 ..... 11,00 4,00 ..... 28,00 ..... 12,00 6,95 ..... 59,00 ..... 12,00 10,00 ..... 28,00 ..... 12,00 26,66 ..... 16,00 ..... 15,00 27,00 ..... 16,00 ..... 15,00 38,666 ..... 28,00 ..... 70,00 94,00 ..... 148,00 ..... 113,00 Grand choix de valeurs de quartz pour CB disponibles à partir de 15,00 au lieu de 19,00 ex: 26550 ..... 33,00 ..... 15,00 26195 ..... 33,00 ..... 25,00</p> <p><b>GRATUIT</b> pour vous une machine à calculer format carte de crédit <b>6 FONCTIONS</b></p> <p><b>A PARTIR DE 300 F DE COMMANDE OU PLUS</b></p>
---	---	--	--	--



Service expédition rapide  
(minimum d'envoi 100 F)  
Port et emballage jusqu'à 1 kg 26 F  
1 à 3 kg 38 F  
En contre remboursement + 17,90  
prenons les commandes téléphoniques  
acceptons les Bons « Administratifs »



Heures d'ouvertures  
du Lundi au Samedi de 9h 30 à 12h 30 et 14h à 19h  
JEUDI ET VENDREDI FERMETURE 18 H 30

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris  
Tél. (1) 43.36.01.40 TELECOPIEUR (1) 45 87 29 68

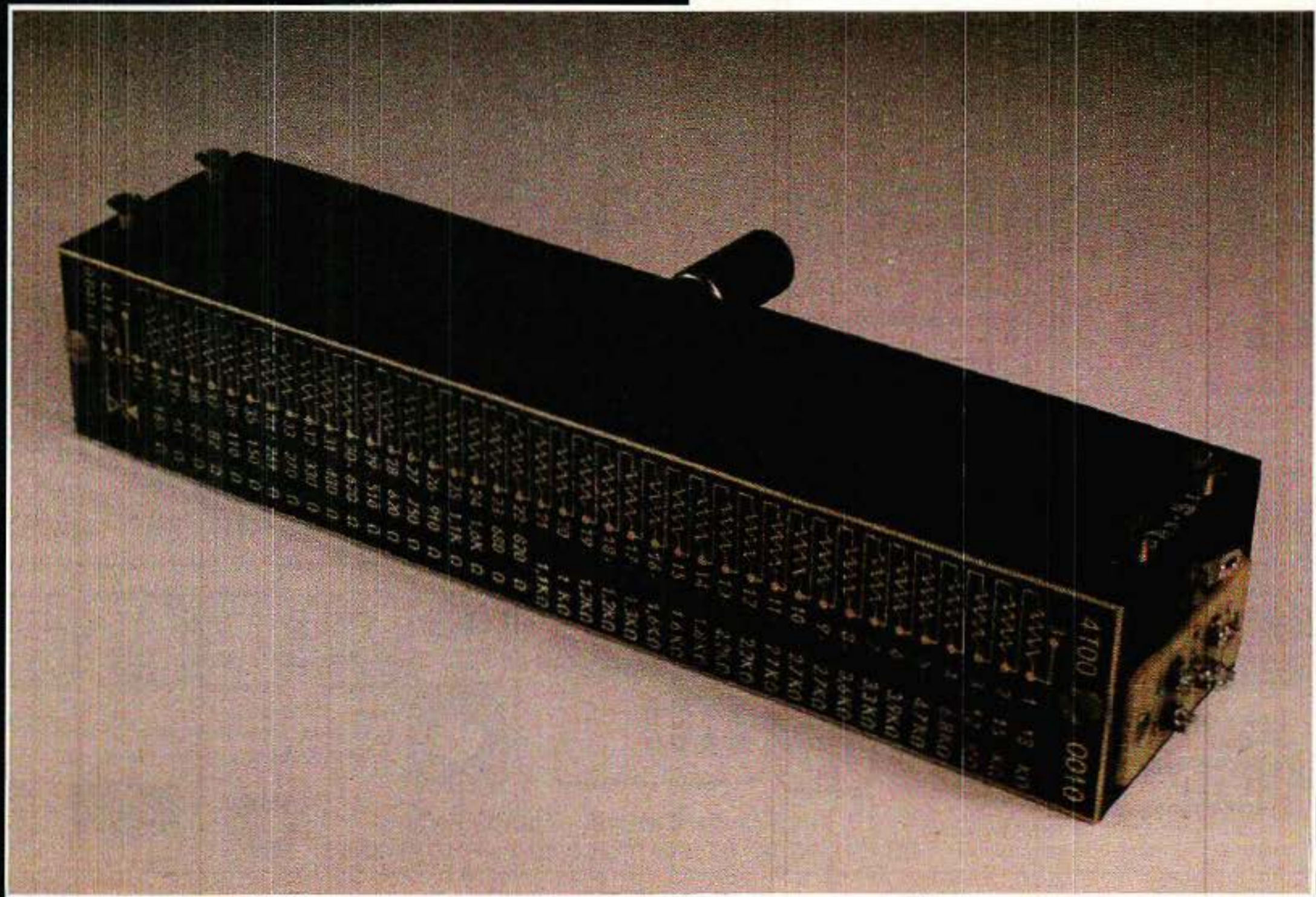
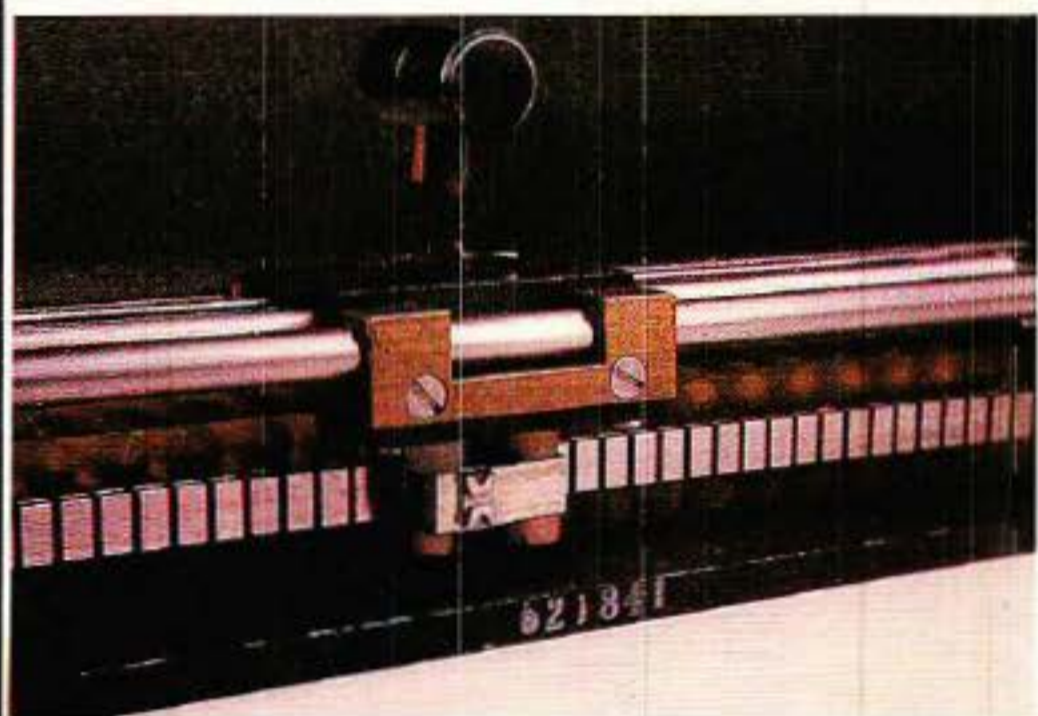
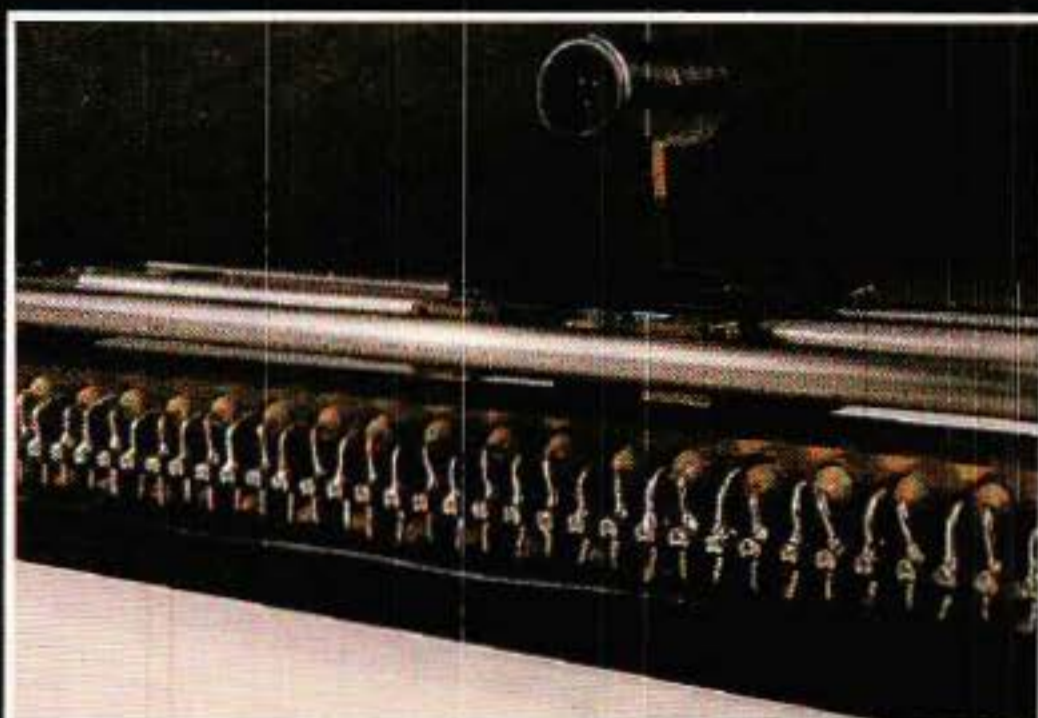


# Fader ELCOM 4T000010

Parmi les « potars fous » que nous présentons, ce fader ELCOM est sans doute l'un des plus intéressant à « récupérer » : 14 cm de course, inter de signalisation incorporé, 41 plots. La version photographiée est extraite des tranches ALCATEL SN 312 G, qui composaient les consoles (à tubes) de l'ex ORTF dans les années 60.

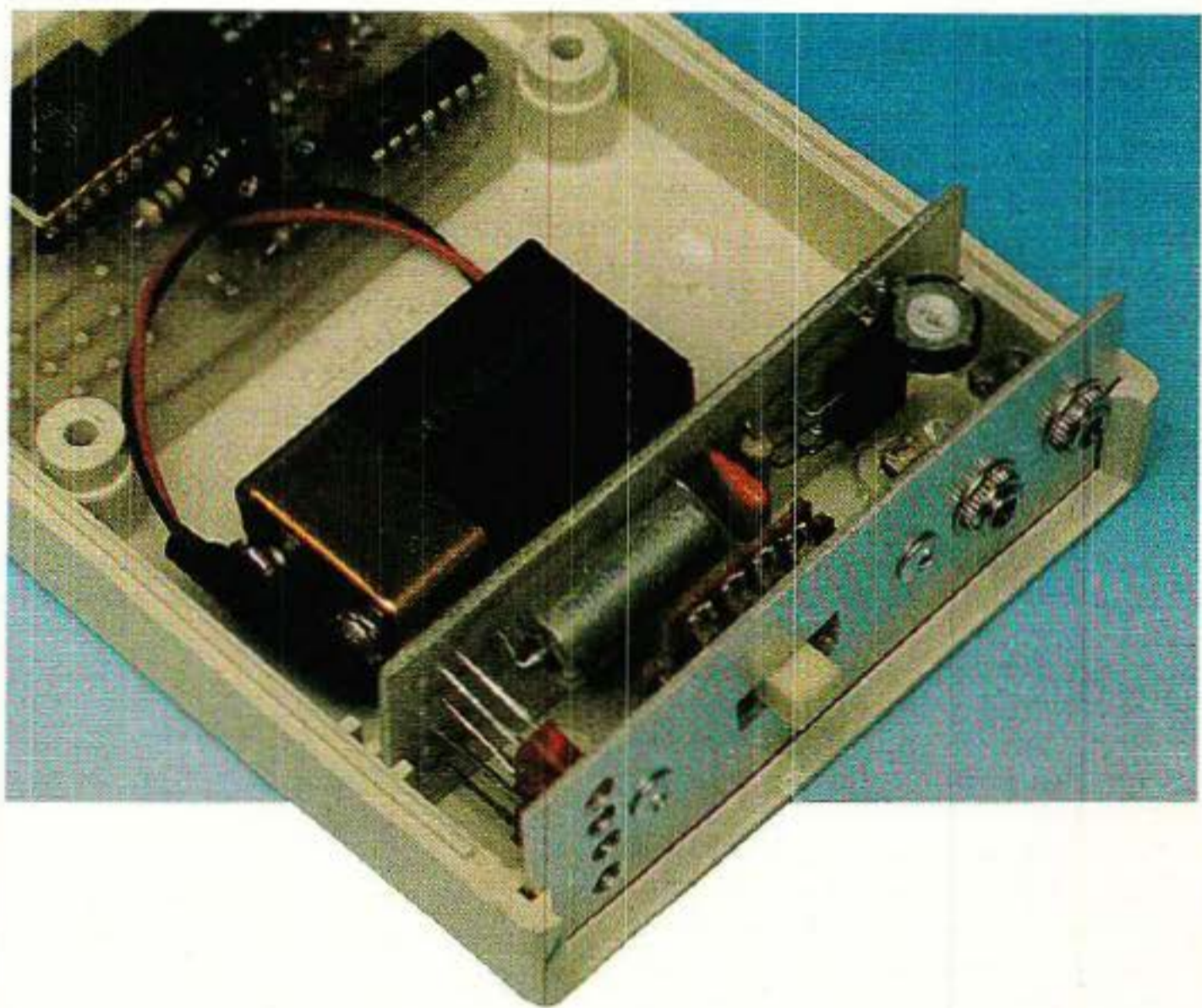
Le réseau de résistances est prévu d'origine pour constituer des éléments de 100 k $\Omega$ , mais le bricoleur soigneux aura tôt fait de les adapter à ses propres besoins.

Leur format de 190 x 46 x 35 ne les rend pas ridicules et le soin apporté à leur fabrication impose un respect justifié. Les vis en nylon restent toutefois fragiles encore de nos jours, aussi faudra-t-il prendre soin du curseur constitué de deux palpeurs mettant en contact les plots noyés dans la résine et le « commun » rectifié, placé sur un flanc et isolé.



# « Alpil » :

# une alimentation stabilisée à piles



**L**es piles ou les accumulateurs rechargeables sont d'un usage universel dans toutes les catégories d'équipements portatifs ou autonomes. Hélas, leur stabilité en tension est très loin d'égaliser celle d'une bonne alimentation secteur, stabilisée et régulée.

Rien n'empêche évidemment de monter un régulateur de tension entre une pile et le circuit qu'elle alimente, et c'est précisément ce que nous allons faire !

Cependant, tout n'est pas si simple : les régulateurs classiques conviennent mal à cet usage pour lequel leur rendement énergétique se révèle déplorable.

Fort heureusement, des composants existent pour résoudre ce problème et ouvrir la voie à de très nombreuses applications...

### Les faiblesses des régulateurs classiques

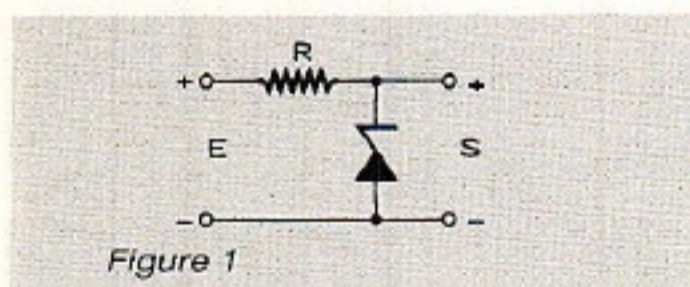
**L**a figure 1 reproduit le schéma du stabilisateur de tension le plus simple possible : une diode zener polarisée par une résistance. Rien n'empêche évidemment de l'utiliser entre une pile et un circuit quelconque mais son principal défaut, déjà sensible lorsque l'énergie provient du secteur, va vite se révéler rédhibitoire : pour fonctionner correctement (c'est à dire avec une bonne efficacité de stabilisation), la zener doit

être parcourue par un courant d'au moins une dizaine de milliampères. Ajouté à une consommation « aval » de quelques dizaines de milliampères, ce chiffre est fort acceptable. Il le devient beaucoup moins devant quelques milliampères, et plus du tout si le circuit alimenté ne consomme que quelques centaines de microampères !

Ce cas se rencontre couramment avec des montages réalisés en CMOS : les décodeurs d'appel sélectif de poche ou « pagers », par exemple, doivent offrir une très longue autonomie sur des piles ou des accus d'encombres



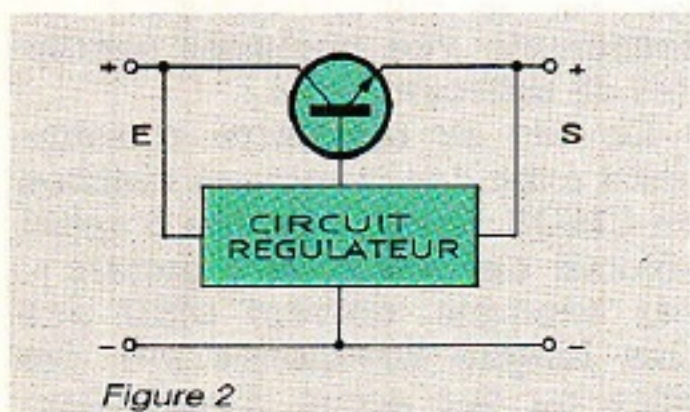
ment minimal. Parallèlement, il est souhaitable que leur tension d'alimentation (en général 5 volts) soit aussi stable que possible, même par des températures extrêmes.



Pour couronner le tout, comme le courant dans la zener ne doit pas trop varier, il faut que la tension de batterie soit supérieure de quelques volts à la tension d'utilisation : il faut donc ajouter un ou deux éléments de pile en pure perte !

Les choses ne vont guère mieux avec le montage régulateur à « transistor ballast » de la figure 2 : même si le circuit régulateur (généralement un circuit intégré, mais parfois une simple zener) est très performant, il faut que la tension d'entrée dépasse la tension de sortie d'au moins 2 volts, cette fameuse « marge de régulation ». Et c'est un minimum !

Le régulateur intégré « 3 pattes » 7805, largement utilisé et de performances fort satisfaisan-



tes dans les situations courantes, est précisément réalisé selon ce schéma : il « consomme » donc au moins 2 volts, et absorbe, pour ses besoins propres, de 4 à 8 milliampères. Nous ne pouvons décemment pas l'utiliser pour alimenter à partir de six piles 1,5 V, un décodeur CMOS réclamant 400  $\mu$ A sous 5V (nous reparlerons d'ailleurs prochainement de ce superbe composant d'appel sélectif...)

C'est alors que nous avons découvert le LM 2931 dans une documentation de chez NATIONAL !

## Le LM 2931 : un régulateur « pas comme les autres » !

Le LM 2931, qui existe en version fixe « 3 pattes » (5V) et ajustable (« 5 pattes »), n'a guère que l'aspect extérieur en commun avec les régulateurs classiques : sa consommation propre est garantie inférieure à 1 mA (nous avons mesuré dans les 400  $\mu$ A sur notre échantillon), et il se contente de 200 mV de plus en entrée par rapport à sa sortie.

Il permet donc d'alimenter un montage consommant 600  $\mu$ A sous 5V à partir de quatre piles alcalines « LR6 » 1500 mAh pendant 1 500 heures, soit deux bons mois avec une totale stabilité de tension, meilleure que celle offerte par les piles au mercure.

Le cas échéant, cinq éléments cadmium-nickel de 1,2 V peuvent être substitués aux piles, leur charge étant entretenue par des cellules solaires, par exemple !

Tout cela n'empêche pas que ce régulateur est capable de fournir des pointes de courant de 100 mA et plus (piles alcalines et accus n'en sont pas à cela près) si nécessaire : ce pourra être le cas si un récepteur d'appel sélectif, normalement en veille, reçoit le signal qu'il attend. Il pourra actionner un avertisseur sonore ou faire coller un relais quelconque.

Ajoutons encore que le LM 2931 accepte jusqu'à 26 volts en entrée (60 en pointe) et est protégé contre les inversions de polarité : un simple jack à coupure suffira donc pour substituer aux piles une batterie extérieure (par exemple de voiture) ou un bloc secteur.

Ces caractéristiques assez exceptionnelles sont obtenues par des moyens auxquels l'électronicien moyen n'a guère accès (transistors multicollecteurs, par exemple) comme en témoigne le schéma interne reproduit à la figure 3

On y voit aussi les divers boîtiers proposés pour les versions fixes et pour la version ajustable.

C'est cette dernière que nous utiliserons, car elle permettra de résoudre une grande variété de problèmes pratiques de 3 à 24 volts et de quelques dizaines de microampères à plus de 100 milliampères, avec protection contre les surcharges.

## Réalisation pratique

Le schéma de la figure 4 n'est pas plus compliqué que celui d'une alimentation à régulateur

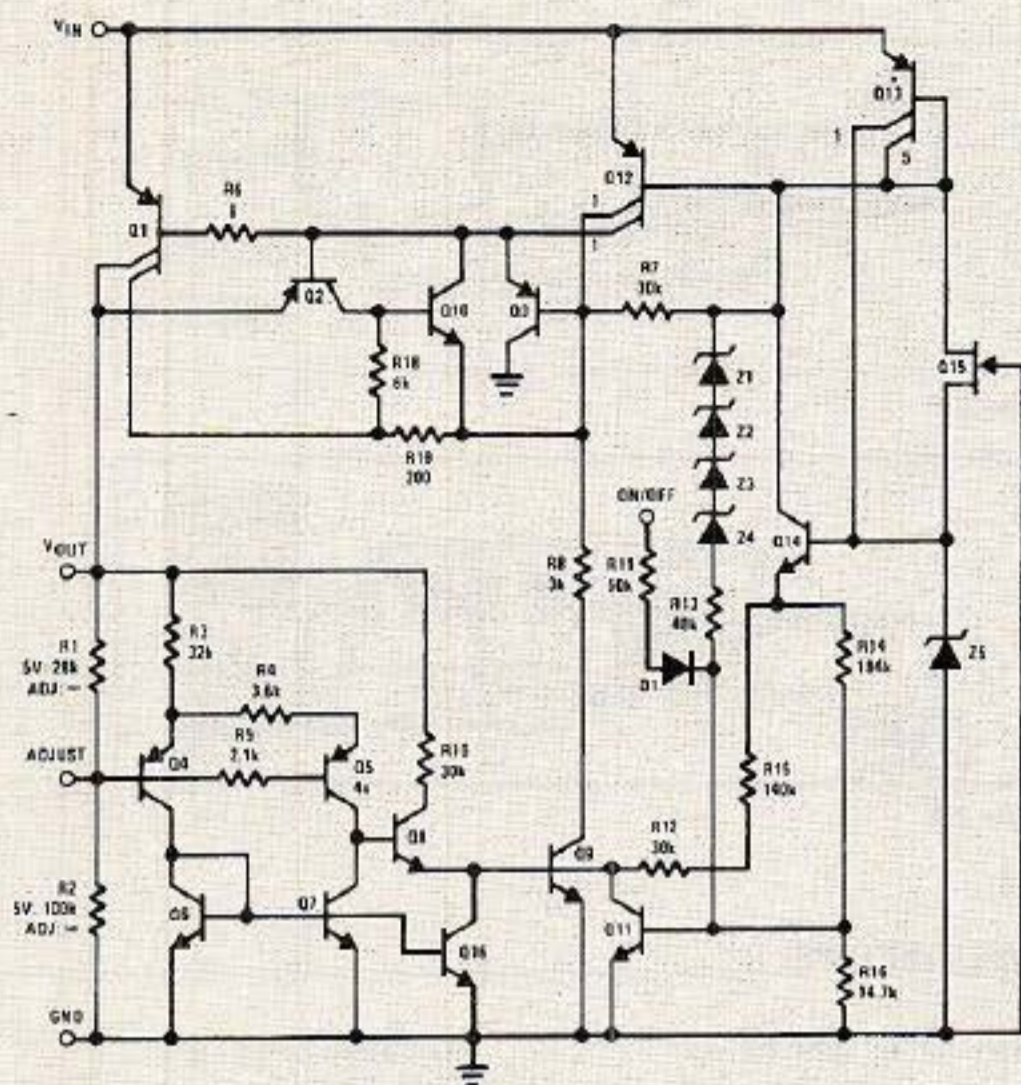
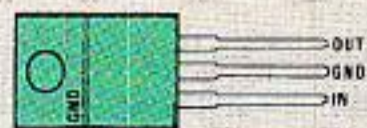
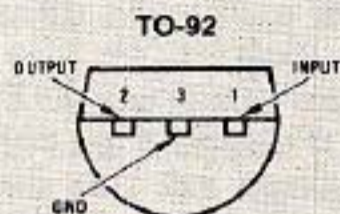


Figure 3



Front View



Bottom View



Front View

« 3 pattes » classique, si ce n'est que les valeurs de résistances sont nettement supérieures : il faudra d'ailleurs augmenter R2 si on souhaite dépasser 8 V à 8,5 V en sortie (au départ d'une pile miniature de 9 V).

Le condensateur de 100  $\mu$ F en sortie est impératif, et on pourra sans crainte augmenter sa valeur si on le souhaite. Notons toutefois qu'avec une consommation de quelques centaines de microampères en aval, celui-ci introduira un net effet de « réservoir » : le montage restera alimenté pendant un temps non négligeable après la coupure de la tension d'entrée...

Il est souhaitable qu'il s'agisse d'un modèle au tantale, qui garantira le maximum de performances à ce régulateur, même par les températures extrêmes auxquelles peut se trouver soumis un matériel portatif.

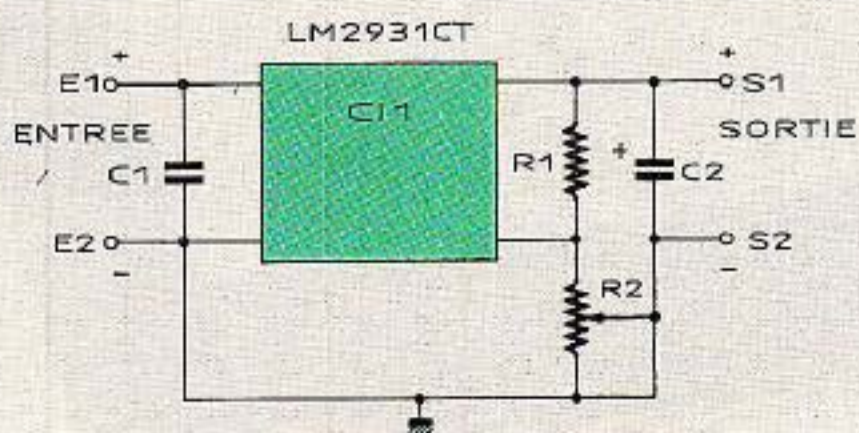
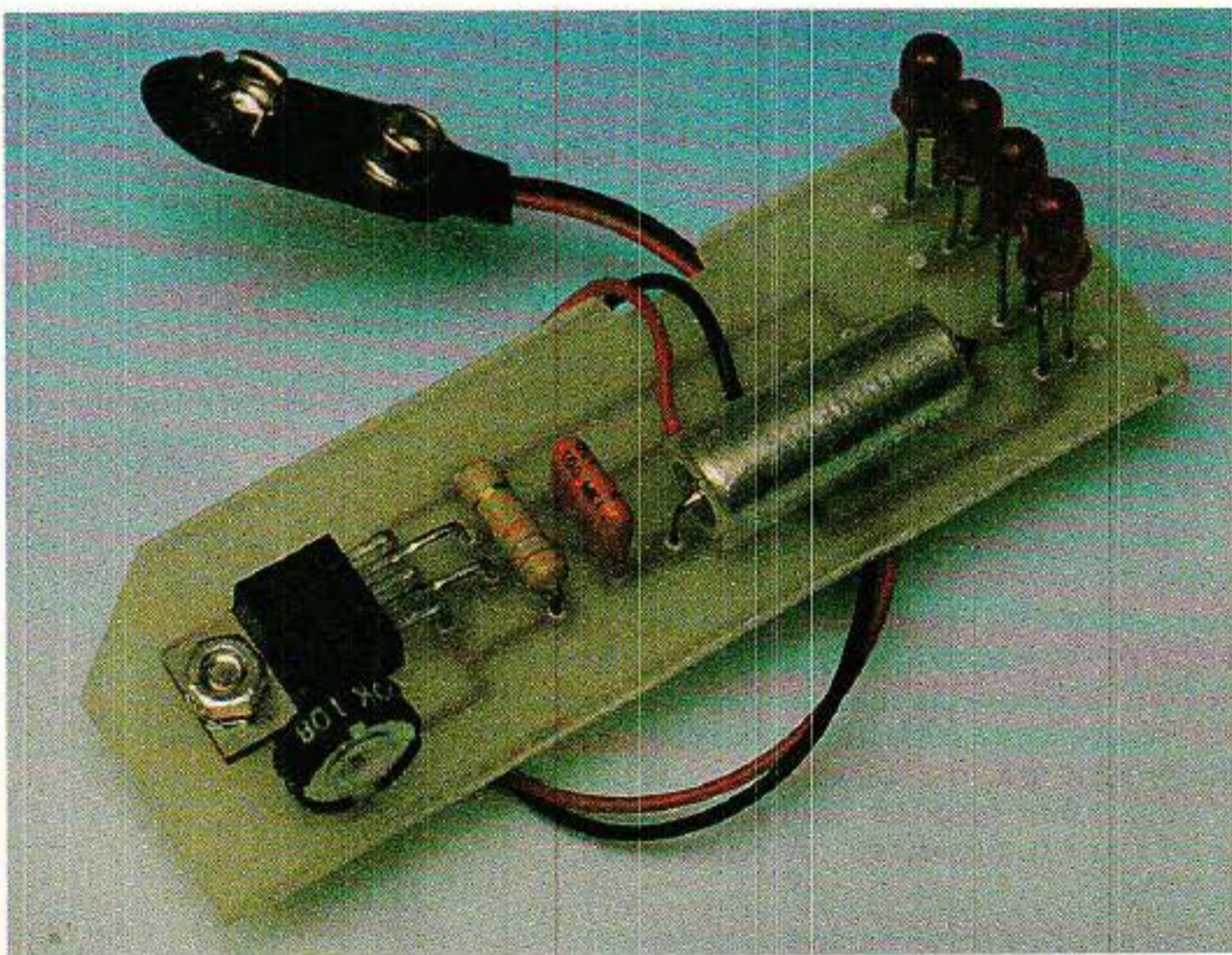


Figure 4

Le circuit imprimé de la figure 5 a été spécialement dessiné afin d'être logé dans les rainures d'un boîtier plastique HAMMOND 1598A. D'origine canadienne et désormais bien distribué en France, celui-ci est de fort bonne qualité et convient à merveille pour un usage « de poche ». Cette disposition laisse un maximum de place pour des piles ou accus

1,5 V ou 9 V, et pour le montage « utilisateur ».

L'implantation selon la **figure 6** n'utilise pas quelques pastilles situées en bord de carte : on constatera sur les photos que celles-ci sont prévues pour quatre diodes LED qui affleureront des trous de 4 mm pratiqués dans la façade alu du boîtier, en vue de notre prochaine application. Bien entendu, rien n'oblige à les câbler si un autre usage est fait de ce petit module !

Les deux bornes de sortie rejoindront évidemment le montage utilisateur, et les deux bornes d'entrée un coupleur de piles adapté à la tension nécessaire, via un interrupteur « marche-arrêt ».

C'est à ce niveau que l'on pourra intercaler un jack à coupure, éventuellement suivi d'un petit pont redresseur. Ainsi, pratiquement n'importe quelle source d'alimentation pourra à tout instant être substituée aux piles ou accus d'origine.

**Patrick GUEULLE**

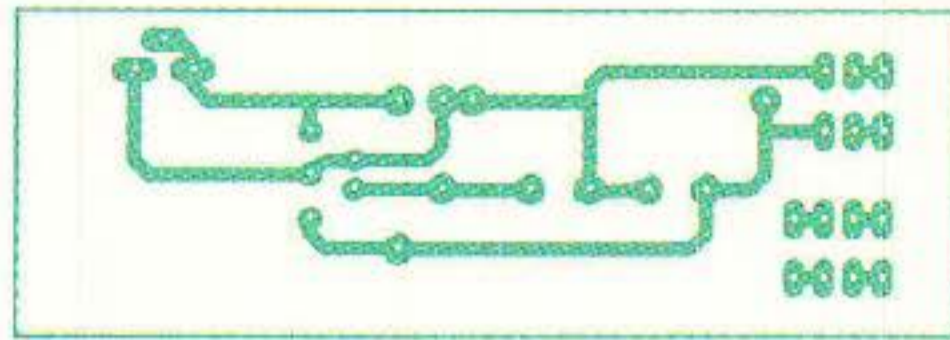


Figure 5

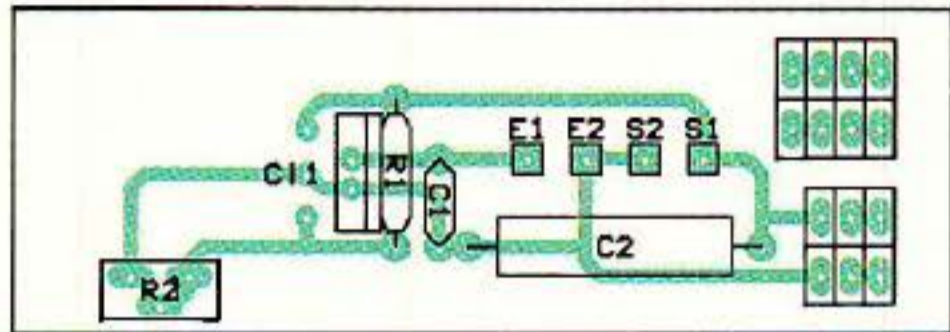


Figure 6

### Nomenclature

#### Résistances : 5 % 1/4 W

R<sub>1</sub> : 27 kΩ

R<sub>2</sub> : pot. ajustable 220 kΩ mini

#### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 0,1 μF MKT

C<sub>2</sub> : 100 μF tantale de préférence

#### Circuit intégré

CI<sub>1</sub> : LM 2931 CT National

#### Divers

Boîtier HAMMOND 1598A coupleur ou clip de pile(s).

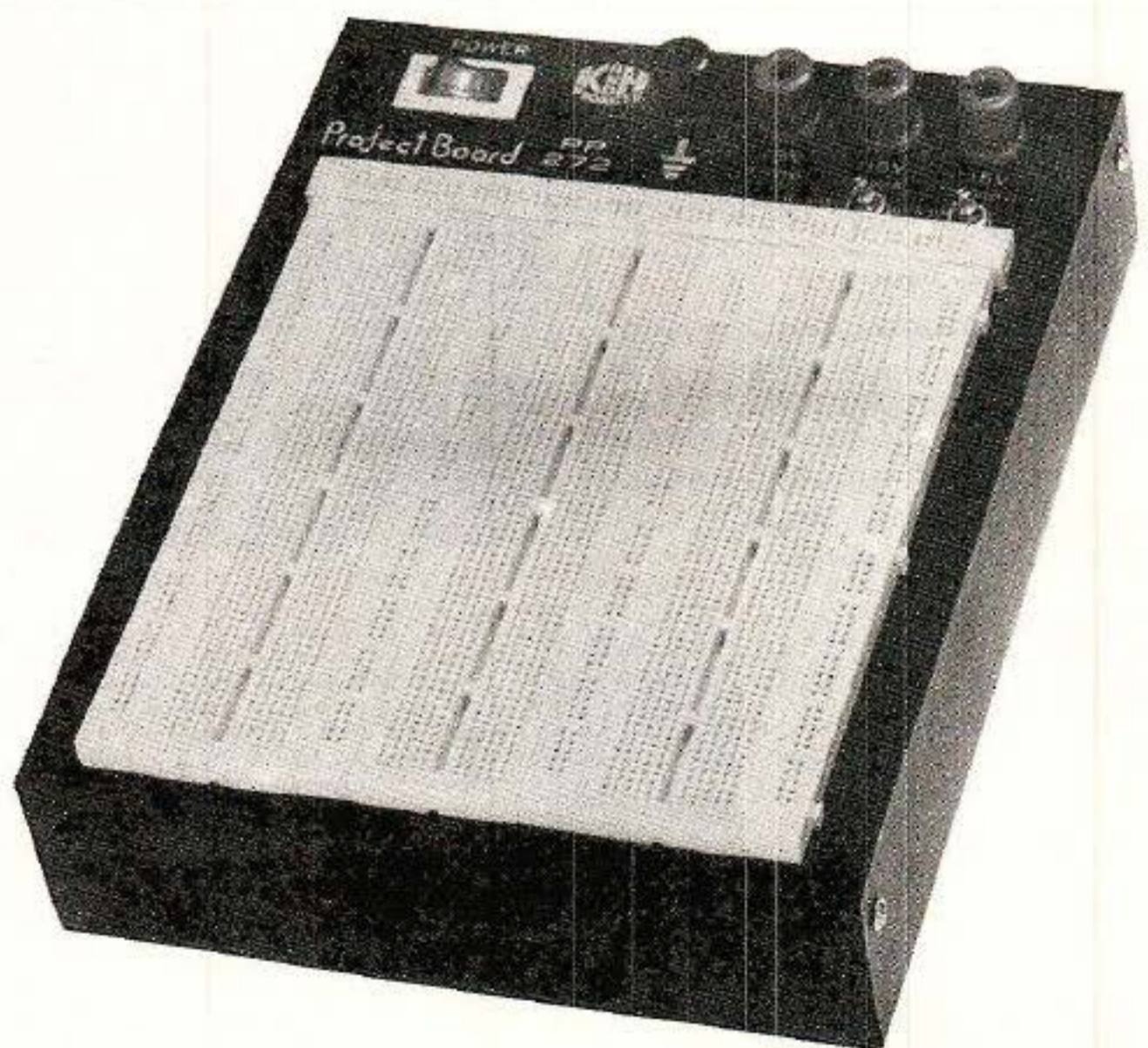
## INFOS

### Pupitre de connexions

Pour tous ceux qui en laboratoire étudient et expérimentent des circuits électroniques, la société **Française d'Instrumentation** commercialise un pupitre de connexions (réf. 272), comprenant un jeu de plaquettes de connexions rapides au pas de 2,54 mm (plaquettes interchangeables).

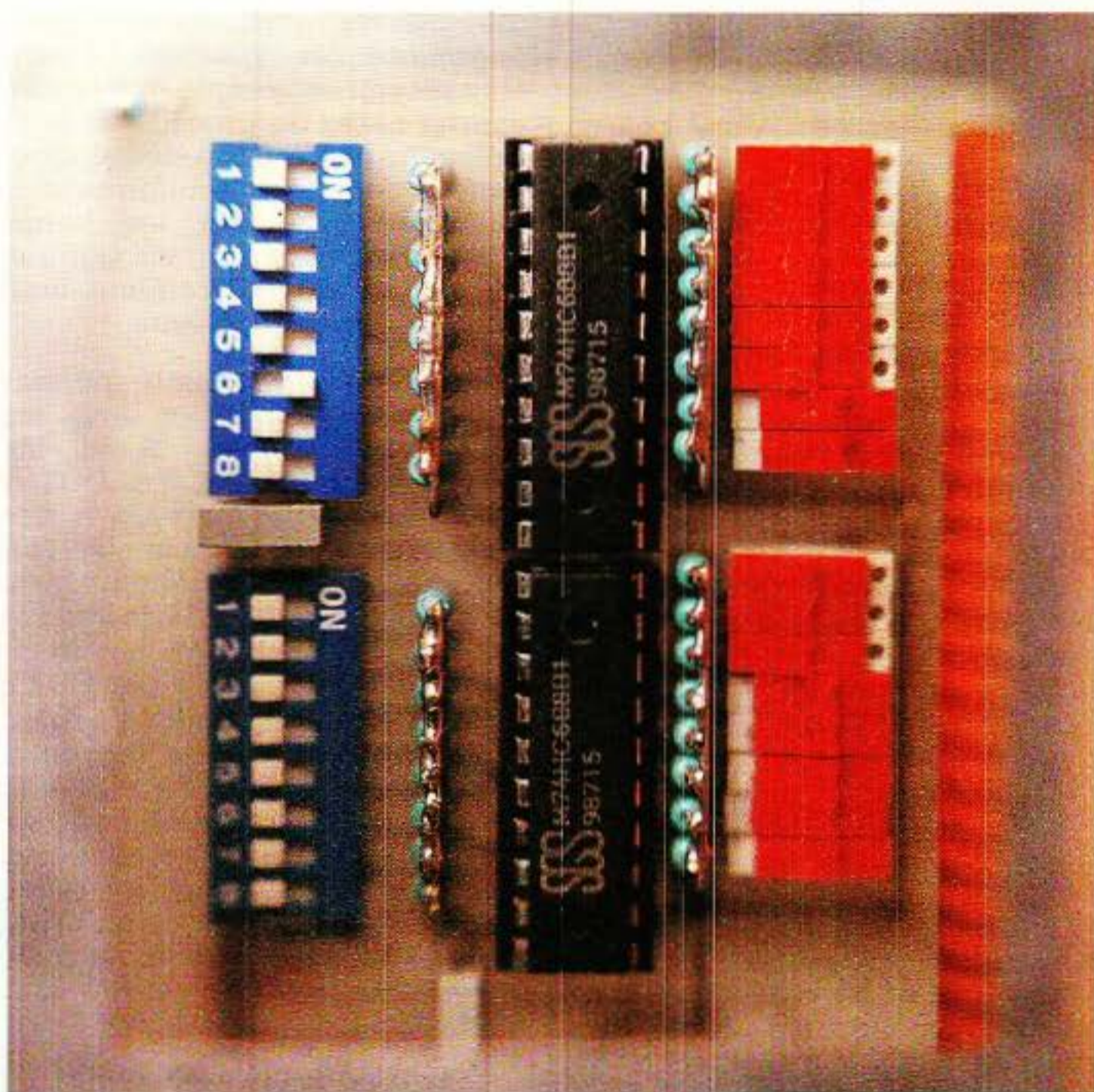
Ce pupitre offre surtout l'avantage d'intégrer des alimentations stabilisées, l'une fixe de 5 V/1 A, les deux autres réglables respectivement entre 0 et + 15 V et 0 et - 15 V capables de délivrer 500 mA.

Pour tous renseignements complémentaires, contacter : **Française d'Instrumentation**  
19, rue Pelloutier  
94500 Champigny-sur-Marne  
Tél. : (1) 47.06.30.77



## $\mu$ Rack : AC Decoder

**L**e  $\mu$  Rack est une main tendue à tous les électroniciens-informaticiens qui hésitent encore à raccorder des extensions de leur cru à leur chère unité centrale. Quelques ouvrages et de nombreux articles ont déjà traité ce sujet mais il semblerait qu'un grand nombre d'entre-vous attendent encore une approche douce et complète, compréhensible par tous, pour foncer enfin en toute sécurité. C'est le but que nous nous sommes fixé et que nous souhaitons vivement atteindre en votre compagnie.



En juillet 1988, nous vous avons proposé  $\mu$  Power. Cette alimentation particulièrement adaptée au domaine informatique (rappelons qu'elle est compatible PRM4 grâce à l'amabilité de notre confrère Wallaert), est l'élément indispensable au succès de notre projet. En septembre, nous « tâtons le terrain » en vous proposant cette fois d'équiper un rack Europe et de « régler élégamment vos problèmes d'extensions », puis nous avons attendu vos réactions...

Dès le mois d'octobre vous réclamiez la suite, certains d'entre-vous nous écrivant très genti-

ment « je suis sûr que vous nous ferez vivre une aussi belle aventure que Sao ».

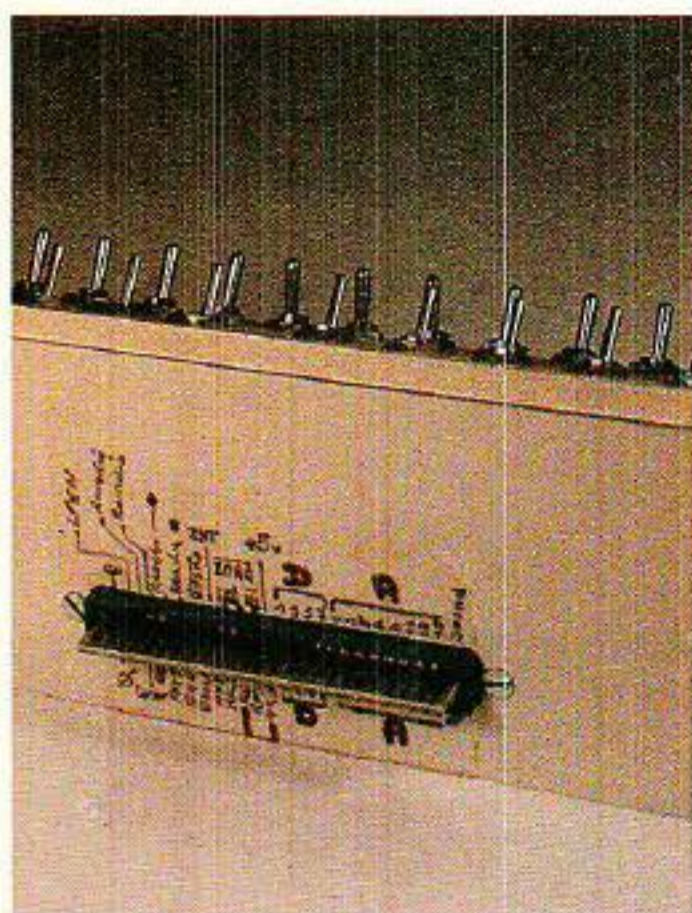
Ces lignes écrites début novembre vous convient effectivement à une belle aventure qui tient compte de vos desiderata et se résume en 3 mots : SÉCURITÉ, COMPRÉHENSION, SOFT adaptés.

La SÉCURITÉ, comme nous l'avions dit pour  $\mu$  Power, est la règle d'or de notre approche et nous n'en démordrons pas. Nous laissons aux aventureux richissimes la possibilité de tracter une voiture avec une fine corde de chanvre. Ce n'est pas dans le

chapitre de la sécurité que nous comptons vous faire vivre l'aventure...

La COMPRÉHENSION. Vous aimez comprendre ce que vous faites. C'est normal, et nous en sommes TOUS là, soyez en convaincus ! La méthode adoptée par les « INITIÉS » est souvent déroutante pour le nouveau venu. Nous tenterons donc d'aborder les choses simplement et clairement afin que tout ceux qui le veulent puissent entrer dans le jeu.

Les SOFTS. Sans eux, les plus belles histoires s'enlisent... Hé oui Amis spécialistes, il faut par-



fois aller plus loin que le hard et donner un minimum d'exemples pour que l'audacieuse maquette prenne VIE chez le lecteur ! A chaque fois que nous proposons une « carte magique », nous donnerons un soft COMPLET (en basic) pour permettre à chacun de l'exploiter.

ATTENDEZ les connaisseurs : Ne nous quittez pas si vite ! Si vous pensez : « avec 10 pavés ils vont allumer une led », vous avez tort. Restez, il y aura à boire !!

## Comment dialoguer avec l'extérieur ?

Nous pouvons simplifier à l'extrême l'organisation d'un ordinateur et dire qu'il comporte un certain nombre de casiers dans lesquels il est possible de déposer un message ou d'en consulter le contenu. Les casiers ce sont les ADRESSES, les messages les DONNÉES, et le fait de déposer ou de consulter une donnée est géré par des signaux de COMMANDES. Ainsi en basic, si l'on écrit : POKE A, D, on indique que l'on va déposer un message (écriture) à l'adresse A, et que le contenu du message sera la donnée D.

A l'inverse, si l'on écrit : D = PEEK (A), on commande une consultation (lecture) du message contenu à l'adresse A. La réponse, vous l'avez deviné sera D.

Dans notre exemple, nous nous adressons à la RAM et à elle seule. Pour communiquer avec le

port d'extension, le principe sera strictement identique. Les mots seront différents : OUT remplacera POKE et INP se substituera à PEEK. Ceci est important, car le système « saura » s'il doit s'adresser à la RAM ou au port d'extension, et ce uniquement grâce aux noms différents. En effet, il faut admettre qu'un système pouvant aiguiller vers 65536 adresses différentes au maximum, s'il veut disposer de 64 K de RAM accessible, a bien dû trouver une astuce pour augmenter ses capacités. Le principe retenu est simple et s'approcherait assez du procédé de multiplexage bien connu des électroniciens : toutes les informations sont présentes sur les lignes communes, et ce sont les signaux de commande qui rendent actif l'unique récepteur désiré.

Un simple inverseur permet donc de multiplier par deux les points adressables. Ainsi les ordres POKE & F8F3, 0 et OUT & F8F3, 0 bien qu'envoyés à des adresses de même nom s'éclateront dans deux zones différentes. Le premier ira en RAM, le second sur le port d'extension. L'« inverseur » est donc piloté par POKE ou OUT. Techniquement parlant, la reconnaissance de ces deux mots se traduira par un signal de commande : IORQ, actif pour les demandes d'entrées-sorties sur le port d'extension et au repos pour les adressages en RAM. Comme de nombreux signaux de commande des CPC, IORQ sera actif à 0.

Vous voyez que c'est simple.

Si on s'arrêtait là, il serait logique de penser que l'on peut disposer de 65536 adresses disponibles sur le port d'extension. Loin s'en faut ! Le système n'a pas que nos petites extensions personnelles à traiter, et il n'est accordé sur CPC que quatre zones allant respectivement de : F8E0 à F8FF  
F9E0 à F9FF  
FAE0 à FAFF  
et FBE0 à FBFF  
donc 128 adresses sur 65536. Pas généreux le gaillard !

Oh oui, c'est vrai il en traîne encore 16 entre FxBC à FxBF, x prenant au choix les valeurs 8, 9, A ou B, mais nous ne nous en préoccupons pas ici.

Il est impératif de rester dans ces zones afin de ne pas perturber la machine. Il faut donc procéder à un décodage soigneux si l'on souhaite ne s'adresser qu'à un circuit périphérique et un seul. Chaque unité extérieure possédera son adresse personnelle, et il faudra veiller à ne pas la donner plusieurs fois : si le circuit pilotant l'ouverture des fenêtres et celui mettant en route le chauffage sont à la même adresse, on imagine la turbulence...

Mais comment faire concrètement pour allumer une lampe par exemple ? C'est tout simple : une fois que le décodeur d'adresse du circuit a reconnu l'appel de l'unité centrale, il ne reste plus qu'à exploiter cette fois le mot de DONNÉES. Ainsi, si votre lampe est reliée sur le bit de poids faible, les données paires la mettront dans un état, et les impaires dans son contraire !

Tout ceci est simplifié au maximum, bien entendu, mais correspond quand même parfaitement à ce qui se passe dans la réalité, si ce n'est qu'il n'est pas question de relier directement une lampe entre la masse et un bit du bus de données, mais nous verrons cela en temps utile.

## Schéma de decoder

La figure 1 donne le schéma complet de notre carte DECODER. AIE, AIE, AIE, ce qui semblait simple devient brutalement effrayant ! Tous les mêmes ces auteurs, à les en croire tout est facile...

Mais si, ne vous laissez pas impressionner. Suivez nous, et tout ira mieux dans quelques minutes.

Nous avons vu dans le numéro 490 page 46 que la carte DÉCODER était destinée à venir s'insérer dans le port d'extension, c'est-à-dire à ouvrir des lignes de signaux, les traiter, puis les restituer ensuite à l'utilisateur. Sur notre schéma, les signaux venant du CPC sont placés à gauche, et se retrouvent à droite après traitement.

Commençons donc par la partie supérieure gauche.

Les 16 lignes d'adresse A0 à A15, entrent par groupe de huit dans deux circuits spécialisés IC1



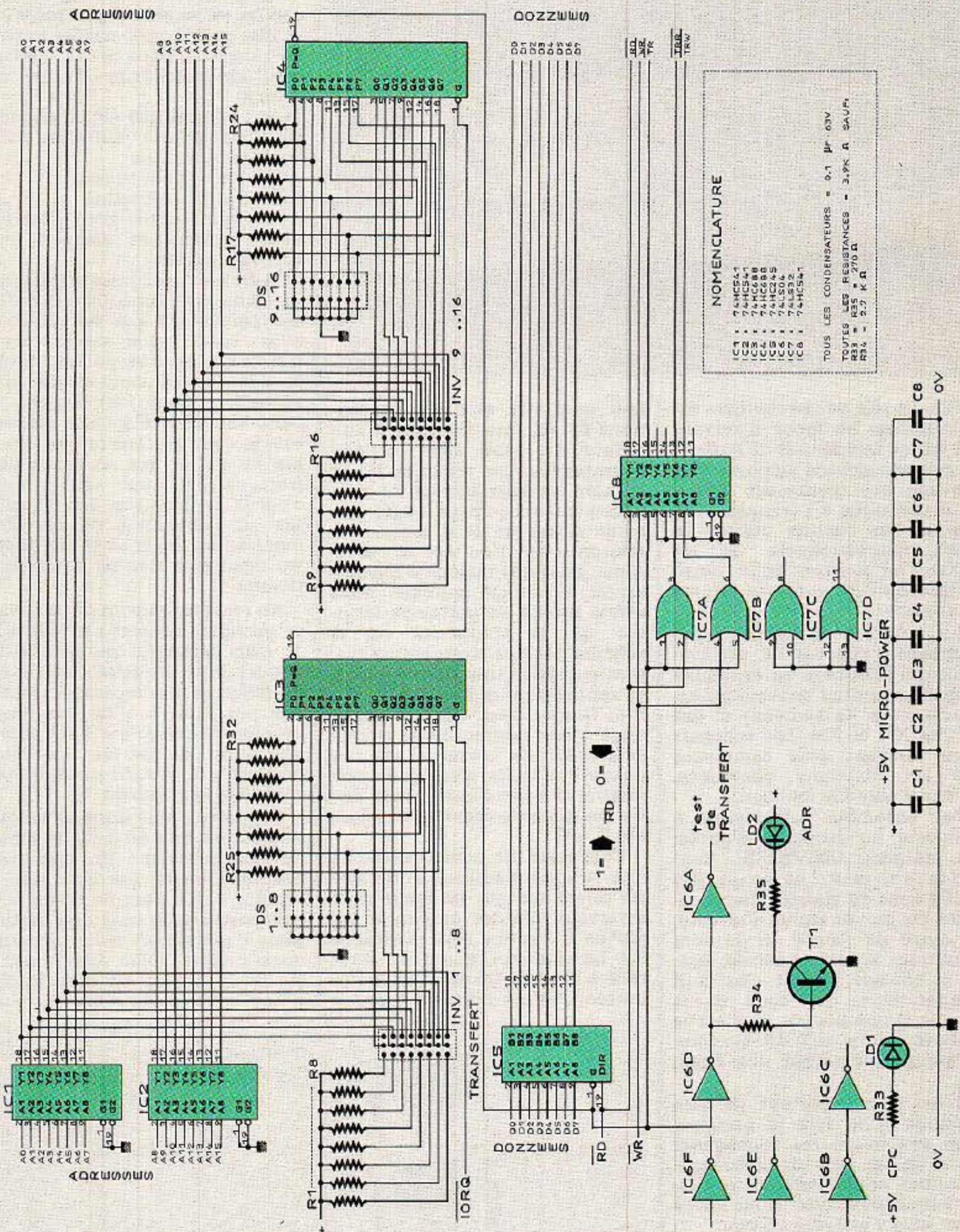
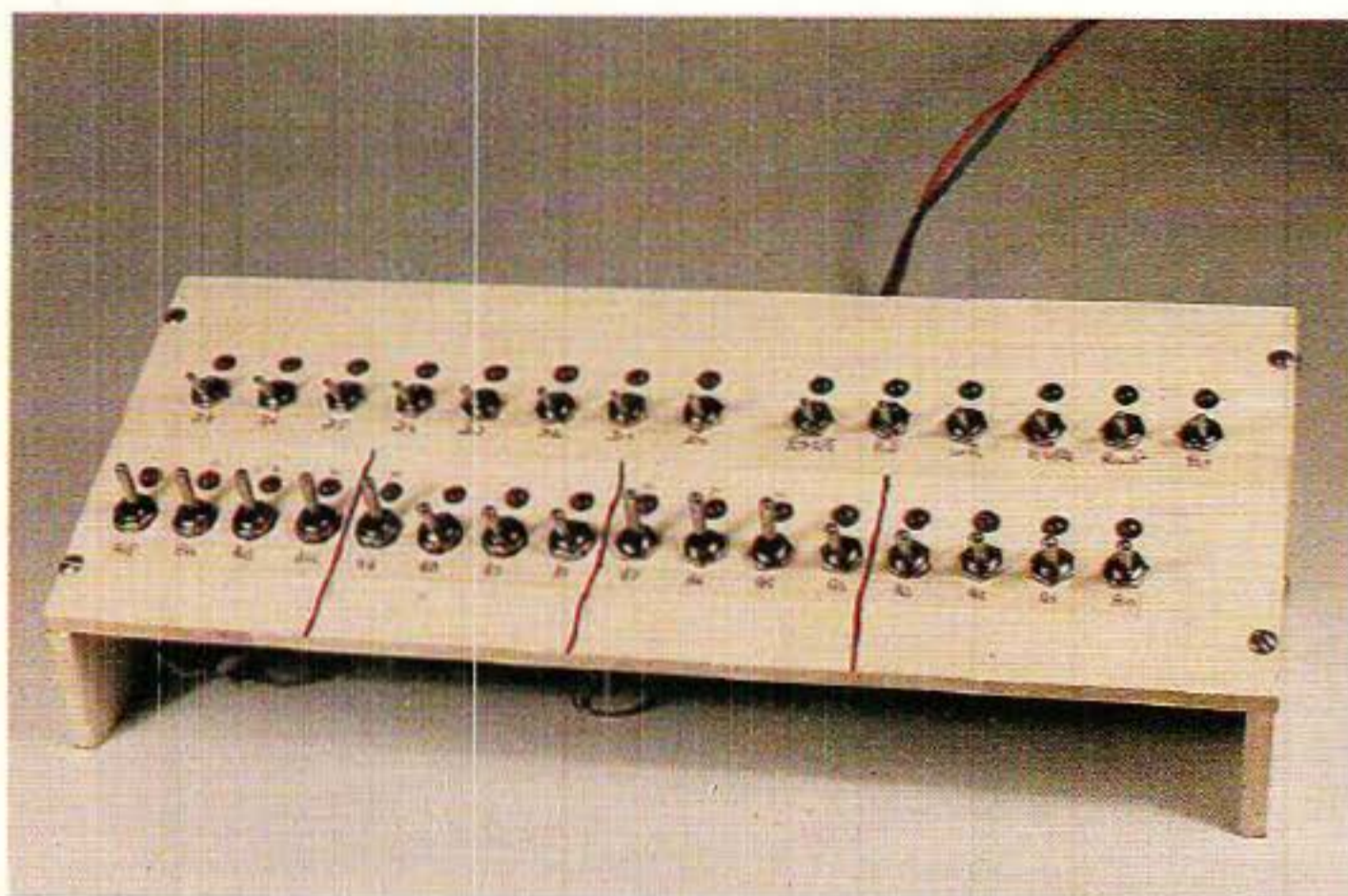


Figure 1 - Schéma complet de la carte « Decoder ».



et IC2. Le rôle de ces derniers est de bufferiser les lignes. Il servent à la fois de tampons et de buffers, permettent ainsi de disposer d'un nouveau bus d'adresses totalement identique à l'original, mais rajeuni. Les circuits utilisés ici sont unidirectionnels, et les signaux ne pourront donc transiter que du CPC vers nos futures extensions.

Sur chaque nouvelle ligne d'adresse s'effectue un prélèvement qui aboutit à un ensemble barbare constitué de résistances, d'inverseurs, de switches et des circuits IC3 et IC4. Les schémas étant souvent plus complexes que les fonctions effectuées, voyons d'abord la fonction.

Cet ensemble est destiné à composer un décodeur d'adresses prétendu UNIVERSEL, tant que faire se peut. Les circuits IC3 et IC4 sont de simples comparateurs. On met un signal d'un côté, un autre de l'autre, si ils sont identiques la sortie bascule. Simple et efficace. En fait, c'est huit comparateurs qui sont inclus dans le même boîtier, et la sortie ne bascule que si TOUS les comparateurs constatent des égalités.

Il est très important de bien assimiler à la fois le principe, mais également les conséquences d'un tel type de décodage, que nous serons amenés à utiliser sur chaque carte. Nous allons donc nous y attarder un peu.

Retournons un instant au schéma, et voyons les éléments entourant IC3. Tout d'abord il

faut admettre que les appellations P0, Q0, mentionnées à l'intérieur du pavé sont un peu déroutantes, car en effet P0 et Q0 sont les deux entrées du comparateur 0 et l'on peut indifféremment entrer en P et amener la référence en Q ou vice et versa. Ainsi, pour des raisons d'implantation du circuit imprimé, nous avons profité de certaines facilités, qui se traduisent sur le schéma par des croisements disgracieux. N'en tenez pas compte, et rappelez-vous seulement que P et Q sont deux entrées identiques (donc permutable) et que seul le fait de présenter sur ces paires des états identiques permettra un basculement de la sortie marquée clairement par l'égalité  $P = Q$ .

Cela étant dit, nous constatons que la ligne d'adresse bufferisée A0 arrive sur une extrémité d'un inverseur. L'autre extrémité est portée à 1 grâce à la résistance R8. Le commun, quant à lui est relié à l'entrée Q0 de IC3. L'autre entrée (P0) est portée à 1 par la

résistance R32, mais pourra passer à 0 si le switch DS1 est fermé.

Imaginons un instant que cette cellule est seule et que son avis suffise pour faire basculer la sortie 19 de IC3. Dans ce cas, quelles sont les possibilités offertes (figure 2) :

1) si l'adresse A0 est appliquée sur Q0, on pourra vérifier les deux égalités suivantes

A0 = 1 si ds1 est ouvert

A0 = 0 si ds1 est fermé

très intéressantes pour décoder avec rapidité et aisance une adresse précise.

2) si A0 n'est pas prise en compte (nous dirons inhibée), l'entrée Q0 est portée à 1 par R8. Si vous avez suivi, vous devez avoir trouvé que pour respecter l'égalité, il faut absolument que P0 soit aussi à 1 donc DS1 ouvert. Si cette condition n'est pas respectée, le comparateur refuse l'égalité ce qui en soi ne serait pas tragique s'il était seul... mais c'est la conjugaison des 8 égalités qui commande un basculement en sortie, donc si une seule est figée plus rien ne peut fonctionner.

En résumé, on peut donc savoir si une ligne d'adresse est à 0 ou à 1, mais aussi lui permettre de voguer entre les deux états, et ce en inhibant le comparateur inutilisé par mise à 1 de ses deux entrées. Notez qu'il eût été possible aussi de porter les deux entrées à 0, comme nous le verrons le mois prochain.

Supposons une adresse reconnue sur les bits A0 à A7, la sortie devrait basculer ! Eh bien pas encore, il reste une condition à remplir : que l'entrée G de IC3 soit portée à 0, sans cela tintin. Mais c'est super, nous pouvons donc utiliser IORQ directement, puisqu'il passera à 0 dans le cas d'une commande vers le port

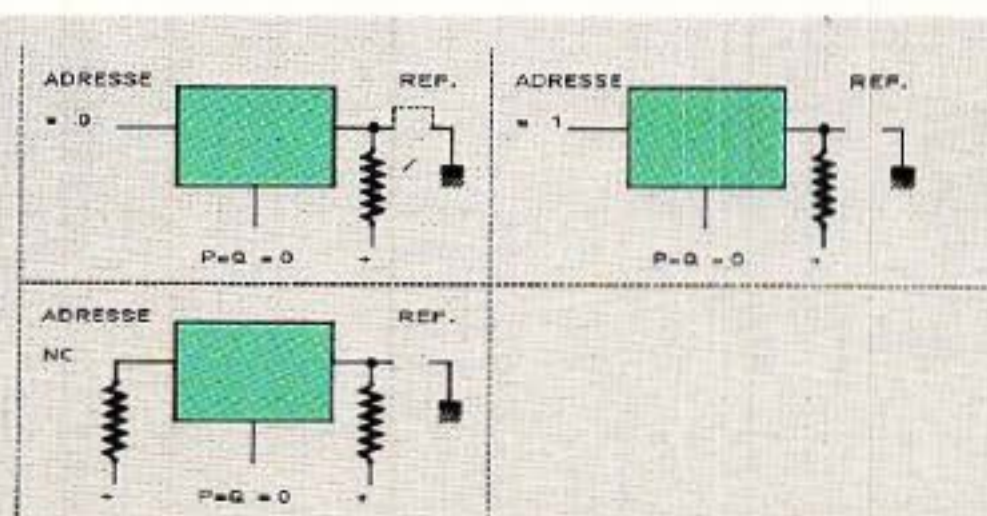


Figure 2.

d'extension : il faudra à la fois que l'adresse soit correcte ET que l'on ait demandé la ligne avec le port. Dans ce cas, la sortie  $P = Q$  consent à basculer et passe enfin à 0.

Mais nous n'avons traité que la moitié du mot d'adresse, et il nous faut encore vérifier que A8 à A15 sont conformes. Rebelote au moyen d'un second comparateur (IC4) dont cette fois l'entrée G sera validée par le résultat du premier tour...

Vous avez compris que tout devra être parfaitement reconnu exact pour qu'enfin la sortie  $P = Q$  de IC4 passe à zéro et fournisse un signal nouveau, appelé par les auteurs : TR (transfert).

Indiquons au passage à ceux qui rêvent la nuit de serrures codées, que deux comparateurs de ce type font un joli travail : une clé à la place de IORQ et il ne reste plus aux indésirables qu'à faire un double et à trouver votre combinaison parmi 65535...

Mais revenons à TR. Ce petit malin va désormais prendre la place de l'ex IORQ, car plus performant et sélectif. Adieu IORQ, bonjour TR, nouveau témoin d'une demande d'entrée-sortie combinée à une sélection d'adresses (ou de groupe d'adresses).

Suivons son trajet. Il passe par IC5 mais nous en reparlerons.

TROIS directions principales nous importent :

1° il se convertit dans IC6 et permet d'allumer la led LD2 quand il est actif (allumer est un bien grand mot), et génère un point test sur la sortie 2 de ce même circuit.

2° il passe au travers de IC8, qui n'est autre qu'un buffer unidirectionnel comme ceux utilisés en IC1 et IC2. Ainsi gonflé, il est donc raccordé à la broche « utilisateur » qui devrait recevoir IORQ.

3° il se mélange avec les signaux WR et RD provenant du CPC, crée de nouveaux signaux composites appelés TRW et TRR qui sont derechef bufferisés et prêts pour la bagarre. Mais... ils n'étaient pas prévus sur le bus UTIL !!! Et les quatre lignes CS alors, nous ne les avons pas placées uniquement en décoration. Ils occupent

donc les affectations CS1 et CS2.

STOP les auteurs ! WR et RD c'est quoi ???

WR = WRITE = écriture, RD = READ = lecture. Ces deux signaux de COMMANDE permettent de savoir si votre unité centrale attend une lecture ou une écriture sur le bus des données. Ainsi POKE et OUT activeront tous les deux WR et PEEK et INP solliciteront RD. Si vous avez lu attentivement depuis le début, une petite lumière doit s'éclairer dans votre tête : IORQ faisant la différence entre PEEK et INP ou POKE et OUT, les reconnaissances suivantes sont possibles :

POKE = pas IORQ, WR, adresse quelconque : pour la RAM

OUT = IORQ, WR, adresse reconnue : c'est pour le port Exp.

PEEK = pas IORQ, RD, adresse quelconque : pour la RAM

INP = IORQ, RD, adresse reconnue : c'est pour le port Exp.

Comme nous avons combiné la première simplification  $TR =$  adresse reconnue + IORQ, cela conduit à :

POKE = pas TR, WR ..... RAM

OUT = TR, WR, ..... port EXP

PEEK = pas TR, RD ..... RAM

INP = TR, RD, ..... port EXP

Enfin, la seconde combinaison :

TRW = TR + WR et

TRR = TR + RD fait que :

POKE = pas TRW . écriture RAM

OUT = TRW ... écriture port EXP

PEEK = pas TRR .... lecture RAM

INP = TRR ..... lecture port EXP  
Le ménage est fait d'entrée... ou plutôt en sorties.

« Mais pourquoi alors garder TR » — dira le lecteur attentif — « puisque combiné à RD et WR il semble que les composites TRR et TRW suffisent ? ». Excellente question à laquelle voici réponse : certains ICs ou « pavés » gèrent eux-mêmes les combinaisons ADRESSES RECONNUES + IORQ + RD ou WR. Le 8255 est de ceux-ci et nos signaux composites « faits maison » le dérouteraient.

Puisque nous en sommes aux questions pertinentes, signalons aux lecteurs que leur CPC génère des signaux IORW et IORD, composites de IORQ + WR et IORQ + RD, mais qu'ils sont internes à la machine et non accessibles sur le port d'expansion. Les ingrédients (IORQ, WR et RD) sont fournis, nous n'avons en fait qu'ajouté à la recette traditionnelle, la reconnaissance d'adresse(s).

Vous avez bien entendu observé que dans la foulée WR et RD se font muscler par IC8 ! Autant utiliser les pouvoirs de ce pavé, MAIS il va falloir apporter une petite retouche à la carte de fond de panier, publiée page 56 du numéro 490. En effet, il va falloir ouvrir le circuit entre les connecteurs de DECODER pour les deux lignes WR et RD, comme le montre la figure 3. Quatre

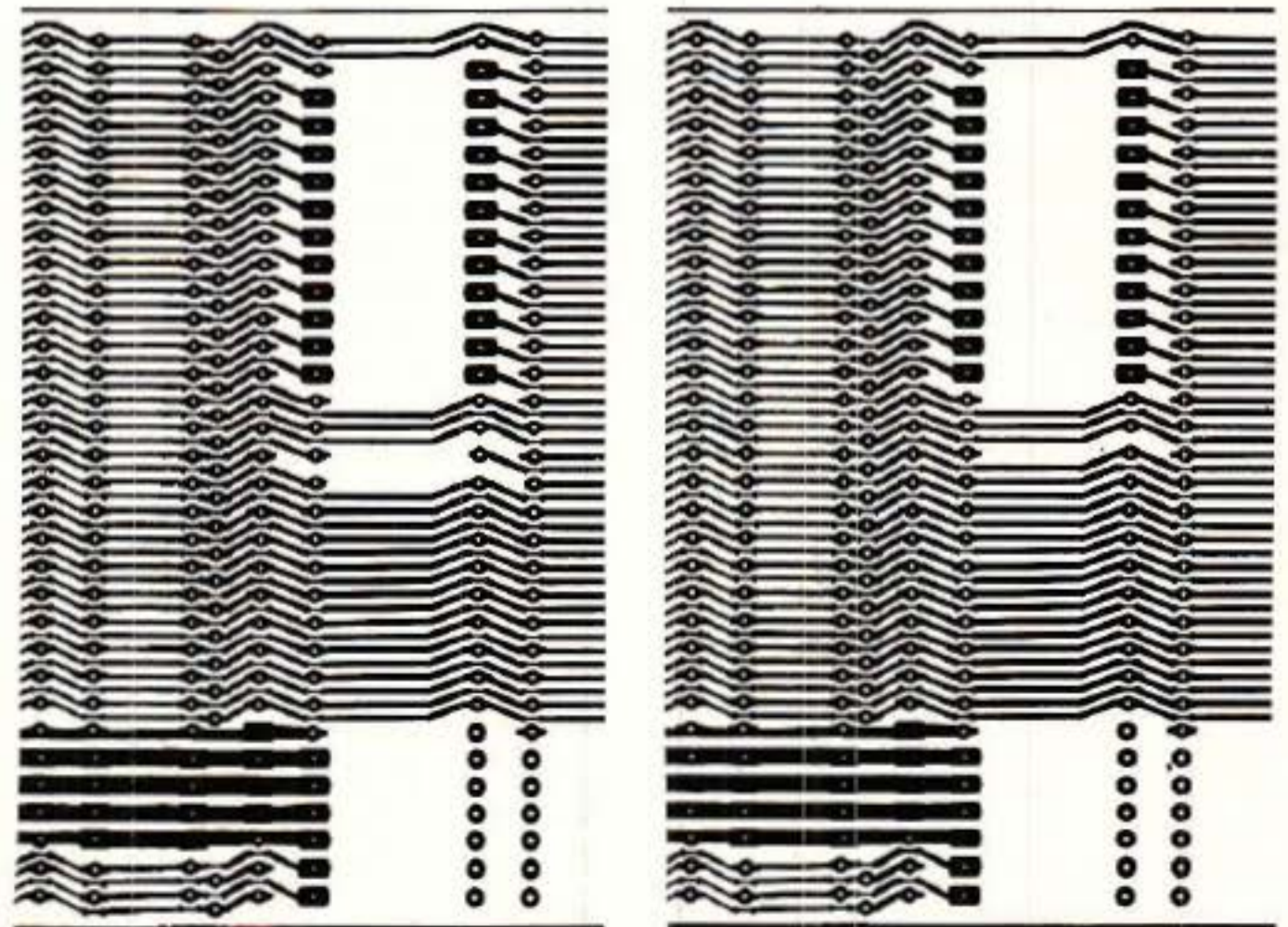
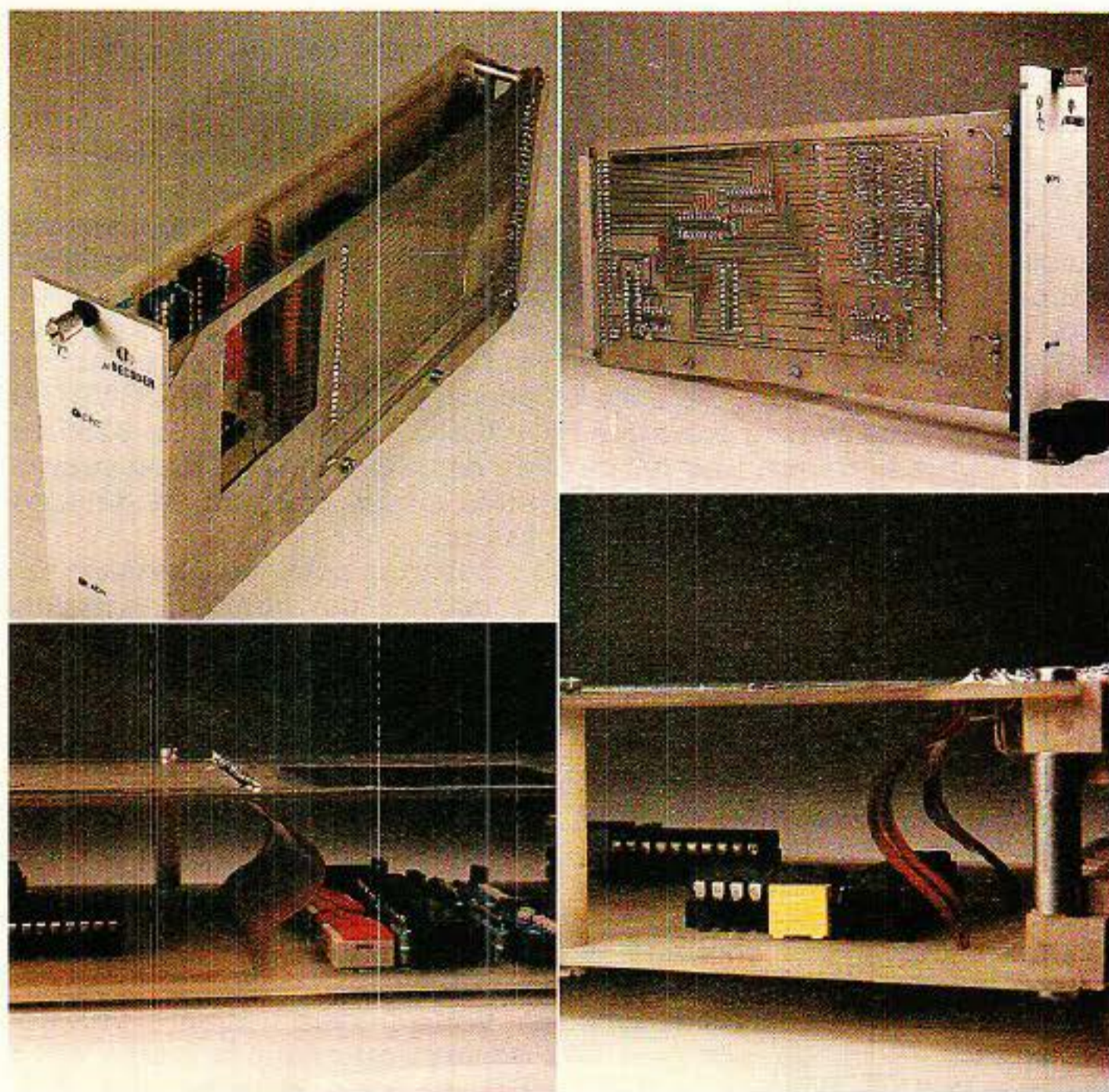


Figure 3 - Modification de la carte de fond panier : à gauche, la nouvelle version, à droite l'ancienne.



petits coups de cutter bien placés, et vous pouvez « peler » les deux pistes en trop. Pensez à le faire avant d'engager la carte decoder.

Il ne reste plus à voir que les lignes de données. IC5 s'en charge et avec quelle élégance ! Capable de bufferiser dans les deux sens (entrées-sorties) des mots de 8 bits, de disposer d'une clé prioritaire (G) et d'une indication de direction, voilà l'outil idéal à insérer dans nos précieuses lignes. Piloté par TR sur l'entrée G, IC5 restera dans son troisième état jusqu'à ce que TR passe enfin à 0. A ce moment, le signal RD donnera son avis sur le sens des transmissions : si il est à 1 les données peuvent aller du CPC vers les extensions, s'il est à 0 le sens est inversé et le CPC « écoute les cartes externes ».

Pour en finir avec le schéma, vous constaterez que la led LD1 est seule raccordée à l'alimentation interne au CPC : elle témoignera que le CPC est activé. Tous les circuits présents et à venir sont ou seront alimentés par  $\mu$ Power.

## Le décodage

Le tableau **figure 4**, donne en hexadécimal et en binaire, les 128 adresses disponibles à l'utilisateur. Le but que nous nous sommes fixé est de faire une pré-sélection et non un décodage sur une adresse. En effet, le décodage d'une adresse précise se fera en deux temps : DECODER va se charger de vérifier qu'on est bien dans la zone utilisateur. Si c'est le cas, chaque carte procédera au moyen de son décodeur d'adresse personnel à une recherche d'appel. Si on voulait illustrer ce principe, on dirait que DECODER est le gardien d'un immeuble, chargé de ne laisser passer que les habitants de celui-ci, à l'exclusion de tout autre. Chacun ensuite, au moyen de sa propre clé ira se faire reconnaître.

Pourquoi donc avoir établi un décodeur de précision, capable de reconnaître une adresse parmi 65536, alors que son travail définitif consiste à en admettre 128 ?

Pour deux raisons. La première étant que le décodage d'adresse(s) est extrêmement important et que nous avons

voulu le rendre accessible à tous. A cet effet, nous vous présenterons deux cartes. L'une dite VERSION ÉDUCATION (c'est très à la mode), comporte toutes les possibilités du schéma et permettra au débutant de se familiariser avec les finesses du système. La seconde étant câblée pour le domaine réservé sur CPC, sera celle retenue par tous ceux qui connaissent parfaitement les lois et limites du décodage, et veulent aller droit au but.

La seconde raison de ce choix, est de permettre à ceux qui disposent d'autres machines équipées Z80 de récupérer l'idée et d'adapter le prédécodage à leur système, chaque machine ayant des adresses réservées différentes. A ce sujet, signalons que la partie « décodage fin » que nous installerons sur chaque carte d'application sera AUTONOME et donc modifiable ou adaptable sans bouleverser totalement les circuits constituant l'application proprement dite.

Penchons-nous donc sur le tableau, et voyons comment se distinguent les quatre zones d'adresses autorisées. Tout d'abord, il saute aux yeux que les bits correspondant à F (A15, 14, 13, 12) sont toujours à 1. Il est donc évident que ces 4 lignes seront reliées aux entrées des comparateurs, et que les points de comparaison seront portés à 1, donc DS 16, 15, 14 et 13 ouverts.

Il nous est ensuite permis 8, 9, A ou B. Le second groupe de 4 bits est manifestement découpé ainsi : 1.0.x.x. Cela veut dire que les deux bits « forts » seront figés respectivement à 1 et 0, alors que les deux plus « faibles » pourront prendre indifféremment les valeurs 0 ou 1, ce que nous mentionnons par x. Facile à résoudre avec notre système de décodage : pour 1, l'adresse sera reliée au comparateur et sa référence portée à 1, pour 0 idem mais la référence sera évidemment 0, enfin pour les deux x, les comparateurs seront inhibés (P = 1, Q = 1, ligne d'adresse libre).

Le troisième groupe de 4 bits ne peut prendre que les valeurs E ou F. Cela se manifeste par : 1.1.1.x. Les trois lignes de poids

F8E0 : 1111 1000 1110 0000	F9E0 : 1111 1001 1110 0000	FAE0 : 1111 1010 1110 0000	FBE0 : 1111 1011 1110 0000
F8E1 : 1111 1000 1110 0001	F9E1 : 1111 1001 1110 0001	FAE1 : 1111 1010 1110 0001	FBE1 : 1111 1011 1110 0001
F8E2 : 1111 1000 1110 0010	F9E2 : 1111 1001 1110 0010	FAE2 : 1111 1010 1110 0010	FBE2 : 1111 1011 1110 0010
F8E3 : 1111 1000 1110 0011	F9E3 : 1111 1001 1110 0011	FAE3 : 1111 1010 1110 0011	FBE3 : 1111 1011 1110 0011
F8E4 : 1111 1000 1110 0100	F9E4 : 1111 1001 1110 0100	FAE4 : 1111 1010 1110 0100	FBE4 : 1111 1011 1110 0100
F8E5 : 1111 1000 1110 0101	F9E5 : 1111 1001 1110 0101	FAE5 : 1111 1010 1110 0101	FBE5 : 1111 1011 1110 0101
F8E6 : 1111 1000 1110 0110	F9E6 : 1111 1001 1110 0110	FAE6 : 1111 1010 1110 0110	FBE6 : 1111 1011 1110 0110
F8E7 : 1111 1000 1110 0111	F9E7 : 1111 1001 1110 0111	FAE7 : 1111 1010 1110 0111	FBE7 : 1111 1011 1110 0111
F8E8 : 1111 1000 1110 1000	F9E8 : 1111 1001 1110 1000	FAE8 : 1111 1010 1110 1000	FBE8 : 1111 1011 1110 1000
F8E9 : 1111 1000 1110 1001	F9E9 : 1111 1001 1110 1001	FAE9 : 1111 1010 1110 1001	FBE9 : 1111 1011 1110 1001
F8EA : 1111 1000 1110 1010	F9EA : 1111 1001 1110 1010	FAEA : 1111 1010 1110 1010	FBEA : 1111 1011 1110 1010
F8EB : 1111 1000 1110 1011	F9EB : 1111 1001 1110 1011	FAEB : 1111 1010 1110 1011	FBEB : 1111 1011 1110 1011
F8EC : 1111 1000 1110 1100	F9EC : 1111 1001 1110 1100	FAEC : 1111 1010 1110 1100	FBEC : 1111 1011 1110 1100
F8ED : 1111 1000 1110 1101	F9ED : 1111 1001 1110 1101	FAED : 1111 1010 1110 1101	FBED : 1111 1011 1110 1101
F8EE : 1111 1000 1110 1110	F9EE : 1111 1001 1110 1110	FAEE : 1111 1010 1110 1110	FBEE : 1111 1011 1110 1110
F8EF : 1111 1000 1110 1111	F9EF : 1111 1001 1110 1111	FAEF : 1111 1010 1110 1111	FBEF : 1111 1011 1110 1111
F8F0 : 1111 1000 1111 0000	F9F0 : 1111 1001 1111 0000	FAF0 : 1111 1010 1111 0000	FBF0 : 1111 1011 1111 0000
F8F1 : 1111 1000 1111 0001	F9F1 : 1111 1001 1111 0001	FAF1 : 1111 1010 1111 0001	FBF1 : 1111 1011 1111 0001
F8F2 : 1111 1000 1111 0010	F9F2 : 1111 1001 1111 0010	FAF2 : 1111 1010 1111 0010	FBF2 : 1111 1011 1111 0010
F8F3 : 1111 1000 1111 0011	F9F3 : 1111 1001 1111 0011	FAF3 : 1111 1010 1111 0011	FBF3 : 1111 1011 1111 0011
F8F4 : 1111 1000 1111 0100	F9F4 : 1111 1001 1111 0100	FAF4 : 1111 1010 1111 0100	FBF4 : 1111 1011 1111 0100
F8F5 : 1111 1000 1111 0101	F9F5 : 1111 1001 1111 0101	FAF5 : 1111 1010 1111 0101	FBF5 : 1111 1011 1111 0101
F8F6 : 1111 1000 1111 0110	F9F6 : 1111 1001 1111 0110	FAF6 : 1111 1010 1111 0110	FBF6 : 1111 1011 1111 0110
F8F7 : 1111 1000 1111 0111	F9F7 : 1111 1001 1111 0111	FAF7 : 1111 1010 1111 0111	FBF7 : 1111 1011 1111 0111
F8F8 : 1111 1000 1111 1000	F9F8 : 1111 1001 1111 1000	FAF8 : 1111 1010 1111 1000	FBF8 : 1111 1011 1111 1000
F8F9 : 1111 1000 1111 1001	F9F9 : 1111 1001 1111 1001	FAF9 : 1111 1010 1111 1001	FBF9 : 1111 1011 1111 1001
F8FA : 1111 1000 1111 1010	F9FA : 1111 1001 1111 1010	FAFA : 1111 1010 1111 1010	FBFA : 1111 1011 1111 1010
F8FB : 1111 1000 1111 1011	F9FB : 1111 1001 1111 1011	FAFB : 1111 1010 1111 1011	FBFB : 1111 1011 1111 1011
F8FC : 1111 1000 1111 1100	F9FC : 1111 1001 1111 1100	FAFC : 1111 1010 1111 1100	FBFC : 1111 1011 1111 1100
F8FD : 1111 1000 1111 1101	F9FD : 1111 1001 1111 1101	FAFD : 1111 1010 1111 1101	FBFD : 1111 1011 1111 1101
F8FE : 1111 1000 1111 1110	F9FE : 1111 1001 1111 1110	FAFE : 1111 1010 1111 1110	FBFE : 1111 1011 1111 1110
F8FF : 1111 1000 1111 1111	F9FF : 1111 1001 1111 1111	FAFF : 1111 1010 1111 1111	FBFF : 1111 1011 1111 1111

Figure 4 - Liste des 128 adresses disponibles.

fort seront comparées avec 1, celle de poids faible sera libre et le comparateur associé inhibé. Pour le quatrième quartet de 4 bits, il peut s'écrire x.x.x.x. car on autorise de 0 à F. Les quatre comparateurs associés seront donc inhibés.

Nous entendons déjà les connaisseurs se poser la question de savoir si avec un seul pavé comportant 8 comparateurs il n'était pas possible de traiter la zone. Et bien non, il en faut 9, plus IORQ, donc pas de gaspillage.

Par ailleurs, on peut aussi se poser la question du cumul des temps d'accès, puisqu'il faut que les deux comparateurs aient donné réponse pour qu'une opération soit reconnue. Les 74HC688 ayant 20 ns de temps



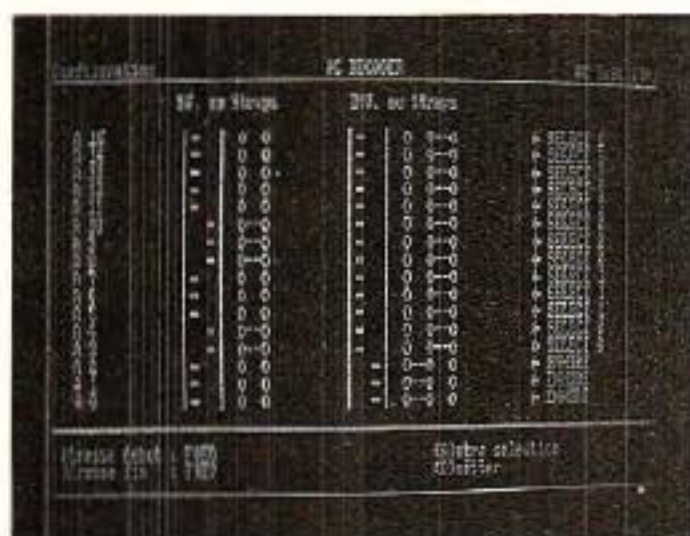
de propagation, 40 ns restent compatibles avec le timing du CPC.

### Réalisation pratique

**N**ous vous réservons pour la fin, un petit soft très sympathique et instructif que vous a concocté notre compère et ami Alain CAPO, permettant de sélectionner une adresse ou un groupe d'adresses et de visualiser graphiquement à la fois les conséquences de vos choix et la façon de « SWITCHer et DIPer » la version ÉDUCATION.

Avant, nous allons construire la carte.

Deux choix vous sont proposés, comme prévu : la version ÉDUCATION entièrement configurable, et la version dite CPC, figée



dans les zones d'adresses autorisées.

La **figure 5** présente la carte ÉDUCATION et son implantation. Le connecteur soudé ici correspond à « SEND » du tableau publié page 52 du numéro 490. La **figure 6** correspond à la carte de retour, appelée « RETURN » dans le même tableau.

Ces deux cartes sont face à face, côté cuivre vers l'extérieur, ce qui explique les rotations de repérage des DIN 41612. Elles sont liées entre-elles par des jumpers : un de 25, un de 3, un de 2 et un de 1. Quelques straps permettent de les réaliser en époxy simple face.

Il n'y a pas grand chose à dire au niveau de la construction, si ce n'est qu'il faudra pratiquer un trou de forme carrée dans la plaque « RETURN », afin de laisser libre l'accès aux switches et aux inverseurs, comme le montrent les photographies.

Pour ceux qui le veulent, une autre carte « SEND » est donnée **figure 7**. C'est la version dite « CPC », avec un câblage figé pour les zones d'adresses autorisées. Elle aussi sera liée à la précédente carte RETURN par la même série de jumpers.

## Mécanique

Il n'y a rien de plus simple que d'assembler les porte-cartes CHALLENGER. Toutefois ce module est particulier, puisque comportant deux connecteurs face à face. Il faudra donc réduire les entretoises fournies de sorte qu'elles passent de 22,5 mm à 16,5 mm. Pour ce faire, on rognera 2,5 mm de chaque côté, car si l'on coupait 5 mm à une extrémité, il ne resterait plus de taraudage pour les vis fixant les connecteurs.

Pour la face avant, un exemple est donné **figure 8**.

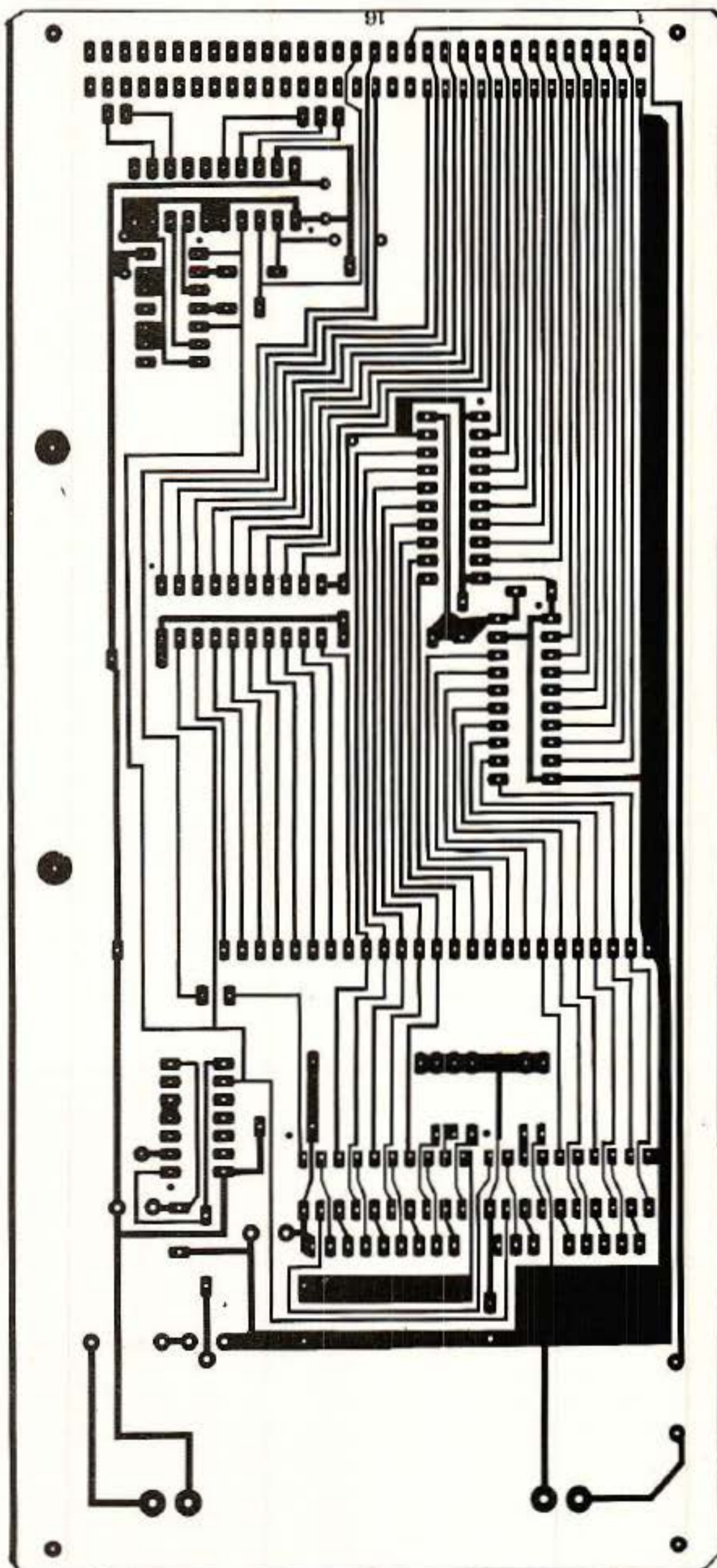
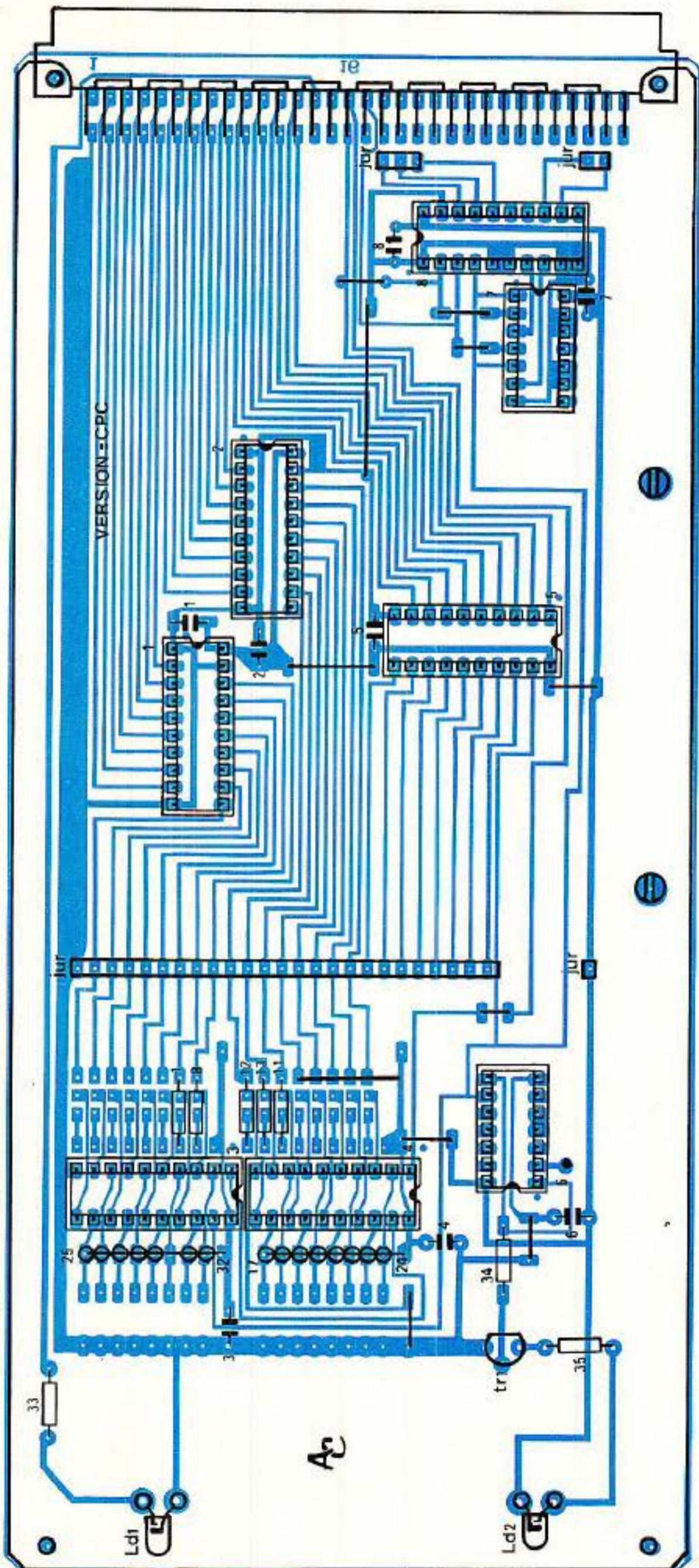


Figure 5 - Câblage et implantation de la carte éducation.



### Les programmes

Les prochains numéros de RADIO-PLANS verront des listings destinés à « faire tourner » des cartes d'applications spécifiques mais aujourd'hui, ce n'est pas le cas. En effet, rien ne sert d'écrire ou de lire des données sur des extensions encore inexistantes. Nos deux listings sont donc consacrés à la configuration et au test du décodeur.

Le premier s'appelle CONFIG. BAS, il est visible en **figure 9**. Ce programme affiche les quatre zones d'adresses utilisables, où vous choisirez le groupe que vous désirez décorer. Pour ce faire, vous entrez l'adresse de début, puis l'adresse de fin. La saisie est filtrée afin de ne laisser passer que les caractères autorisés. Si la limite supérieure est plus petite que la limite inférieure, il faudra entrer à nouveau les deux valeurs.

Quand la saisie est effectuée, le programme passe les adresses sélectionnées en vidéo inverse. Il se peut que la zone ainsi formée dépasse les limites que vous avez fixées. Cela est normal et un petit exemple va vous l'expliquer :

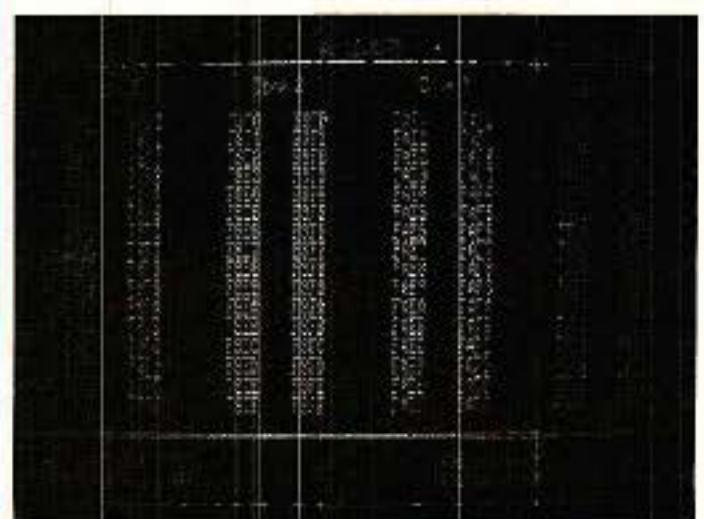
Adresse début = F8E0

Adresse fin = F8E4

En vous reportant au tableau de correspondance HEXA/BINAIRE, vous pouvez voir que le bit 0 (le plus à droite) passe de 0 à 1 entre F8E0 et F8E1. Idem pour le bit 1 entre F8E1 et F8E2. Le bit 2 varie, lui, entre F8E3 et F8E4. Ces trois bits sont donc inhibés pour le décodage : ils peuvent prendre les deux valeurs possibles 0 et 1. En écrivant cette adresse en binaire, cela nous donne :

F	8	E	?
1111	1000	1110	0xxx

Si les trois x sont égaux à zéro, on obtient F8E0, et si ils sont à 1, c'est l'adresse F8E7 qui apparaît. En analysant toutes les combinaisons



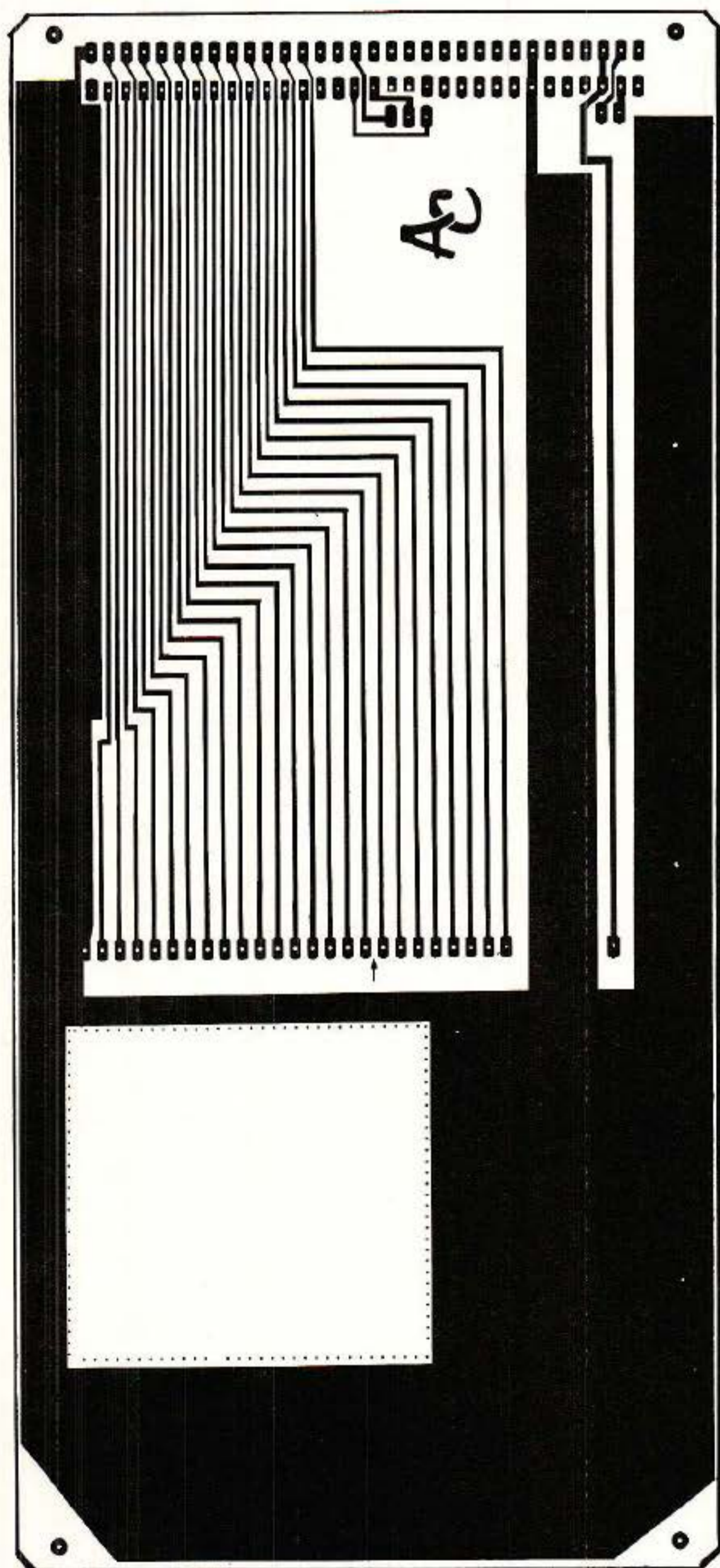


Figure 6 - Carte « Return » côté cuivre.

sons possibles pour ces trois variables, on balaie une zone de F8E0 à F8E7, et c'est celle-ci qui passe en vidéo inverse. Bien entendu, si cette zone ne vous convient pas, vous pouvez entrer d'autres limites, ou demander la visualisation.

CONFIG vous propose alors une visualisation graphique de la position des switches et des straps sur la carte. A gauche, nous trouvons les switches de sélection à 0 ou à 1, avec la correspondance pour les straps. A droite sont représentés les inverseurs de prise en compte du bit d'adresse, toujours accompagnés de la version straps. Il ne vous reste plus qu'à configurer votre carte de la même manière.

Que vous ayez opté pour la version « éducation » ou pour le décodage câblé, ce programme vous permettra de bien saisir les possibilités et les limites du système de décodage utilisé. De plus, avec quelques modifications, il resservira dès le mois prochain pour decoder cette fois les cartes d'applications, et sera d'un grand secours pour connaître les adresses des « Chip Select »...

VERIF. BAS est en figure 10. Comme son nom l'indique, ce programme va vérifier la bonne configuration de votre décodeur, et par la suite, celle des cartes d'extensions.

En agissant sur les touches haut et bas de déplacement du curseur, vous faites varier l'adresse affichée au centre de l'écran (à noter que celle-ci ne peut sortir des quatre zones permises). Si l'adresse visualisée correspond à une adresse autorisée par le décodage, la LED du signal TRANSFERT s'allume faiblement.

Voyons ce qui se passe quand une adresse est décodée. Le signal TR va commander la LED, mais l'unité centrale ne « s'arrête » pas sur cette adresse, et fait en temps partagé une foule d'autres choses. Ainsi, la LED ne peut jamais prendre la brillance que permettrait un simulateur passif, mais sert toutefois de témoin sans contestation possible.

Au cours des tortures pratiquées régulièrement sur les



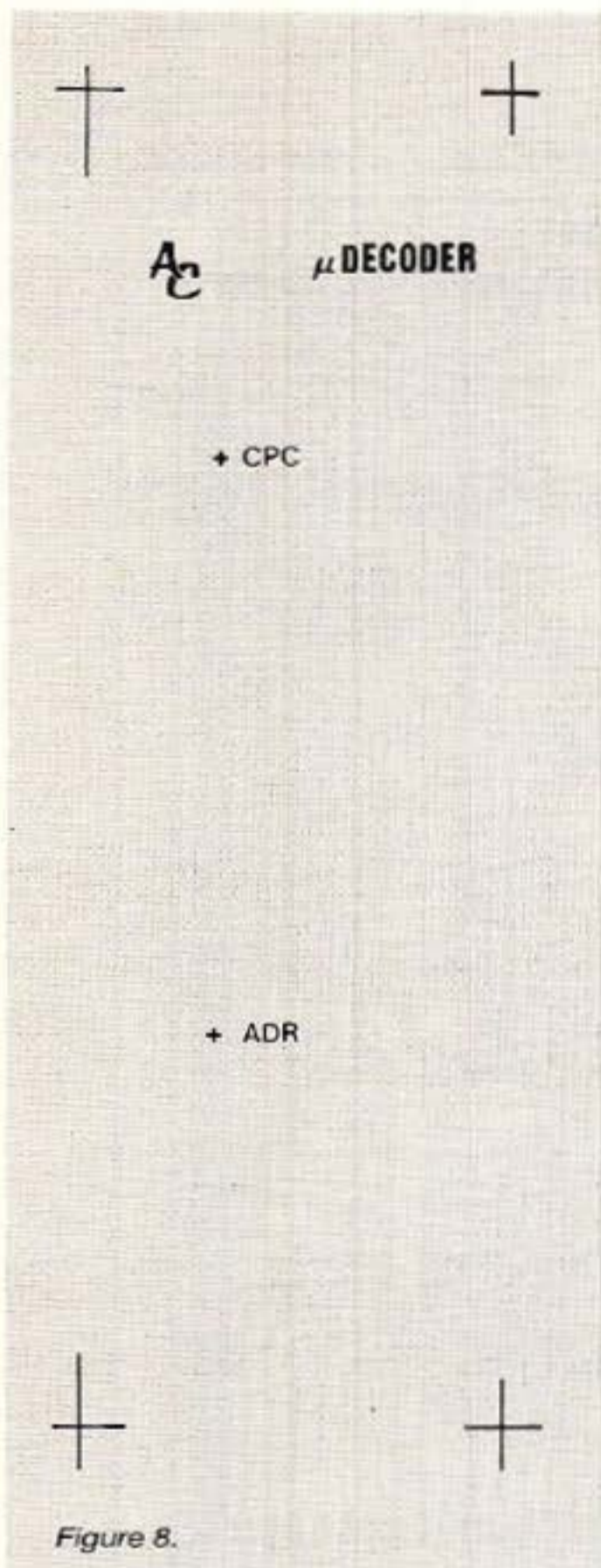


Figure 8.

carte d'application, et adressé cette dernière dans un endroit douteux avec TR pour validation.

Ce fut effectivement une débauche de décodages intempestifs, et l'application lumineuse commandée de cette manière réagissait de façon aléatoire, manifestement incontrôlable.

### Qu'en conclure ???

Il est évident que dans cette zone, le couplage de WR ou RD est indispensable, MAIS personne n'en parle et on trouve des ouvrages proposant des applications ignorant WR et RD, sans restriction pour la zone FBxx. Il

```

10 ' CONFIG.BAS * AC DECODER AC Soft 1989 *
20 '
30 ' Ecran de presentation
40 MODE 2:PRINT "Configuration";TAB(36);"AC DECODER";TAB(69);"AC Soft 1989"
50 MOVE 0,380:DRAW 639,380:DRAW 639,60:DRAW 0,60:DRAW 0,380
60 MOVE 0,62:DRAW 639,62:DRAW 639,0:DRAW 0,0:DRAW 0,62
70 WINDOW#0,2,22,23,24:WINDOW#1,4,79,3,21:WINDOW#2,50,79,23,24
80 '
90 ' Affichage des adresses autorisees
100 CLS#0:CLS#1:CLS#2
110 FOR ix=0 TO 3:LOCATE#1,ix*20+5,1:PRINT#1,"Zone"+STR$(ix+1):NEXT
120 FOR ad=&F8E0 TO &FBFF
130 IF (ad AND 255)=0 THEN ad=ad+&E0
140 GOSUB 610:PRINT#1,HEX$(ad,4)
150 NEXT
160 '
170 ' Saisie et affichage des limites
180 CLS#0:CLS#2
190 PRINT "Adresse debut : F";:PRINT#2,"ou RETURN pour quitter":GOSUB 660
200 IF q$=CHR$(13) THEN 850 ELSE add=VAL("&F"+ad$):PRINT:CLS#2:PRINT#2
210 PRINT "Adresse fin : F";:PRINT#2,"ou RETURN si meme adresse":GOSUB 660
220 IF q$=CHR$(13) THEN adf=add:PRINT ad$ ELSE adf=VAL("&F"+ad$)
230 IF adf<add THEN GOTO 170
240 adi=&FFFF:ade=&0
250 FOR ad=add TO adf
260 IF (ad AND 255)=0 THEN ad=ad+&E0
270 adi=adi AND ad
280 ade=ade OR ad
290 NEXT
300 c$=CHR$(24):GOSUB 780
310 CLS#2:PRINT#2,"(V)isualisation","(A)utre selection"
320 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 320 ELSE q$=UPPER$(q$)
330 IF q$="A" THEN c$="":GOSUB 780:GOTO 170
340 IF q$="V" THEN 360 ELSE GOTO 320
350 '
360 ' Visualisation graphique
370 CLS#1:CLS#2:PRINT#1,SPC(13)"SW. ou Straps":SPC(9);"INV. ou Straps":PRINT#1
380 sw1$=CHR$(211)+CHR$(154)+" "+CHR$(209)+" "+CHR$(230)+" "+CHR$(230)
390 sw0$=CHR$(211)+" "+CHR$(154)+CHR$(209)+" "+CHR$(230)+"--"+CHR$(230)
400 inv1$=CHR$(211)+CHR$(154)+" "+CHR$(209)+" "
410 inv0$=CHR$(211)+CHR$(230)+" "+CHR$(230)+"--"+CHR$(230)
420 inv0$=CHR$(211)+" "+CHR$(154)+CHR$(209)+" "
430 inv0$=inv0$+CHR$(230)+"--"+CHR$(230)+" "+CHR$(230)
440 l1$=SPACES(10)+sw1$+SPACES(10)+inv0$+SPACES(10)+CHR$(242)+" INHIBE"
450 l1$=SPACES(10)+sw1$+SPACES(10)+inv1$+SPACES(10)+CHR$(242)+" SELECT 1"
460 l0$=SPACES(10)+sw0$+SPACES(10)+inv1$+SPACES(10)+CHR$(242)+" SELECT 0"
470 FOR ix=15 TO 11 STEP-1
480 PRINT#1,"A"+STR$(ix);l1$
490 NEXT
500 adx=adi XOR ade
510 FOR ix=10 TO 0 STEP-1
520 PRINT#1,"A"+STR$(ix);:IF ix<=9 THEN PRINT#1," ";
530 IF (adx AND 2^ix)=2^ix THEN PRINT#1,l1$:GOTO 550
540 IF (adi AND 2^ix)=2^ix THEN PRINT#1,l1$ ELSE PRINT#1,l0$
550 NEXT
560 LOCATE 17,1:PRINT HEX$(adi,4):LOCATE 17,2:PRINT HEX$(ade,4)
570 PRINT#2,"(A)utre selection","(Q)uitter"
580 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 580 ELSE q$=UPPER$(q$)
590 IF q$="A" THEN 90 ELSE IF q$="Q" THEN 850 ELSE GOTO 580

600 '
610 ' S/P de Calcul des coordonnees de l'adresse
620 x$=(((ad AND 784)\256)*20)+2+(((ad AND 784) MOD 256)/2)
630 y$=(ad AND 15)+3
640 LOCATE#1,x$,y$:RETURN
650 '
660 ' S/P de Saisie de l'adresse
670 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 670 ELSE q$=UPPER$(q$):IF q$=CHR$(13) THEN RETURN
680 IF (q$="8" AND q$<="B") THEN PRINT q$;ad$=q$:GOTO 700
690 PRINT CHR$(7);:GOTO 670
700 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 700 ELSE q$=UPPER$(q$)
710 IF (q$="E" AND q$<="F") THEN PRINT q$;ad$=ad$+q$:GOTO 730
720 PRINT CHR$(7);:GOTO 700
730 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 730 ELSE q$=UPPER$(q$)
740 IF (q$="0" AND q$<="F") THEN PRINT q$;ad$=ad$+q$:GOTO 760
750 PRINT CHR$(7);:GOTO 730
760 RETURN
770 '
780 ' S/P de selection/deselection des adresses
790 FOR ad=adi TO ade
800 IF (ad AND 255)=0 THEN ad=ad+&E0
810 GOSUB 610:PRINT#1,c$;HEX$(ad,4);c$
820 NEXT
830 RETURN
840 '
850 MODE 2:END
    
```

Figure 9.

maquettes, les auteurs ont constaté un phénomène curieux : bien qu'ayant rétréci la zone de décodage (par exemple uniquement les adresses paires), la LED semblait présenter une très faible luminescence pour les adresses qui n'auraient pas dû être reconnues !!

Après un contrôle scrupuleux sur simulateur passif, ils ont bien dû admettre que parfois le CPC passait par certaines adresses soi-disant libres, et qui étaient pourtant reconnues par le décodeur, donc accompagnées de IORQ.

Ils ont fait un tri des adresses coupables et ont constaté que la turbulence se situait dans le groupe FB uniquement, et pas pour toutes les adresses de ce groupe. Ils ont donc placé un compteur d'impulsions sur une

est vrai que ceux-ci sont plutôt versés CPC 464 et que nos essais ont été faits sur 6128 ??

La seule certitude que les auteurs peuvent vous transmettre, est qu'une application placée à certaines adresses particulières commençant par FB et ne prenant pas en compte RD ou WR pour être validée, sera incontrôlable sur 6128.

Ils n'en diront pas plus pour l'instant et continueront leurs examens. Si les lecteurs « branchés » ont une explication, qu'ils aient l'amabilité de nous la faire connaître. Par exemple, le phénomène se rencontre-t-il sur 464 sans DRIVE ? Avec DRIVE ?

C'est intéressant, car si vous prévoyez « légalement » une application en FBE1 ou E4 ou E6... etc sans tenir compte de WR et RD, vous courez à l'échec total (sur notre 6128 du moins) !

Vous voyez chers Amis que tout ceci est passionnant, même les choses incompréhensibles momentanément. Alary, le « hardeur » de service a planché au moins 1 heure sur une erreur toute simple : quand il a tracé le dessin du circuit imprimé, il a gaffé et au lieu de découpler IC4, il a placé le condensateur entre masse P = Q de ce même circuit. Sur simulateur ça marche, sur CPC c'est nettement moins bon...

## Conclusion

**L**e mois prochain, nous verrons comment exploiter VERIF pour tester le décodage de notre première application.

Elle sera « lumineuse », permettra de piloter 32 sorties, et comportera son propre « écran » de visualisation.

A bientôt.

Alain CAPO et Jean ALARY

```
10 ' VERIF.BAS * AC DECODER AC Soft 1989 *
20
30 MODE 1
40 LOCATE 11,1:PRINT "ESPACE pour sortir"
50 LOCATE 24,10:PRINT "=";LOCATE 24,11:PRINT CHR$(240)
60 LOCATE 24,13:PRINT CHR$(241);LOCATE 24,14:PRINT "+"
70
80 ad=AFB0
90
100 IF (ad AND 255)=0 THEN ad=ad+160
110 IF (ad AND 255)=ADF THEN ad=ad-480
120 LOCATE 16,12:PRINT HEX$(ad,4)
130 OR=INPI(ad):OUT ad,OFF
140 OR=INKEYS:IF OR="" THEN 130
150 IF (INKEY(0)=0) AND (ad=AFB0) THEN ad=ad-1
160 IF (INKEY(2)=0) AND (ad=AFBF) THEN ad=ad+1
170 IF INKEY(47)=0 THEN MODE 2:END
180 GOTO 100
```

Figure 10

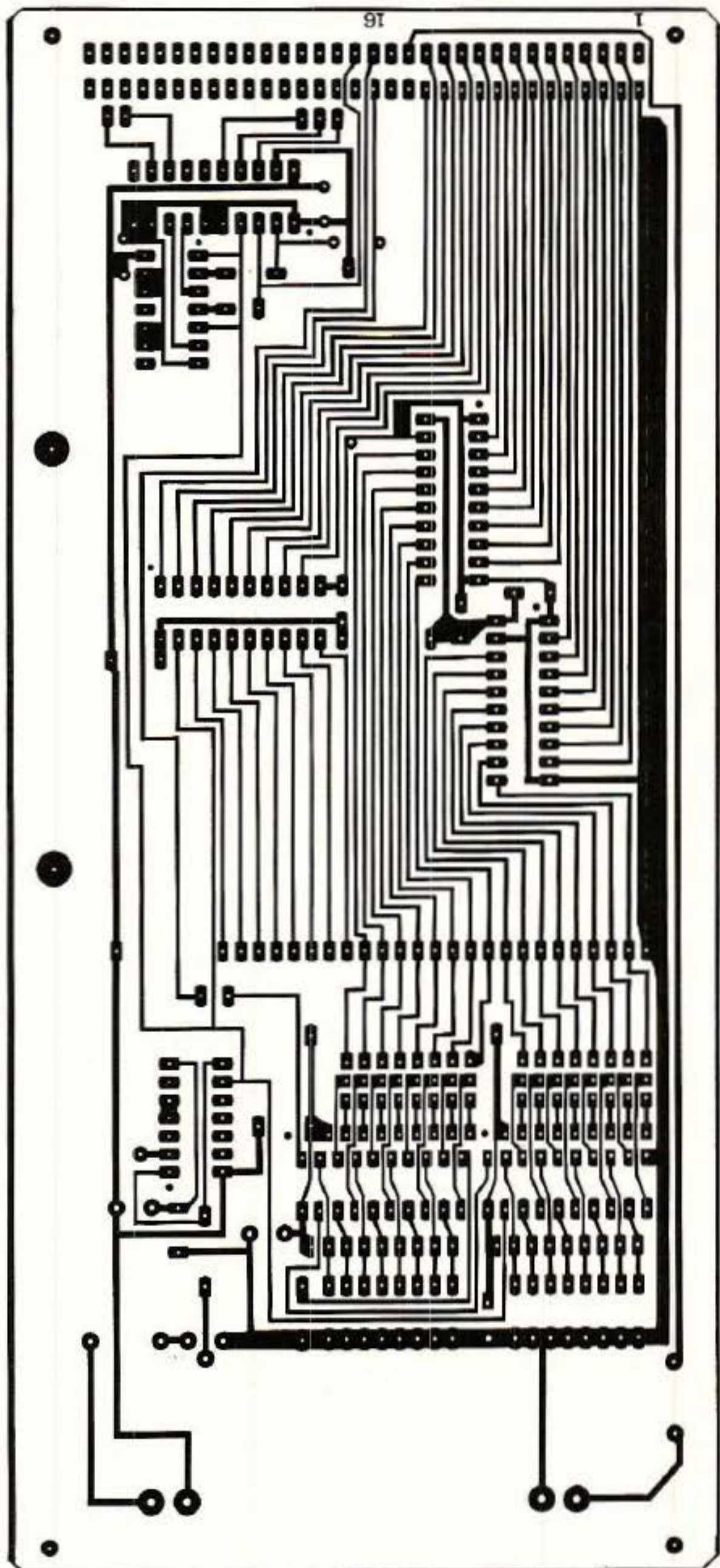
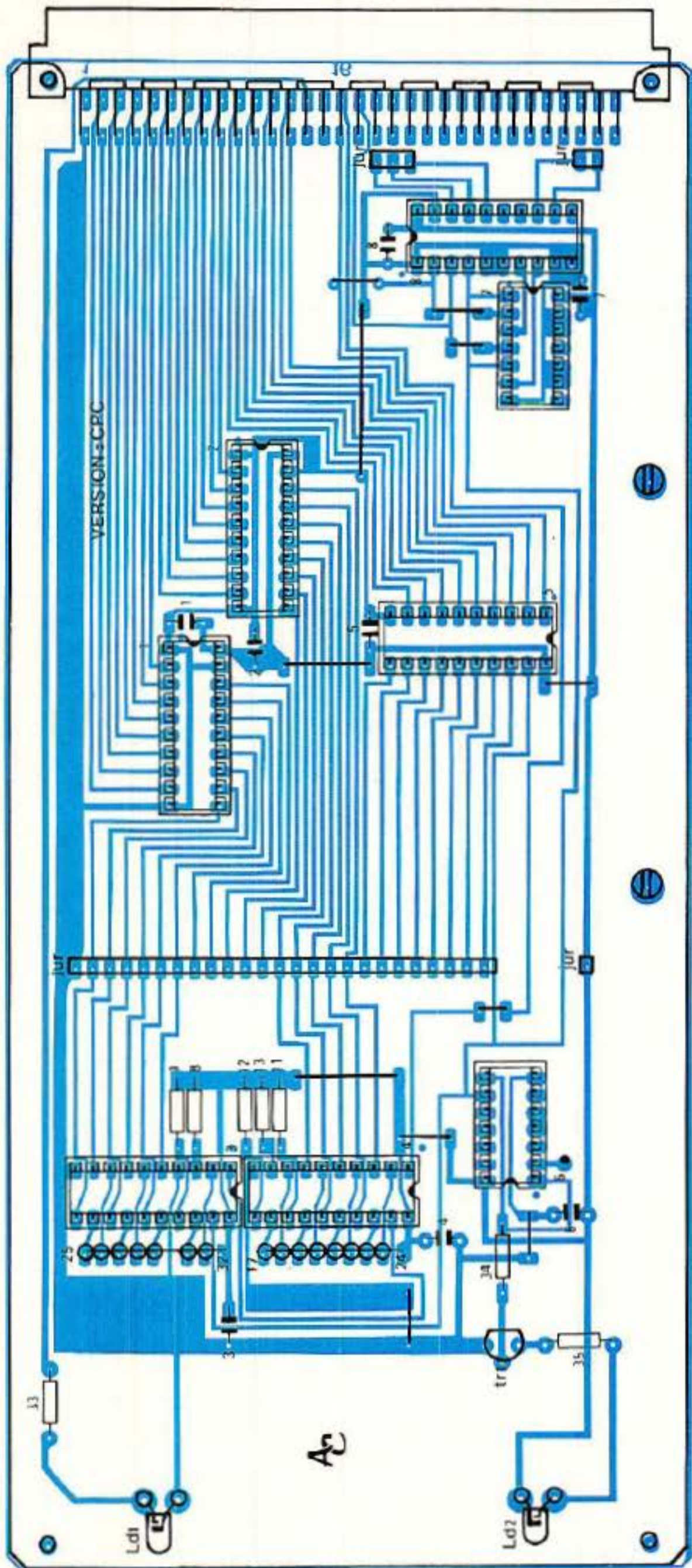


Figure 7 - Carte CPC « figée ».



### Condamnation MINITEL

Alcatraz 611 est une clé électronique destinée à interdire les utilisations abusives du Minitel. (Exemple 36 15 Sexe...)

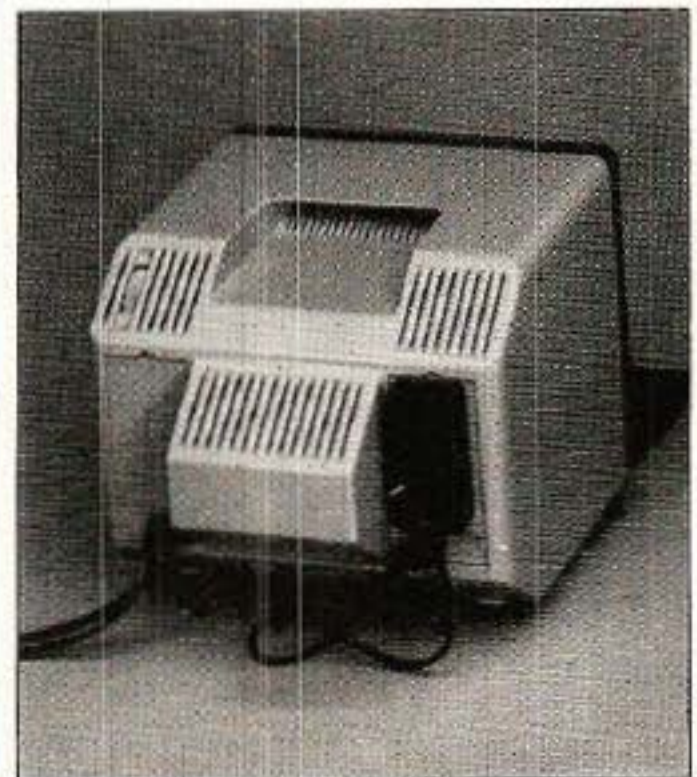
Il autorise, pendant une durée et un nombre de fois limités, l'accès à 7 services télématiques dont l'annuaire électronique.

Les services autorisés, la durée et le nombre de fois limités, l'accès sont très facilement programmables par le propriétaire.

Tout service non programmé sera interdit. Alcatraz 611 vous permet de définir un crédit de connexions au préalable et d'en calculer le coût à chaque instant.

Alcatraz 611 est construit en grande série autour d'un microcontrôleur masqué en technologie CMS, ce qui explique son très faible prix : 680 F H.T.

**SOCLEMA - PARIS SARL** 15, rue d'Estienne d'Orves - 92130 Issy-les-Moulineaux France.  
Téléphone : (1) 46.38.04.04



# COURRIER DES LECTEURS

**Cette rubrique a pour rôle d'instaurer un dialogue entre les lecteurs et la revue. Elle ne traite que d'articles publiés (ou de suggestions de publication) dans ces colonnes pour lesquels vous avez été nombreux à prendre la plume (ou le combiné). Les réponses formulées ici ne seront, bien entendu, pas réitérées par courrier individuel.**

## Tout sur le PSB 8510

Parmi l'immense variété des circuits intégrés de claviers téléphoniques à mémoire, nous avons sélectionné pour nos réalisations le PSB 8510 de Siemens. Nous avons déjà eu l'occasion d'expliquer les raisons de ce choix, que nous n'avons pas lieu de regretter : cette série d'article nous a valu un abondant courrier prouvant que nous répondions véritablement à un besoin. Lettres d'amateurs, évidemment, mais aussi d'industriels du téléphone à qui nous sommes heureux d'avoir pu faire découvrir ce composant original et peu connu, et même à des techniciens de FRANCE TELECOM ! Comme quoi nos travaux sont appréciés fort différemment dans les bureaux parisiens et dans les ateliers des hommes qui, sur le terrain, « relie les hommes »...

Nous avons ainsi eu le plaisir d'apprendre que nos montages, nullement agréés, sont cependant appréciés par les professionnels de la question, qui ne se privent pas de les utiliser dans l'exercice de leurs fonctions quitte à nous suggérer à leur tour d'autres idées à creuser !

Il nous faut cependant préciser quelques détails qui ont fait l'objet de nombreuses questions :

## Où se procurer le PSB 8510 ?

Voilà bien le problème majeur auquel se heurtent nos amis lecteurs lorsqu'ils décident de réaliser ce genre de montages, qu'il

ne saurait être question d'équiper uniquement de 741 et de 7400, voire même de simples 2N 222 comme certains le souhaiteraient.

Comme nous l'espérons, vous avez été nombreux à réclamer du PSB 8510, et vous en avez obtenu : il y en a chez MAGNETIC FRANCE et probablement ailleurs, mais pas forcément partout. Comme quoi, les produits que nous utilisons ne sont pas introuvables, faut-il encore vouloir les distribuer.

Nos lecteurs professionnels et les revendeurs peuvent s'approvisionner, par quantités, auprès des distributeurs officiels SIEMENS qui devraient leur réserver le meilleur accueil. Certains lecteurs nous signalent même avoir pu se fournir à l'unité chez de tels grossistes, mais il ne peut guère s'agir là que de dépannages consentis à titre ponctuel.

## PSB 8510-3 ou PSB 8510-2 ?

Toutes nos maquettes ont été réalisées avec des PSB 8510-3, et il va de soi qu'il est préférable que nos lecteurs s'en tiennent strictement à ce choix. Toutefois, des occasions peuvent se présenter d'utiliser des PSB 8510-2, version un peu plus récente et assez largement compatible.

La principale différence est que la version 2 ne possède qu'une mémoire (le dernier numéro composé) contre deux pour la version 3. Par contre, le type 2 est capable de générer les codes DTMF « A, B, C, D »

interdits au type 3, grâce à un clavier touches supplémentaires.

Utiliser le type 2 dans notre clavier du N° 491 ferait donc perdre une mémoire, mais gagner quatre codes pouvant être utiles par exemple en télécommande.

Dans le composeur universel des N° 491 et suivants, la seconde mémoire n'est pas utilisée, les touches ABCD non plus : l'interchangeabilité est donc pratiquement totale, à part de légères différences de brochage au niveau des entrées de programmation.

La figure 1 reproduit le brochage du PSB 8510-3, et la figure 2 celui du PSB 8510-2 : la broche 20 dessert la quatrième colonne du clavier dans la version 2 (voir figure 3), mais est une entrée de programmation dans la version 3. Comme nous la laissons « en l'air », il n'y a pas de problème !

L'absence d'une entrée de programmation sur la version 2 limite cependant la flexibilité de ce composant vis-à-vis des normes internationales : la figure 4 détaille toutes les possibilités de « réglage » du PSB 8510-3, alors que la

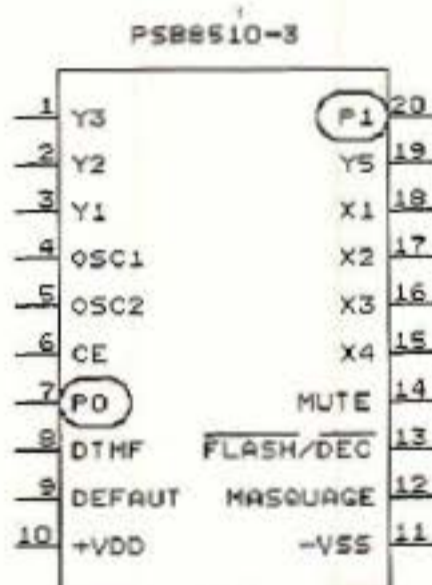


Figure 1

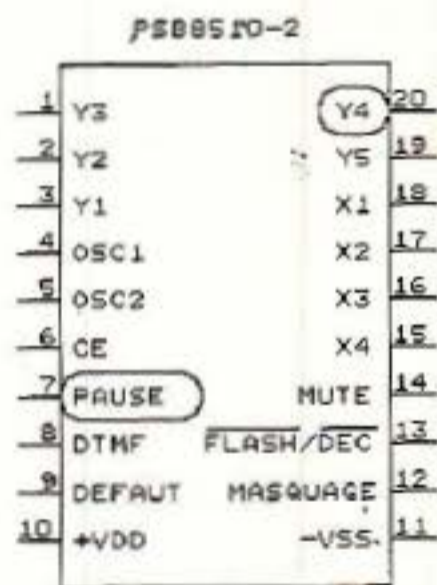


Figure 2

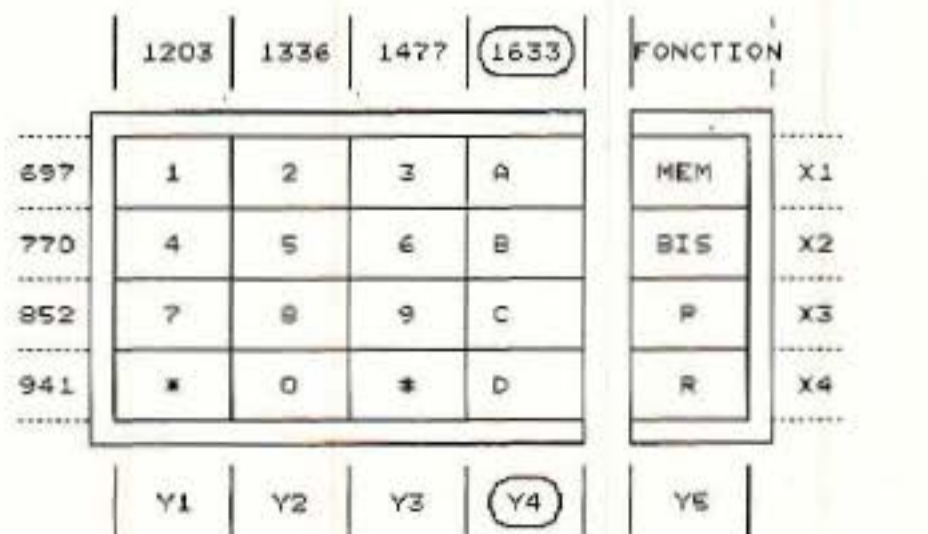


Figure 3

BROCHES			rapport cyclique en décimal	mode par défaut	fréquence impulsions décimales (Hz)	durée flashing (ms)	génération de pause
7	20	9					
X	X	X	1.5:1	Décimal	10	180	OUI
0	X	X	1.5:1		16	180	
I	X	X	1.5:1		18	180	
X	I	X	1.5:1		10	300	
0	0	X	1.5:1		16	300	
0	I	X	1.5:1		18	300	
I	I	X	1.5:1		10	300	
X	X	I	1.5:1	DTMF	10	80	NON
0	X	I	1.5:1		10	120	
I	X	I	1.5:1		10	180	
X	0	I	1.5:1		10	300	
0	0	I	2 :1		10	80	
0	I	I	2 :1		10	120	
I	0	I	2 :1		10	300	
X	X	0	2 :1	Décimal	10	180	OUI
0	X	0	2 :1		16	180	
I	X	0	2 :1		18	180	
X	0	0	2 :1		20	180	
X	I	0	2 :1		10	300	
0	0	0	2 :1		16	300	
0	I	0	2 :1		18	300	
I	0	0	2 :1		20	300	
I	I	0	2 :1		10	300	

PSB 8510-3

Figure 4

X : broche libre  
I : broche à +V<sub>DD</sub>  
0 : broche à -V<sub>SS</sub>

## QUELQUES POSSIBILITES DE PLUS :

A force d'utiliser nos maquettes dotées de PSB 8510, nous avons découvert quelques possibilités supplémentaires dont nous tenons évidemment à faire profiter nos lecteurs :

- Nous savions déjà que l'on pouvait passer de la numérotation décimale

aux fréquences vocales en pressant la touche « étoile », mais l'inverse est également possible : il faut presser d'abord la touche de mémoire (M), puis celle de flashing (R).

- Nous programmions la seconde mémoire du PSB 8510-3 en faisant précéder le numéro frappé au clavier par un appui sur les touches « mémoire » (M) puis « étoile ». Une seconde possibilité consiste à transférer dans

cette seconde mémoire le numéro que l'on vient effectivement d'appeler : il faut pour cela presser la touche « bis » (B) après le numéro. Notons toutefois que cette manœuvre, exécutée à contretemps, peut faire perdre le contenu de cette seconde mémoire !

- Le PSB 8510 est capable de détecter les pauses marquées par l'utilisateur (attente de tonalités intermédiaires) et de les reproduire lorsque la mémoire est relue. On peut cependant abrégé manuellement une pause trop longue en pressant la touche « bis » (B).

Patrick GUEULLE

broche 9 à +V <sub>DD</sub> broche 9 à -V <sub>SS</sub> broche 9 libre	DTMF (fréquences vocales) DECIMAL rapport 2:1 (66-33 ans ms) DECIMAL rapport 1,5 :1 (60-40 ms)
broche 7 à + V <sub>DD</sub>	} pauses automatiques entre 3 premiers chiffres
broche 7 à - V <sub>SS</sub>	
broche 7 libre	pas de pauses automatiques
flashing 600 ms	

Figure 5

(PSB 8510-2)

## Errata et informations AC

Quelques erreurs trouvent toujours moyen de se glisser dans nos lignes et nous allons réparer les dégâts, mais nous donnerons aussi des informations et des améliorations relatives à nos montages.

### SAO, etc...

Certains d'entre vous ont rencontré des problèmes d'impression avec les hardcopies proposées dans le numéro 484 de RADIO-PLANS : COPY. SCH et IMPCIAO. SCH.

La plupart du temps — exceptées les erreurs dues à la saisie —, l'imprimante effectue des sauts de ligne plutôt malvenus. En fait, cela dépend de la configuration de celle-ci : quand on envoie un retour chariot (CR), certaines machines enchaînent automatiquement par un saut de ligne (LF).

Nos programmes envoyant par défaut les deux codes, il suffit de supprimer l'envoi de LF pour que tout rentre dans l'ordre. Mais, car il y a un mais : Un lecteur ayant modifié lui-même le fichier a eu la surprise de voir que le problème réapparaissait lors d'une impression en plusieurs passes. Nous nous sommes aussitôt penchés sur la question pour découvrir ceci :

Quand on effectue plusieurs passes sur la même ligne, il est nécessaire de revenir au début de celle-ci pour la recouvrir une deuxième fois (ou plus). La seule possibilité de retour au début est d'envoyer CR... Si l'imprimante est mal configurée, elle provoque un saut de ligne qui déshonore votre dessin.

1° — Votre imprimante dispose d'un switch nommé CR & LF (ou une appellation approchante) : basculez-le de façon à ce que le saut de ligne ne soit pas automatique.

2° — Si la configuration de votre machine n'est pas modifiable par switch, insérez la ligne suivante dans AC. BAS.

```
375 IF w$ = S$      or
w$ = I$      THEN  FOR
```

```
i = &A534 TO A538 : POKE
i, 0 : NEXT ELSE IF
w$ = C$ THEN      FOR
i = &A5AE TO A552 : POKE
i, 0 : NEXT
```

mais n'oubliez pas qu'il faudra vous limiter à une seule passe pour que l'impression soit correcte.

### Version turbo

Certains lecteurs ne savent pas encore que les disquettes corrigées par les auteurs leur permettent de bénéficier de 50 % de réduction sur la version TURBO. En outre, pensez à demander la dernière mise à jour à MICROLOGIC.

Quelques-uns voient des erreurs ou des problèmes quand il n'y en a pas ! C'est ainsi qu'on nous a

reproché d'annoncer 7Ko pour les écrans de présentation alors qu'ils faisaient 17 Ko, d'où difficulté de modifications par manque de place (il ne reste que 3Ko de libre).

Disons tout d'abord qu'effectivement les premiers écrans faisaient bien 7Ko, car ils étaient compilés. Si nous sommes revenus aux écrans classiques de 17Ko, c'est que le 464 n'admettait pas les retours en arrière de MEMORY.

Pour modifier un fichier pour lequel il n'y a pas la place de caser un BAK, c'est très simple : au moment de sauvegarder, il suffit de taper :

```
lera, « nom du fichier » :
save « nom du fichier ».
```

Passons maintenant à des sujets plus récents, en

notant toutefois que les auteurs répondent toujours aimablement à ceux qui découvrent seulement SAO et que la GARANTIE est appliquée sans discuter (ne faites plus la modification 8 bits, la version corrigée est la toute dernière, 464 V2, sans merge).

### Accord n° 492

Deux lecteurs nous ont écrit en nous proposant une amélioration du hard, afin de disposer d'une isolation galvanique totale entre ACCORD et MINITEL. Nous avons appris avec stupéfaction que la masse du MINITEL était à 110 V par rapport à la terre ! Les TELECOMs nous avaient habitués à plus de douceur. Bref, nous avons cherché à modifier au plus

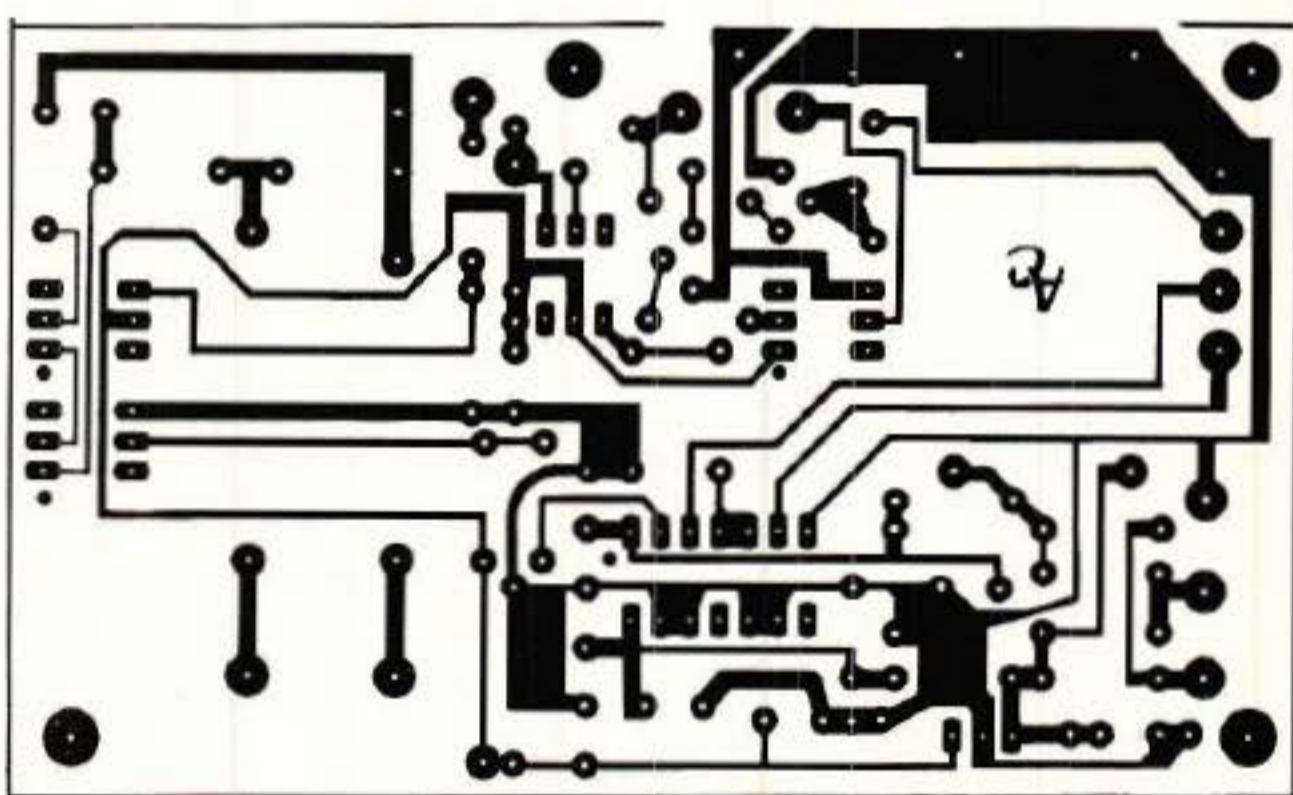


Figure 1

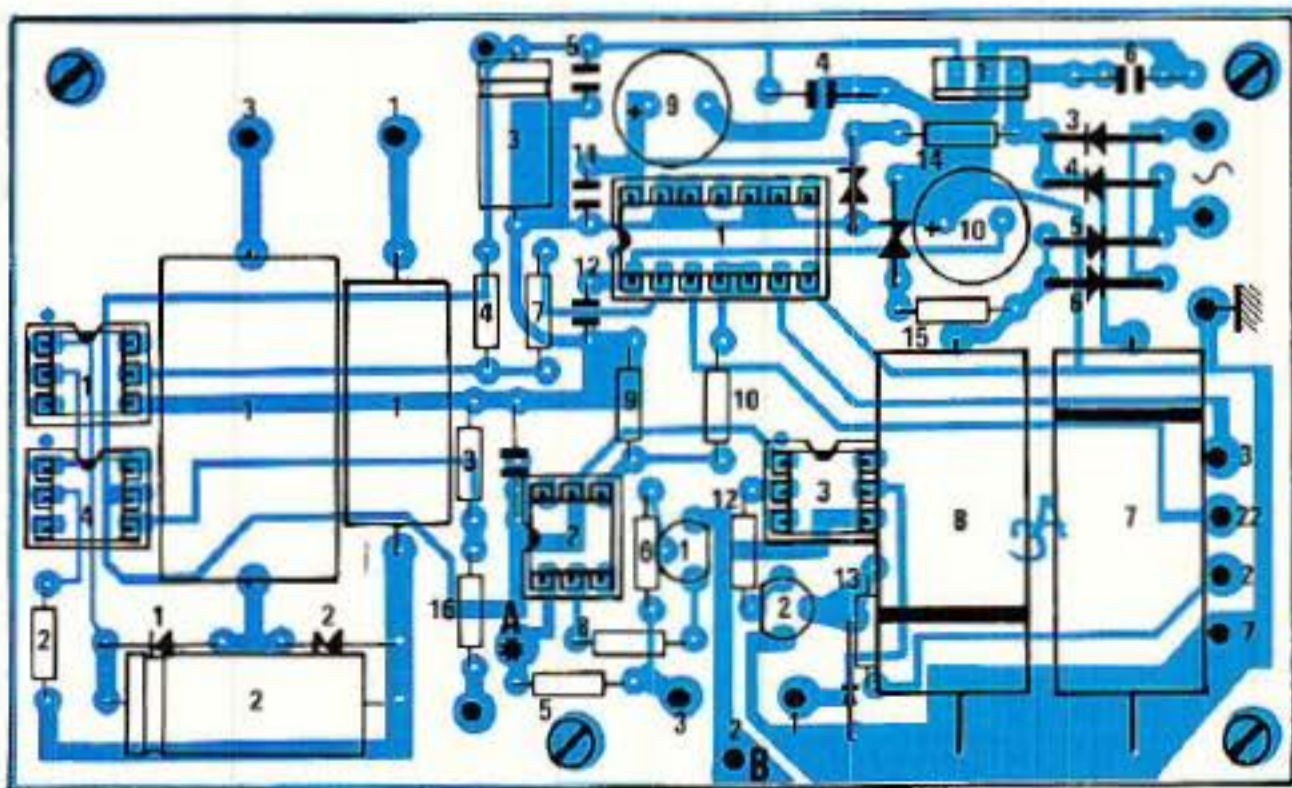


Figure 2

simple et avons trouvé une solution qui marche et qui ne bouleverse pas tout.

La figure 1 donne le nouveau schéma, et la figure 2 la carte modifiée.

Il nous faut en fait séparer les masses MINITEL et PC. Pour OP3, pas de problème, par contre pour OP2, il faut trouver une source d'alimentation différente de celle mise en place, et qui n'appartient qu'au MINITEL.

Plusieurs solutions sont proposées :

1). Vous avez construit la version LUXE. Dans ce cas c'est très simple, il suffit de se prendre sur l'alim des relais. Puisque nous parlons de la version LUXE, signalons une erreur dans le texte : le circuit imprimé est tracé pour deux socles FEMELLES et non un mâle + un femelle.

2). Votre MINITEL dispose d'une tension d'alimentation de 8 à 15 V en broche 5 de la DIN. Il suffira de la prélever pour la ramener sur le +MINITEL. Mais nous vous conseillons dans ce cas de mettre un inter permettant de revenir à l'ancienne formule pour les liaisons directes

ACCORD-AMSCOM (copies de fichiers CPC sur PC).

3). Vous pouvez également monter un tout petit transfo et un redresseur, ou encore une pile de 9 V.

Dans tous les cas, il faudra porter la résistance R8 à 1K $\Omega$ . Notez également que nous avons ajouté une diode 1N4148 entre base de T2 et masse.

\* Dans le n° 492 de novembre, page 86, deuxième colonne, chapitre 3 (opposition du modem), il manque une partie de la phrase. En voici l'intégralité :

« Ceci n'est pas un mode FULL DUPLEX (transmission simultanée dans les deux sens et à la même vitesse), mais plutôt du HALF DUPLEX (échanges alternés), avec voie principale à 1 200 bauds et voie de retour simultanée à 75 bauds.

\* Toujours page 86, 1<sup>re</sup> colonne, lire « on retrouve une scrutation... » et non structuration.

\* Dans le n° 493 de décembre, page 102, première colonne (fonctionnement du serveur), les auteurs se sont « emmêlé les

crayons ». En effet, après l'envoi d'une page, la demande de status du modem est en ligne 3 080 et non 2 010. De même, c'est le code &h71 qui est attendu, et non &h59.

\* Page 101, au paragraphe FONCTIONNEMENT, la dactylo a du croire à une faute de frappe et a supprimé le caractère de soulignement indispensable entre le nom d'une page et son numéro : exemple à suivre : PAGE 01.PGE

Pensez à corriger systématiquement pour ne pas oublier, sinon le serveur ne fonctionnera pas correctement.

\* Page 102, 9<sup>o</sup> ligne, lire « possesseur » et non « professeur ».

## Limiteur noise gate mono

N° 491 \* page 31, inverser les références T1 et T2 sur le schéma ainsi que dans la nomenclature page 40.

Page 39, R42 = 220 k $\Omega$  et R96 = 22 k $\Omega$  1 %.

La procédure de réglage comporte une phrase

déroutante page 38 : Il faut lire « ... SW1 enfoncé et SW2 relevé... » à la place de « SW1 enfoncé relevé... ! »

N° 493 \* page 79 inverser les références T1 et T2, idem dans la nomenclature page 87. Changer également R42 = 220k $\Omega$  et R96 = 22k $\Omega$  1 %, mais aussi R86 = 5.6k $\Omega$  + 470  $\Omega$ . On peut également mettre 2 12K $\Omega$  en parallèle.

Page 86 il manque R54 = 10  $\Omega$ .

Page 80, figure 3, c'est 1 $\Omega$  par mV et non 2 comme indiqué.

## Infos

Le serveur publié dans la revue est en activité la nuit (après 22 h 30) au 16.1\* 69.24.49.08. Si vous voulez voir ce qu'il vous est possible de faire sur PC et sur CPC (voir article « LA REVANCHE »), rappelons que le coût de la consultation correspond à celui d'un appel normal, avec le tarif de nuit. Ce n'est pas le 36.15 !

— Par ailleurs, la société MICROLOGIC et les auteurs ont décidé de faire

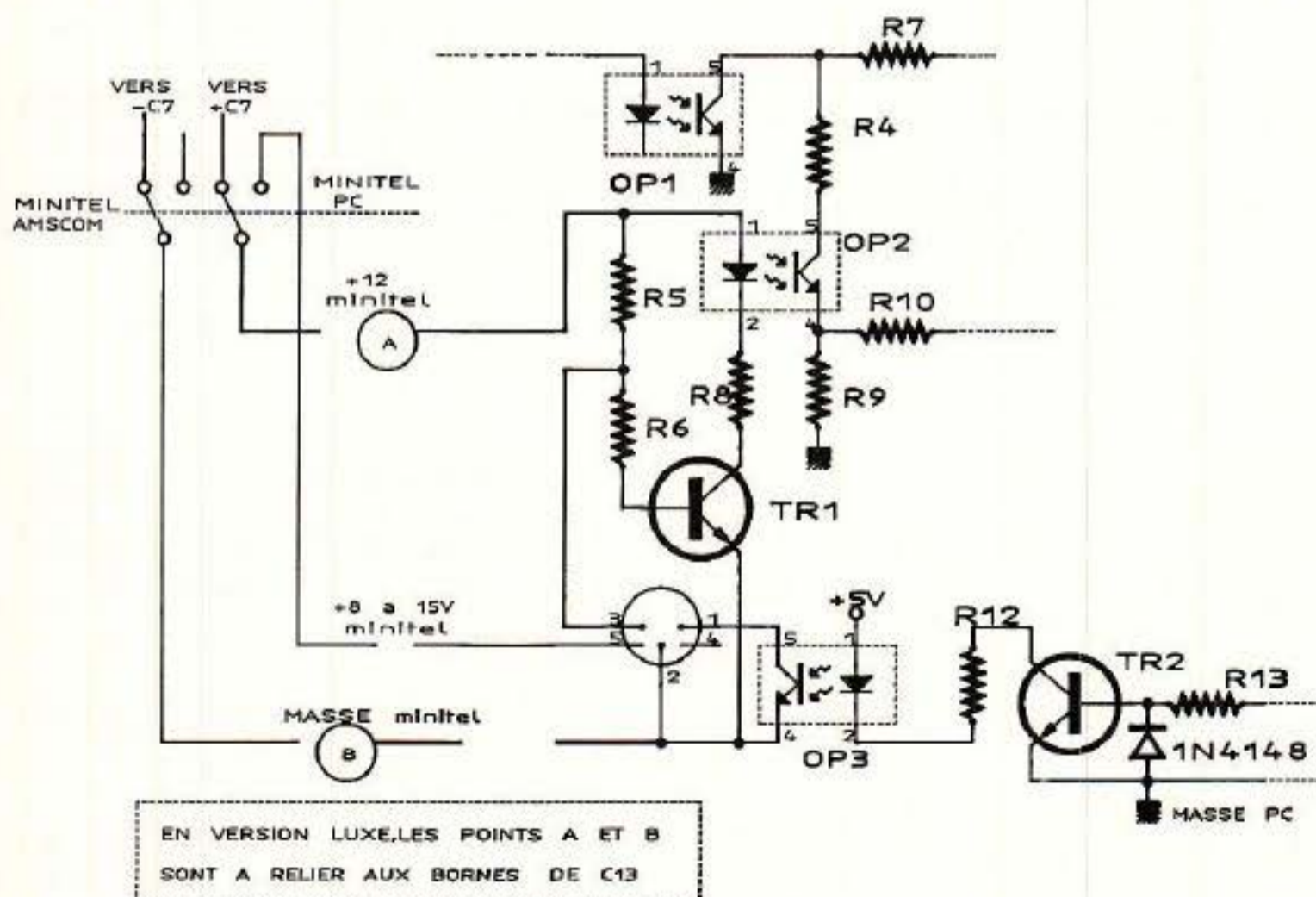


Figure 3

un effort supplémentaire pour les abonnés de RADIO-PLANS. En effet, il était déjà prévu de proposer tous les fichiers pour CPC (serveur, éditeur, etc) publiés dans la revue, et offrir aux trente premiers le circuit imprimé de détection de sonnerie.

Nous allons faire plus : d'abord ce seront les 60 premiers qui recevront le CI, et sur l'autre face de la disquette, vous trouverez tous les programmes relatifs au rack d'extensions, pour DECODER (N° 496) et 32L (N° 497 et 498). Comme les disquettes des CPC coûtent cher, autant les remplir ! Bien évidemment, le prix ne change pas : c'est un cadeau amical (la référence de cette disquette est  $\mu$ -RP).

— Il se trouve également des lecteurs qui souhaitent profiter des offres spéciales réservées aux abonnés, et qui envoient leur demande d'abonnement à MICROLOGIC. C'est faisable, mais établissez votre chèque d'abonnement à l'ordre de RADIO-PLANS, cela évitera des prouesses de

comptabilité : Micrologic vous fera parvenir votre disquette par retour de courrier et donnera votre chèque d'abonnement au service concerné. MERCI à vous.

Voilà, nous pensons avoir fait le tour des choses à mettre au point et bien entendu nous implorons votre clémence pour les erreurs. Mais n'oubliez pas quand même que le téléphone en ligne directe avec Alary reste à votre disposition : un doute, un conseil, une adresse... Si vous appelez après 22 h 30 vous ne vous ruinerez pas et les maquettes qui « tournent » ne sont pas loin du combiné.

Il n'est pas impossible d'ailleurs que nous mettions en route un serveur d'infos (errata, conseils, précisions). Bien entendu il serait ouvert également à nos confrères ! Vous serez tenus au courant en temps utile.

NDLR : La rédaction, de même, implore votre pardon pour les erreurs qu'elle aurait laissé passer lors des corrections.

J. ALARY et A. CAPO



## Mesure et instrumentation

### Évolution permanente

La société CDA « Construction d'Appareillage », s'affirme comme l'un des tous premiers constructeurs français d'appareils de mesures électriques et électroniques.

L'artisan, l'industrie et l'enseignement trou-

veront dans le catalogue CDA 89 les produits adaptés à leurs besoins.

### Révolution événementielle

La sortie du MAN'X TOP peut être qualifiée de révolutionnaire :

C'est le seul multimètre numérique et analogique antichoc du marché pour un prix extrêmement compétitif.

Les autres innovations au catalogue CDA 89 :

- Pour la prestigieuse série MAN'X (8 modèles)
  - Le MAN'X 04B, boîtier résistant aux hydrocarbures et cadran photoluminescent.
  - Le MAN'X 102, la version économique pour tous.
- Pour la gamme laboratoire-enseignement
  - Le générateur CDA 9020, de 0,2 Hz à 2MHz
  - Les MANIP A et V, ampèremètre et voltmètre en boîtier MAN'X.
- Pour les pinces ampèremétriques, (plus de 20 modèles)
  - La série D, 9 modèles jusqu'à 1000 A, 2000 A et 3000 A, sortie 1 A ou 5 A, mono ou tri-calibres.

### Tradition perpétuée

CDA propose aussi :

- Des contrôleurs spécialisés (mégohmmètre, résistance de terre...)
- Le système CANAM (mesure de bruit, éclairage, humidité, température...)
- Des boîtes de résistance, alimentations stabilisées, oscilloscope, stroboscope-tachymètre...
- De nombreux accessoires pour extension de mesure

Beaucoup de nos amis lecteurs sont intéressés tout au long de l'année par des articles parus dans des numéros anciens et nous en demandent des photocopies. Si cette opération est envisageable pour de très anciens numéros (non sans nous poser des problèmes), il est préférable pour des numéros plus récents de se les procurer auprès de notre « Service de la vente au numéro, 2-12, rue de Bellevue, 75019 Paris. Ci-dessous, vous trouverez une liste des numéros disponibles, jointe à un bon de commande pour vous aider dans ces démarches.

## BON DE COMMANDE réservé à la VENTE AU NUMERO

(mettre une croix dans la case des numéros demandés)

Sommaire détaillé dans chaque numéro de janvier

Numéros disponibles :

470	471	472	473	474	475
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
476	477	478	479	480	481
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
482	483	484	485	486	487
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
488	489	490	491	492	493
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
494	495				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Je règle la somme de :

— 20 F par numéro

— (franco de port)

à l'ordre de RADIO-PLANS

par  chèque bancaire  chèque postal (sans n° CCP)

Nom, Prénom .....

N° et rue .....

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