RADIO PLANS
ELECTRONIQUE Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 462 Mai 1986 16 f

Réalisez

Console AC

Téléphone : Construisez votre réseau privé

Console de commutation péritélévision

Convertisseur de données parallèle-série

Technique

Les circuits imprimés



Belgique : 100 F.B. - Luxembourg : 106 F.L. - Suisse : 5 F.S. - Espagne : 250 Pesetas - Canada : Can. $ 2,50

1 2438 - 462 - 16,00 F

SOMMAIRE

N° 462 Mai 1986

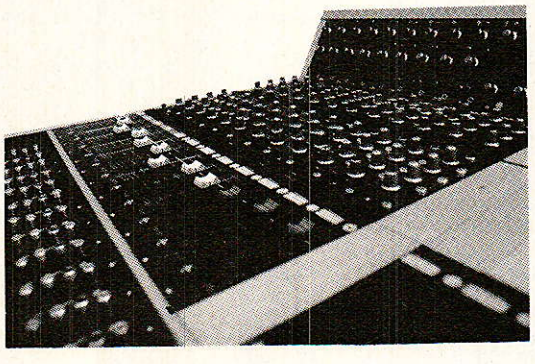
Réalisation

39 Votre réseau téléphonique intérieur : « module joncteur de poste »

47 Une console de commutation Péritel

71 Un convertisseur universel de données parallèle — série

81 Console AC/ ODDY : « module retour d'échos »



105 Interface moniteur monochrome pour spectrum

Ce numéro comporte un encart EDUCATEL folioté 59, 60, 61,62 et un encart jeté des Éditions WEKA

Micro-Informatique

93 EAO : Circuits R,L,C série et redressement filtré

Technique

19 Conception des circuits imprimés

23 Les asservissements linéaires : la méthode d'Evans

29 Fiches générateurs de synchro TV

Divers

22 Transistormètre micro-contrôlé (info)

101 à 104 Infos

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M .Barthou, S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec, F. de Dieuleveult, M.A. de Dieuleveult, G. Fondant, P. Gueulle, F. Jongbloët, R. Rateau, P. Wallerich.

Les circuits imprimés de l'amateur

LE formidable accroissement de performances enregistré dans l'industrie des semiconducteurs au cours de ces dernières années, principalement au niveau de la densité d'intégration mais aussi sur d'autres plans technologiques : diminution du facteur de bruit et augmentation de la vitesse dans les circuits intégrés monolithiques analogiques, diminution spectaculaire de la consommation énergétique à vitesse de fonctionnement équivalente dans les circuits logiques, impose la même évolution pour les branches connexes de l'électronique.

Il serait notamment dommage de gréver le gain obtenu en dimensions et en performances, grâce aux composants actifs

C'est pour cette raison que le circuit imprimé revêt une importance fondamentale dans le domaine professionnel mais aussi maintenant dans le domaine amateur qui bénéficie de plus en plus rapidement des innovations industrielles.

Il faut donc considérer le circuit imprimé comme un composant à part entière d'un système. Son étude et sa réalisation correctes sont le gage d'un bon fonctionnement de l'ensemble.

Dans la première partie de cet article, nous verrons l'aspect étude et choix des matériaux. Dans la seconde partie, nous nous intéresserons aux différentes méthodes de fabrication réservées à l'amateur.

Tout d'abord, il nous faut préciser qu'un bon dessin de circuit ne consiste pas uniquement à relier électriquement et sans erreur les points qui doivent l'être. Le plaisir visuel que procure un circuit imprimé bien dessiné, au sens artistique du terme, ne devra jamais occulter le respect des données physiques qu'il doit satisfaire.

Avant d'aborder la conception et le dessin d'un circuit imprimé, passons d'abord en revue les différents supports existants.

Les matériaux

Il en existe grossièrement deux sortes :

— des stratifiés, sur lesquels le cuivre est laminé à chaud : la bakélite (FR 2), le papier époxy (FR 3), le verre époxy (FR 4).

— des supports polymères pour la fabrication des circuits souples, sur lesquels le cuivre est déposé : le kapton, le polyester (mylar).

Nous pouvons encore citer le verre teflon, très cher, utilisé dans la réalisation des circuits hyperfréquences à cause de ces caractéristiques mécaniques et électriques exceptionnelles.

Sur le marché amateur on ne trouve en général que les stratifiés et plus particulièrement le verre époxy (FR 4).

Les principales caractéristiques des stratifiés sont données dans le **tableau 1.**

On constate que le verre époxy (tissu de verre imprégné de résine époxy) possède les meilleures caractéristiques tant électriques que mécaniques. Son seul inconvénient réside justement dans sa grande rigidité mécanique qui le rend difficile à perforer.

Les FR 2, bakélites (papier imprégné de résine phénolique) et FR 3, papier époxy (papier imprégné de résine époxy) sont beaucoup plus employés dans l'industrie des biens de consommation en raison de leur prix plus bas et du fait qu'ils sont poinçonnables.

Les caractéristiques données dans le tableau 1 sont valables pour un matériau « neuf ». Il faut tenir compte de la dérive dans le temps

Matériau	Résistivité de volume (en MΩ)	Absorption d'humidité (%)	ℰR Permittivité dielectrique relative	Résistance min. à la flexion (N /cm²)
papier phénolique (bakélite) FR 2	10^4	0,65	5,3	7 000
Papier époxy FR 3	10^5	0,55	5	9 000
Verre époxy FR 4	10^6	0,35	5,8	31 000

Tableau 1 :
Les épaisseurs standard de stratifié sont (en mm) : 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1 ; 1,2 ; 1,5 ; *1,6* ; 2 ; 2,4 ; 3,2.
Les épaisseurs standard de la couche de cuivre (simple ou double face en µm) sont : 18, *35*, 70, 105.
Les valeurs en italiques sont celles rencontrées couramment sur le marché amateur.

principalement due à l'humidité et à la chaleur.

La **figure 1** montre l'évolution temporelle de la résistance d'isolement du substrat (verre et papier époxy) dans une ambiante donnée.

Deux autres caractéristiques prêchent encore en faveur du verre époxy : sa très forte résistance superficielle — 5 000 MΩ.mm pour des longueurs de cuivre en regard de 10 cm — et sa très bonne adhérence du cuivre sur le substrat. C'est important pour l'amateur qui sera plus souvent amené à dessouder et ressouder un même composant.

La grande résistivité superficielle autorise aussi bien l'emploi d'amplificteurs opérationnels à très faible intensité d'entrée (maintenant couramment inférieure au nA) que de circuits CMOS logiques sans précautions particulières, si ce n'est de nettoyer le circuit imprimé après soudage. Le flux ne présente pas les mêmes qualités d'isolement que le verre époxy !

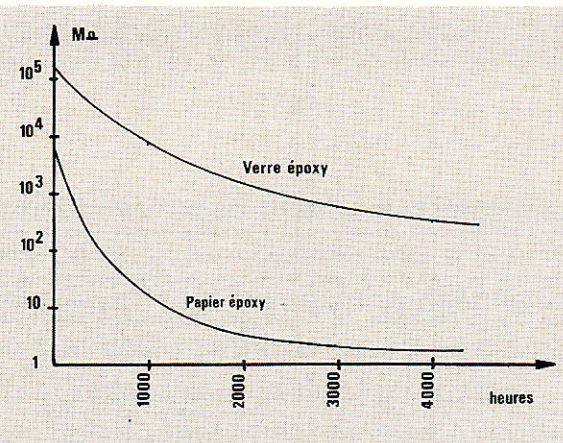


Figure 1

Évolution de la résistance d'isolement du substrat en fonction du temps pour une ambiante de 28° C et 94 % d'humidité relative.

Conception d'un circuit

Hormis pour les circuits à faible densité de composants et où la taille de la plaquette n'a aucune importance, la conception d'un circuit imprimé n'est pas toujours chose aisée. Avec de l'habitude, de la méthode et à condition de respecter certaines règles tant mécaniques qu'électriques, on arrive toutefois à s'en tirer fort bien.

Pour ce faire il est bon de suivre une procédure logique :

1. On choisit les dimensions du circuit en fonction des paramètres fixés : espace disponible, interconnexion avec l'environnement, présence ou absence d'éléments de réglages, facilité d'accès.

2. Une fois les cotes délimitées, on procède au positionnement des divers éléments dans l'ordre suivant :

- Mise en place des éléments d'interconnexion : connecteurs, embases...
- Mise en place des composants réglables en fonction des accès, et des composants encombrants : transformateurs, transistors de puissances dotés d'un radiateur, condensateur de filtrage.
- En dernier lieu on placera les circuits intégrés puis les autres actifs et enfin les résistances et condensateurs. Ces composants seront placés parallèlement à l'un ou l'autre des axes du plan.

A ce stade, la préimplantation peut-être dessinée sur une simple feuille quadrillée au pas de 5 mm et à l'échelle 1 en utilisant des crayons tendres, si possible en deux couleurs : une pour l'implantation et l'autre pour le tracé des pistes vu côté composants. C'est à la fois lisible et facile à modifier.

Ceci nous amène à voir les problèmes de tracé en fonction des données électriques.

Les impératifs électriques

Ils sont de quatre ordres :

— détermination de la taille des pistes en fonction de l'intensité à véhiculer ;

— écartement des pistes en fonction des différences de potentiel maximales sur le circuit ;

— moins fréquemment, nous pensons aux circuits HF ou à ceux mettant en œuvre des circuits logiques rapides, problèmes de transmission à respecter : couplages inter-pistes et impédances caractéristiques de ligne.

— Dans certains cas, la résistance de la liaison peut aussi avoir de l'importance. Le cuivre est un excellent conducteur mais il ne faut pas oublier que les épaisseurs mise en peu sont faibles (en général 35 µm).

En utilisant la relation connue : $R = \rho (l/s)$ où R désigne la résistance, ρ la résistivité du cuivre, l la longueur de la piste et s, sa section, on aboutit au réseau de droites de la **figure 2** qui donne la résistance d'une piste en 35 µ pour une largeur donnée en fonction de sa longueur.

La **figure 3** ainsi que le **tableau 2** donnent les intensités maximales admissibles en fonction des mêmes paramètres.

On commencera donc à tacer, sur notre feuille quadrillée, les pistes véhiculant de fortes intensités en se donnant une marge de façon à limiter l'élévation de température occasionnée par effet Joule.

Largeur de piste en mm		Δ T° admissible		
Cu 35 µm	Cu 70 µm	I(A) 10° C	I(A) 20° C	I(A) 30°C
0,36 mm	—	0,9 A	1,2 A	1,8 A
0,4	—	1	1,3	1,9
0,72	0,36	1,8	2,7	3,5
1,14	0,6	2,7	3,8	4,6
1,78	0,9	3,7	5,2	6,2
2,5	1,3	4,7	6,8	8,2
3,5	1,75	5,7	8,3	10,5
4,5	2,3	7	9,7	12
5,8	2,9	7	11,2	14
7,1	3,5	9,1	13	16,1

Tableau 2 : Intensité (en A) en fonction de la largeur de la piste et pour différentes élévations de température dans le conducteur.

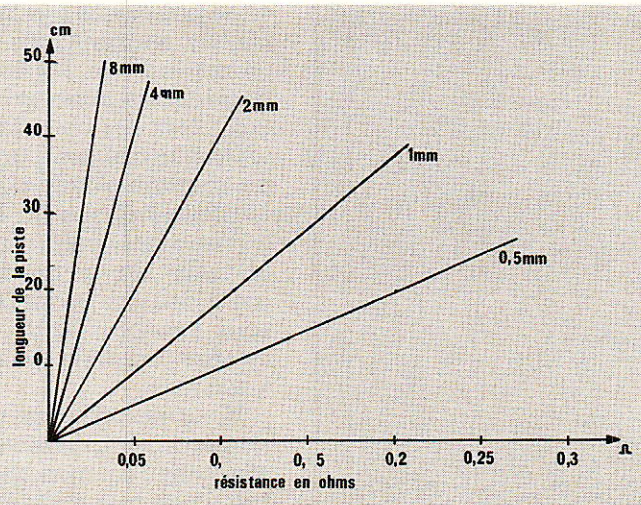


Figure 2

Résistance d'une piste en fonction de sa longueur et de sa largeur pour du 35 µm. Pour du 70 µm on divise la valeur de la résistance obtenue en 35 µm par 2.
$R = \varrho(l/s)$ (avec $s = l \times 35$ µm) et $\varrho = 1{,}7 \cdot 10^{-6}$ Ω cm

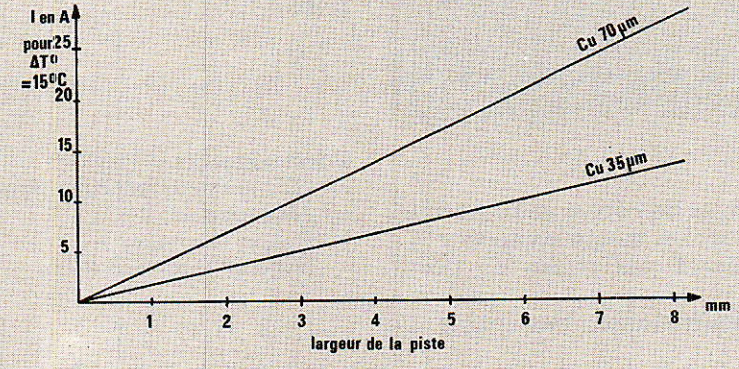


Figure 3 : Intensité (en A) admissible en fonction de la largeur de la piste pour des supports en 35 et 70 µm ($\Delta T = 15°$ C)

Ensuite, en fonction des tensions maximales qui peuvent être présentes en certains endroits, on tracera les pistes soumises aux plus fortes tensions en se référant au **tableau 3.** Pour des tensions supérieures à 500 V continus ou crêtes, nous déconseillons l'emploi de liaisons par circuit imprimé.

Dans le cas de grandes cartes où il existe de nombreuses liaisons d'alimentation et de masse, il peut s'avérer préférable d'utiliser des barres de bus plutôt que d'envisager la technique double face toujours plus difficile à mettre en œuvre pour un amateur. Ce système présente en outre l'intérêt d'une bonne distribution des alimentations sur le plan électrique. En effet, la résistance de telles barres, même sur les longueurs importantes, est négligeable et n'augmente pas inconsidérément la résistance interne de l'alimentation vue des circuits à alimenter. Particulièrement dans le cas de grandes cartes logiques rapides, cela évitera les couplages électriques indésirables, cause fréquente de mauvais fonctionnement alors que tout est bon par ailleurs (voir article sur le commutateur Péritel de ce numéro).

En ce qui concerne les circuits fonctionnant en haute fréquence ou ceux utilisant des circuits logiques très rapides (HCT CMOS, ECL...) il est conseillé de travailler avec un plan de masse côté composants. On utilise donc un stratifié double face mais on ne grave que le côté circuit. Pour un amateur, il est plus simple de fraiser côté composants tous les trous qui ne sont pas des masses plutôt que de réaliser un second masque et une seconde gravure.

Il est important de se souvenir qu'à ces fréquences, les pistes se comportent comme des lignes de transmission (cf. articles sur la propagation dans les lignes) et qu'il est nécessaire de travailler en adaptation de puissance. De même, les effets de couplage inter-pistes ne deviennent plus négligeables. La **figure 4** précise la façon de calculer l'impédance caractéristique d'une ligne constituée par une piste au-dessus d'un plan de masse.

Dans le jargon électronique, ce genre de lignes est baptisée microstrip. La **figure 5** montre le mécanisme du couplage et la façon de faire pour l'éviter. Ceci est d'ailleurs valable aussi pour des circuits fonctionnant à des fréquences plus faibles mais où les impédances terminales connectées aux pistes adjacentes sont très élevées.

Enfin, pour clore ce paragraphe sur les impératifs électriques, nous devons signaler les cas, très rares, d'amplificateurs passant le continu et fonctionnant avec des courants d'entrées très faibles (quelques dizaines de pA). Ce sont en général

ddp en volts	Ecart minimum en mm
0 à 50 V	0,5 mm
50 à 100 V	0,7 mm
100 à 170 V	1 mm
170 à 250 V	1,2 mm
250 à 500 V	3 mm

Tableau 3 : Écart à respecter entre pistes adjacentes en fonction de la différence de potentiel à supporter.

Ce n'est pas grave. Mieux vaut placer un strap que de faire parcourir le périmètre du circuit à une piste.

Les impératifs mécaniques

Ils sont de trois ordres :
— détermination de la taille des pastilles, et de l'écart entre pastilles supportant un même composant ;
— respect des règles de pastillage ;
— détermination des plans de masse.

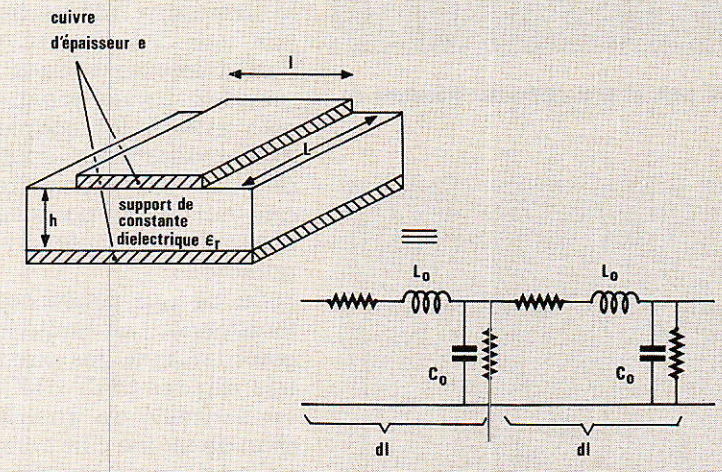


Figure 4 : Détermination de l'impédance caractéristique d'une ligne microstrip.

$\varepsilon_0 \cong 8{,}85$ pF /m (constante diélectrique dans le vide).
ε_R : Constante dielectrique relative du substrat (5,8 pour le verre époxy)

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_R \frac{s}{h}$$

h = épaisseur du substrat (cm)
s = surfaces en regard (cm²)

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}} = \frac{87}{\sqrt{\varepsilon_R + 1{,}41}} \ln \frac{5{,}98 \cdot h}{0{,}8\, l + e}$$

l : largeur de piste (cm)
e : épaisseur de cuivre (cm)

C_0, L_0 : capacité et inductance par unité de longueur. Par exemple pour du verre époxy de 16 /10 et 35 µm double face, une piste de largeur 2 mm au-dessus du plan de masse conduit à une impédance caractéristique de 57 Ω, à une capacité de 6,4 pF /dm et une inductance de 21 nH /dm.

des circuits d'entrée d'amplificateur d'instrumentation.

Il est alors nécessaire d'entourer les entrées de l'ampli par des anneaux de garde reliés à la masse. On évite ainsi que les courants superficiels indésirables qui ne sont plus négligeables causent une erreur importante sur la prise en compte des courants d'entrée.

Pour respecter ces impératifs, ou pour éviter des croisements de pistes en simple face, on sera parfois amené à employer des straps, c'est-à-dire des fils de liaison côté composants.

conducteur à réserver pour soutenir les composants de poids et d'éventuels blindages.

Le **tableau 4** précise la taille des pastilles à utiliser en fonction du diamètre de perçage, soit encore en fonction de la section des queues de composants.

La **figure 6** montre comment calculer l'écart à respecter entre deux pastilles d'un composant axial (résistance par exemple). Dans le cas des composants radiaux ou des circuits intégrés le problème ne se pose évidemment pas, les pastilles devront être positionnées pour ne pas avoir à plier les broches des circuits lors de l'implantation.

En **figure 7** nous donnons un aperçu des règles de pastillage. Il s'agit d'un point important.

Ne pas suivre ces règles de dessin amène souvent bien des désagréments lors de l'opération de soudage. Soit parce que le cuivre se décolle lors du chauffage par le fer (délaminage) soit parce que le filet de soudure s'étale partout sauf autour de la queue du composant, ce qui entraîne fréquemment des surchauffes de composants qui sont alors détruits avant d'avoir été mis sous tension. C'est aussi une des causes possibles de soudures dites « sèches ».

Nous verrons dans notre prochain numéro, les différents procédés de réalisation du masque à partir de la pré-étude que nous venons de voir. Par ailleurs nous passerons en détail les méthodes de gravure et établirons une fiche diagnostic des causes de mauvaise gravure. Enfin, nous parlerons des méthodes d'implantation et de finition d'un circuit imprimé.

C. Ducros

Documentation :
— CIF, le circuit imprimé français
— Mécanorma.
— Bishop Graphics.
— National semiconductors.

Dimensions des pastilles en fonction des diamètres de perçage normalisés (pour l'échelle 1)		
∅ forêt	∅ pastille minimum	∅ pastille optimal
d ≤ 0,8 mm	1,39 mm	1,98 mm
0,8 mm < ∅ ≤ ,3 mm	1,98 mm	2,54 mm

Tableau 4 : Diamètre des pastilles à utiliser en fonction des côtes de perçage.

suite page 33

Les asservissements linéaires

4e partie : méthode du lieu d'Evans

COMME nous l'avons déjà dit, l'optimisation de tout système asservi conduit à la recherche d'un compromis entre deux qualités contradictoires, la précision et la stabilité. Une grande précision suppose un gain élevé de la chaîne ; les exigences de stabilité, par contre, imposent une limite à ce gain.

Dans la troisième partie de notre étude (RP-EL N° 459), nous avons examiné les méthodes graphiques de prévision de la stabilité, en les explicitant dans les divers plans précédemment définis : Nyquist, Black, Bode. Applicables à la chaîne ouverte en régime harmonique, ces méthodes expérimentales n'exigent pas de connaître l'expression mathématique explicite de la fonction de transfert, ce qui apparaît souvent comme un avantage. Par contre - et ceci est un inconvénient - elle ne font pas directement ressortir le gain du système, qui est pourtant le paramètre le plus facile à maîtriser.

Lorsqu'on connaît les coefficients de l'équation différentielle qui régit le comportement du sytème, autrement dit lorsqu'on connaît l'expression mathématique de sa fonction de transfert, la méthode du lieu d'Evans permet de faire interveir directement la notion de gain. Elle consiste à tracer, dans le plan complexe, le lieu des racines de l'équation caractéristique du système édutié, lorsqu'on en fait varier le gain de zéro à l'infini. L'application du critère de stabilité, fournit alors directement la valeur maximale du gain.

Pour commencer, nous montrerons comment on construit le lieu d'Evans. Nous appliquerons ensuite la méthode à quelques fonctions de tranfert prises en exemple.

Équation caractéristique et lieu d'Evans

Rappelons qu'on appelle « équation caractéristique » d'un système asservi, l'équation qui admet pour racines r_i, les pôles de la fonction de transfert F(p) de ce système, en boucle fermée. En nous limitant aux systèmes à retour unitaire (on sait qu'ils peuvent tous s'y ramener, voir RP -EL N° 458), nous désignerons par T(p) la fonction de transfert en boucle ouverte. Sous sa forme générale, l'équation caractéristique s'écrit alors (RP-EL N° 459) :

$$1 + T(p) = 0$$

La fonction de transfert d'un système linéaire prend la forme du quotient de deux polynômes. En ordonnant ceux-ci par rapport aux puissances croissantes de la variable p, il vient :

$$T(p) = K \frac{1 + a_1 p + \ldots + a_m p^m}{1 + b_1 p + \ldots + b_n p^n} \quad (1)$$

où K est le gain statique. Comme le gain total ne peut que tendre vers zéro quand la fréquence augmente indéfiniment, il est évident que $m < n$.

Désignons maintenant par z_1, z_2, $\ldots z_m$ les zéros de T(p), et par p_1, $p_2 \ldots$ p_m ses pôles. La fonction de tranfert en boucle ouverte peut aussi s'écrire sous la forme :

$$T(p) = k \frac{(p - z_1)(p - z_2) \ldots (p - z_m)}{(p - p_1)(p - p_2) \ldots (p - p_n)} = k\, g(p) \quad (2)$$

Le coefficient k est ici une constante dénuée de signification physique, et qui regroupe toute la partie de la transmittance indépendante de la variable p. Par identification des relations (1) et (2), il est facile de le relier au gain statique :

$$k = K \frac{a_m}{b_n}$$

Le gain statique étant proportionnel au gain de l'amplificateur, réglable à volonté lors de la conception du système, k est également un coefficient sur lequel on peut agir, en l'ajustant de zéro à l'infini.

Dire que r est racine de l'équation caractéristique, donc que :

$$k\,g(r) = -1$$

revient, puisqu'on traite de grandeurs complexes, à énoncer deux conditions. L'une porte sur les modules (ϱ_1, ϱ_2, ... ϱ_m pour les zéros de T(p), et d_1, d_2, ... d_n pour ses pôles. D'après la relation (2), elle s'écrit :

$$\frac{\varrho_1 \cdot \varrho_2 \ldots \varrho_m}{d_1 \cdot d_2 \ldots d_m} = \frac{1}{k} \quad (3)$$

L'autre concerne les phases (φ_1, φ_2, ... φ_m pour les zéros, ψ_1, ψ_2, ... ψ_n pour les pôles), et donne (**figure 1**).

$$(\varphi_1 + \varphi_2 \ldots + \varphi_m) - (\psi_1 + \psi_2 \ldots + \psi_n) = \pi + 2\lambda\pi \quad (4)$$

où λ peut prendre toutes les valeurs entières négatives, nulle, ou positives.

Nous allons maintenant énoncer (et établir) quelques règles qui guideront la construction du lieu d'Evans.

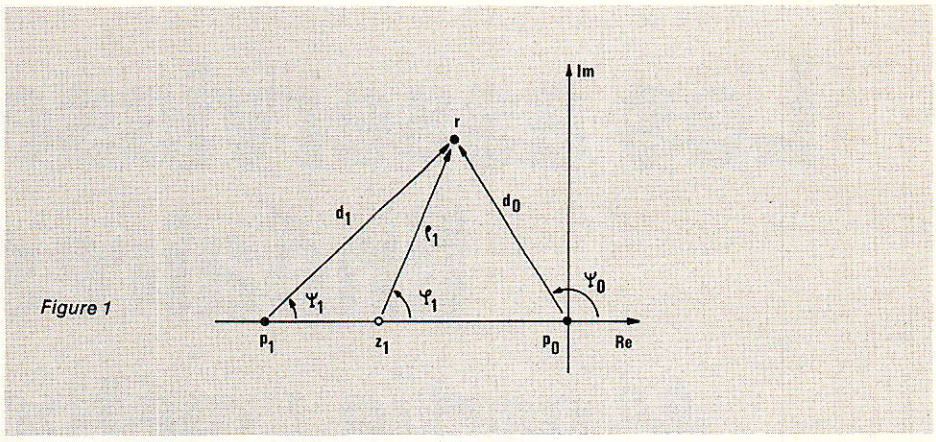


Figure 1

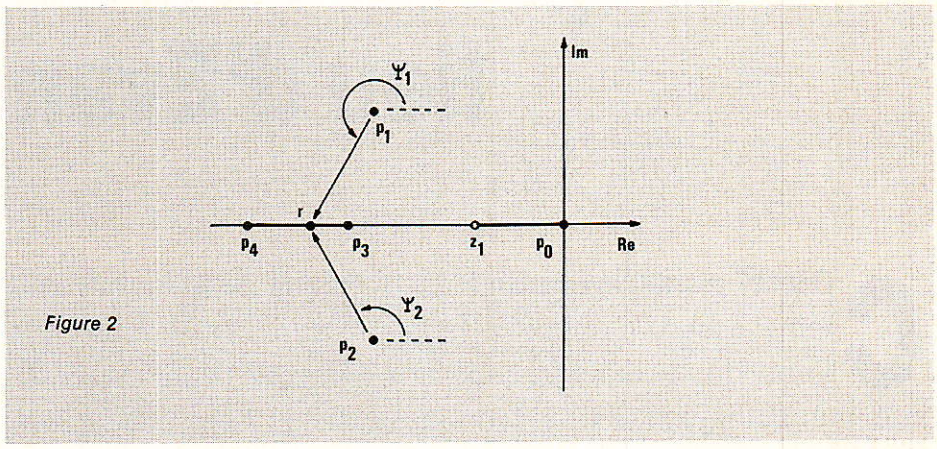


Figure 2

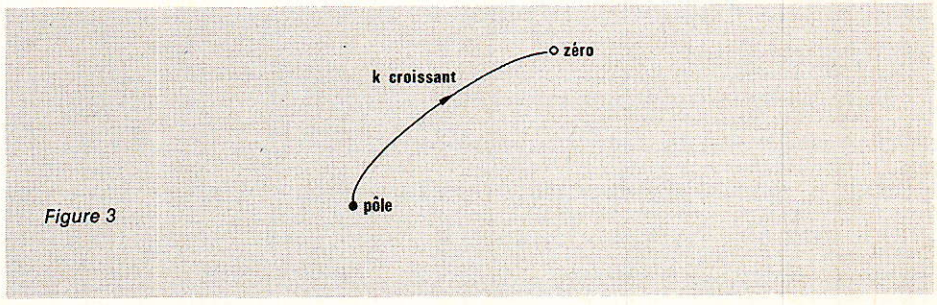


Figure 3

Symétrie par rapport à l'axe des réels

Puisque l'équation caractéristique est à cœfficients réels, ses racines sont soit réelles, soit deux à deux imaginaires conjuguées. Donc :

Le lieu d'Evans est constitué soit de segments de l'axe réel, soit de branches symétriques par rapport à cet axe.

Position des portions de l'axe réel

Lorsque les racines sont complexes, elles sont deux à deux imaginaires conjuguées, et, dans l'expression (4), leurs arguments s'annulent. Les pôles et les zéros situés sur l'axe réel, doivent alors introduire un déphasage de π (**figure 2**). Par conséquent :

Les portions de l'axe réel faisant partie du lieu d'Evans, se situent à gauche d'un nombre impair de zéros ou de pôles.

Dans la figure 2, c'est le cas des segments p_0 z_1 (un pôle p_0 laissé à droite) et p_3 p_4 (deux pôles p_0, p_3 et un zéro z_1 laissés à droite).

Chaque élément du lieu va d'un pôle à un zéro

Lorsque k = 0, la condition (3) sur les modules implique que $p = p_1$, ou $p = p_2$, etc. Donc, pour k = 0, les racines de l'équation caractéristique coïncident avec les pôles de la fonction de transfert en boucle ouverte. Pour k infini, la même condition (3) impose $p \to z_1$, ou $p = z_2$, etc. Les racines de l'équation caractéristique coïncident alors avec les zéros de la fonction de transfert. Finalement (**figure 3**).

Lorsque le gain augmente de zéro à l'infini, le lieu d'Evans part d'un pôle de la fonction de transfert T(p), pour arriver à un zéro.

Points de cassure entre pôles ou entre zéros

Revenons à l'exemple de la figure 2, où deux pôles, p_3 et p_4, se suivent sur l'axe des réels, sans interposition de zéro. D'après l'affirmation du paragraphe précédent, le segment p_3 p_4 ne peut constituer une portion du lieu d'Evans. Il existe alors, entre ces deux pôles (comme entre deux zéros voisins), un point de cassure : les deux racines réelles de l'équation caractéristique s'y réunissent en une seule, avant de se séparer en deux racines imaginaires conjuguées. Les **figures 4 a et 4 b**, où les flèches symbolisent le sens des k croissants, illustrent ce comportement.

Il est alors intéressant de détermi-

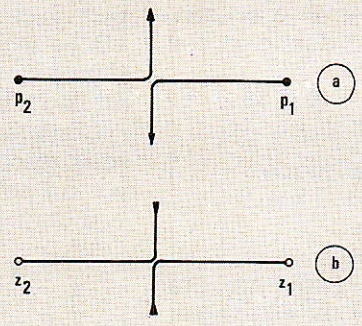


Figure 4

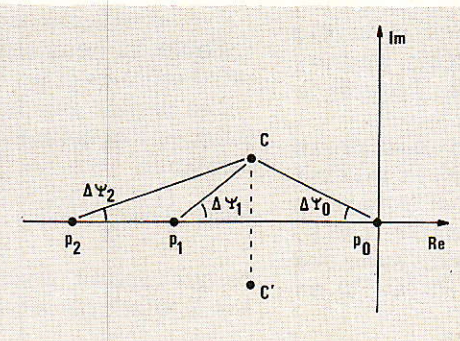


Figure 5

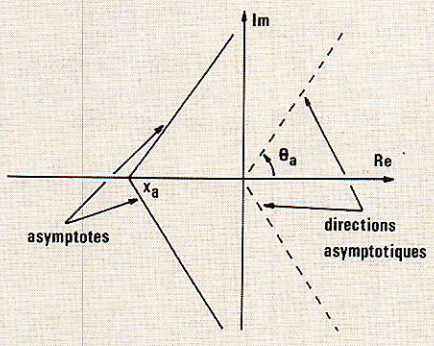


Figure 6

ner la position exacte du point de cassure, que nous appellerons C dans la **figure 5**. Celle-ci correspond à la fonction :

$$k\,g(p) = \frac{k}{p\,(p - p_1)\,(p - p_2)}$$

$$= \frac{k}{p\,(p + a)\,(p + b)}$$

avec les trois pôles :

$p_0 = 0 \quad p_1 = -a \quad p_2 = -b$

Un point de cassure C, d'abscisse $-d$ à calculer, s'interpose entre p_0 et p_1. Il correspond, pour l'équation caractéristique, à la racine double $r_c = -d$. Au voisinage immédiat, on doit trouver des racines imaginaires conjuguées, d'images C' et C'' symétriques par rapport à l'axe des réels. Nous les supposerons suffisamment voisines de C, pour que la partie réelle soit encore r_c. On a alors :

$$r_{c'} = r_c + j\,\Delta\,\omega$$

la racine $r_{c'}$ satisfait la condition des arguments (4), qui donne ici :

$$-\Delta\,\psi_1 - \Delta\,\psi_2 - (\pi - \Delta\,\psi_0) = (1 + 2\,\lambda)\,\pi$$

ou

$$\Delta\,\psi_1 + \Delta\,\psi_2 = \Delta\,\psi_0 - 2\,\lambda\,\pi$$

Les angles, petits, peuvent être assimilés à leurs tangentes. En tenant compte de $\mathrm{tg}\,\pi = 0$, il vient :

$$\frac{CC'}{P_1\,C} + \frac{CC'}{P_2\,C} = \frac{CC'}{P_0\,C}$$

Comme $p_0\,C = -d$, on trouve l'abscisse cherchée :

$$\frac{1}{P_0\,C} = -\frac{1}{d} = \frac{1}{P_1\,C} + \frac{1}{P_2\,C} \qquad (5)$$

Le même raisonnement, et les mêmes calculs, s'appliqueraient au point de cassure entre deux zéros voisins.

Asymptotes du lieu d'Evans

Revenons à l'expression (2) de la fonction de transfert en boucle fermée, pour nous préoccuper des racines à l'infini. On sait que n est supérieur à m. T(p), ou k g(p), peut alors s'écrire sous ses formes équivalentes :

$$\frac{k}{(r - p_{n-m}) \ldots (r - p_n)} \cong \frac{k}{r^{n-m}}$$

et l'équation caractéristique elle-même équivaut à :

$$\frac{k}{r^{n-m}} = -1$$

ce qui montre que k aussi augmente indéfiniment. La condition (4) sur les arguments se réduit alors à :

$$(n - m)\,\arg r = \pi + 2\,\lambda\,\pi$$

ou

$$\arg r = \frac{\pi + 2\,\lambda\,\pi}{n - m} \qquad (6)$$

Cette relation (6) donne les directions asymptotiques du lieu d'Evans.

Pour plus de précision, il faut maintenant définir les asymptotes, ce que nous ferons en calculant l'abscisse de leur intersection avec l'axe des réels. Pour une asymptote de direction donnée par langle θ_a, soit x_a cette absisse (**figure 6**).

En divisant, dans l'expression générale de la fonction de transfert ordonnée selon les puissances décroissantes de p :

$$k\,g(p) = k\,\frac{p^m + a_{m-1}\,p^{m-1} + \ldots + a_0}{p^n + b_{n-1}\,p^{n-1} + \ldots + b_0}$$

le numérateur de la fraction par son dénominateur, on obtient :

$$g(p) = \frac{1}{p^{n-m} + (b_{n-1} + a_{m-1})\,p^{n-m-1} + \ldots}$$

(7)

on peut écrire que, pour p tendant vers l'infini, l'expression précédente équivaut à son terme principal :

$$\frac{1}{(p + a)^{n-m}} =$$

$$p^{n-m}\left[1 + (n - m)\,\frac{a}{p} + \ldots\right] \qquad (8)$$

En identifiant les lignes (7) et (8), on trouve :

$$x_a\,(n - m) = b_{n-1} - a_{m-1}$$

En généralisant, on vérifie alors la relation :

$$x_a = \frac{\Sigma\,p_i - \Sigma\,z_i}{n - m}$$

qui montre que l'abscisse x_α est commune à toutes les asymptotes. Donc :

Les asymptotes du lieu d'Evans, concourent en un point de l'axe réel qui est le centre de gravité du système, les pôles étant affectés du poids (+ 1) et les zéros du poids (– 1).

Application du lieu d'Evans à l'étude de la stabilité

On sait qu'un système asservi n'est stable que si l'équation caractéristique n'admet aucune racine dans la partie du plan complexe située à droite de l'axe des imaginaires : c'est ce qu'illuste la **figure 7 a**. Toutefois, cette condition limite de stabilité n'est, dans la pratique, pas suffisante, car :

— elle conduit à des régimes transitoires trop longs,

— elle donne un cœfficient d'amortissement trop faible.

Les oscillations sont provoquées par la présence de termes complexes (comportant donc une composante imaginaire) de cœfficient d'amortissement m, avec :

$$m = \sin \theta$$

On choisit généralement m voisin de 0,5, ce qui donne $\theta = 30°$. La zone interdite est celle qui comporte des hachures dans la **figure 7 b**.

Considérons alors, à titre d'exemple, le lieu d'Evans de la **figure 8**. Le rayon vecteur limitant la zone interdite, coupe ce lieu au point P, correspondant à la racine r_1 de l'équation caractéristique, pour laquelle il reste à chercher le cœfficient k, qui fixe le gain maximal. On y parvient en utilisant la condition (3) sur les modules.

Exemples de tracés de lieux

Pour concrétiser les notions exposées ci-dessus, nous proposons maintenant de construire les lieux d'Evans de quelques systèmes asservis dont on donne la fonction de transfert T(p) en boucle ouverte.

- Système $T(p) = k \dfrac{p+1}{p(p+2)}$:

L'équation caractéristique devient, après développements et rangement suivant les puissances décroissantes de p :

$$p^2 + (k+2)p + k = 0$$

Il est facile de vérifier que son discriminant est positif (puisque $k \geq 0$) et que par conséquent les racines r sont toujours réelles. Le lieu d'Evans se réduit donc à des segments de l'axe réel. Les pôles sont respectivement $p_0 = 0$ et $p_1 = -2$, et on a un zéro $z_1 = -1$. La **figure 9** donne le lieu d'Evans

- Système $T(p) = k \dfrac{p+3}{p(p+1)}$

L'équation caractéristique :

$$p^2 + (k+1)p + 3k = 0$$

admet le discriminant

$\Delta = k^2 - 10k + 1$ qui,

selon les valeurs de k, peut prendre des valeurs positives ou négatives. Elle admet donc des racines imaginaires conjuguées. La répartition des pôles $p_0 = 0$, $p_1 = -1$, et du zéro $z_1 = -3$ sur l'axe des réels, permettait d'ailleurs de prévoir l'existence de points de cassure.

Pour une racine complexe d'image M (**figure 10 α**), la relation sur les arguments permet facilement d'établir l'égalité des angles α et β, donc de démontrer la similitude des triangles $Z_1 M P_1$ et $Z_1 P_0 M$. On en déduit.

$$\frac{Z_1 M}{Z_1 P_0} = \frac{M P_1}{M P_0} = \frac{Z_1 P_1}{Z_1 M}$$

d'où finalement, avec les valeurs numériques :

$$Z_1 M = \sqrt{3(3-1)} = 2{,}45$$

En plus des segments, sur l'axe réel, le lieu d'Evans contient le cercle centré sur le zéro (abscisse – 3), et de rayon 2,45. Son allure est donnée en **figure 10 b**.

- Système $T(p) = \dfrac{k}{p(p+1)(p+3)}$

La fonction de transfert, qui n'a pas de zéro, admet pour pôles $p_0 = 0$, $p_1 = -1$ et $p_2 = -3$ (**figure 11**). Le segment $P_0 P_1$, ainsi que l'axe situé à gauche de P_2, font donc partie du lieu d'Evans.

Comme pôles p_0 et p_1 voisinent sans zéro interposé, il sont séparés par un point de cassure, d'abscisse – d donnée par :

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{1-d} + \frac{1}{3-d}$$

ou $3d^2 - 8d + 3 = 0$

on trouve pour racines :

$$d = 2{,}215 \text{ et } d = 0{,}45$$

Seule la deuxième valeur, comprise entre p_0 et p_1, est acceptable.

Les angles des directions asymptotiques s'obtiennent à partir de la relation :

$$\theta_\alpha = \frac{(1+2\lambda)\pi}{3}$$

ce qui conduit, pour $\lambda = 0$, $\lambda = 1$ et $\lambda = 2$, aux trois valeurs :

$$\theta_\alpha = \frac{\pi}{3} \quad \theta_\alpha = \frac{2\pi}{3} \quad \theta_\alpha = \frac{5\pi}{3}$$

Enfin, le point de rencontre des asymptotes avec l'axe réel, admet pour abcisse :

$$x_\alpha = \frac{-1-3}{3} = -1{,}33$$

R. RATEAU

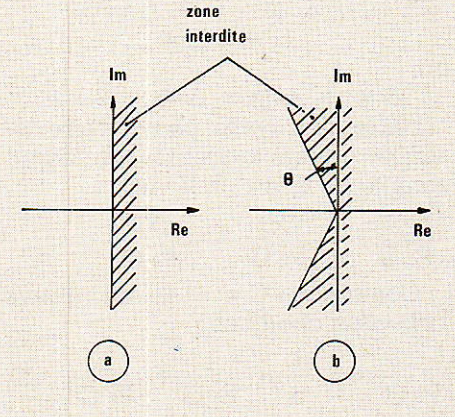


Figure 7

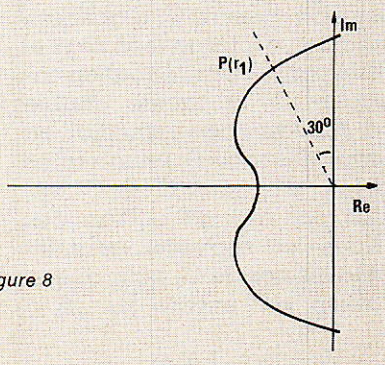


Figure 8

Figure 9

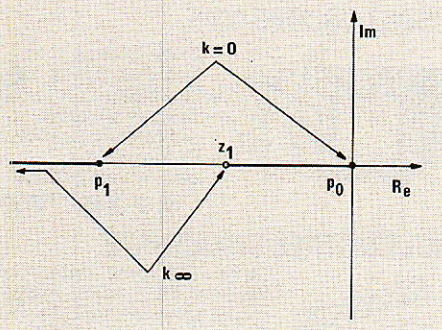
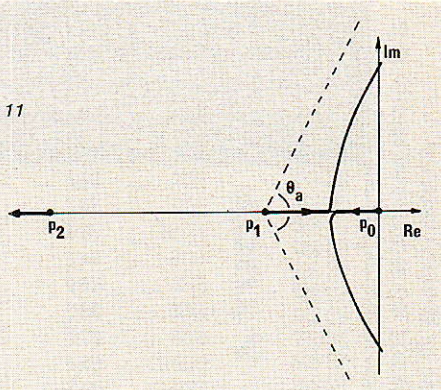


Figure 11



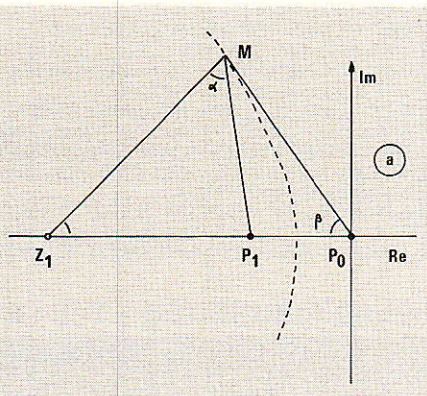
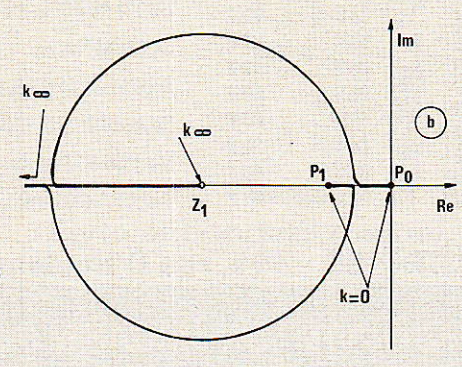


Figure 10



15, ch. de l'Hôtel-de-Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
Tél. 20.91.88.11

Micropuce

- Les commandes ne sont honorées qu'après réception des paiements.
- Les chèques ne sont encaissés qu'après envoi des marchandises.

Pour toute commande, un cadeau vous sera remis.

TTL-LS

00	2,80 F	76	4,00 F	174	8,00 F	375	7,50 F
01	2,80 F	83	6,00 F	175	9,50 F	377	13,00 F
02	2,80 F	85	5,00 F	181	30,00 F	378	8,50 F
03	2,80 F	86	6,00 F	190	12,00 F	390	11,50 F
04	2,80 F	90	5,00 F	191	11,50 F	393	11,50 F
05	2,80 F	92	7,50 F	192	11,50 F	395	11,50 F
06	8,80 F	93	4,00 F	193	11,00 F		
07	8,80 F	95	8,50 F	194	9,50 F		
08	2,80 F	96	6,00 F	195	9,00 F		
09	2,80 F	107	3,00 F	197	13,00 F		
10	2,80 F	109	7,00 F	221	8,80 F		
11	2,80 F	112	7,00 F	240	13,00 F		
12	3,00 F	113	5,90 F	241	8,50 F		
13	5,00 F	123	9,00 F	242	12,00 F		
14	5,00 F	125	7,50 F	243	9,00 F		
15	5,80 F	126	8,50 F	244	8,50 F		
20	2,80 F	132	9,00 F	245	13,00 F		
21	2,80 F	133	6,80 F	251	8,00 F		
22	5,20 F	136	5,50 F	253	8,00 F		
26	2,80 F	138	7,50 F	256	9,50 F		
27	2,80 F	139	8,50 F	257	7,50 F		
28	2,80 F	145	8,80 F	258	7,50 F		
30	2,80 F	148	23,80 F	259	14,00 F		
32	2,80 F	151	7,50 F	260	2,80 F		
33	2,80 F	153	4,80 F	266	5,50 F		
37	3,00 F	154	11,00 F	273	9,00 F		
38	3,50 F	155	7,00 F	279	7,00 F		
40	2,80 F	156	6,50 F	283	9,50 F		
42	7,00 F	157	6,50 F	290	9,00 F		
48	14,50 F	158	6,50 F	293	7,50 F		
49	14,50 F	160	11,80 F	295	10,00 F		
51	2,80 F	161	9,50 F	298	12,00 F		
54	2,80 F	162	7,50 F	323	39,60 F		
55	6,50 F	163	7,50 F	352	13,50 F		
64	12,50 F	164	9,00 F	353	13,50 F		
73	6,50 F	166	10,80 F	363	22,00 F		
74	3,50 F	168	15,00 F	365	7,00 F		
75	3,80 F	169	12,00 F	366	7,50 F		
		170	21,00 F	367	7,50 F		
		173	8,00 F	368	7,50 F		
				373	8,50 F		
				374	13,00 F		

74 F

241	35,00 F
253	35,00 F

74 HC

04	5,80 F
30	5,80 F
32	5,80 F
138	6,00 F
154	28,00 F
240	18,00 F
244	10,00 F
245	11,00 F
253	28,00 F
373	21,00 F

CI DIVERS

AM 7910	290,00 F
MC 1488	12,60 F
MC 1489	12,60 F
MC 1496	9,50 F
MC 3242	95,00 F
MEA 8000	149,00 F
TBA 970	85,00 F
XR 2206	58,00 F
XR 2207	46,60 F
XR 2211	65,00 F

MICRO-P

Z80 CPU	30,00 F
UPD 446	49,00 F
UPD 765	90,00 F
FDC 9216	86,00 F
6502 P	89,00 F
6522 P	65,00 F
6551 P	109,00 F
6800 P	49,00 F
6802 P	59,00 F
6821 P	30,00 F
6840 P	50,00 F
6845 P	95,00 F
6847 P	90,00 F
6850 P	25,00 F
8085 AH	65,00 F
8250	120,0 F
8255 A5	38,00 F

RAM STATIQUE

2114-20	30,00 F
2114-15	35,00 F
2016	65,00 F
4016	65,00 F

CONNECTEURS SUB-D

SUB-D à câbler

DE 9 P	13,00 F
DE 9 S	18,00 F
DE 9 coudé	19,00 F
DA 15 P	19,00 F
DA 15 S	23,00 F
DB 25 P	23,00 F
DB 25 S	29,00 F
DB 25 coudé	35,00 F

SUB-D à sertir

DB 25 P/S	42,00 F
DB 25 S/S	45,00 F

CAPOTS pour SUB-D

Capot DE9	9,00 F
Capot DA 15	12,00 F
Capot DB 25	16,00 F
Capot doub. coque avec entretoises pour DB 25	23,00 F

CONNECTEURS norme IEE 488

36 points mâle à sertir	45,00 F
36 points mâle à câbler	65,00 F
36 points femelle à câbler	56,00 F

CONNECTEURS DIN 41612

2*32/96 points mâle droit	38,00 F
2*32/96 points femelle coudé	42,00 F
2*32/96 points mâle coudé	31,50 F
2*32/96 points femelle droit	33,80 F
3*32/96 mâle coudé	65,00 F
6116	38,00 F
6264	65,00 F
2149	120,00 F

RAM DYNAMIQUE

4116	15,00 F
4416	59,00 F
4164	18,00 F
41256	45,00 F

EPROMS

2716	28,00 F
2732	36,00 F
2764	36,00 F
27128	42,00 F
27256	65,00 F

CONNECTEURS norme HE 10

10 points femelle à sertir	18,00 F
20 points femelle à sertir	25,00 F
20 points mâle à souder sur CI	29,00 F
34 points femelle à sertir	35,00 F
34 points mâle à souder sur CI	45,00 F
34 points mâle à wrapper	49,00 F
34 point mâle à soudr	52,00 F
40 points femelle à sertir	44,00 F

ENCARTABLES

2*17 points à sertir, pas de 2,54	24,00 F
2*25 points, pas de 2,54	65,00 F
2*12 points à souder, pas de 3,96	48,00 F

COMPATIBLES

DRIVES II+, II E demi-hauteur	1290,00 F
DRIVES IIC demi-hauteur	1350,00 F
JOYSTICK II A6E, II E	190,00 F
CLAVIER AZERTY ou QWERTY	1200,00 F
BOITES DE RANGEMENT 100 D	190,00 F
DISQUETTE 5''1/4, SF/DD	6,90 F
MONITEUR MONOCHROME gris	990,00 F
MONITEUR MONOCHROME vert	990,00 F
MONITEUR MONOCHROME ambre	990,00 F
ALIMENTATION 2+, 2E	590,00 F
ALIMENTATION XT 10 W	1290,00 F

INITÉS CENTRALES : veuillez nous contacter.

LISTE COMPLÈTE des UNITÉS CENTRALES et des PÉRIPHÉRIQUES sur demande.

BON DE COMMANDE

LIBELLE	Qté	P.U	P.TOTAL
Frais de port			20 F
TOTAL DU			

NOM :.....
PRENOM :.....
ADRESSE :.....
VILLE :..... C.P :.....

Bon à renvoyer accompagné de votre règlement à

Micropuce *Composants*
15 Chaussée de l'Hotel de Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCQ

TEL : 20.91.88.11

Je commande le listing Composants 86 avec mise à jour gratuite

Nom .....
Prénom .....
Adresse .....
Ci-joint 25 F (chèque ou mandat)

LAZE ELECTRONIQUE
70, avenue de Verdun
59300 VALENCIENNES
Tél. : 27.33.45.90

TOUT A 12 F/ LES 10

BC 170	2732 ..... **56 F**	1 N 4148 **6,F** les 10
BC 237	2764 ..... **58 F**	1 N 4004 **8F** les 10
BC 238	27128 ..... **76 F**	1 N 4007 **10F** les 10
BC 239	4116 ..... **14 F**	LED Ø 5 Rouge **9,50F** les 10
BC 251	6116 ..... **44 F**	Zener 1,3 W de
BC 252	6800 ..... **38 F**	3,3 V à 43 V **9,50F** les 10
BC 253	6802 ..... **37 F**	µA 741 **35F** les 10
BC 307	68 B 02 ..... **65 F**	NE 555 **36F** les 10
BC 308	6808 ..... **34 F**	LM 324 **49,50F** les 10
BC 309	6809 ..... **70 F**	µA 723 **38F** les 10
BC 327	68 B 09 .... **120 F**	Supports CI 14 br **15,30F** les 10
BC 337	6810 ..... **20 F**	Supports CI 16 br **17,40F** les 10
BC 546	68 B 10 ..... **29 F**	MC 1496 **9,75F** pièce
BC 547	6821 ..... **20 F**	Triacs 8 A 400 V **45F** les 10
BC 548	6840 ..... **47 F**	
BC 549	68 B 40 ..... **60 F**	
BC 550	6850 ..... **20 F**	
BC 557	68 B 50 ..... **29 F**	
BC 558	68 B 52 ..... **40 F**	
BC 559	MEA 8000 **118 F**	
BC 560		
2 N 2222		
2 N 2907		

Également disponible chez :
TOUTRONIC - 196, rue D'Hautemont - 59600 MAUBEUGE - Tél. : 27.65.11.45

BECKMAN

OSCILLOSCOPE 9020



— 20 MHz double trace
— Double base de temps
— Ligne à retard
— Testeur de composants
— Seuil de déclenchement variable
— Chercheur de traces
— Livré avec 2 sondes XI et XI0

NOUVEAU !

4738F TTC

MULTIMÈTRES CIRCUIMATE

NOUVEAU !

DM 850 - 20 000 points - Précision : 0,05 % - MESURE EN VALEURS EFFICACES VRAIES - Fréquencemètres jusqu'a 200 KHz - Fonction mémoire - Test sonore de continuité **2324,50F**
DM 25 - 30 gammes - 0,8 % de précision - Calibre 10 A - Test diodes - Capacimètre 5 gammes **798,00F**
DM 77 - COMMUTATEUR AUTOMATIQUE DE GAMMES - 0,05 % de précision - Calibre 10 A **675,00F**
DM 73 - MULTIMÈTRE-SONDE - Commutation automatique - 0,5 % de précision - Test de continuité sonore **627,00F**
CM 20 - Capacimètre 8 gammes - Précision mémoire 0,5 % - (sauf sur gamme 2 000 µF 2 %) - Résolution 0,1 pf sur gamme 200 pf **1065,00F**

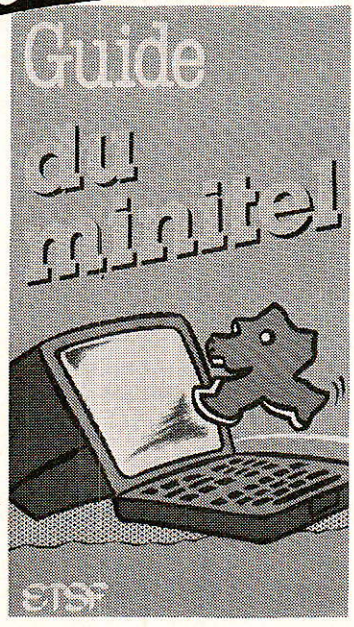
MULTIMÈTRES PROFESSIONNELS

TECH 310 - Précision 0,25 % - Calibre 10 A - Test de continuité - Insta-ohms - Fonction test de diode **1538,00F**
4410 - 20 000 points - MESURES EN VALEURS EFFICACES VRAIES - Précision 0,25 % Calibre 10 A - Insta-ohms - Fonction test de diodes **2821,50F**

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

VOUS DÉSIREZ OUVRIR UN MAGASIN OU CRÉER UN RAYON ÉLECTRONIQUE
NOUS POUVONS VOUS AIDER...
▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶CONTACTEZ-NOUS...

ETSF
pour les cablés !



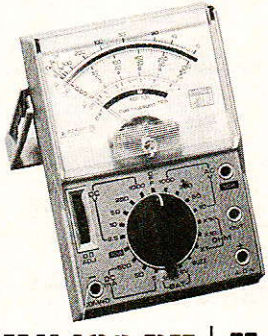
Que peut-il apporter ?
Quels services et à quel prix ?
Comment réduire ces coûts sans diminuer la qualité du service ?
En toute indépendance vis-à-vis des P.T.T., Patrick Gueulle répond à ces questions et à bien d'autres que se posent l'utilisateur ou le futur utilisateur de Minitel.

Au sommaire :
- Qu'est-ce que le Minitel ?
- Vous faut-il un Minitel ?
- Prise de possession d'un Minitel.
- Minitel à l'œuvre.
- A la recherche des serveurs.
- Quelques accessoires.

112 pages **90 F**

Commande et règlement à l'ordre de la
Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10
Prix port compris
Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

MULTIMETRES ANALOGIQUES





HM 102 BZ
20000 /V
83 gammes de mesure
19 calibres
7 Cal = 1,5 V à 1000 V dont 2 Cal test de batterie
4 Cal ≃ 10 V à 1000 V
4 Cal = 5 mA à 10 A
4 Cal Ω
Test de continuité par buzzer
Décibels — 8 dB à + 62 dB
249 F TTC

Unimer 31
200 K Ω /V cont. alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et ≃ 0,1 à 1000 V
7 Cal = et ≃ 5 µ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
Cal dB — 10 à + 10 dB
546 F TTC

Transistor tester
Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes) le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI
403 F TTC

C

— — — Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres — — —

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom .....
Adresse : .....
.....
..... Code postal : .....

Les générateurs de synchro TV

LES circuits que nous nous proposons de vous présenter dans les colonnes qui suivent, un ce mois-ci, le SAA 1043, l'autre le mois prochain, le S178 A, ont déjà fait l'objet d'une publication dans des réalisations.

Ce sont les seuls générateurs de synchronisation vidéo correctement distribués à notre connaisance. Aussi, étant donné que nous serons appelés à les réutiliser assez fréquemment dans de futures applications vidéo, vous pourrez conserver et classer leurs caractéristiques sous forme de fiches.

Générateur universel de synchronisation SAA 1043 (RTC)

PROGRAMMABLE, grâce à la combinaison de niveaux logiques imposés à trois de ses entrées, sur chacun des huit standards mondiaux, le circuit SAA 1043 délivre l'ensemble des signaux de synchronisation utilisés en SECAM 1 ou 2, en PAL-CCIR ou en PAL-M, en NTSC 1 ou 2 ainsi qu'en 624 ou 524 lignes (jeux vidéo et micros). Normalement, quelques composants externes (réseau LC, quartz) déterminent la fréquence de l'oscillateur incorporé ; mais, par l'intermédiaire de son comparateur de phases, le SAA 1043 peut aussi verrouiller un VCO sur un signal de synchronisation externe. Enfin, une entrée agissant sur la logique d'addition ou de suppression d'impulsions, permet d'élaborer des balayages à nombres de lignes hors standards.

Construit en technologie C.MOS, le SAA 1043 s'alimente sous 5,7 à 7,5 volts, avec une consommation propre inférieure à 10 µA.

Architecture interne et brochage

La **figure 1** fournit le synoptique du circuit. L'oscillateur interne pilote les compteurs horizontal et vertical, programmés par les entrées logiques FD, X et Y pour le choix du standard, conformément aux indications du **tableau 1**. Les signaux de sortie s'élaborent ensuite dans les logiques d'addition/suppression, de combinaison, et de génération de base de temps. Les principaux autres signaux délivrés sont les créneaux de trames V_1 et V_2 (RI), et la tension d'écart du détecteur de phase (PH).

On trouvera, en **figure 2**, le repérage des broches du circuit.

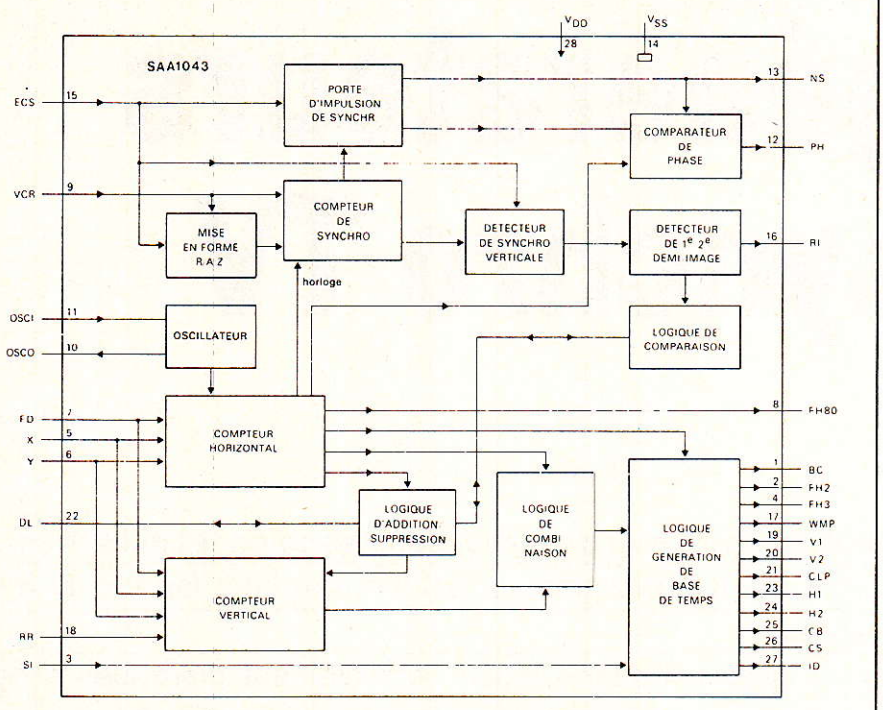
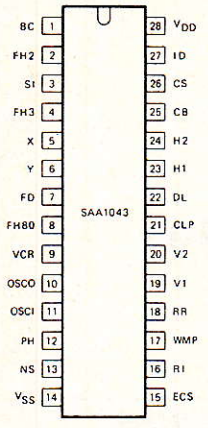


Figure 1 - Schéma-bloc du SAA 1043.



1	BC	Sortie porte de salve/effacement chroma (SECAM)	15	ECS	Entrée de synchro composite externe
2	FH2	Sortie identification PAL	16	RI	Sortie d'identification trame
3	SI	Entrée commande d'identification (SECAM, PAL, PAL M)	17	WMP	Sortie d'impulsion de mesure du blanc
4	FH3	400 Hz (PAL), 360 Hz (NTSC, PAL M), FH/3 (SECAM)	18	RR	Entrée RAZ trame
5	X	Entrées de programmation du standard	19	V1	Sorties de commande trame
6	Y		20	V2	
7	FD		21	CLP	Sortie d'impulsion de clamp
8	FH80	Sortie 80 x F_H (1,25 MHz)	22	DL	Entrée/sortie 2 F_H
9	VCR	Entrée de commutation VCR	23	H1	Sorties de commande ligne
10	OSCO	Sortie oscillateur	24	H2	
11	OSCI	Entrée oscillateur	25	CB	Sortie d'effacement composite
12	PH	Sortie du détecteur de phase	26	CS	Sortie de synchro composite
13	NS	Sortie du détecteur de non-synchro	27	ID	Sortie d'identification SECAM
14	VSS	Alimentation négative (masse)	28	VDD	Alimentation positive.

Figure 2 - Brochage du circuit, dénomination des broches.

Tableau 1

Standard	FD broche 7	X broche 5	Y broche 6	Nombre de lignes
Secam 1	0	0	0	625
Secam 2	0	0	1	625
624 jeux vidéo micro	0	1	0	624
PAL/CCIR	0	1	1	625
NTSC 1	1	0	0	525
NTSC 2	1	0	1	525
524 jeux vidéo, micro	1	1	0	524
PAL-M	1	1	1	525

Fréquence de l'oscillateur

La fréquence requise dépend du standard choisi. On trouvera, dans le **tableau 2**, les différentes valeurs utilisées, avec les fréquences trame et ligne, et la façon de connecter l'entrée logique FD.

Dans le cas d'un oscillateur LC, le branchement est celui de la **figure 3**, auquel correspond une fréquence d'oscillation :

$$f_{osc} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C}{2} + C_p\right)}}$$

où Cp désigne la capacité parasite du circuit (5 pF typiquement). Pratiquement, on pourra réaliser L avec les selfs TOKO de références KANK 3333 R (L réglable de 30 à 45 µH, par le noyau) ou TKAN 32696 A (L de 15 à 25 µH).

Signaux de sortie en PAL-CCIR et en SECAM

Pour des raisons d'encombrement, nous limiterons les diagrammes de la **figure 4** à ces deux standards, les plus utiles en France. Pour deux trames successives, le signal synchro composite CS affecte la forme des deux premières lignes du diagramme. On trouve ensuite le signal d'effacement CB des retours de lignes et de trame. Pour le standard PAL, la sortie FH_2 fournit les créneaux symétriques à la demi-fréquence de ligne, qui commandent l'inversion de phase de la sous-porteuse. Viennent enfin les bursts d'identification BC (PAL, puis SECAM), et les sorties d'identification ID.

Le **tableau 3** résume les caractéristiques (durées exprimées en µs ou en temps de balayage H d'une ligne, et en nombre n de périodes de l'oscillateur) des différentes impulsions.

Electriquement, les niveaux sur les entrées atteignent au minimum 0,7 V_{DD} (état haut) et au maximum 0,3 V_{DD} (état bas). Sur les sorties, ces mêmes limites sont V_{DD} - 0,5 V et 0,4 V respectivement. Les différents courants de fuite varient entre 1 et

Standard	Fréquence de l'oscillateur MHz	FD broche 7	Fréquence trame Hz	Fréquence ligne Hz
PAL-SECAM 624	5 000	0	50	15 625
NTSC-PAL-M-524	5 034 964	1	59,94	15 734,26
PAL-SECAM 624	2.5	H2 broche 24	50	15 625
NTSC-PAL-M-524	2 501 748	H1 broche 23	59,94	15 734,26

Tableau de sélection de la fréquence de l'oscillateur.

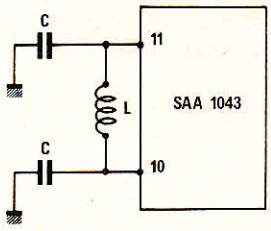


Figure 3

Tableau 2

Paramètre	Symbole	PAL	NTSC	PAL-M	SECAM	Unité	n
CS							
Signal de synchronisation composite							
Largeur de l'impulsion synchro ligne	t_{WSC1}	4,8	4,77	4,77	4,8	µs	24
Largeur des impulsions d'égalisation	t_{WSC2}	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	8
Largeur des impulsions de synchro trame	t_{WSC3}	4,8	4,77	4,77	4,8	µs	24
Durée des impulsions de pré-égalisation	—	2,5	3	3	2,5	H	
Durée des impulsions de post-égalisation	—	2,5	3	3	2,5	H	
Durée des impulsions de synchro trame	—	2,5	3	3,5	2,5	H	
CB							
Largeur des impulsions							
PAL / SECAM / PAL-M	t_{WCB}	12	—	11,12	12	µs	60
NTSC 1	t_{WCB}	—	11,12	—	—	µs	56
NTSC 2	t_{WCB}	—	10,53	—	—	µs	53
Avance sur la synchro	t_{PCBCS}	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
Temps d'effacement vertical							
PAL / SECAM / PAL-M		25H + t_{WCB}	—	21H + t_{WCB}	25H + t_{WCB}		
NTSC 1		—	21H + t_{WCB}	—	—		
NTSC 2		—	19H + t_{WCB}	—	—		
BC (PAL)							
Largeur de l'enveloppe de la salve	t_{WBC}	2,4	2,38	2,38	—	µs	12
Retard sur la synchro	t_{PCSBC}	5,6	5,56	5,76	—	µs	28
Temps de suppression du burst	—	9	9	11	—	H	
Suppression des burst							
1re trame	—	H623 à H6	H523 à H6	H523 à H8	—	—	
2e trame	—	H310 à H318	H261 à H269	H260 à H270	—	—	
3e trame	—	H622 à H5	H523 à H6	H522 à H7	—	—	
4e trame	—	H311 à H319	H261 à H269	H259 à H269	—	—	
BC (SECAM)							
Largeur des impulsions d'effacement	t_{WBC}	—	—	—	7,2	µs	36
Avance du signal par rapport à la synchro	t_{PBCCS}	—	—	—	1,6	µs	8
Durée de l'effacement trame							
SECAM 1		1re trame. 25H + t_{WBC} sauf H320 à H328 2e trame: 24,5H + t_{WBC} sauf H7 à H15					
SECAM 2		1re trame: 25H + t_{WBC} 2e trame: 24,5H + t_{WBC}					
CLP							
Largeur des impulsions de clamp	t_{WCLP}	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	12
Retard par rapport à la synchro	t_{PCSCLP}	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	12
DL							
Fréquence	f_{DL}	2 × f_H	2 × f_H	2 × f_H	2 × f_H	—	
Largeur des impulsions	t_{WDL}	9,6	9,53	9,53	9,6	µs	48
Retard par rapport à la synchro	t_{CLCS}	5,6	5,56	5,56	5,6	µs	28
FH 80							
Fréquence	f_{FH80}	80 × f_H	80 × f_H	80 × f_H	80 × f_H	—	
Avance par rapport à la synchro	—	0,2	0,2	0,2	0,2	µs	1
H1, H2							
Largeur de H1	t_{WH1}	7,2	7,15	7,15	7,2	µs	36
Largeur de H2	t_{WH2}	7,2	7,15	7,15	7,2	µs	36
Retard de H1 par rapport à synchro	t_{PH1CS}	0,8	0,79	0,79	0,8	µs	4
Avance de H2 par rapport à synchro	t_{PCSH2}	0,8	0,79	0,79	0,8	µs	4
Période	—	64	63,56	63,56	64	µs	
V1, V2							
Durée V1	—	10	6	6	10	H	
Durée V2	—	7,5	9	9	7,5	H	
Retard de V1 par rapport à synchro	t_{PV1CS}	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
Avance de V2 par rapport à synchro	t_{PV2CS}	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
FH2							
Fréquence	f_{FH2}	$f_H/2$	$f_H/2$	$f_H/2$	$f_H/2$	—	
Avance par rapport à la synchro	—	0	0	0	0	µs	

5 µA au maximum. Sur l'entrée/sortie DL (,drain ouvert), la tension de « saturation » ne dépasse pas 0,4 volt ; on choisira une résistance de charge RL minimale de 1,4 kΩ pour une alimentation sous 5,7 V, et de 0,82 kΩ sous 7,5 V avec une constante de temps $R_L C_L$ n'excèdant pas, dans ces deux cas, 19 et 13 ns.

Emploi dans des systèmes hors standards

On peut obtenir des balayages avec des nombres de lignes différents de ceux des standards, en agissant sur la logique d'addition/suppression par l'intermédiaire de la broche DL. On trouve normalement, sur celle-ci, des impulsions à la fréquence 2 F_H (**figure 5**). Chaque suppression de deux de ces impulsions par trame, ajoute une ligne à cette dernière (DL (2) dans la figure 5) ; à l'inverse, chaque addition de deux impulsions, supprime une ligne.

Synchronisation externe

Pour cet usage, le signal externe de synchro composite est appliqué à l'entrée ECS. On recueille alors, sur la sortie H du comparateur de phase, une tension continue qui varie en fonction de la différence de phase entre ce signal et celui que

délivre le compteur horizontal interne, comme l'indique la **figure 6**. L'oscillateur du SAA 1043 travaillant en VCO, par exemple à l'aide d'une varicap, on utilise la tension V_{PH} pour asservir sa fréquence.

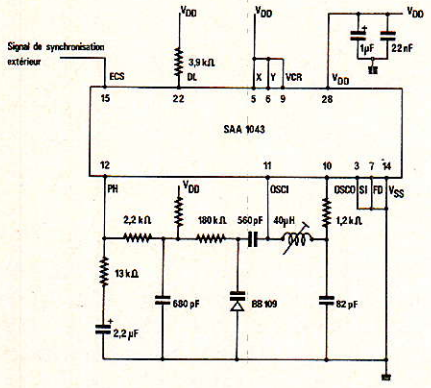


Figure 6

Signaux de service

Ce sont principalement les signaux CLP et WMP respectivement broches 21 et 17.

CLP (impulsion de clamp) apparaît 2,4 µs après le front montant de l'impulsion de synchronisation ligne et dure 2,4 µs. Cette impulsion apparaît donc au milieu du palier de suppression et sert à échantillonner le signal vidéo composite pour en fixer le niveau continu dans les amplificateurs vidéo.

WMP (impulsion de mesure du blanc) apparaît presqu'en milieu de ligne — 34 µs après le front montant du top de synchro-ligne — dure 2,4 µs et permet d'échantillonner la valeur crête de la vidéo (le blanc).

Conjointement à CLP, cette impulsion autorise le calibrage de la vidéo composite dans la chaîne de transmission de la luminance.

R.R.

Paramètre		Symbole	PAL	NTSC	PAL-M	SECAM	Unité	n
FH2								
Fréquence		f_{FH2}	400	360	360	$f_H/3$	—	
Avance par rapport à la synchro		—	—	—	—	0	µs	
WMP								
Largeur de l'impulsion de mesure		—	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	12
Avance par rapport à la synchro		—	34,4	34,16	34,16	34,4	µs	172
Largeur de WMP		—	10	9	9	10	H	
	1re trame	—	H163 à H173	H134 à H143	H134 à H143	H163 à H173	—	
	2e trame	—	H475 à H485	H396 à H405	H396 à H405	H475 à H485	—	
RI								
Fréquence		—	$f_V/2$	$f_V/2$	$f_V/2$	$10f_H$	—	
Position des fronts		—	H6 H318	H7 H269	H7 H269	—	—	
ID								
Largeur des impulsions		t_{WID}	12,0	11,12	11,12	12,0	µs	60
Retard par rapport à la synchro		t_{PIDCS}	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
	1re trame	—	H7 à H15	H8 à H22	H8 à H22	H7 à H15		
	2e trame	—	H320 à H328	H271 à H285	H271 à H285	H320 à H328	—	

Tableau 3

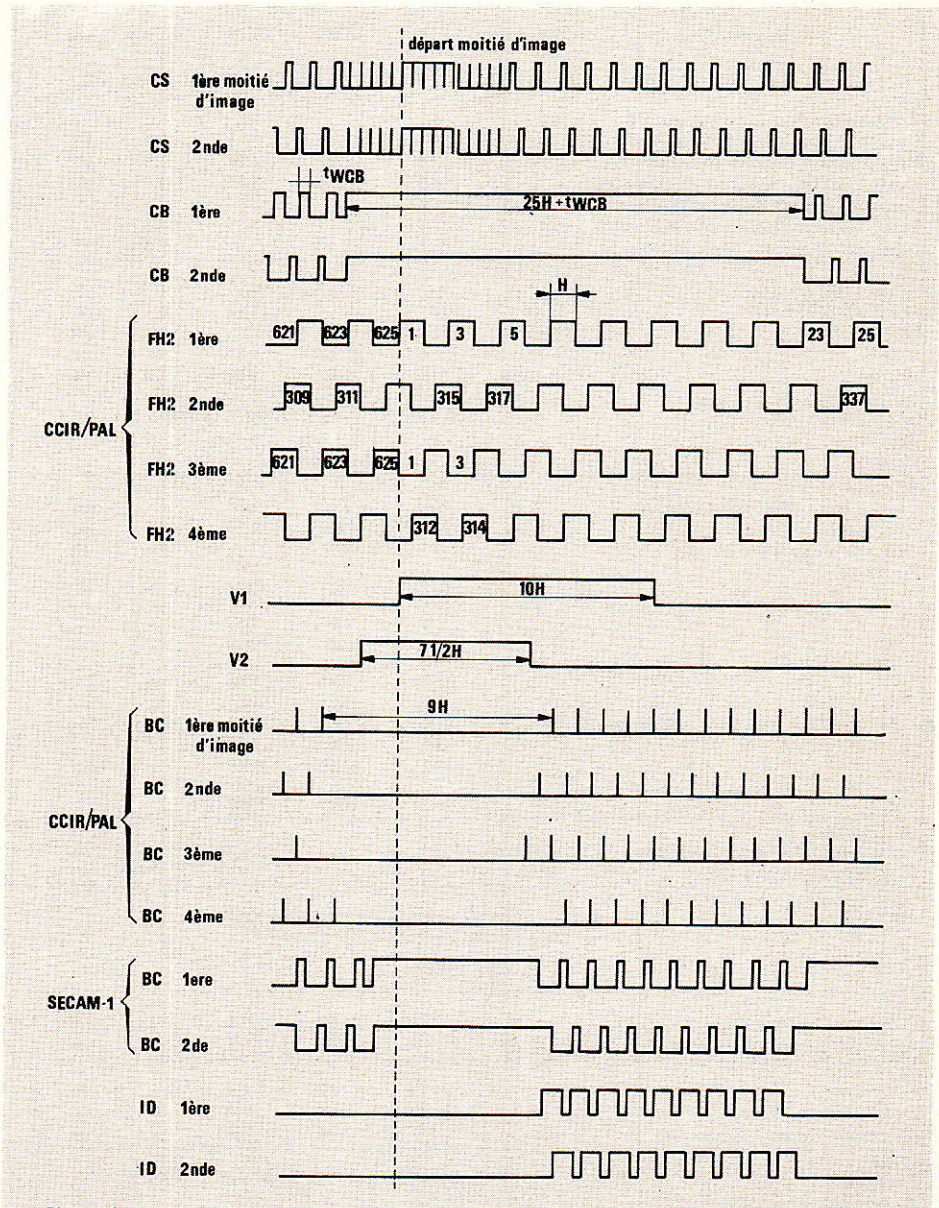


Figure 4

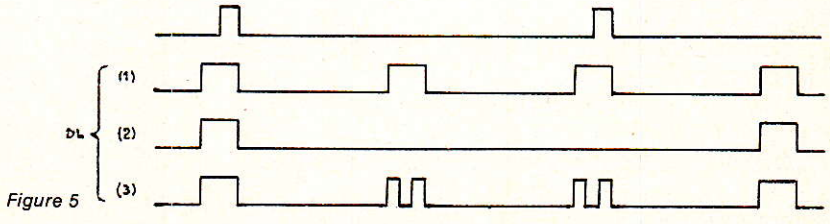


Figure 5

Suite de la page 22

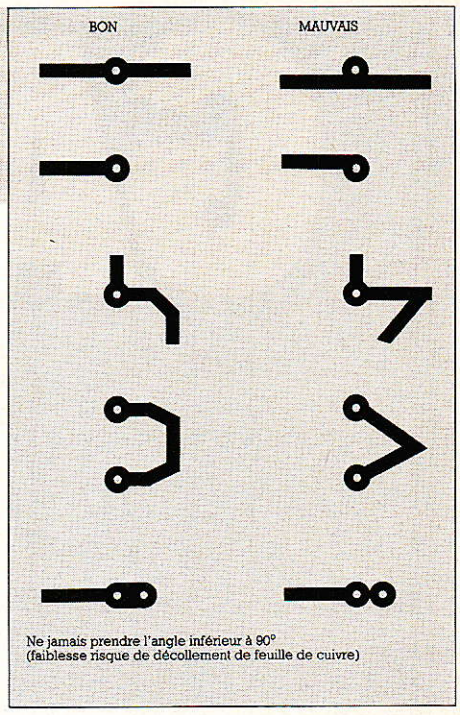


Figure 7 : La bonne et la mauvaise façon de pastiller. Un mauvais pastillage peut conduire à un délaminage du cuivre lors des opérations de soudage. Il implique fréquemment de mauvaises soudures.

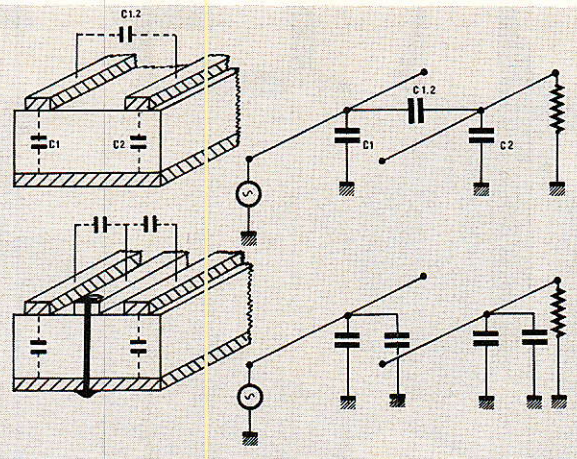


Figure 5 : Le couplage entre pistes adjacentes. Il est en première approximation proportionnel à $C_{12}/(C_1 + C_2)$. On peut le réduire, voire l'éliminer totalement, en faisant circuler une piste de masse entre les deux pistes « chaudes ».

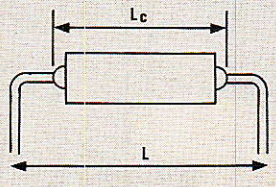


Figure 6 : Détermination de l'écart entre pastilles supportant un même composant axial.
L = Lc + 8 DC.
L : longueur entre axe des pastilles.
Lc : longueur du corps du composant y compris les renflements éventuels de brasure.
DC : diamètre de courbure du conduteur (queue). On le choisit comme étant égal au minimum à deux fois le diamètre de la queue.
On arrondit L au multiple supérieur du pas normalisé de 2,54 mm dans le cas d'un pastillage normalisé.

InfosInfosInfosInfosInfosInfosInfosInfosInfosInfosI

Carte d'interfaçage LDME par liaison RS232

Tout le monde se souvient des cartes d'interface **Sidena** que proposait la société KAP dès l'avènement de la micro-informatique de masse. Ces cartes permettaient d'utiliser les deux micros les plus populaires de l'époque, le ZX 81 et l'ORIC, pour les contrôles de processus, et de l'acquisition des données.

En bref, elles permettaient au micro de dialoguer avec le monde extérieur et de ne plus être figé dans des applications uniquement logicielles de jeux ou d'utilitaires.

KAP continue sur cette voie et propose maintenant une nouvelle série de cartes d'interfaçage LDME.

Les cartes au format 3U sont reliées entre elles à une carte mère par le bus LDME. Chaque carte mère est reliée au micro par une liaison série RS 232.

Le système dans sa configuration optimum peut accepter 16 cartes-mère et on dispose de 128 entrées et sorties par carte mère.

Cette dernière assure la gestion et la transmission des signaux avec un maximum de sécurité : test de parité, redondance cyclique, check-sum.

La programmation est aisée car en langage évoluée : BASIC ou PASCAL.

La gamme de cartes est très complète.

- entrées/sorties digitales avec ou sans couplage optique,
- entrées analogiques 8 ou 12 bits avec amplificateur à gain programmable et multiplexeur,
- commande de moteur pas à pas ou à courant continu,
- compteur décompteur d'impulsion
- sortie analogique 8 bits,
- carte de sortie à relais.

Les applications sont très variées eu égard à la souplesse du système :

— contrôle de processus,
— mesure,
— régulation,
— test fonctionnel
— automatisme
— commande de machine...

GAGNEZ 10 20 30 FOIS VOTRE MISE*

— A coup sûr, vous récupérez largement votre mise (19 F la valeur du Haut-Parleur) pour tout achat auprès d'un de nos annonceurs.

— Nos annonceurs, pour la majorité d'entre eux, ont une grande habitude du « Lecteur Haut-Parleur » et savent lui proposer du matériel de qualité et toujours aux meilleurs prix.

— Une chaîne Hifi, un wattmètre, une centrale d'alarme, un micro-ordinateur, une antenne, un téléphone sans fil, un autoradio, une table de mixage, un scanner, un kit, un rack, un compact disc, un walker, des cassettes, etc. Non, ce n'est pas un poème de Prévert, inédit, mais quelques appareils à usage quotidien qui vous sont proposés chaque mois aux meilleurs prix dans le **Haut-Parleur.**



— Lire le **Haut-Parleur,** c'est gagner du temps et de l'argent.

LE HAUT-PARLEUR



Votre réseau téléphonique intérieur

LE volumineux courrier que nous a valu notre série d'articles consacrée à la réalisation d'un poste téléphonique moderne « à la carte », prouve, s'il en était besoin, l'immense intérêt que suscitent les techniques de communication auprès des amateurs d'électronique.

Qui dit « téléphone » pense immédiatement au **réseau public** des PTT, mais pas toujours aux **installations privées** qui, dans les entreprises, atteignent des complexités considérables.

Au niveau du particulier, il est rare de rencontrer plus de deux téléphones dans la maison, et encore sont-ils le plus souvent branchés tous deux sur le réseau PTT sans possibilité de trafic purement « intérieur ».

D'innombrables possibilités s'offrent pourtant au possesseur de plusieurs postes téléphoniques, reliés ou non à une ligne PTT...

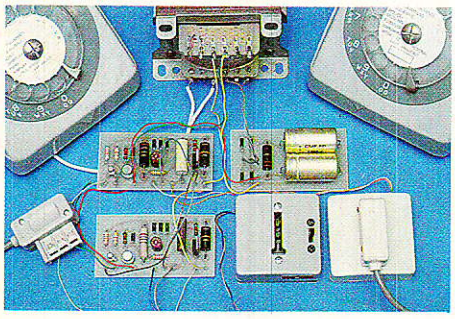
Du plus simple... au plus compliqué

Le montage le plus simple qu'il soit possible de réaliser avec deux postes téléphoniques « type PTT » est le système d'intercommunication à deux postes : il suffit de décrocher l'un d'eux pour que l'autre se mette à sonner.

Lorsque les deux postes sont décrochés, une conversation bilatérale peut s'établir.

Deux fils suffisent pour établir une liaison de qualité professionnelle entre deux points pouvant être distants de plusieurs kilomètres.

Pour obtenir un tel fonctionnement, il faut placer un montage électronique spécial ou « coffret central », en un point quelconque de la ligne réunissant les deux postes.



Cet appareil pourvoit essentiellement à l'alimentation électrique de l'ensemble. A partir des circuits très particuliers qu'il faut étudier pour réaliser cet accessoire de base, on peut imaginer toute une gamme d'installations téléphoniques plus ou moins complexes : La première idée venant à l'esprit consiste à multiplier les postes téléphoniques. Il est facile, par exemple, de faire en sorte qu'un nombre quelconque de postes puissent appeler, par simple décrochage de leur combiné, un seul et unique « poste central ».

Dans la plupart des cas, cependant, on préfèrera mettre à contribution le cadran (ou le clavier !) dont sont munis presque tous les postes susceptibles d'être achetés, récupérés, ou loués aux PTT : une numérotation à un seul chiffre permet très facilement d'exploiter un « réseau » comptant jusqu'à neuf postes, ce qui suffit amplement à un usage « résidentiel ».

Au dela, rien n'interdit de combiner deux réseaux distincts, un chiffre spécial (le 9, par exemple), donnant accès à une nouvelle série de chiffres... et ainsi de suite !

Le même principe pourrait permettre (moyennant autorisation bien sûr), de donner à tout ou partie des postes de l'installation, un accès direct à la ligne extérieure (PTT).

Pour appeler à l'extérieur, il suffirait de composer le « 9 » pour obtenir la tonalité PTT permettant de numéroter sur cette ligne.

Même manœuvre pour répondre à un appel arrivant de l'extérieur, à ceci près qu'il serait facile de choisir le ou les postes de l'installation intérieure devant sonner lors de l'arrivée d'un appel. Le cas échéant, un rythme de sonnerie différent pourrait permettre de distinguer les appels « intérieurs » et « extérieurs ». Dans une telle installation « privée », chaque poste exige une ligne de deux fils (une « paire ») pour son raccordement au coffret central que nous nommerons pompeusement « autocommutateur ». Cependant, il est des cas où il est difficile, voire impossible, de « tirer des fils », même à courte distance.

Nous connaissons ainsi beaucoup de commerçants possédant des locaux situés de part et d'autre d'une rue : allez donc tirer une ligne à cinq ou six mètres au dessus du trafic parisien !

En principe, la solution consiste à louer aux PTT une « ligne spécialisée », c'est-à-dire à utiliser plusieurs kilomètres de fil pour un parcours de quelques dizaines de mètres (et ce n'est pas bon marché puisque le tarif est proportionnel à la distance).

A condition de veiller à ne pas enfreindre le monopole des PTT (se limiter à des liaisons internes à une même propriété), on peut songer à faire passer une ligne téléphonique d'un bâtiment à un autre à l'aide d'un **faisceau d'infrarouges** : c'est assez facile à installer, et pratiquement indétectable. Aucun risque d'interception comme dans le cas d'une liaison radio.

En fait, on réservera plutôt la radio à une éventuelle liaison avec un véhicule.

La **figure 1** résume les différentes possibilités que nous allons offrir à nos lecteurs, moyennant une interconnexion personnalisée de quelques modules de base, que nous allons décrire dans cette série d'articles.

Tous les types de postes téléphoniques compatibles PTT, agréés ou non, fonctionneront avec nos modules, pourvu qu'ils soient du type à numérotation décimale.

Rien n'est plus facile que de récupérer d'anciens postes à cadran, quitte à les réparer s'ils ne fonctionnent plus très bien.

Par ailleurs, les PTT venant d'interdire le commerce « officiel » des postes d'importation non agréés, on peut s'attendre à ce que les stocks existants soient soldés à des conditions des plus alléchantes, mais fort discrètement : ouvrez l'œil !

Il s'agit évidemment de matériel de fort mauvaise qualité (d'où cette mesure !), mais amplement suffisant pour un trafic intérieur.

Si cependant vous deviez prendre sur vous la décision de connecter votre réalisation au réseau PTT (ce qui serait très vilain !), votre intérêt serait évidemment d'employer du matériel de bonne qualité.

Une installation typique pourrait se composer du poste fourni d'origine par les PTT, du second poste que vous vous êtes vraisemblablement laissé convaincre de louer auprès de votre agence commerciale (un 2e poste, ça rapproche !), et d'un ou deux postes de récupération, d'importation, ou construits par vos soins.

Ajoutez un répondeur ou un détourneur d'appels, voire un transmetteur d'alarmes et vous voilà équipé comme une entreprise !

Notre premier module : un « joncteur de poste »

Ceux de nos lecteurs qui ont suivi notre série d'articles consacrée à la

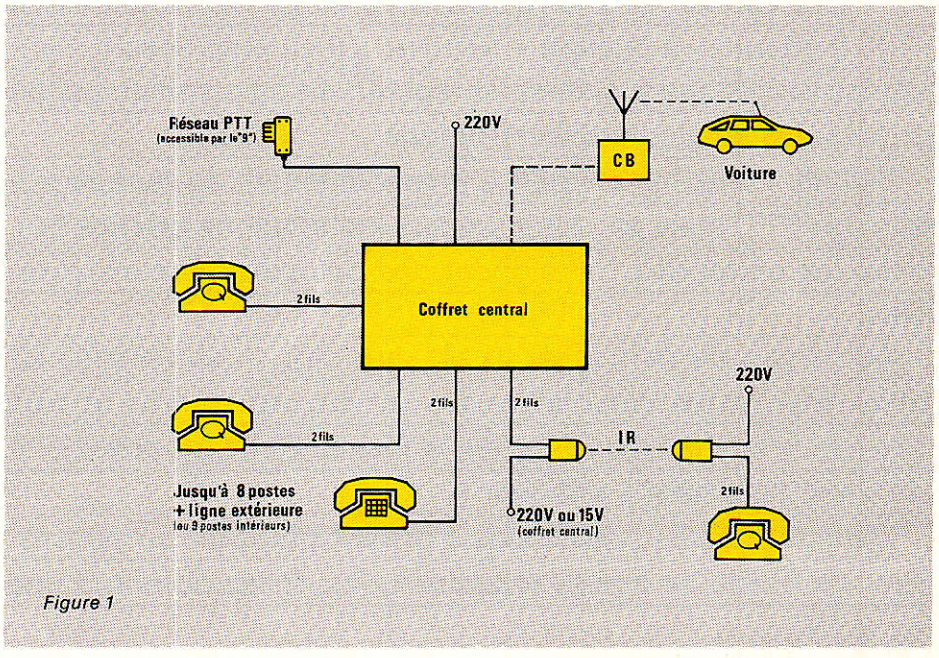


Figure 1

construction d'un téléphone modulaire, savent bien qu'un poste téléphonique est un appareil électronique d'un genre très particulier.

La ligne de deux fils qui sert à raccorder un poste téléphonique à l'installation centrale (autocommutateur public ou privé, coffret central, etc) doit être alimentée en permanence par une tension continue d'environ 48 volts.

Lors du décrochage du poste, la tension présente à ses bornes diminue assez notablement, par suite de la chute de tension ohmique introduite dans les fils de ligne par le passage du « courant de boucle ».

La valeur nominale de ce courant est de 35 mA, mais des valeurs de 20 à 70 mA sont tolérables. Une tension d'environ 6 volts permettant encore un fonctionnement acceptable de la plupart des postes, on constate que la résistance des fils de ligne peut atteindre plusieurs centaines d'ohms. Précisons bien qu'elle n'est pratiquement jamais égale à 600 ohms : cette valeur célèbre s'applique à **l'impédance caractéristique** de la ligne, pas à sa résistance. Un câble coaxial de 75 ohms présente-t-il une résistance ohmique de 75 ohms ? Non, bien sûr !

De brèves interruptions de ce courant par le poste, servent à transmettre au central les impulsions de **numérotation** en code **décimal** (par opposition au code **multifréquences**).

Une coupure plus longue de ce courant trahit le **raccrochage pur et simple du poste** (libération de la ligne).

Pour **faire sonner** le poste, il faut lui faire parvenir une tension alternative (50 ou 25 Hz) de valeur nominale 72 volts eff. Il est d'usage de **superposer** cette composante alternative à la tension continue de 48 volts, mais il existe des exceptions dans certaines installations privées.

Dans tous les cas, cependant, il est indispensable que le décrochage du poste puisse être détecté immédiatement, même s'il survient pendant que la sonnerie retentit : à ce moment, la tension alternative doit disparaître instantanément, car elle n'a rien à faire dans l'écouteur du poste !

Tout équipement destiné à faire fonctionner des postes téléphoniques doit donc posséder autant de circuits spéciaux, nommés **joncteurs de postes** (ou joncteurs de ligne d'abonné en téléphonie publique), que de postes existants ou prévus.

Les fonctions de ce circuit très spécifique sont les suivantes :

— injection en ligne de la tension continue de 48 volts.
— surveillance de la présence ou de l'absence du courant de boucle (détection du décrochage ou de la numérotation)
— superposition de la tension alternative de sonnerie.
— injection et prélèvement de modulation BF (établissement de la communication proprement dite)

Ce module est en fait le pendant exact du « module interface de ligne » par lequel nous avons inauguré notre série d'articles consacrée à la téléphonie (Radio-Plans n° 455).

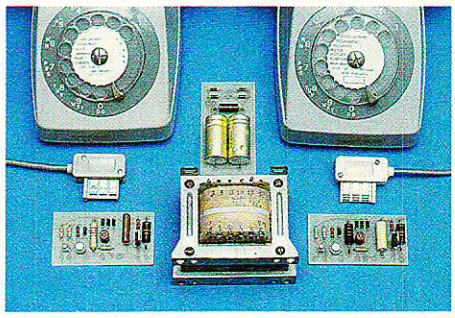
Dans toutes les réalisations que nous allons vous proposer, c'est lui qui assurera la transition entre les lignes des postes, aux caractéristiques si particulières, et les circuits électroniques tout à fait classiques qui animeront nos installations.

Presque tous les circuits joncteurs équipant les matériels professionnels (y compris les derniers centraux électroniques des PTT), font encore appel à des **relais** électromécaniques, notamment pour l'application de la tension de sonnerie.

Cette technologie est en effet la seule qui permette de respecter sans frais excessifs, les normes très sévères s'appliquant à la téléphonie professionnelle.

En ce qui nous concerne, nous n'avons pas ce souci, car nous pouvons nous offrir le luxe d'édicter nos normes personnelles, pourvu qu'elles soient compatibles avec les caractéristiques des postes téléphoniques classiques.

C'est donc un circuit joncteur 100 % à semiconducteurs que nous



vous livrons à la **figure 2.**

Les avantages de ce choix délibéré sont les suivants :
— prix de revient comprimé à l'extrême (important dans le cas de ce module qu'il faudra construire en plusieurs exemplaires).
— fonctionnement rigoureusement silencieux, ce qui n'est pas négligeable pour du matériel à usage domestique.
— encombrement réduit, permettant la réalisation d'ensembles performants mais compacts.
— excellente disponibilité des composants employés, tous de grands classiques, possédant de multiples équivalents.

Ce module nécessite deux tensions d'alimentation bien particulières, issues d'un circuit d'alimentation que nous décrirons plus loin :
— une tension de 45 à 50 volts continus, négatif à la masse.
— une tension alternative d'environ 160 volts 50 Hz.

Ces valeurs ne sont pas critiques, et ont été choisies pour que les postes téléphoniques fonctionnent dans des conditions rappelant autant que possible l'environnement « PTT ».

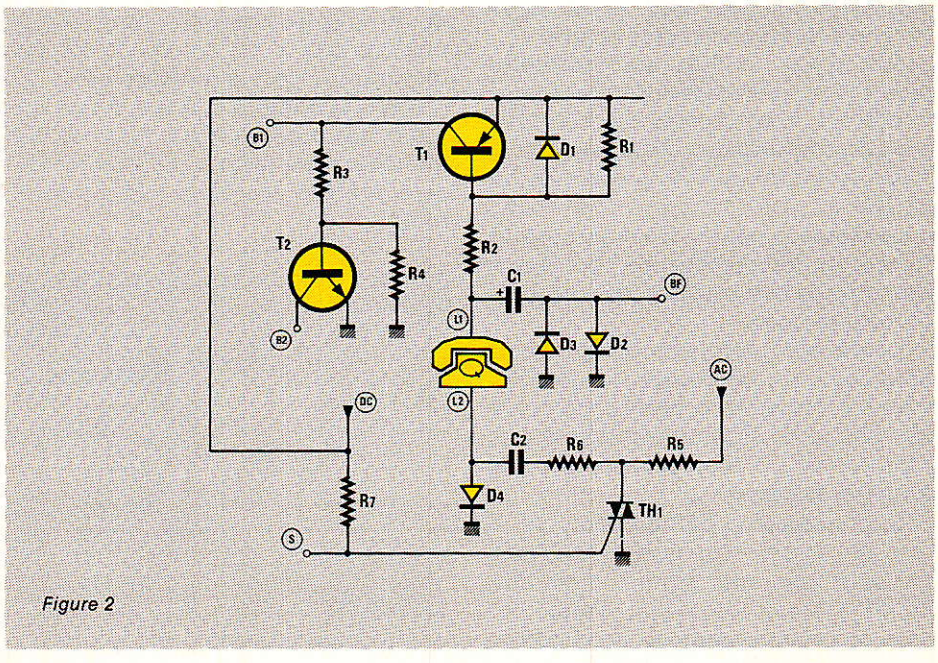


Figure 2

Au décrochage du poste, le courant de boucle traverse la jonction base-émetteur d'un transistor capable de supporter jusqu'à 100 mA à ce niveau : un BC 161 a donc été choisi, mais de nombreuses autres références peuvent convenir.

Protégé par une diode montée en inverse, par une résistance placée en parallèle, et par la résistance de puissance limitant le courant en cas de court-circuit, ce transistor conduit à saturation dès que le poste est décroché : le point « B1 » passe donc à + 45 volts minimum.

Un second transistor, monté en collecteur ouvert, passe également en conduction : c'est lui qui assurera l'interface avec tout circuit électronique travaillant sous une tension plus classique.

Le second fil de ligne du poste (L2) rejoint la masse à travers une diode : cette diode joue un rôle clé dans notre schéma, que nous allons décrire en détail.

Lorsque le poste est décroché, cette diode conduit franchement et court-circuite donc toute tension alternative pouvant lui parvenir à travers le condensateur de 1 µF. La tension de sonnerie ne peut donc en aucun cas être appliquée au poste décroché. Poste raccroché, la diode joue son rôle de redresseur dès qu'une tension alternative arrive par la résistance de 82 ohms : le condensateur se charge alors à la tension crête, puis la diode se bloque, n'ayant plus de courant à laisser passer. Désormais, le fil L2 rejoint la masse à travers le condensateur de 1 µF et l'alimentation alternative.

Cette tension alternative est donc placée en série avec l'alimentation continue, et lui est donc **superposée** au niveau du poste, qui sonne.

Au repos, le triac est maintenu conducteur par sa résistance de gâchette : il court-circuite donc la tension de sonnerie qui lui arrive à travers une résistance de puissance de 10 kΩ.

Dès que le point « S » est mis à la masse sur ordre extérieur, le triac se désamorce et laisse passer l'alternatif vers le poste.

Le diviseur de tension formé par la résistance de puissance, le condensateur et le poste, ramène à moins de 80 volts la tension effectivement appliquée au poste en plus du 48 volts toujours présent.

Signalons pour finir le point « BF » qui, protégé par un limiteur à diodes et isolé par un condensateur de 10 µF, permet aussi bien l'injection que le prélèvement de modulation au niveau du poste.

L'impédance de cet accès n'est pas vraiment de 600 ohms, cette valeur ne se révélant pas critique dans notre contexte.

Pour les applications spéciales, on pourrait prévoir une mise en conformité par simple modification de la valeur de la résistance de 270 ohms en série avec le poste.

Le module « alimentation »

Pour être en mesure de fonctionner, notre module « joncteur de poste » doit disposer de deux tensions d'alimentation distinctes, mais possédant un point commun : la masse.

Le module « alimentation » dont la **figure 3** fournit le schéma, se limite à fournir la tension filtrée avec soin mais non régulée « DC », plus une tension auxiliaire d'environ 45 volts « AUX ».

Cette tension servira aux futurs modules de cette série, pour élaborer les tensions spécifiques dont ils pourront avoir besoin. La tension alternative « AC » est directement prélevée sur un enroulement spécial du transformateur (150 à 160 volts 150 mA).

Le transformateur représenté à la **figure 3** n'est évidemment pas standard !

Il le deviendra peut-être un jour si un fabricant décide de l'ajouter à son catalogue en cas d'affluence des demandes.

En attendant, plusieurs solutions sont envisageables :

— utilisation de deux transformateurs distincts.

— modification d'un transfo élévateur pour obtenir du 160 volts à partir du 30 volts de base (par exemple un modèle 220/18 à 22 volts 25 VA minimum, utilisé « à l'envers »)

Nous faisons confiance à l'imagination de nos lecteurs pour utiliser au mieux les stocks de leur revendeur préféré, ou leurs « fonds de tiroirs ».

Certains transfos d'origine radio/TV conviennent même presque sans modification.

Les courants secondaires indiqués, menant à une puissance globale d'environ 50 VA, suffisent pour l'alimentation d'un système de capacité pouvant atteindre neuf postes plus une éventuelle ligne « réseau ».

On pourra indroduire une marge de sécurité si des extensions ultérieures sont envisagées.

Réalisation pratique

Presque tous les modules de cette série épouseront le même format, inspiré de celui de la carte « interface de ligne » de notre précédente série (qui servira à nouveau ici).

Ce format se prête bien à une « mise en boîte » modulaire pouvant être adaptée à l'ampleur du système que chacun réalisera selon ses besoins propres.

Signalons, pour les systèmes les plus simples, le boîtier WALL 4 de TEKO, que sa fixation murale destine tout particulièrement à ce genre d'applications.

Le circuit imprimé de la **figure 4** est la pierre angulaire de ce premier article : il sert à câbler (en accord avec la **figure 5**) tous les modules « joncteur de poste » qui pourront entrer dans la composition du système définitif.

Pour le moment, il faudra en câbler au moins deux.

On respectera scrupuleusement les puissances spécifiées pour les deux résistances de puissance (3 watts), qui pourront être amenées à chauffer notablement par la suite : c'est normal !

En cas de court-circuit franc sur une ligne de poste, cependant, la dissipation excèdera notablement cette limite : ne pas insister trop longtemps, car une résistance peut parfois faire office de fusible (malodorant !).

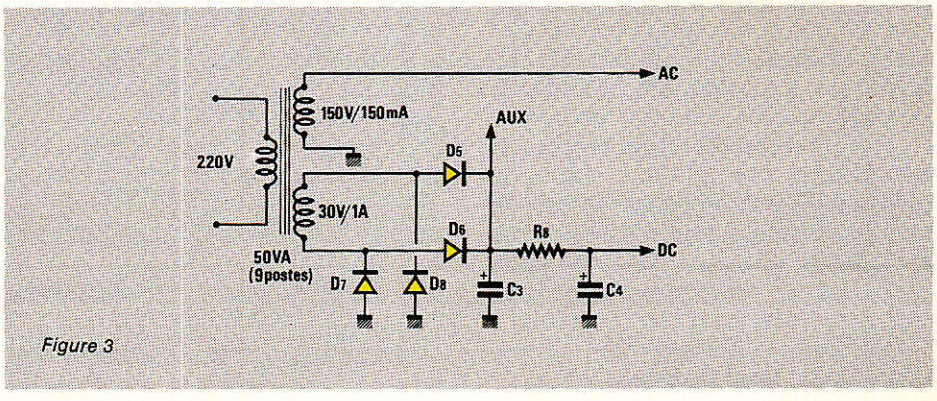


Figure 3

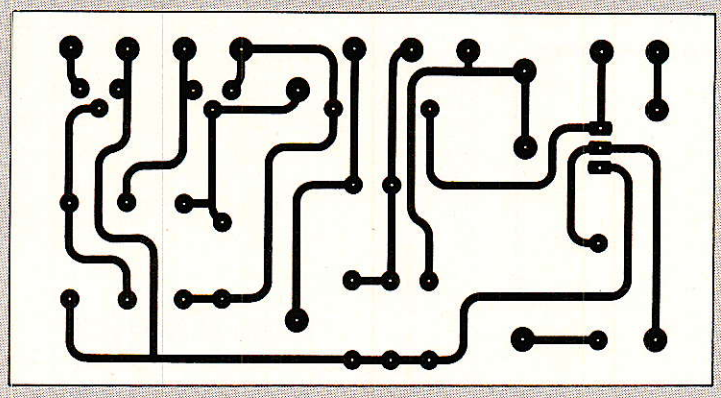
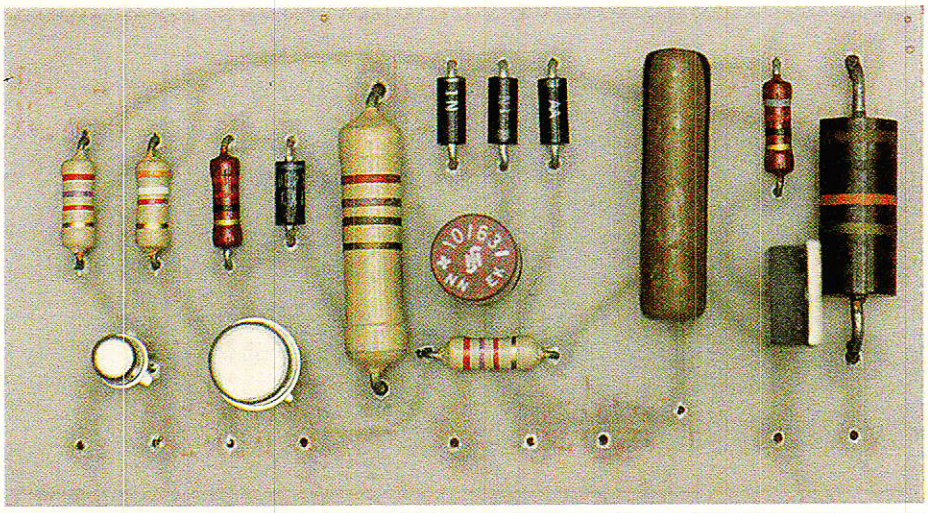


Figure 4



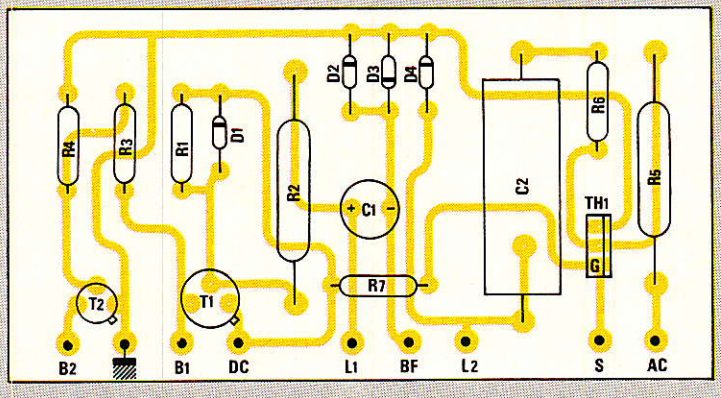


Figure 5

Le triac que nous préconisons est le TAG 221-400. Si une équivalence devait être employée, on choisirait le modèle disponible offrant la meilleure sensibilité de gâchette. Tension et courant ne sont ici que des caractéristiques secondaires.

On équipera de cosses poignard ou de picots à wrapper les neuf trous situés en bord de carte (B_2 à AC), car le câblage d'interconnexion se fera essentiellement à ce niveau.

Le circuit imprimé de la **figure 6** accueillera pour sa part tous les composants de l'alimentation, transformateur excepté, selon l'implantation de la **figure 7**, laquelle ne soulève pas de commentaires particuliers.

Une première application pratique

Lorsque nous scindons une importante réalisation en une série d'articles, nous aimons bien ne pas laisser nos lecteurs sur leur faim d'un mois à l'autre.

Avec les trois premiers circuits imprimés de notre autocommutateur tant attendu (2 joncteurs et l'alimentation), il est extrêmement simple de réaliser un excellent système d'intercommunication à deux postes type « PTT ».

Nous conseillons vivement à **tous nos lecteurs** de passer par cette étape intermédiaire : celle-ci leur permettra de résoudre les éventuels petits problèmes pouvant se poser, à un stade auquel le montage est encore très simple. Cela ne durera guère...

Si tout va bien, il pourra alors être envisagé de construire un module joncteur par poste prévu dans la configuration définitive. Ils serviront dès le prochain article de cette série !

En attendant, le système dont le plan apparaît à la **figure 8** peut déjà rendre bien des services. Peut-être même suffira-t-il à répondre aux besoins de comunication de certains de nos lecteurs !

Il suffit en effet de décrocher l'un des deux postes reliés au système, pour que l'autre sonne (de façon continue). Dès le décrochage côté « demandé », la sonnerie cesse et la conversation peut s'établir avec une excellente qualité, même si la ligne est très longue.

A part la distribution des tensions d'alimentation, l'interconnexion se limite à :

— la mise en parallèle des points « BF » (transfert de la modulation dans les deux sens),

— le raccordement « en croix » des points « B2 » et « S » des deux modules « joncteur ».

On sait que le point B_2 de notre joncteur passe à la masse lorsque le poste est décroché.

On se souvient également que pour faire sonner un poste, il suffit de mettre à la masse le point S de son module joncteur.

N'en disons pas plus, vous avez tout compris !

Gageons cependant que vous ne tarderez pas à souhaiter mettre davantage de postes dans votre réseau personnel, et utiliser leur cadran ou leur clavier pour « aiguiller » vos appels...

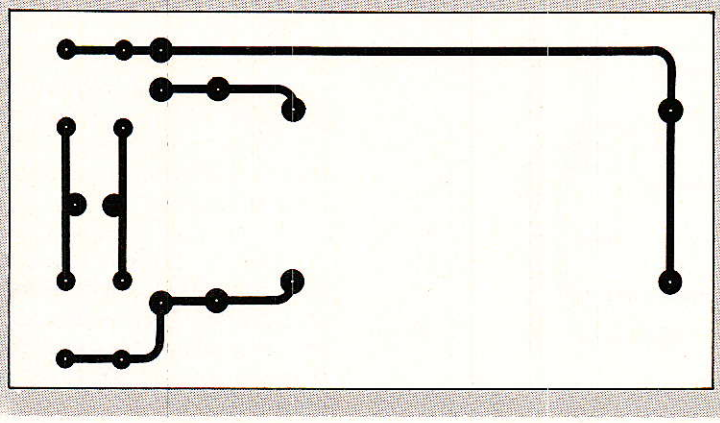
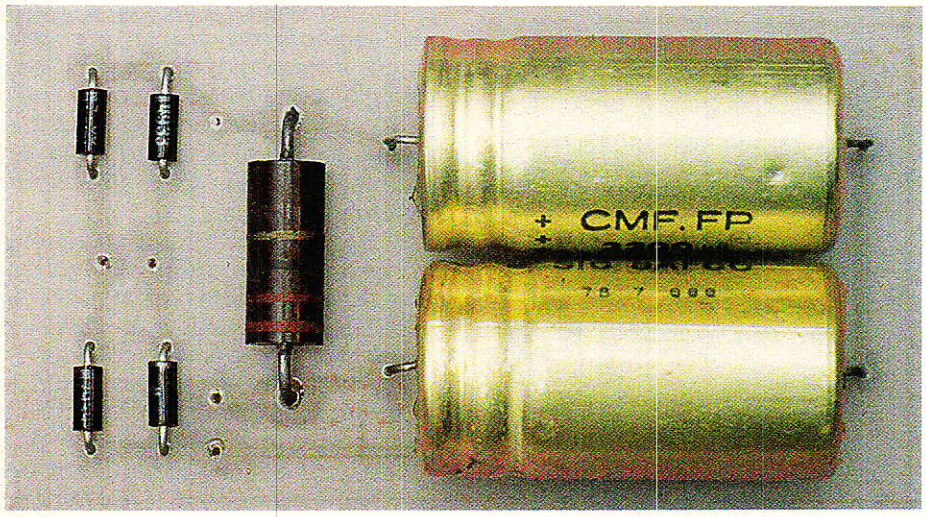


Figure 6



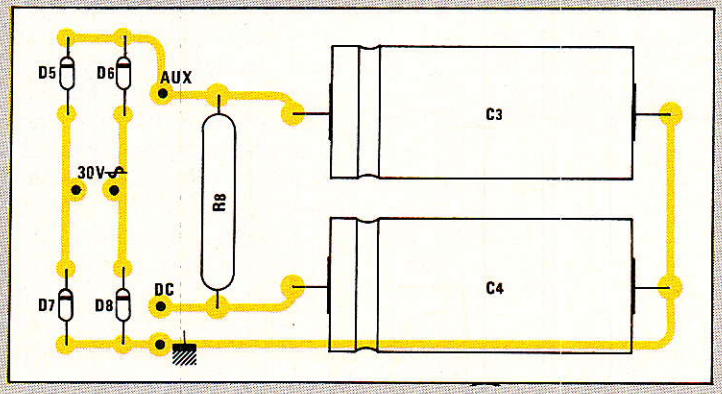


Figure 7

C'est exactement ce que permettra de faire le module qui sera décrit dans notre prochain article.

En attendant, préparez vos joncteurs !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Résistances 0,5 W sauf mention contraire

R_1 22 Ω
R_2: 270 Ω 3 W
R_3: 3,9 kΩ
R_4: 2,7 kΩ
R_5: 10 kΩ 3 W
R_6: 82 Ω
R_7: 2,7 kΩ
R_8: 22 kΩ 3 W

Condensateurs

C_1: 10 µF 63 V
C_2: 1 µF 160 V non olarisé
C_3: 2200 µF 63 V
C_4: 2200 µF 63 V

Transistors

T_1: BC 161
T_2: BC 107

Autres semi-conducteurs

TH_1: TAG 221-400
D_1 à D_8: 1N4004

Divers

TR_1: Voir texte 30 V/1A
+ 150 V/0,15 A

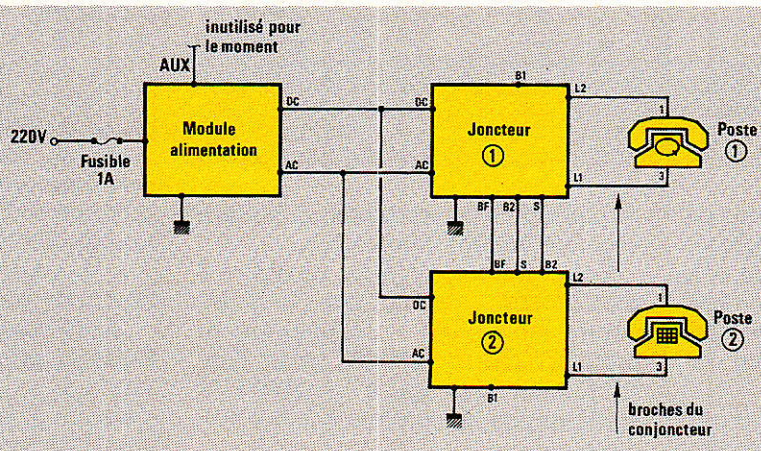


Figure 8

Console de commutation Péritel

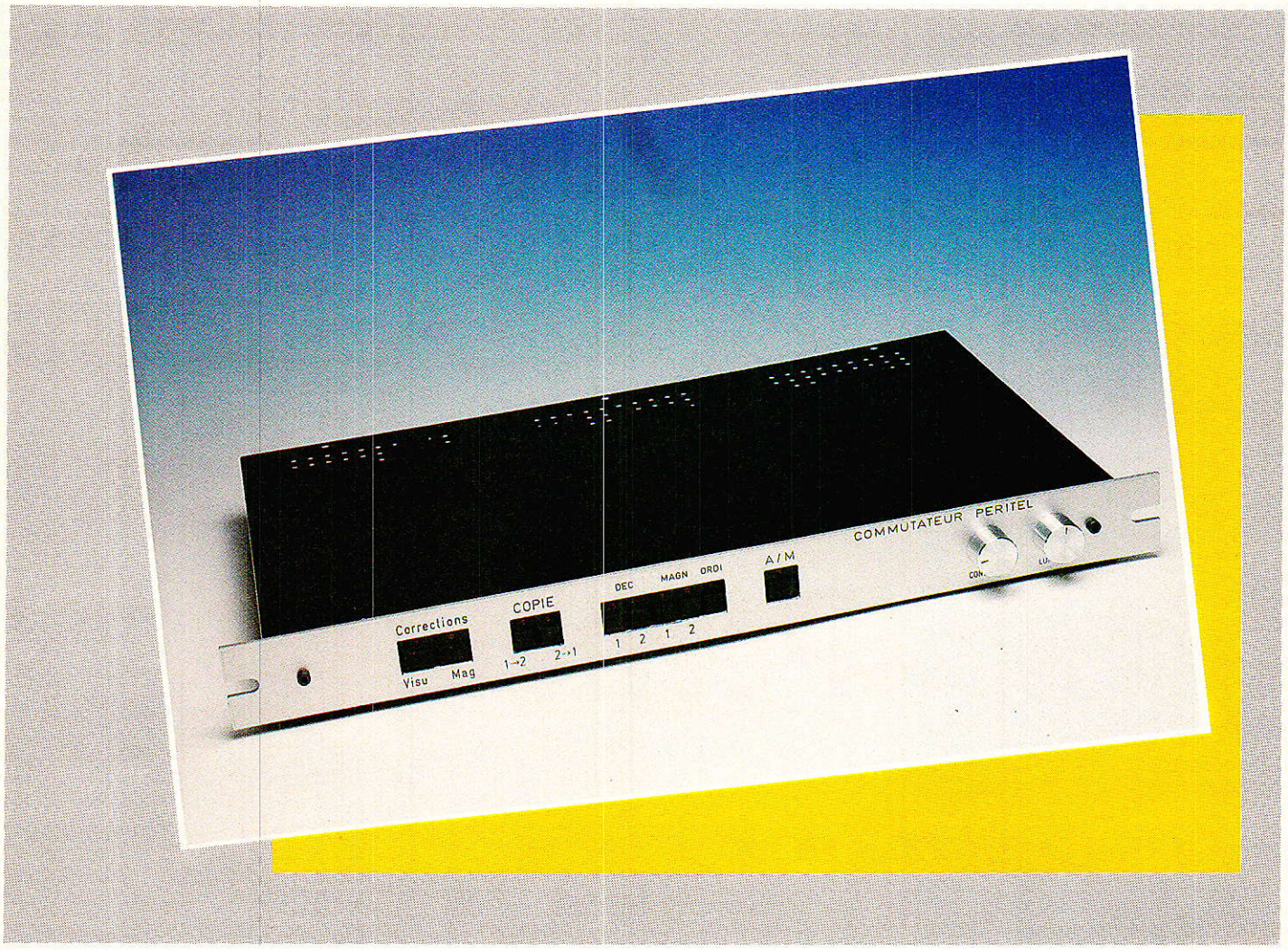
CETTE réalisation s'adresse à tous les possesseurs de magnétoscopes, micro-ordinateurs, décodeurs Canal +, lecteurs de vidéodisques, consoles de jeux etc... qui éprouvent des problèmes de connexions. Il faut bien admettre que le problème n'est pas aussi simple qu'il y paraît de prime abord. Comment, de manière cohérente, relier entre eux plusieurs appareils d'origines différentes pour une utilisation simple et ergonomique. A priori on peut penser que : - c'est étudié pour ». Beotiens que nous sommes ! Ce n'est pas souvent le cas. Et, sur le plan technique, il n'y a que très rarement concertation entre les fabricants. La concertation nécessaire pour assurer la compatibilité n'est pas forcément le but recherché. Il s'agit surtout de faire mieux que le concurrent, si possible en faisant différemment.

Normalement une norme doit servir de terrain d'entente en décrivant précisément le modèle. Une telle norme ne doit laisser aucun degré de liberté au concepteur et être appliquée dans toute sa rigueur. Si tel n'est pas le cas, plusieurs interprétations sont possibles et donnent autant de réalisations différentes.

Dans une telle situation, il va de soi que le couplage de deux appareils donnent autant de fonctionnements fantaisistes.

Vous avez sans doute compris, nous allons parler de cette fameuse prise Péritel qui nous a donné tant de soucis. Sachant que ce n'est pas forcément « étudié pour » mais qu'il y a quand même de fortes chances pour que « ça puisse marcher », il ne reste plus qu'a concevoir une interface entre tous ces appareils : magnétoscopes, décodeurs, micro et TV.

Avant de bondir sur le schéma du circuit imprimé et la nomenclature des composants, de grâce prenez connaissance du paragraphe suivant.



Conformité à la norme

Vous possédez déjà un téléviseur et un magnétoscope, ces deux appareils sont reliés entre eux par l'antenne, vous n'avez constaté aucune anomalie de fonctionnement, une des stations préréglées de votre téléviseur étant réservée au magnétoscope. Et pourtant, un peu plus loin, nous aborderons le problème de la pollution de la bande IV par tous ces magnétoscopes et autres micro-ordinateurs, émetteurs miniatures centrés sur le canal 35.

Vous envisagez l'acquisition d'un second magnétoscope, voire même un abonnement à Canal+. Nul doute n'est permis, l'appareil que nous vous proposons va résoudre tous vos problèmes de liaison entre les divers sous-ensembles de votre chaine vidéo.

La décision de mise en chantier de votre commutateur Péritel ne peut être prise qu'après avoir répondu par l'affirmative à la question suivante : la prise péritel qui équipe mon téléviseur est-elle conforme à la norme Française ? Il ne suffit pas que la prise soit présente à l'arrière ou sur le côté du téléviseur, la compatibilité mécanique est évidente, ce qui nous préoccupe c'est bien la compatibilité électrique.

Si vous ne savez pas répondre à cette question, ce n'est pas un drame et nous vous proposons plusieurs solutions pour arriver à la réponse.

Première solution

S'il existe des gens particulièrement bien au courant des problèmes posés par cette prise, il s'agit des revendeurs, distributeurs officiels Canal+. Particulièrement bien informés puisque bien échaudés. Chacun d'entre eux dispose d'une liste, tout à fait impressionnante, des téléviseurs hors normes. Si votre téléviseur se trouve dans cette liste, la réponse est non bien entendu. Si le revendeur interrogé refuse obstinément de répondre à vos questions, inutile de le couvrir d'injures, il existe deux autres solutions.

Dans le cas contraire il vous confiera peut être, comme il l'a fait pour nous : « Quel travail, il n'y en avait pas beaucoup de conforme à la norme ». Si votre téléviseur est dans la liste des pestiférés, le sus-dit revendeur se fera un plaisir, moyennant finances, c'est naturel, de rétablir l'ordre normal des choses. Il dispose en général d'une abondante documentation et des schémas revus et corrigés par les constructeurs incriminés.

Nous avons rencontré quelques cas où la modification était extrêmement simple, coupure de certaines liaisons, pontages et élimination de composants.

Ce n'est pas toujours le cas et quelquefois les transformations à envisager sont vraiment effrayantes.

Deuxième solution

Pas de distributeur Canal+ à proximité ou revendeur peu complaisant. Qu'à cela ne tienne, la deuxième solution doit vous permettre de lever le doute.

Se munir d'une fiche Péritel, d'une alimentation 0, + 12 V régulée et câbler la prise conformément au schéma de la **figure 1**.

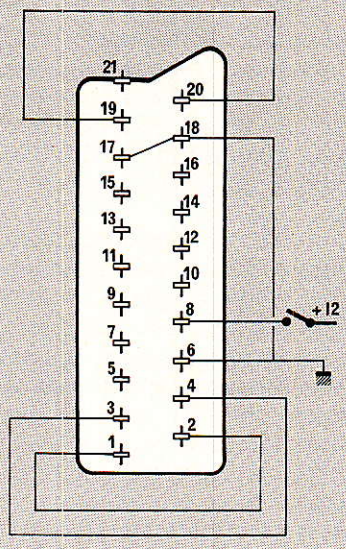
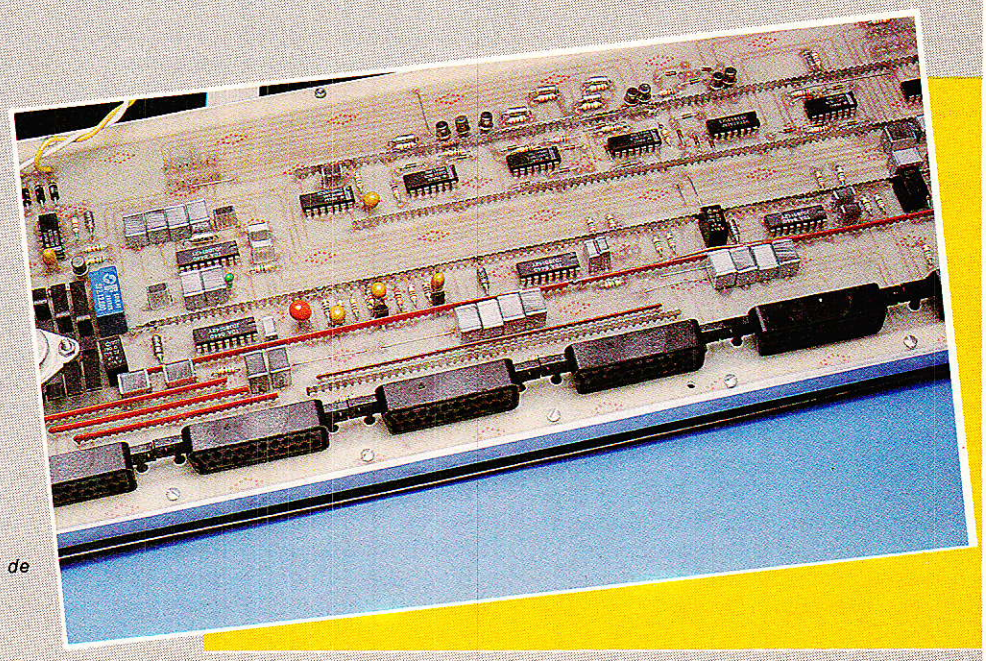


Figure 1 : Connexions à effectuer pour l'essai de conformité à la norme Péritel.



Enfoncer la prise dans l'embase, allumez le téléviseur. Dans un premier temps il ne se passe rien, c'est normal la tension de commutation + 12 V est absente. Les émissions sont reçues normalement, c'est bon signe. Le verdict est prononcé par l'application du + 12 V sur la borne 8 de la fiche, le zéro étant relié à la borne 16. L'image est toujours présente, le son aussi, soupir de soulagement, tout va bien, le téléviseur est bon pour le service. L'écran reste noir, le HP desespérement muet c'est la catastrophe il va vous falloir trouver le défaut et y remédier en adoptant la première ou la troisième solution.

Troisième solution

Vous disposez non seulement des schémas de votre téléviseur mais aussi de quelques bonnes connaissances en électronique associées à une bonne dose de patience. Alors, nous en sommes sûrs, vous débusquerez les erreurs du schéma et saurez rétablir l'ordre. Nous sommes désolés de ne pas pouvoir en dire plus mais il existe tant de fonctionnements farfelus que toutes les pages de la revue ne suffiraient pas à leur énumération. Il est bien sûr impossible de publier la fameuse liste des TV hors norme accompagnée des remèdes. Sachez que même les plus grands constructeurs ont commis des erreurs situées généralement au niveau des **sorties** audio et vidéo. Sorties quelquefois totalement inexistantes, disparaissant avec le + 12 V sur la broche 8. Ceci n'empêche pas l'embase de fonctionner normalement en entrée auxiliaire ou éventuellement en sortie auxiliaire mais jamais simultanément en entrée/sortie, ce qui interdit **l'insertion.**

En résumé cette embase Péritel n'est qu'une entrée/sortie Monitoring améliorée puisqu'elle s'applique à l'audio et à la vidéo. Un dernier cas est finalement préoccupant.

Le téléviseur ne possède pas d'embase Péritel

Vous avez été nombreux à nous exposer votre problème de la manière suivante : « Le téléviseur que j'utilise ne possède pas la fameuse prise Péritel. Il s'agit du modèle X, chassis Y fabriqué en 19... Pouvez-vous me donner le schéma à mettre en œuvre pour adapter cette prise ».

Croyez bien que nous sommes toujours décidés à faire le maximum pour vous être utiles, mais dans ce cas nous ne pouvons rien. Il s'agit en l'occurence d'une refonte complète d'une partie des circuits, travail extrêmement long et pénible qui doit être multiplié par le nombre de cas différents. Par ailleurs nous ne saurions donner un schéma sans l'avoir expérimenté au moins une fois et nos locaux ne sauraient recevoir un exemplaire de chaque type d'appareil concerné.

Cet énorme travail, effectué au détriment d'articles nouveaux, n'est pas du ressort de Radio-Plans.

Et pourtant vous ajoutez : « le téléviseur en question donne une image parfaite, même les nouveaux récepteurs n'ont pas une aussi bonne définition, un piqué aussi prononcé. Je ne peux me résigner à l'envoyer à la casse ».

Par définition un téléviseur ne comportant pas d'embase Péritel est antérieur à 81. Il est donc agé d'au moins cinq ans. C'est une durée de vie moyenne normale pour ce genre d'appareil. N'hésitez pas à le changer c'est un bon investissement. Nous avons tous en mémoire des exemples de téléviseurs ayant vécu 10 ans ou plus en enrichissant divers dépanneurs TV, en leur assurant une véritable rente. En investissant dans un nouveau téléviseur vous remplacerez un appareil de conception ancienne : Standard L 625 lignes et E 819 lignes, identification trame, par un appareil moderne standard L et L' identification ligne et trame qui sera probablement PAL/SECAM pour la vidéo composite : tels les modèles Philips et Thomson les plus répandus.

Désormais vous savez tout. A vous de prendre une décision. Propriétaires et futurs propriétaires de magnétoscopes, décodeurs lecteurs de vidéodisques et récepteurs de TV par satellite découvrons ensemble le commutateur Péritel.

Le cahier des charges

Combien d'entrées/sorties doit comporter le commutateur Péritel ? Ou en d'autres termes, quels types d'appareils et en quelle quantité doivent pouvoir se connecter au téléviseur via le commutateur ? Quelles fonctions peut-on attendre de ce type d'appareil ? Le commutateur doit être un aiguillage multiple, il doit assurer le plus grand nombre de combinaisons de raccordement entre les dits appareils sans qu'il soit nécessaire de déplacer ou d'ajouter une prise ou un câble quelconque mais simplement par le truchement des commutateurs en face avant.

Dans ce domaine, techniquement, tout est possible. Le plus difficile consiste à se limiter à un nombre de voies et de fonctions raisonnable.

Une bonne approche du problème consiste à examiner les produits comparables existants, répertorier les fonctions proposées et si possible essayer les appareils. Ce n'est pas toujours possible. Nous avons essayé un appareil Philips AV 1100, avons noté la présence de certaines fonctions intéressantes et la possibilité de quelques améliorations.

Ces premières constatations ont servi de base à l'établissement du cahier des charges. Il nous est apparu comme une nécessité que chaque prise Péritel supplémentaire doit, selon la fonction enclenchée, se comporter comme une entrée, une sortie ou une entrée/sortie.

Certains commutateurs Péritel ne jouent qu'un rôle de commutateur d'entrées au même titre qu'un commutateur phono, tuner, auxiliaire équipant une chaine audio classique. Si l'on veut pouvoir effectuer un enregistrement, la prise doit se comporter en sortie et pour un décodeur elle se comporte comme une entrée/sortie. Pour ces raisons, nous avons arrêté notre choix sur deux entrées-sorties magnétoscope permettant le fonctionnement en tuner, lecture, enregistrement, copie de A sur B ou B sur A. A ces deux entrées/sorties nous en ajoutons deux autres pour l'insertion : décodeurs.

Bien sûr, une fonction autorise l'enregistrement des émissions décryptées. Une seules de ces entrées/sorties peut être utilisée, la seconde recevant un lecteur de vidéodisque ou un troisième magnétoscope.

Finalement on a ajouté une entrée d'un type différent : entrée micro-ordinateur.

Pour que la circuiterie mise en jeu reste assez simple et le coût abordable, des fonctions trop particulières ont été éliminées. Exemple : enregistrement d'émissions décryptées et copie d'une cassette de A vers B. Noter que l'enregistrement d'une émission en clair ne nécessite pas le passage par le commutateur.

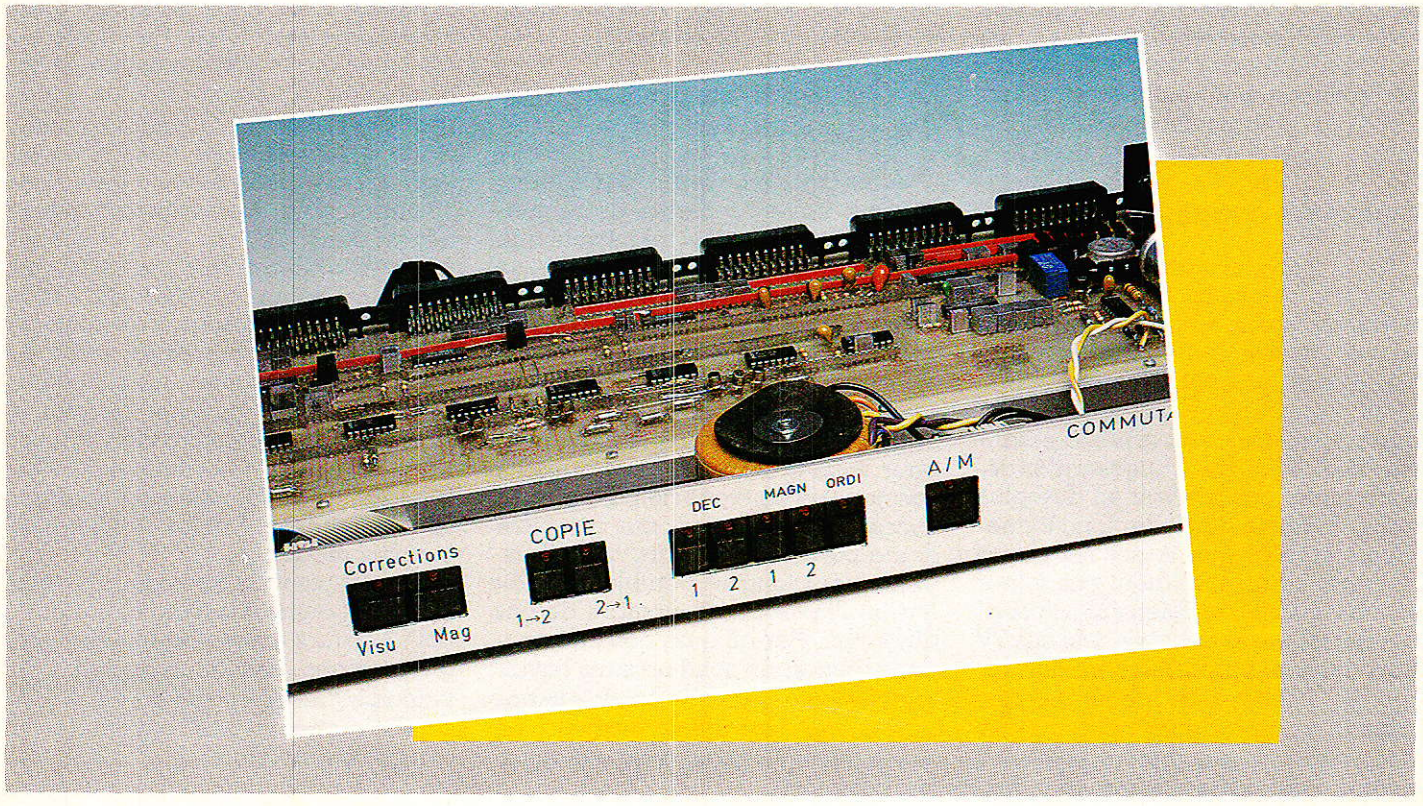
Bien sûr ce dernier cas était possible mais, à notre avis, aurait augmenté la complexité de l'appareil dans des proportions démesurées. Pour ces raisons nous avons choisi un synoptique relativement simple qui pourtant rendra bien des services à un grand nombre d'entre vous.

Pour assurer la commutation, qu'il s'agisse d'une entrée ou d'une sortie, on doit mettre en place un interrupteur pour le signal vidéocomposite et deux interrupteurs pour les signaux audio stéréophoniques ; Cas des récepteurs satellite ou des signaux transmis dans les normes B et G.

Avant de découvrir le synoptique, quelques mots sur le commutation vidéo et les problèmes qu'elle pose.

La commutation vidéo

Sur le schéma de la **figure 2**, un générateur d'impédance interne R_G = 75 Ω est connecté à une résistance de charge R_S égale à la résistance interne du générateur. C'est une chose classique et connue, lorsque $R_S = R_G$ le circuit est adapté **en puissance**, c'est uniquement à cette condition que le maximum de puissance est transmis à la charge. Avec



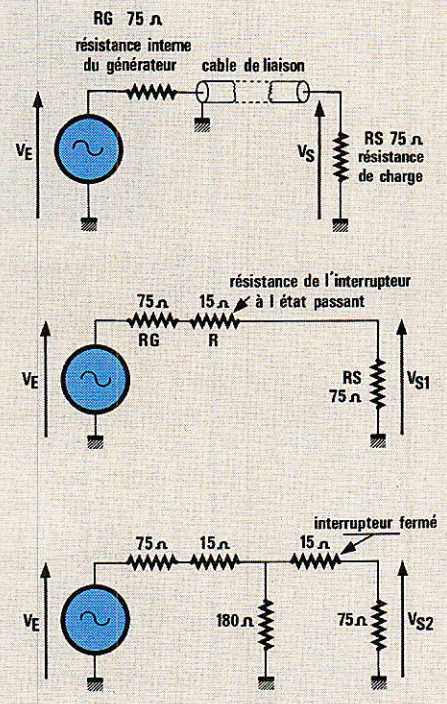


Figure 2 : Adaptation d'indépendance.

les notations employées, la puissance transmise à la charge vaut : $P = V_E^2/4\,R_S$. L'égalité $R_S = R_G$ ne peut plus être vérifiée si l'on insère dans le circuit un interrupteur qui, même fermé, possède une résistance R.

Même si l'on utilise, en parallèlle, les quatre interrupteurs d'un circuit comme le 4066, la résistance à l'état passant atteint 15 Ω : valeur mesurée sur plusieurs échantillons avec V_{CC} = 12 V. Le circuit est dit désadapté.

Il peut s'assimiler à un générateur de résistance interne égale à 90 Ω débitant dans une charge de 75 Ω. La puissance fournie à la charge n'est plus $V_E^2/4\,R_S$ mais $25\,V_E^2/121\,R_S$ soit une perte de 0,8 dB. La perte en puissance est peu importante mais la désadaptation peut engendrer des pertes et perturbations plus importantes en HF. Le schéma utilisé pour le calcul étant ultra simplifié et valable aux basses fréquences. Avouons qu'avec le domaine de fréquences concerné et les longueurs de câble généralement utilisées, ce n'est pas un grave problème mais il vaut mieux mettre toutes les chances de son côté et rester puriste.

L'adaptation ne peut être obtenue que par l'adjonction de deux autres résistances et l'on aboutit au troisième schéma de la figure 2.

On pourra vérifier que le générateur débite bien sur une charge de 75 Ω : 15 + (180 //(15 + 75)) et que la charge est attaquée par un générateur de résistance interne ((75 + 15) // 180) + 15. Dans ce cas la tension V_{S2} vaut $V_E/3$ et la puissance fournie à la charge $V_E^2/9\,R_S$. L'adaptation est obtenue au détriment d'une perte de puissance de 3,5 dB. Pour compenser la perte d'insertion de l'adaptateur en T on doit placer un amplificateur.

La commutation audio ne pose pas les mêmes problèmes puisque les résistances de charge sont beaucoup plus élevées. Le circuit peut, sans aucun inconvénient, être désadapté en puissance vers une adaptation se rapprochant de l'adaptation en tension.

Quelques essais ont été menés avec des circuits 4066, peu coûteux, bien connus et bien distribués ; l'appareil envisagé comportait un grand nombre de ces circuits, il était aberrant de vous proposer un tel monstre. Heureusement des fabricants astucieux proposent régulièrement des circuits facilitant la tâche. Tel est le cas du TDA 8440, spécialement conçu pour la commutation audio-vidéo et que nous découvrons sans plus attendre.

Le TDA 8440 RTIC

Le schéma synoptique interne de ce circuit est représenté à la **figure 3**. Ce circuit est présenté d'une manière classique dans un boîtier DIL 18 broches.

La fonction accomplie est évidente : sélection de la voie I ou de la voie II ou aucune sélection : sortie au troisième état. Il existe une autre caractéristique moins évidente : le gain peut prendre deux valeurs différentes : 1 ou 2.

Deux procédés très différents peuvent être mis en œuvre pour fixer l'état des commutateurs et la valeur du gain : commande par bus I² C ou commande par un mot parallèlle de 3 bits.

Par définition le niveau haut correspond à 12 V et le niveau bas au zéro ; lorsque $S_0 = S_1 = S_2 = 1$, l'état du commutateur est défini par le mot de 3 bits appliqué aux entrées OFF, SDA, SCL conformément à la table de vérité donnée à la **figure 4**.

Pour tous les autres états de S_0, S_1, S_2 la commande est due au bus I² C. Notre application met en jeu le mot de 3 bits. Nous ne decrirons pas les procédures particulières du bus I² C et les lecteurs interessés se reporteront aux caractéristiques spécifiques du TDA 8440 et aux généralités concernant le bus et le mode de transmission.

Caractéristiques électriques

Toutes les entrées sont à couplage alternatif. Sur les voies audio un condensateur d'au moins 0,47 µF est obligatoirement placé en série, sur la voie vidéo : 0,1 µF.

Dans les conditions de fonctionnement normales : broche 4 reliée au zéro, broches 6, 11, 13, 15 reliées au + 12 V, nous avons relevé les consommations suivantes :

Le signal vidéocomposite est appliqué à la voie 1 et une résistance de 75 Ω connectée entre les broches 16 et 4.

— sortie au troisième état : 40 mA
— voie 1 sélectionnée, G = 1 : 100 mA
— voie 1 sélectionnée, G = 2 : 110 mA
— voie 2 sélectionnée : 80 mA.

L'alimentation devra être prévue en conséquence. Elle est prédéterminée de la manière suivante, 100 mA par TDA 8440 utilisé, évaluation de la consommation des cir-

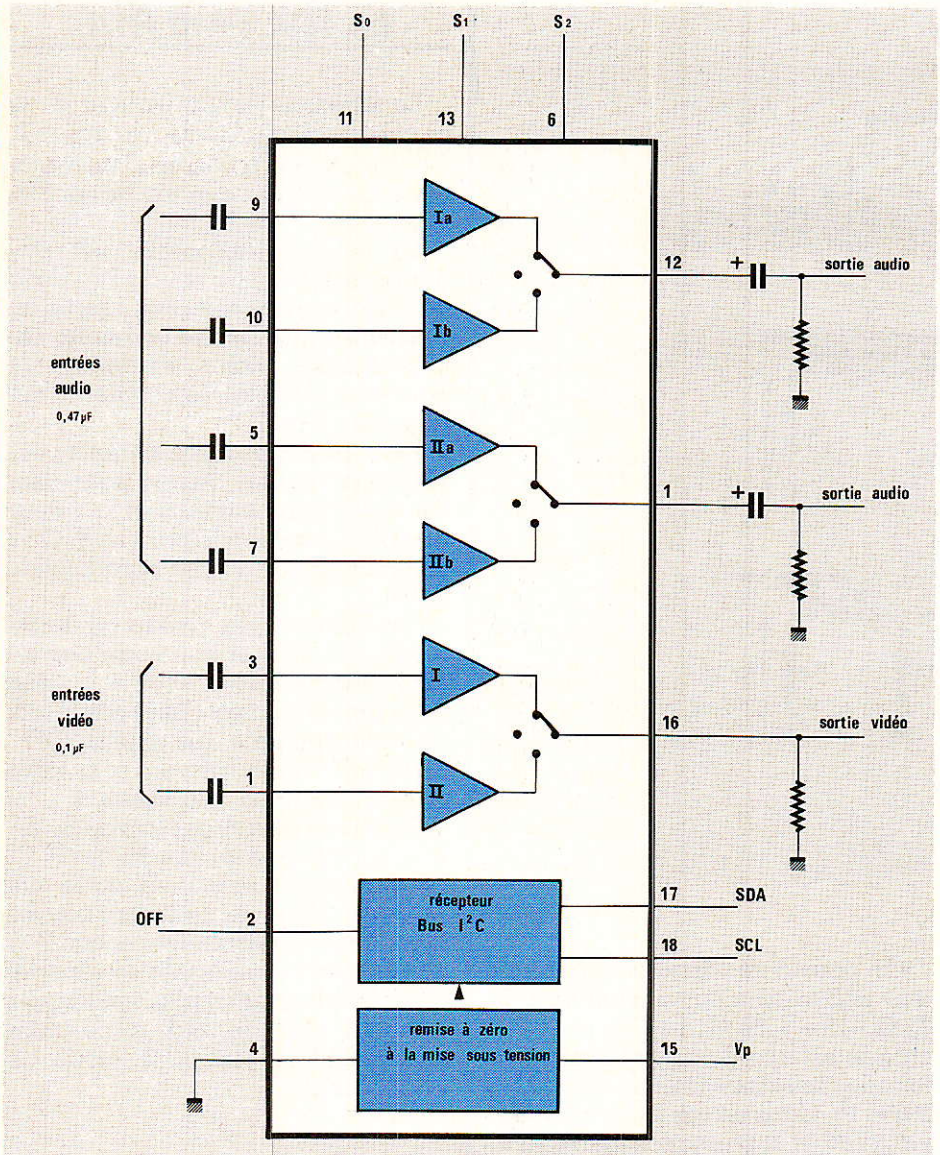


Figure 3 : Schéma synoptique du TDA 8440 RTC.

PIN 17 SDA	0	Source 2
	1	Source 1
PIN 18 SCL	0	Gain = 1
	1	Gain = 2
PIN 2 OFF	0	Source 1 ou 2 selon PIN 17
	1	aucune source : 3e état

Figure 4 : Fonctionnement du TDA 8440 en mode non I²C.

cuits de commande, et l'on applique au résultat un cœfficient de sécurité compris entre 1 et 2. Le schéma que nous vous proposons comporte 5 TDA 8440, l'alimentation est prévue pour débiter 500 mA sous 12 V sans risques. Ces caractéristiques nous permettent de choisir le transformateur : un modèle 15 VA assure une bonne marge de sécurité.

L'heure du choix

Pour un magnétoscope, la prise Péritel est une entrée ou une sortie. Une entrée en lecture d'une bande magnétique, une sortie en enregistrement mais elle peut devenir une entrée-sortie simultanée en duplication de cassettes.

SLOWING
21, rue Fécamp, 75012 PARIS
Tél. : 48.59.71.96
de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h 30

TARIF UNITAIRE POUVANT VARIER SANS PRÉAVIS
Remise par quantité nous consulter.
Commande minimum : 200 F

LES CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE SONT :
Paiement à la commande, forfait port 20 F. Contre remboursement, joindre acompte de 50 F. Envoi en « urgent » du matériel disponible sous 48 h. Administration acceptée paiement à 30 jours maxi.

POUR PARIS ET SA RÉGION
Possibilité de passer prendre votre matériel préalablement commandé par courrier ou téléphone.

74 LS

0 2,30	86 4,00	193 8,00
1 2,30	90 4,40	194 6,90
2 2,30	93 4,40	195 6,20
3 2,30	95 6,30	197 ...10,20
4 2,30	107 2,90	240 9,00
5 2,30	109 2,90	241 9,00
8 2,30	112 2,90	243 8,60
10 2,30	113 2,90	244 9,00
11 2,30	123 6,00	245 ...10,70
13 2,30	124 6,00	247 8,00
14 4,40	125 4,40	253 5,50
20 2,30	126 4,40	257 5,50
21 2,30	132 5,00	258 5,50
22 2,30	138 5,00	260 4,00
27 2,30	139 5,00	266 4,00
28 2,30	153 5,00	273 9,00
30 2,30	154 ...10,20	279 5,50
32 2,30	156 4,70	280 9,60
33 4,70	157 4,70	283 5,80
37 2,30	158 4,40	293 6,70
38 2,30	160 5,50	324 8,50
40 2,30	161 5,50	353 7,10
42 5,10	163 5,50	363 4,80
47 8,40	164 5,50	365 4,80
48 8,40	165 8,10	367 4,80
49 6,90	166 8,10	368 4,80
51 2,30	169 8,10	373 9,20
73 3,90	173 5,50	374 9,90
74 4,00	174 5,50	378 5,80
75 4,00	175 6,50	390 6,80
85 5,50	191 7,30	393 6,40

C-MOS

4000 ...2,40	4033 ...11,10	4077 ...2,40
4001 ...2,40	4035 ...6,10	4078 ...2,40
4002 ...2,40	4040 ...5,30	4081 ...2,40
4011 ...2,40	4042 ...4,70	4093 ...3,50
4012 ...2,40	4043 ...5,20	4098 ...6,90
4013 ...2,40	4044 ...5,20	
4014 ...5,40	4045 ...5,80	4510 ...5,40
4015 ...5,40	4046 ...6,30	4512 ...5,40
4016 ...3,40	4049 ...3,40	4514 ..11,90
4017 ...5,40	4050 ...3,40	4516 ...8,40
4018 ...5,40	4051 ...5,50	4518 ...5,40
4019 ...5,40	4052 ...5,50	4520 ...5,40
4020 ...5,40	4053 ...5,50	4528 ...6,90
4021 ...5,40	4054 ...6,80	4532 ...6,00
4022 ...5,40	4060 ...5,50	4538 ...7,20
4023 ...2,40	4066 ...3,40	4555 ...6,00
4024 ...4,90	4068 ...2,30	4556 ...6,00
4025 ...2,40	4069 ...2,30	4584 ...4,50
4026 ...4,90	4070 ...2,30	4585 ...6,20
4027 ...4,30	4071 ...2,30	
4028 ...4,80	4072 ...2,30	40106 ..3,20
4029 ...5,60	4073 ...2,30	40161 ..5,60
4031 ..10,70	4075 ...2,30	40174 ..6,40

MICRO

EF 6802 33,00	
EF 6809 64,00	
EF 6821 18,00	
EF 68A21 24,00	
EF 68B21 18,00	
EF 6850 18,00	
EF 9367 280,00	
UPD 765 120,00	
Z80 CPU 25,00	
Z80A CPU 32,00	
8088 120,00	
8202 A 28,00	
8255 A 44,00	
ET 2716 36,00	
MM 6116 39,00	
TMS 1122 56,00	
TMS 3874 32,00	

QUARTZ

32,768 kHZ 10,00	
3,2768 MHZ ...14,00	
4,0000 MHz....14,00	
8,0000 MHz... 14,00	

LINÉAIRES

TL	LF
71 4,80	353 7,60
72 5,50	356 7,00
74 9,50	357 7,00
81 4,80	NE
82 5,50	544 ...27,00
84 9,50	555 3,40
431 5,40	556 7,00
497 ...19,50	565 9,00
LM	566 ...15,50
311 3,80	567 ...12,80
317T ...7,80	5534 ..17,80
318H ..16,00	CA
324 4,80	3130 ..16,00
339 4,80	3161 ..14,40
360 ...28,00	3162 ..64,00
710 2,80	MC
723 4,60	1496 ...6,70
741 3,20	1488 ...5,60
748 4,40	1489 ...5,60
1458 ...3,60	SO
1800 ..10,40	42 P ..21,00
TBA	VAA
970 ...36,00	170 ...19,20
TDA	180 ...20,80
1011 ..12,80	L
1034 ..17,80	200 ...10,30
2593 ..15,00	TIL
2576 ..36,00	111 5,10
4560 ..36,00	MCT
7000 ..22,00	2 7,00

REGULATEURS TO 220

7805 ...5,60	
7808 ...5,60	
7812 ...5,60	
7815 ...5,60	
7824 ...5,60	
7905 ...5,90	
7912 ...5,90	
7915 ...5,90	

SUPPORTS
lyres
8 br ...0,90
14 br ...1,00
16 br ...1,10
18 br ...1,30
20 br ...1,40
24 br ...1,80
28 br ...2,20
40 br ...3,40

DIODES
1 N
4148 ...0,20
4151 ...0,40
4007 ...0,50
AA
119 2,40

TANTALE
1,20 F pièce
0,1 µF 35 V
0,22 µF 35 V
0,33 µF 35V
0,47 µF 35V
1 µF 20V
1,5 µF 35V

2,40 F pièce
2,2 µF 35V
3,3 µF 16V
4,7 µF 16V
6,8 µF 16V

3,20 F pièce
10 µF 25V
15 µF 20V
22 µF 16V

5,00 F pièce
47 µF 20V
68 µF 25V

6,00 F pièce
100 µF 10V

LED 03 R,J,V 0,60
LED 05 R,J,V 0,90
LCC pas de 5,08 63V
de 1 nF à 68 nF 0,60
de 100 nF à 680 nF 1,40
céramique
de 10 pF à 680 pF 0,30

trimmer Bourns piste cermet
toutes valeurs
model 15 t horiz. 7,00
model 25 t vertical 15,00
prise péritel mâle 11,00
triac TIC 226D 6,00
triac BTA 08 400 3,60

SLOWING

Pour un décodeur, la prise Péritel est simultanément une entrée et une sortie. La simultanéité autorise l'insertion du décodeur qui traite l'information.

Pour un micro-ordinateur, la prise Péritel n'est qu'une entrée mais diffère des précédentes. Décodeurs et magnétoscopes délivrent des signaux audio et vidéo alors que les micro-ordinateurs délivrent les signaux R, V, B, synchro et audio.

Dans le premier cas, les signaux sont validés par le niveau haut appliqué à l'entrée commutation lente et dans le second les signaux ne sont pris en compte que si l'on applique les niveaux adéquats aux entrées commutation lente **et** commutation rapide.

Au plus le commutateur reçoit deux magnétoscopes, deux décodeurs et un micro-ordinateur. Selon la nature de l'appareil connecté, les signaux et leur rôle sont très différents, et, à notre avis la réalisation modulaire est à éviter. On pourrait envisager un circuit comportant une prise Péritel et l'électronique associée permettant la liaison avec tous les types d'appareils. Le commutateur se compose alors d'autant de modules qu'il y a d'appareils à relier.

Cette solution a certainement l'avantage de l'universalité mais présente au moins deux inconvénients : accroissement de la complexité donc du coût et accroissements des commutations à envisager.

Les commutations sont nécessairement plus complexes puisque dans un premier temps, on doit indiquer le type d'appareil connecté puis ensuite décider du trajet des entrées/sorties.

Entrées en provenance du tuner, d'un magnétoscope, d'un correcteur etc...

Sorties vers le moniteur, un magnétoscope, un correcteur etc...

Le grand nombre de commutations et la modularité conduit obligatoirement à une logique personnalisée.

Un appareil si compliqué ne se justifie pas pour l'application domestique qu'il est appelé à tenir. Pour que cette réalisation puisse séduire le maximum d'entre vous nous avons préféré une structure figée pour laquelle il est inutile de concevoir des circuits de commutation particuliers.

Le schéma synoptique

Le schéma synoptique du commutateur est représenté à la **figure 5**. Il a été établi en tenant compte des impératifs cités précédemment : maximum de possibilités pour un minimum de composants. Sur ce schéma, chaque bloc comprenant deux amplificateurs et un commutateur à trois positions correspond à un circuit TDA 8440. Pour les circuits A, B, C, E le gain vaut 2 et est compensé par la cellule d'adaptation 75/75 qui atténue le signal dans un rapport 2. Pour le circuit D le gain vaut 1.

En essayant de suivre le schéma synoptique on s'aperçoit très vite qu'il n'y a rien de compliqué et que l'on se trouve en présence de simples

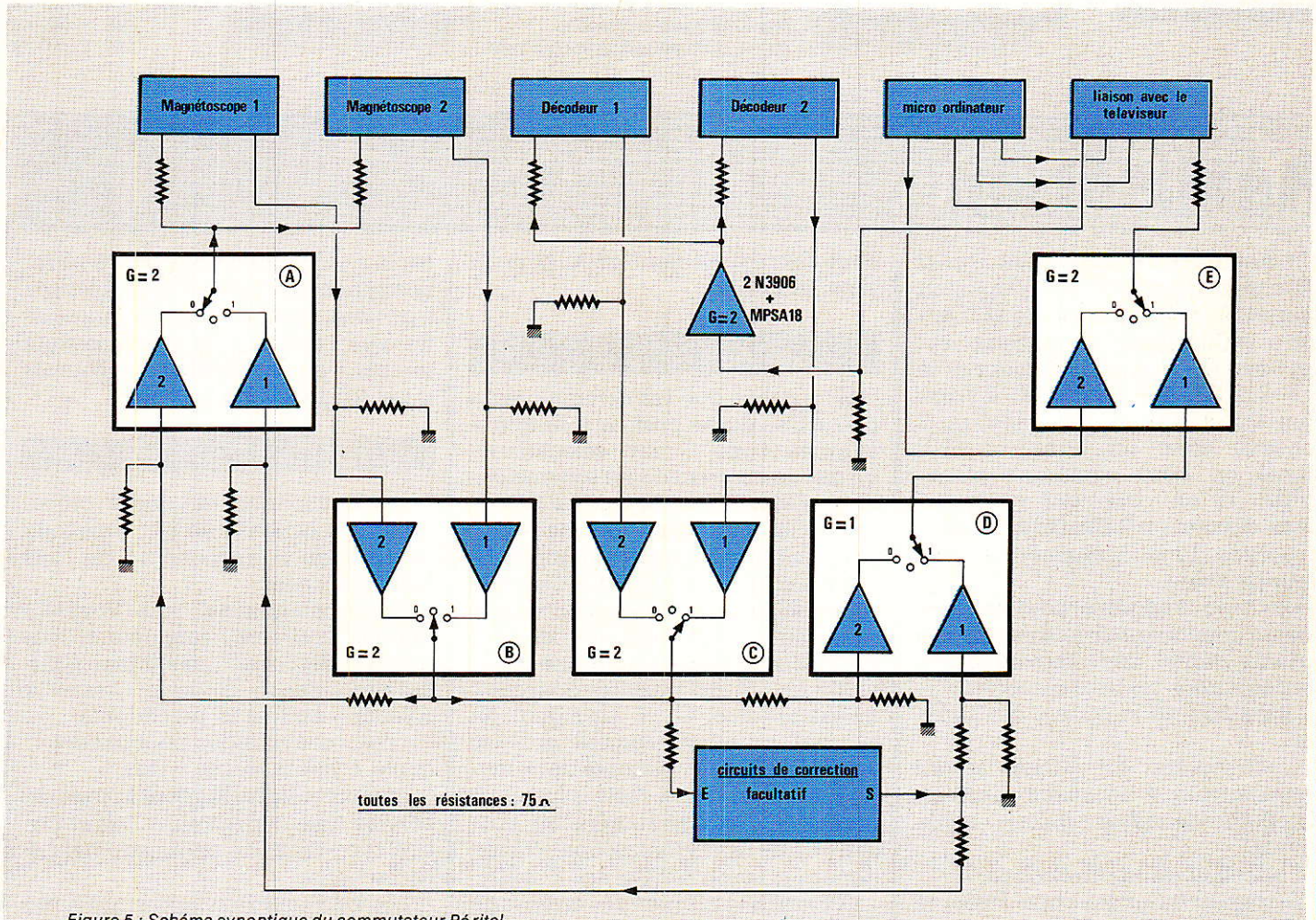
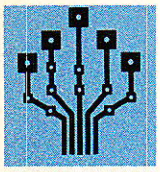


Figure 5 : Schéma synoptique du commutateur Péritel.



TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME
UNE GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS ET DE SERVICES
(400 articles et 40 machines.)

GRAVURE PAR PULVÉRISATION
1 et 2 faces, avec ou sans chauffage.
Temps de gravure :
90 secondes à 3 minutes.

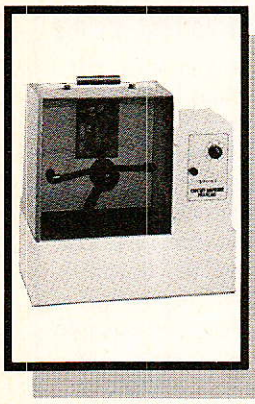
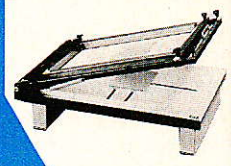
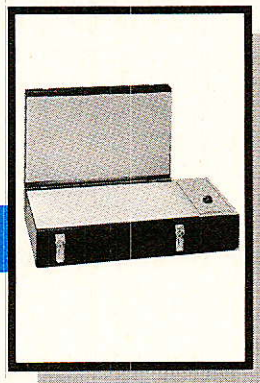




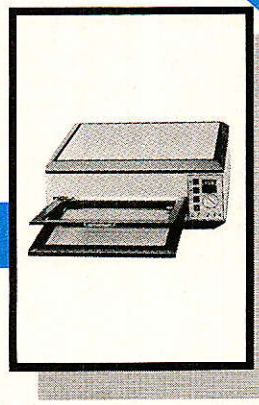
TABLE LUMINEUSE
Format :
320 × 430 mm,
460 × 640 mm,
jusqu'à A0.

SÉRIGRAPHIE
Format : 400 × 600 mm.





INSOLATION
simple face.
Format :
250 × 400 mm à pression,
400 × 600 mm à pression,
400 × 500 mm avec pompe à vide.



INSOLATION
double face et
pompe à vide.
Format : 300 × 400 mm,
400 × 500 mm,
500 × 600 mm.

Réalisation

commutations. A noter que l'on a attaché un grand soin à l'adaptation inter-étages : $R_S = R_G = 75\ \Omega$. Dernière particularité du schéma synoptique, le bloc amplificateur noté G = 2 (2N 3906 + MPSA 18). Il s'agit d'un étage amplificateur de gain 2 construit avec un transistor PNP monté en base commune et un MPSA 18 en collecteur commun. Cette structure est identique à celle employée dans le régénérateur de signaux vidéo.

Les cinq appareils pouvant être liés au commutateur le sont via une embase Péritel. Les interconnexions sont séparées en trois catégories.

— sélection de la source à visualiser.

Cette source est choisie parmi l'une des cinq. A un instant donné on ne peut visualiser qu'une seule source.

— sélection de la duplication

Copie du magnétoscope 1 vers le magnétoscope 2 ou l'inverse.

— mise en service d'un correcteur pour l'enregistrement et/ou pour la visualisation.

Exemple de fonctionnement

Supposons que les commutateurs B, D et E soient en position telle que le magnétoscope 1 soit sélectionné, qu'aucune correction ne soit enclenchée et la fonction copie invalidée — cas à la mise sous tension — Si maintenant on admet qu'un décodeur Canal + est relié à l'entrée/sortie décodeur 1 et que l'on veuille enregistrer l'émission décodée, il suffit de sélectionner le décodeur 1 — changement de position des commutateurs B et C —. Le signal est présent automatiquement sur les entrées audio et vidéo des deux magnétoscopes. Il ne reste plus qu'à demarrer l'enregistrement en s'assurant que le magnétoscope est bien dans la position AUX et non TUNER.

Attention la plupart des erreurs de manipulation proviennent du mauvais positionnement de cet interrupteur. Cet oubli nous arrive régulièrement. Pour éviter les mauvaises surprises, avant chaque enregistrement, au moins dans les premiers temps, il y a grand intérêt a effectuer un essai préalable.

Commandes extérieures

Le fonctionnement décrit précédemment est assurée par trois jeux de contacts correspondant au trois fonctions citées.

— cinq commandes pour la sélection de la source : magnéto 1, magnéto 2, décodeur 1, décodeur 2, micro-ordinateur. Chaque nouvelle sélection annule la précédente.

— deux commandes pour la copie : copie 1 vers 2, copie 2 vers 1.

— deux commandes pour la mise en service des correcteurs : visualisation et corrections, enregistrement et corrections.

Les fonctions de sélection magnéto 1 ou magnéto 2 et copie 1 vers 2 et 2 vers 1 diffèrent par la position de

l'interrupteur A, au troisième état en mode lecture. Pour que la fonction copie A vers B soit validée, la logique associée n'accepte que la visualisation de A.

A chaque instant les correcteurs peuvent être mis en ou hors service.

Le schéma de principe

Pour des raisons d'encombrement, le schéma de principe a été scindé en plusieures parties mais n'ayez aucune inquiétude : ce n'est pas un appareil complexe.

Le schéma de principe de la **figure 6** correspond au synoptique de la figure 5, donc sans la logique de commutation. Pour chaque entrée/sortie, nous avons conservé la possibilité de commutation du son stéréo offerte par le circuit TDA 8440. Cette caractéristique accroit légèrement la complexité du schéma, dans la circuiterie son, le nombre de condensateurs de liaison est multiplié par 2. Par contre les sorties son Gauche et Droite pourront être envoyées non pas vers le téléviseur mais vers les entrées auxiliaires d'un préamplificateur.

Cette configuration n'a de réel intérêt que dans le cas de réception d'émission étrangères son FM stéréo ou réception sattellite.

Mais le circuit intégré générateur pseudo stéro TDA 3810 est intéressant dans un cas précis : son AM mono transformé en son pseudo stéréo.

Logique de commutation

Le schéma de principe de la logique de commutation est représenté à la **figure 7**. Pour la visualisation d'une source on emploie cinq baculles D. A un instant donné une seule des cinq sorties est à l'état haut. A la mise sous tension une impulsion provenant du circuit de mise sous tension représenté à la **figure 8** initialise le système, la sortie correspondant au mangétoscope 1 passe à 1, toutes les autres sorties sont au zéro logique.

En sélectionnant une autre source on envoie un niveau logique haut sur les entrées Set et Reset de la bascule concernée. Le Set étant prépondérant, la sortie passe à 1 et les autres bascules sont remises à zéro. Le prototype est équipé de commutateurs Shadow à contacts fugitifs type MDP. Ces commutateurs possèdent 6 broches, deux pour une diode électroluminescente et quatre pour un inverseur fugitif : point commun sorti deux fois.

Les puristes savent parfaitement que pour éviter les rebonds cet inverseur fugitif permet l'attaque d'une bascule R-S. Nous avons effectué quelques essais qui ont révélé la présence de trois à quatre rebonds pendant les 500 µs suivant la fermeture du contact. On peut éviter l'emploi d'une bascule RS en placant en parallèlle sur la charge un condensateur qui intègre ces rebonds.

Seule condition à respecter la constante de temps RC doit être supérieure à 1 ms. Dans ce cas, nous



GRAVURE
EXIGEZ NOS MACHINES
A GRAVER
A MOUSSE
avec chauffage thermostaté
Format : 180 × 240 mm,
270 × 410 mm.

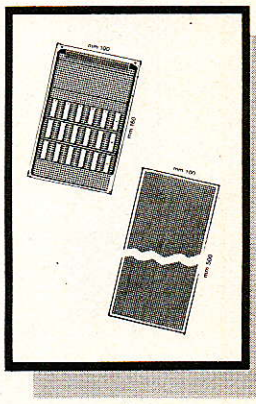


PRÉSENSIBILISÉ
Positif ou négatif
Bakelite ou Epoxy
1 ou 2 faces haute définition couche bleue d'origine.



INSOLATION
Châssis d'insolation
en kit
Format : 250 × 400 mm.

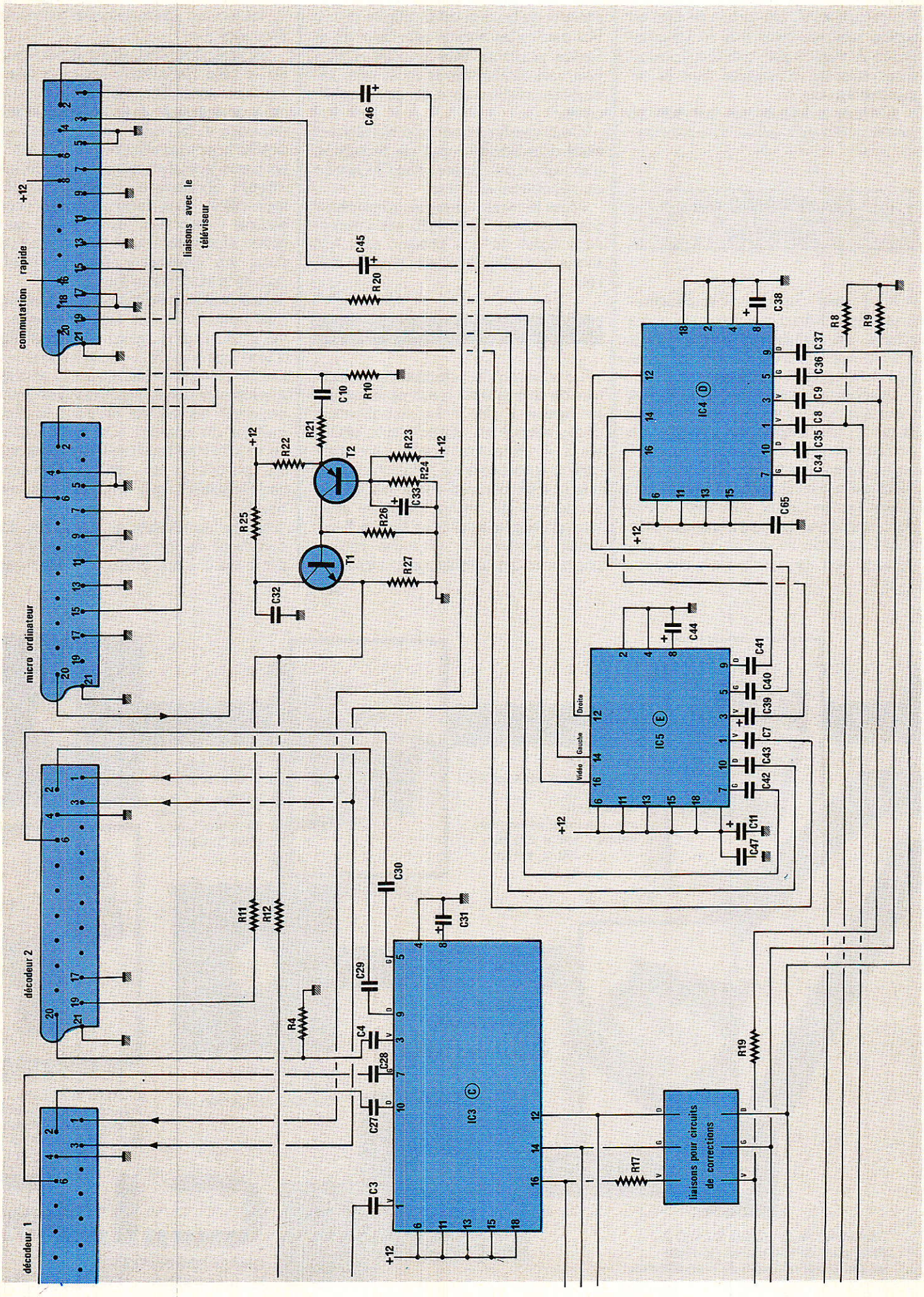
ET TOUJOURS LES
Stylos DALO
Transferts MÉCANORMA
etc.

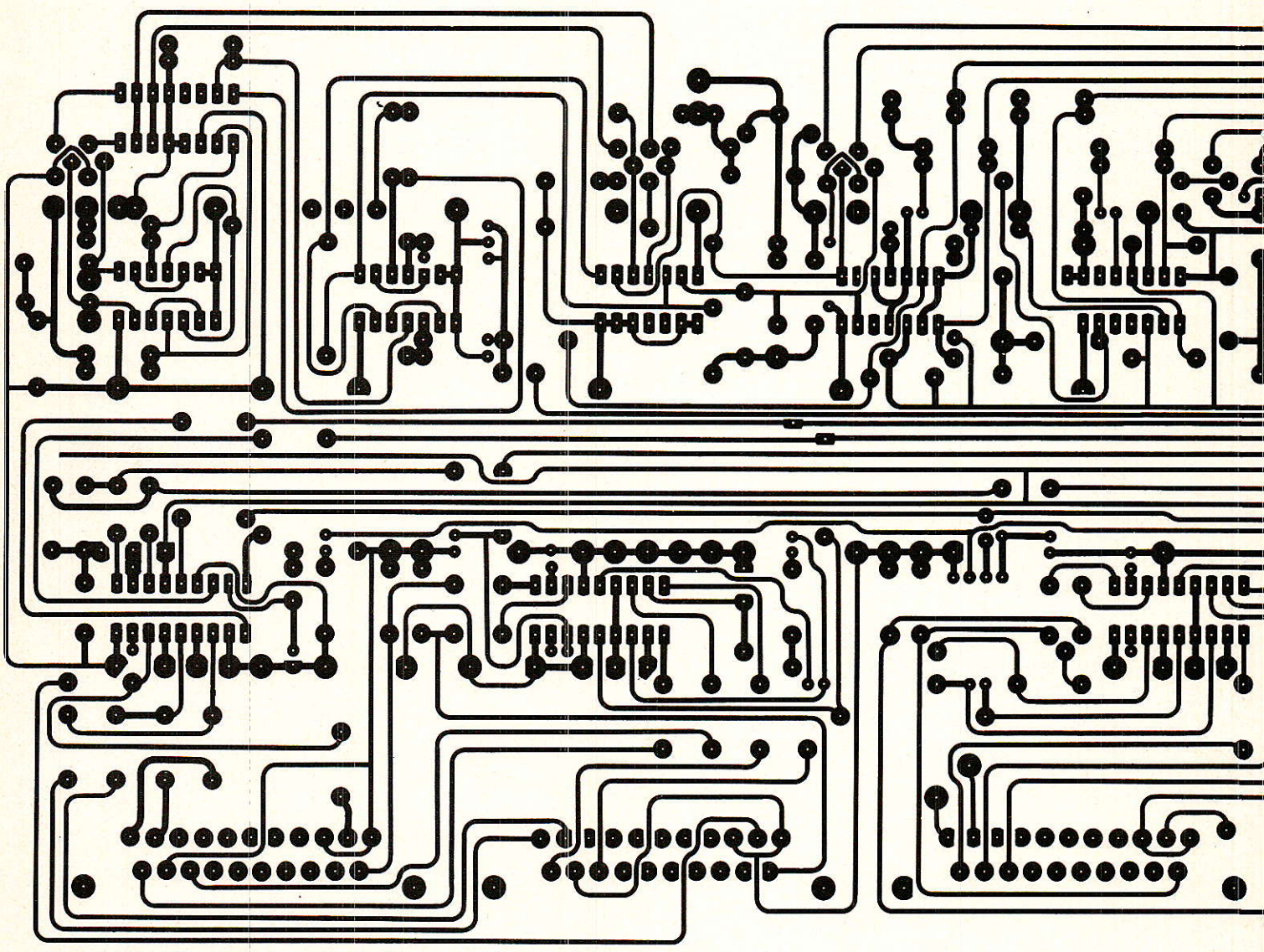


CARTES D'ÉTUDE
Percées, cuivrées, à bandes, pastilles ou wrapping. Double face à trous métallisés.

Demandez le catalogue C.I.F./R.P. dans plus de 650 points de vente ou par envoi contre 6,50 F en timbres.

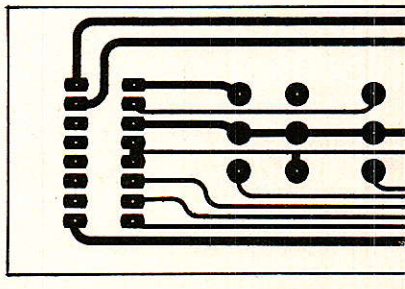
C.I.F
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN - Telex : 631 446

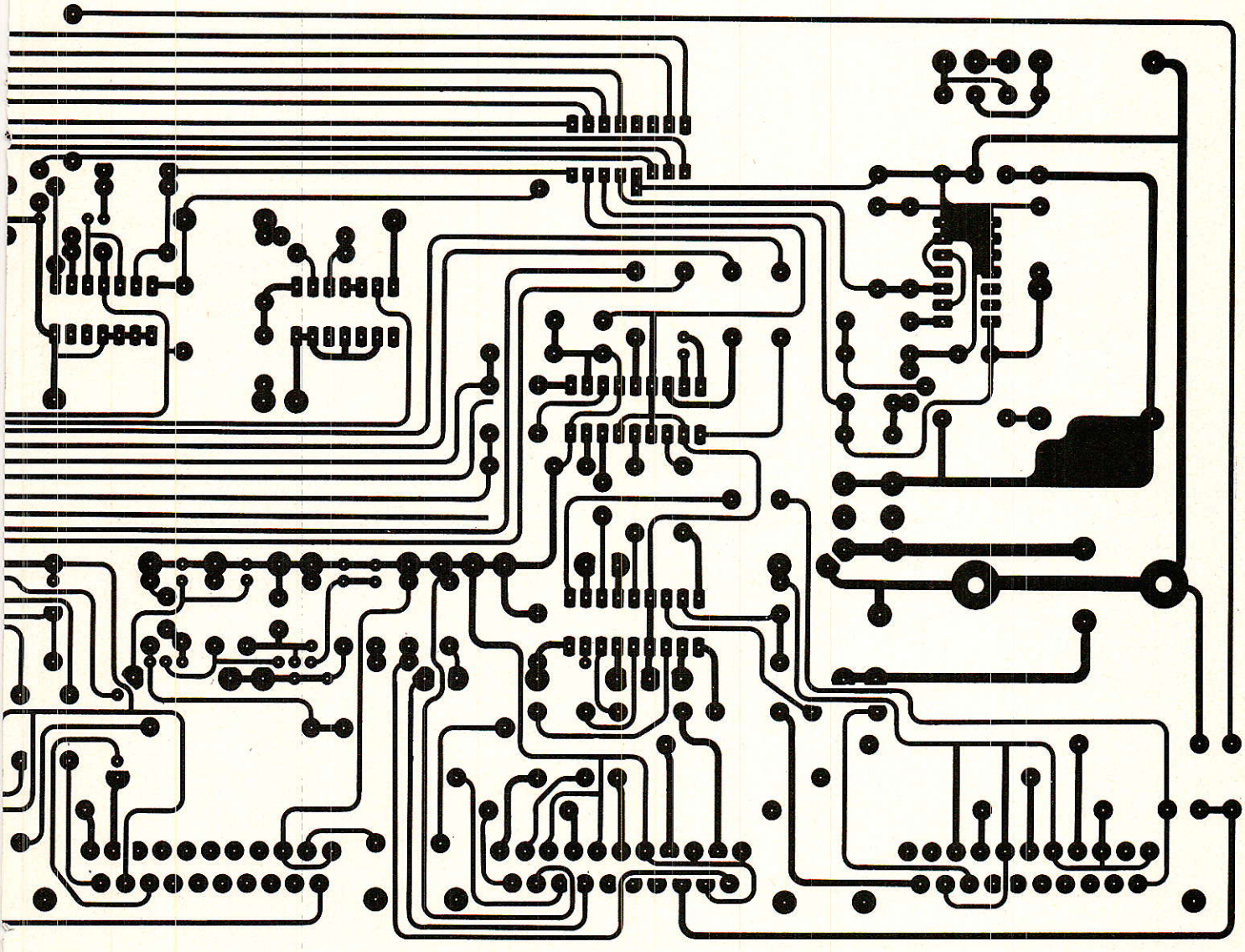

+12
commutation rapide
liaisons avec le téléviseur
micro ordinateur
décodeur 2
décodeur 1
liaisons pour circuits de corrections
Vidéo
Gauche
Droite
IC3
IC4
IC5
T1
T2
C3
C4
C10
C11
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
C35
C36
C37
C38
C39
C40
C41
C42
C43
C44
C45
C46
C47
C65
C7
C8
C9
R4
R8
R9
R10
R11
R12
R17
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
R27

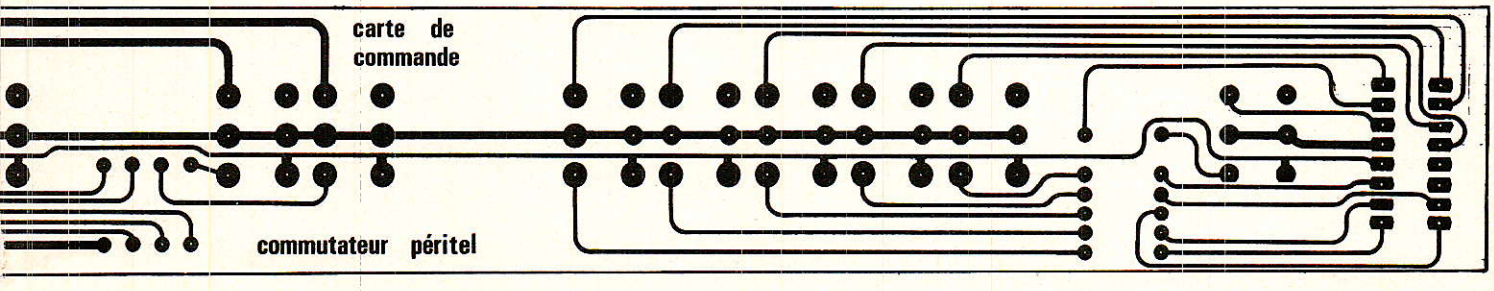


Deux pages blanches dans Radio Plans, *ce n'est pas chose courante. En fait, nous tentons ici une expérience. La taille peu ordinaire de ce circuit imprimé nous a conduits à vous le présenter sur la double page centrale de ce numéro pour éviter toute coupure de son tracé et le rendre facilement détachable sans mutiler la revue. Persuadés de l'intérêt que cette réalisation va susciter chez nos amis amateurs de vidéo, nous avons pensé qu'il leur serait agréable de tenter la reproduction de ce circuit à partir du document du journal.*

Beaucoup connaissent certainement les produits en aérosol que proposent des sociétés spécialisées dans les produits chimiques pour l'électronique. Ces produits sont destinés à rendre les feuilles de papier translucides donc perméables aux ultra-violets sauf, bien entendu, aux endroits imprimés. Le document obtenu permet donc d'insoler des plaques de bakélite ou d'époxy cuivrées et présensibilisées et ensuite de graver le circuit imprimé. Ce procédé est d'ailleurs utilisé par certains de nos confrères de la presse technique. Enfin, comme pour toute expérience, il faut pouvoir analyser des résultats et en tirer des conclusions, nous serions très intéressés de connaître vos appréciations, merci.






carte de
commande
commutateur péritel

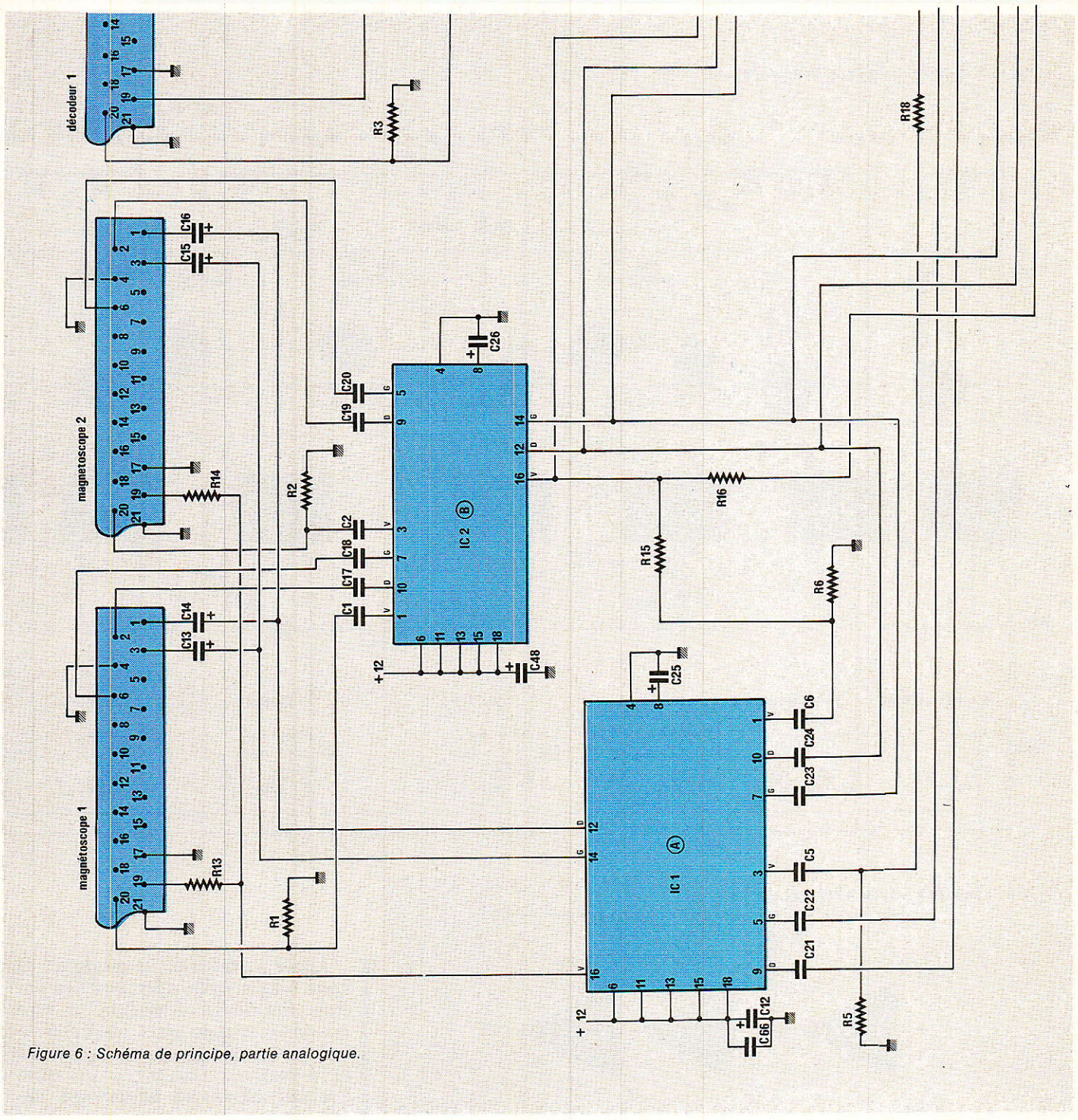


Figure 6 : Schéma de principe, partie analogique.

avons opté pour les valeurs suivantes : 15 kΩ et 1 µF. Ces deux valeurs donnent de très bons résultats. On économise les cinq circuits intégrés nécessaires à la réalisation des dix bascules correspondant aux interrupteurs K_1 à K_{10}.

Les interrupteurs K_1 et K_2 actionnent chacun une bascule D connectée en bistable : première action, enclenchement de la fonction de correction, deuxième action annulation de la fonction.

Les interrupteurs K_3 et WK_4 copie de 1 vers 2 et 2 vers 1 actionnent chacun une bascule D connectée en bistable mais une seule des bacules peut être au niveau haut à un instant donnée. L'information de commande est transmise aux circuits TDA 8440 que si le magnétoscope correspondant est sélectionné.

Exemple de fonctionnement : à la mise sous tension sélection du magnétocope 1, appui sur la touche copie 1 → 2, diode copie 1 vers 2 allumée, appui sur copie 1 vers 2, diode copie 1 vers 2 éteinte, appui sur copie 2 vers 1, diode copie 2 vers 1 éteinte, fonction interdite.

Autre exemple de fonctionnement : à la mise sous tension sélection magnétoscope 1, appui sur copie 2 vers 1, diode correspondante éteinte, appui sur magnétoscope 2, diode copie 2 vers 1 et diode magnétoscope 2 allumées.

La familiarisation avec les commandes ne demande que quelques minutes.

Le schéma de principe de l'alimentation

Le schéma de principe de l'ali-

Figure 7 : Schéma de principe, partie logique.

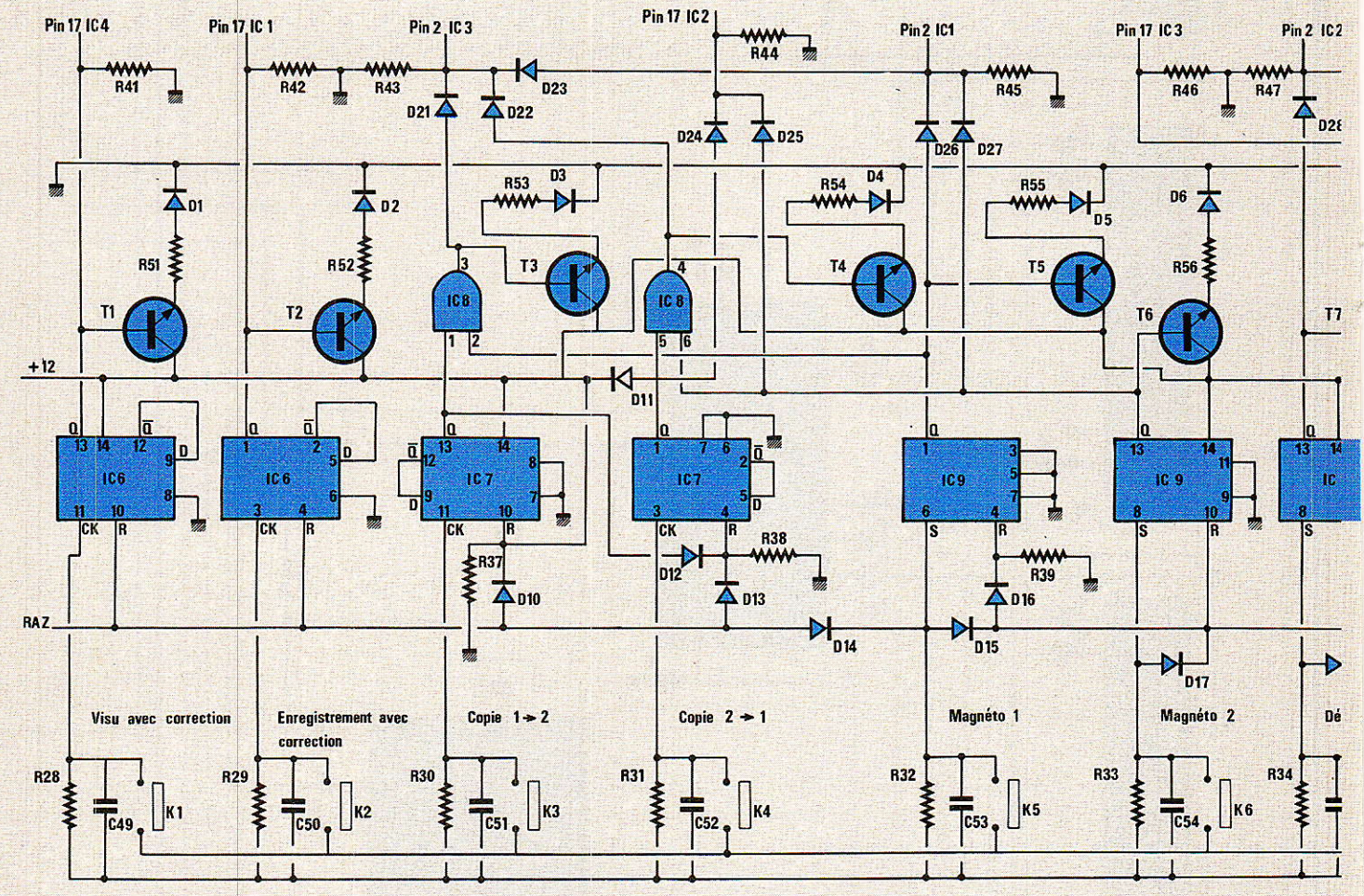
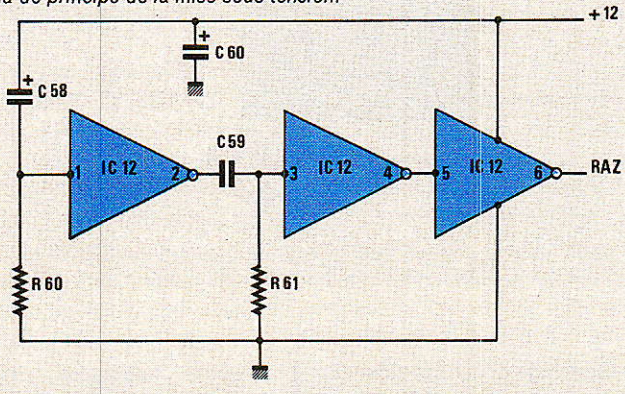


Figure 8 : Schéma de principe de la mise sous tension.



mentation est représenté à la **figure 9**. Nous savons tous établir le schéma d'une alimentation basse tension surtout lorsque l'on fait appel à un régulateur intégré, il n'y a rien de plus simple.

Le circuit de mise en marche est aussi simple : en permance sous tension, l'alimentation est fournie par la résistance R_{66} et la régulation sommaire assurée par la diode zener D_{32}.

Le commutateur Arrêt-Marche envoie une impulsion à la bascule D IC_{13} connectée en bistable.

Lorsque la sortie Q est au niveau haut, le transistor T_{10} est saturé, le relais RE_1 est alimenté et la tension primaire appliquée à l'entrée du régulateur 7812.

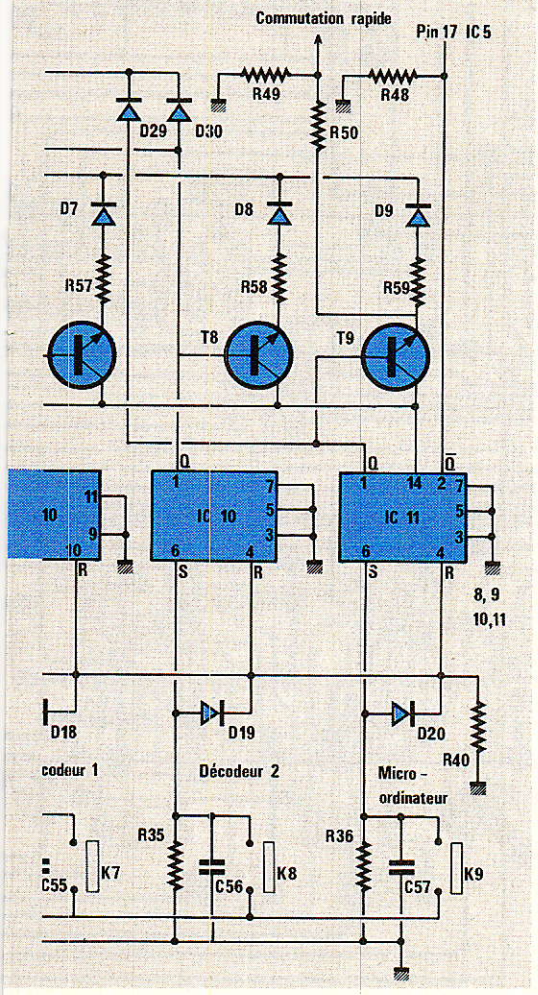
L'alimentation étant en permanence sous tension, les condensateurs C_{61} et C_{63} devront être de bonne qualité.

Après la théorie, la pratique. Et nous allons enfin découvrir les circuits imprimés. Attention la plaquette principale est d'une taille inhabituelle, une erreur au moment de la révélation ou de la gravure aura des conséquences financières importantes.

Le commutateur Péritel associe deux cartes, la première de faibles dimensions rassemble les dix commutateurs Shadow et les résistances de limitation de courant des 10 diodes électroluminescentes associées, la seconde rassemble tous les autres composants excepté le transformateur d'alimentation.

Le tracé des pistes de la carte principale est représenté à la **figure 10** et l'implantation des composants correspondante à la **figure 11**.

Le tracé des pistes de la carte de commande est représentée à la **figure 12** et l'implantation des composants à la **,figure 13**.



Réalisation pratique

Mettre toutes les chances de son côté

Cette réalisation **vous** est destinée. Nous espérons que **vous** serez nombreux à l'entreprendre et que vous réussirez tous le montage avec succès. Pour mettre toutes les chances de son côté, il existe quelques règles fondamentales qu'il faut appliquer même si elles sont souvent rebutantes. Si vous ne désirez pas recevoir de conseils, rendez-vous au prochain paragraphe... dommage.

Primo, pas de précipitation, opérer avec soin et méthode et si possible par étage en vérifiant votre travail à la fin de chaque étape.

Deuxio : votre circuit imprimé est enfin terminé ou livré. Premier test, sans composant, mettre le circuit sous tension. S'il existe un défaut de gravure entre les pistes d'alimentation il sera immédiatement détecté et vous évitera de longues heures de recherche en incriminant tour à tour tous les composants actifs puis les passifs. Attention ce n'est pas un test de court-circuit à 100 % : les éventuels court-circuits entre point chaud et alimentation ne sont pas testés.

Tertio : cablez en priorité l'alimentation basse tension. S'il subsistait un problème de circuit imprimé ou de composants intervenant dans l'alimentation, aucun composant actif ne subirait les conséquences d'une panne d'alimentation.

Vous êtes sur la bonne voie, vérifiez l'ondulation de l'alimentation. Connectez les bus barre d'alimentation et straps supplémentaires s'ils existent. Soudez enfin tous les condensateurs de découplage. Le nombre de pannes provenant de condensateurs de découplage placés à l'envers est inimaginable. A la fin de chaque étape, le circuit est de nouveau mis sous tension, si défaut il y a le type de composant en cause est facilement détecté.

Ultime précaution, vérifiez à l'aide d'un voltmètre la bonne distribution des alimentations sur les bornes des circuits intégrés : présence du zéro et du + 12 V. Achevez votre travail en plaçant les composants mécaniques : embases, picots, interrupteurs etc... et finalement les composants principaux, résistances, condensateurs, transistors et circuits intégrés.

Si vous adoptez ce plan de travail et qu'il devient une règle, vous franchirez toutes les étapes avec succès et il est certain que dans quelques temps vous prêcherez pour les mêmes règles. Vous aurez finalement la satisfaction de posséder un appareil digne de figurer au voisinage du téléviseur, appareil que vous utiliserez tous les jours sans le moindre souci.

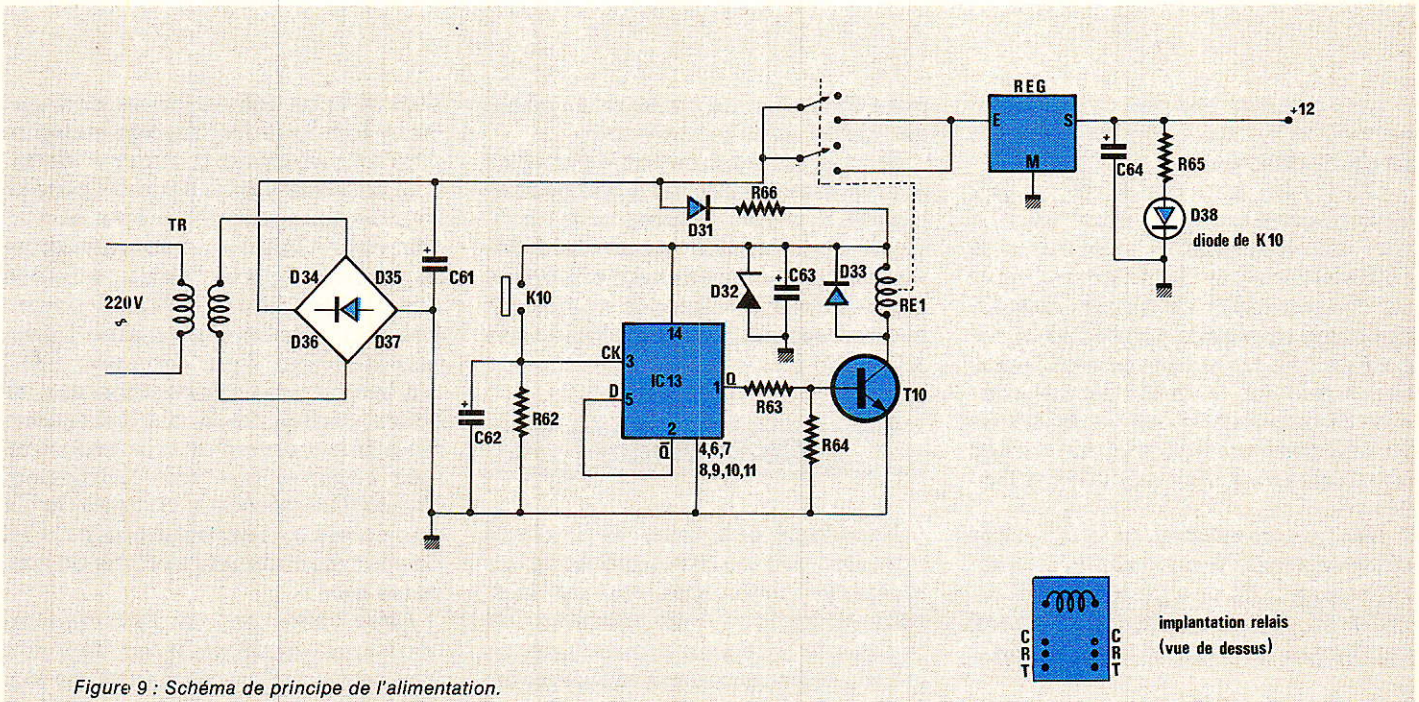
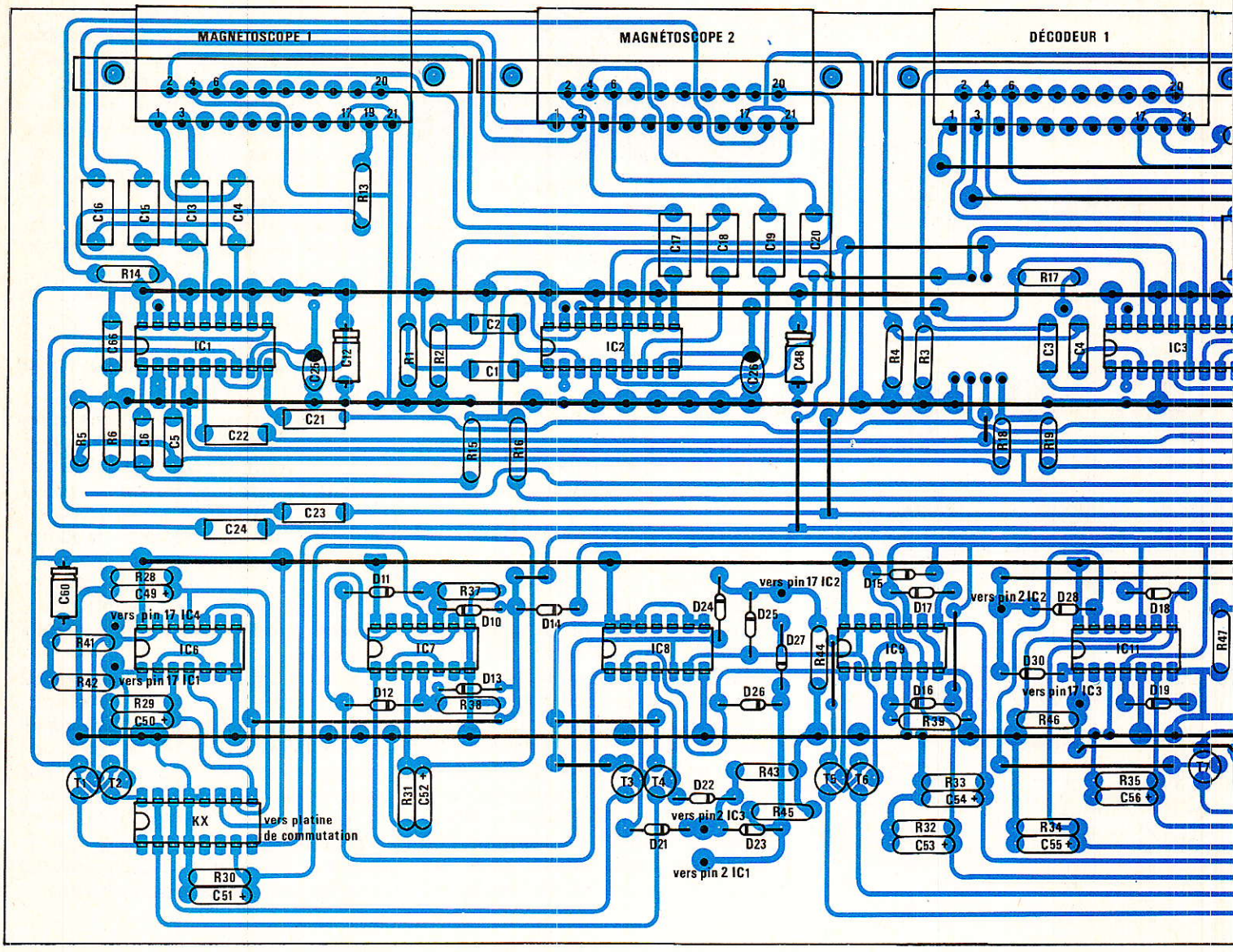


Figure 9 : Schéma de principe de l'alimentation.



Il n'y a aucun réglage et l'appareil est prêt à l'emploi dès la dernière soudure effectuée.

C'est une mauvais pratique que de connecter un circuit imprimé nu à son environnement extérieur. Le côté soudure peut fortuitement venir en contact avec les parties métalliques des appareils connectés et occasionner des pannes graves. Dans le cas présent, le circuit est de grandes dimensions et deux équerres 10 x 10 de 40 cm de longueur vissées en au moins quatre points le rigidifie.

Dès que les essais sont terminés, le circuit est installé solidement à l'intérieur d'un rack une unité ESM. Il serait trop dommage qu'une panne survienne, le circuit étant mal calé !!

Pour compléter la réalisation, on trouvera à la **figure 14** le plan de découpe de la face avant et à la **figure 15** le plan de câblage du câble de liaison avec le téléviseur.

Si vous préférez, ce câble peut être acheté dans toutes les officines spécialisées mais assurez-vous qu'il s'agit d'un modèle croisé : entrées vers sorties et sorties vers entrées et que les deux connexions audio sont bien présentes. Il vous en coutera de 250 à 300 F.

Conclusion

Nous espérons, dans un prochain numéro, pouvoir vous présenter un récepteur pour satellites de télécommunication. Pas question de réaliser le réflecteur parabolique ou le LNC mais seulement le récepteur.

Celui-ci reçoit un signal dont la fréquence est comprise entre 950 et 1750 MHz et délivre après changement de fréquence, filtrage et démodulation, les signaux audio et vidéo.

Si vous êtes déjà l'heureux possesseur de deux magnétoscopes et d'un décodeur Canal +, que vous envisagez de compléter votre installation par un récepteur TV Sat, il pourra être connecté sans problème à l'entrée décodeur 2 par exemple.

Sans aucune intervention sur les fiches Péritel, vous pourrez désormais sélectionner un des programmes transmis par voie hertzienne, Canal Plus décodé y compris, la TV par satellite, l'enregistrement d'un de ces programmes, la copie de cassettes etc...

Avec cette console de commutation nous espérons avoir répondu aux besoins d'un maximum de lecteurs.

François de DIEULEVEULT

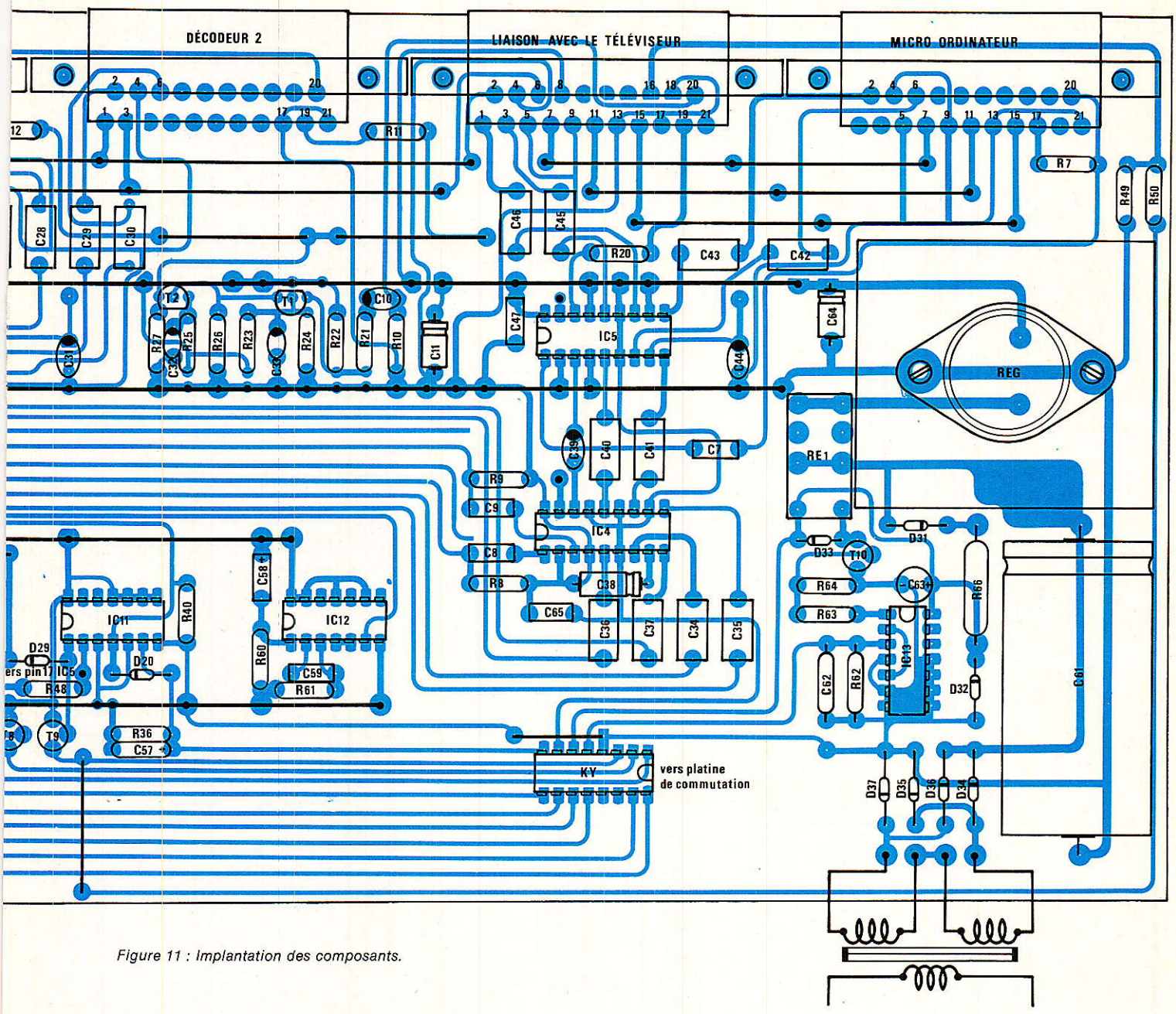


Figure 11 : Implantation des composants.

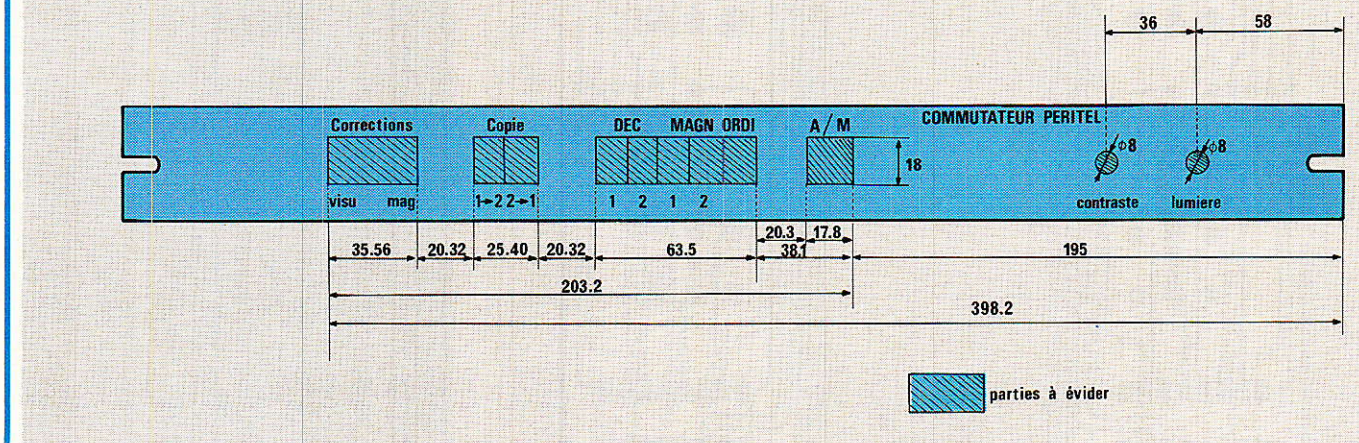


Figure 14 : Plan de découpe de la face avant.

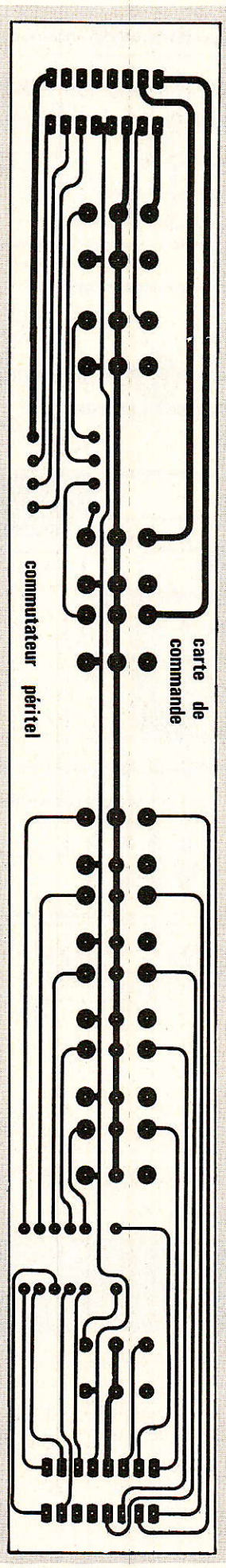


Figure 12 : Tracé des pistes de la carte clavier.

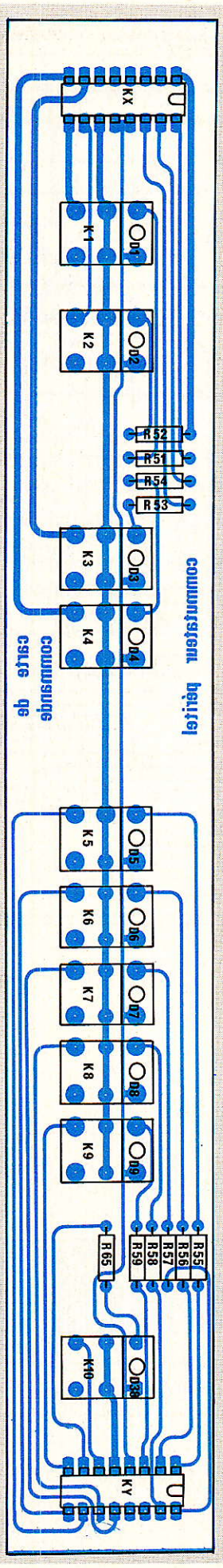


Figure 13 : Implantation des composants.

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 à R_{20}: 75 Ω	R_{49}: 75 Ω
R_{21}: 470 Ω	R_{50}: 150 Ω
R_{22}: 1 kΩ	R_{51} à R_{59}: 1,2 kΩ
R_{23}: 4,7 kΩ	R_{60}: 15 kΩ
R_{24}: 2,7 kΩ	R_{61}: 15 kΩ
R_{25}: 100 Ω	R_{62}: 12 kΩ
R_{26}: 1 kΩ	R_{63}: 5,6 kΩ
R_{27}: 330 Ω	R_{64}: 680 Ω
R_{28} à R_{36}: 15 kΩ	R_{65}: 1,2 kΩ
R_{37} à R_{48}: 10 kΩ	R_{66}: 1 kΩ, 2 W

Condensateurs

C_1 à C_9: 0,1 µF MkH
C_{10}: 10 µF T
C_{11}: 47 µF T
C_{12}: 47 µF T
C_{13} à C_{24}: 1 µF MkH
C_{25}: 1 µF T
C_{26}: 1 µF T
C_{27} à C_{30}: 1 µF MkH
C_{31}: 1 µF T
C_{32}: 47 µF T
C_{33}: 47 µF T
C_{34} à C_{37}: 1 µF MKH
C_{38}: 1 µF T
C_{39}: 1 µF T
C_{40} à C_{43}: 1 µF MKH
C_{44}: 1 µF T
C_{45}: 1 µF MKH
C_{46}: 1 µF MKH
C_{47}: 0,1 µF MKH
C_{48}: 47 µF T
C_{49} à C_{57}: 1 µF T
C_{58}: 10 µF T
C_{59}: 0,1 µF MKH
C_{60}: 47T
C_{61}: 4700 µF 25 V CH
C_{62}: 1 µF T
C_{63}: 47 µF T
C_{64}: 47 µF T
C_{65}: 0,1 µF MKH
C_{66}: 0,1 µF MKH

Circuits intégrés

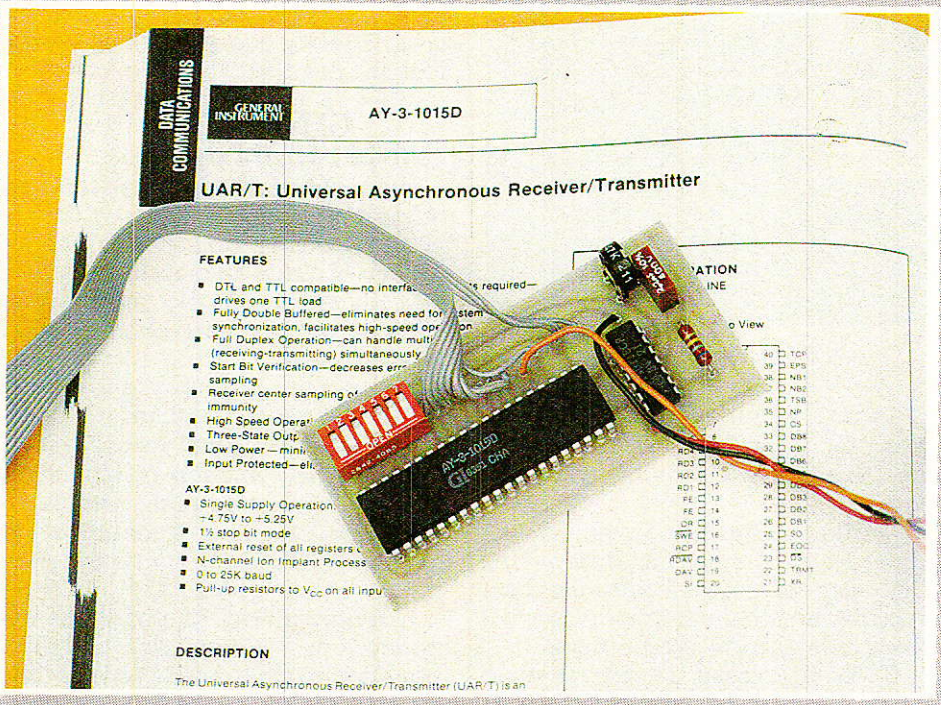
IC_1 à IC_5: TDA 8440 RTC
IC_6: 4013
IC_7: 4013
IC_8: 4081
IC_9: 4013
IC_{10}: 4013
IC_{11}: 4013
IC_{12}: 40106
IC_{13}: 4013

Transistors

T_1 à T_{10}: 2N 2222

Suite page 80

Convertisseur de données parallèle/série



DANS le domaine des transmissions de données, il existe deux grandes catégories de procédés utilisables : les liaisons parallèles, simples et rapides, et les liaisons série plus lentes et plus complexes à mettre enœuvre, mais seules utilisables dès que la distance devient notable.

Les périphériques d'ordinateurs (imprimantes, cartes d'entrée-sortie, poignées de jeux, etc) fonctionnent surtout en parallèle, tandis que les équipements de transmission (modems, minitels, terminaux, etc) sont exclusivement exploités en série.

Seuls certains ordinateurs disposent d'une interface série, et d'ailleurs souvent incomplète. C'est très dommage, car beaucoup d'expériences fort intéressantes nécessitent des messages série de caractéristiques fort diverses.

Nous allons donc décrire ici un accessoire permettant d'adapter une sortie série universelle à pratiquement n'importe quel micro-ordinateur muni d'une sortie parallèle compatible « CENTRONICS », et bien sûr un certain nombre d'applications originales...

Quelques rappels

Dans une liaison parallèle, les informations à transmettre le sont sous la forme de groupes de bits ou **caractères** émis d'un seul coup : chaque bit possède un fil qui lui est propre.

Plusieurs fils sont par ailleurs nécessaires pour la masse, et pour les signaux de « poignée de main » assurant la synchronisation de l'émetteur et du récepteur.

La principale raison d'être des liaisons série est la nécessité de faire passer des données sur des artères à un seul fil (ou à deux fils en comptant la masse), à commencer par les lignes téléphoniques.

Les différents bits de chaque caractère à transmettre sont alors transmis les uns à la suite des autres, encadrés de bits supplémentaires (START, STOP, parité) nécessaires à la bonne synchronisation de la liaison. La vitesse de transmission en pâtit évidemment, et se chiffre en **bauds** c'est-à-dire en bits de toute nature par seconde.

Cette valeur ne tenant pas compte du nombre de bits « de service » par rapport aux bits « utiles », on se gardera bien de chercher à obtenir le débit en caractères par seconde, en divisant simplement le nombre de bauds par le nombre de bits de chaque caractère.

Les variantes sont nombreuses :

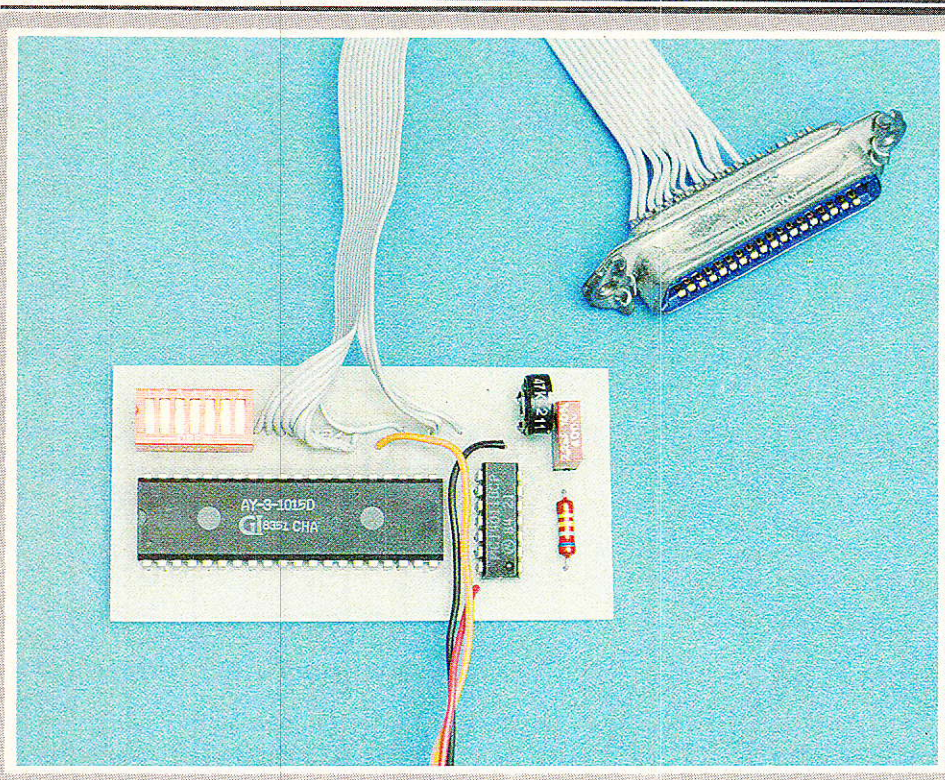
— vitesse de transmission (en général multiple de 75 bauds, les valeurs courantes étant 75, 300 et 1200) ;

— nombre de bits par caractère (le plus souvent 7 ou 8, mais il existe des exceptions) ;

— le nombre de bits de stop (généralement un ou deux) ;

— la nature du bit de parité **quand il existe** (pair ou impair) ;

— le niveau « de repos » (1 ou



0), etc...

Bien entendu, faute de respecter exactement les mêmes conventions de part et d'autre d'une liaison, tout dialogue reste impossible.

Et encore faut-il préciser que nous n'avons présenté ici que les caractéristiques **logiques** des liaisons série, sans parler des variantes **électriques** :

Une liaison « TTL » attribuera un niveau + 5 V au 1 logique et 0 V au 0 logique (ou parfois le contraire !).

Les niveaux d'une liaison RS 232, par contre, seront par exemple − 12 V et + 12 V...

Et sur une ligne téléphonique ou une liaison radio, les 1 et les 0 seront matérialisés par deux fréquences audio pour lesquelles il existe bien sûr de multiples normes !

On le voit, l'établissement d'une liaison série entre deux équipements quelconques (par exemple votre ordinateur habituel et votre MINITEL) peut tourner au casse-tête si l'un des deux appareils ne fait pas preuve d'une sérieuse souplesse d'adaptation.

Notre montage vise donc à conférer à votre ordinateur le maximum de souplesse possible, au départ de sa sortie « CENTRONICS », toujours disponible soit d'origine, soit en option.

Pourquoi ce choix ? Tout simplement pour les raisons suivantes :

— tout possesseur d'une bonne imprimante ou presque dispose de ce branchement.

— La norme CENTRONICS est très précise, et en général bien respectée par les fabricants d'ordinateurs.

— Sur cette sortie peuvent être dirigés par de simples instructions BASIC : des caractères isolés, des chaînes de caractères, ou même des listings complets de programmes.

Côté souplesse, notre module vous offrira les avantages suivants :

— réglage de vitesse de 0 à 25 000 bauds sans trou,

— 5, 6, 7 ou 8 bits par caractère,

— 1 ou 2 bits de stop (1 bit de start à 0),

— parité paire, impaire, ou pas de parité,

— sortie aux niveaux TTL-LS,

— alimentation + 5 V, à la rigueur 4,5 V (pile).

Notre schéma de principe

Il existe sur le marché des circuits intégrés à hautes performances spécialement conçus pour l'établissement de liaisons série : les U.A.R.T. (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Nous n'utiliserons ici que la moitié d'un AY-3-1015 D de General Instrument, en l'occurrence la partie émission (quelques straps suffiraient éventuellement à mettre en service le récepteur, dont nous n'avons pas l'usage dans cette étude).

Ce circuit-miracle est très facile à « configurer » par le simple jeu de la mise à la masse des broches appropriées, comme le résume le tableau de la **figure 1**.

Pour notre maquette, nous avons employé une barrette de sept petits interrupteurs en boîtier DIL, mais si le module devait être programmé une fois pour toutes, de simples straps suffiraient amplement.

Un interrupteur a également été prévu sur le chemin du signal d'horloge, au cas où certains de nos lecteurs auraient « sous la main » la fréquence appropriée (seize fois le nombre de bauds désiré, soit 19 200 Hz pour 1200 bauds).

Notre générateur d'horloge est d'une simplicité rustique : un simple multivibrateur à deux portes CMOS, en lieu et place du classique oscillateur-diviseur à quartz, voir **figure 2**.

Cette solution est considérablement plus économique et offre, vérification faite, une stabilité très suffisante à la triple condition :

— que le + 5 V soit bien régulé,

— que le montage soit utilisé à température à peu près constante,

— que le potentiomètre et le condensateur soient de bonne qualité.

L'avantage est la possibilité de générer des vitesses non standard par simple action sur le potentiomètre et/ou remplacement du condensateur, ce qui peut servir avec certains équipements légèrement décalés.

Le branchement des onze fils en provenance de la prise 36 broches norme CENTRONICS (brochage à la **figure 3**) convient à la plupart des ordinateurs courants.

Suivant que la machine gère le signal ACK, le signal BUSY, ou les deux, la synchronisation se fera plus ou moins bien. En cas de difficultés, il faudait adapter par logiciel la vitesse d'émission des caractères aux possibilités de la ligne série.

Figure 1

Inter	Ouvert	Fermé
1	pas d'horloge	horloge en service
2	parité paire	parité impaire
5	2 bits de stop	1 bit de stop
6	pas de parité	1 bit de parité

	4 ouvert	4 fermé
3 ouvert	8 bits/ caract	6 bits/ caract
3 fermé	7 bits/ caract	5 bits/ caract

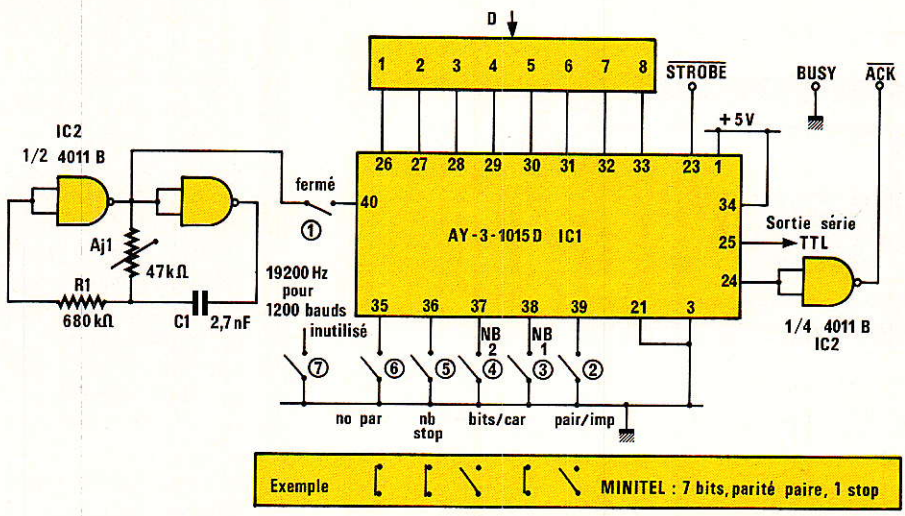


Figure 2

Sur certains ordinateurs (ORIC, THOMSON, AMSTRAD, etc.), la prise d'imprimante CENTRONICS n'est pas un connecteur standard à 36 broches : il convient alors de se reporter au manuel de la machine pour identifier les signaux nécessaires. On notera que les signaux D_1 à D_8 sont parfois nommés D_0 à D_7 : prudence !

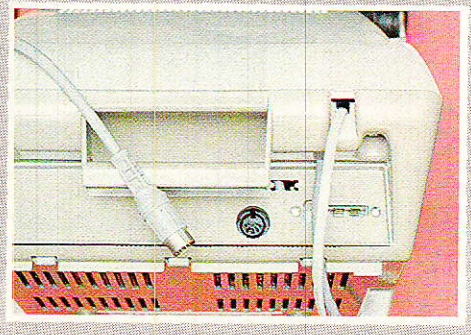


Figure 3

Broche	Signal
1	$\overline{\text{STROBE}}$
2	D_1
3	D_2
4	D_3
5	D_4
6	D_5
7	D_6
8	D_7
9	D_8
10	$\overline{\text{ACK}}$
11	BUSY
12	MASSE

Connecteur 36 broches CENTRONICS

Réalisation pratique

Le petit circuit imprimé de la **figure 4** regroupe tous les composants du montage, à l'exception du connecteur CENTRONICS qui sera raccordé par un câble plat aussi court que possible, ou à la rigueur par un toron de fils torsadés.

La tension d'alimentation sera impérativement de 5 volts, qu'il est parfois possible de prélever sur un autre connecteur de l'ordinateur. A défaut, une pile plate de 4,5 volts peut suffire pour les essais, au détriment de la stabilité du réglage.

Lors du câblage selon la **figure 5**, on prendra toutes les précautions vis-à-vis du circuit MOS à 40 broches : il peut être sage d'employer un support...

Premiers essais

Avant tout raccordement, régler la fréquence d'horloge aux environs de la valeur correspondant à l'application envisagée : si vous possédez un MINITEL, choisissez 1200 bauds, soit 19 200 Hz. Ne cherchez pas encore la précision, le fignolage est pour plus tard, mais pensez à fermer l'interrupteur N° 1 !

Raccordez le montage à votre ordinateur, et envoyez-lui un train ininterrompu de caractères par un programme BASIC du genre :

```
10 LPRINT "  vvvvvvvvvvvvvvv"
20 GOTO 10
```

A l'oscilloscope, un beau signal rectangulaire doit être visible en sortie. Remplacez les « V » par des espaces (mais terminez votre ligne d'espaces par un point), et la forme d'onde devra changer notablement.

Si vous êtes curieux, manipulez les interrupteurs de « configuration » tout en essayant divers caractères ASCII remarquables : à l'oscilloscope, leur effet est nettement visible.

Le réglage définitif ne peut cependant se faire qu'en association avec l'organe destinataire des messages série.

Peut-être utiliserez-vous ce montage pour résoudre un problème qui vous est propre, mais c'est certainement la communication avec un MINITEL qui intéressera le plus grand nombre de nos lecteurs.

Raccordement à un MINITEL

Tout MINITEL normalement constitué possède en face arrière une prise DIN à 5 broches, dite « péri-informatique ».

Il faut un épais manuel pour en décrire toutes les caractéristiques et toutes les applications prévues, aussi nous bornerons-nous ici à dévoiler quelques applications directement envisageables pour l'amateur.

En reliant votre ordinateur à votre MINITEL au moyen de ce montage, vous pourrez :

— visualiser des textes sur l'écran du MINITEL,

— lister des programmes sur le MINITEL,

— faire parvenir des textes ou des programmes (en ASCII seulement) à

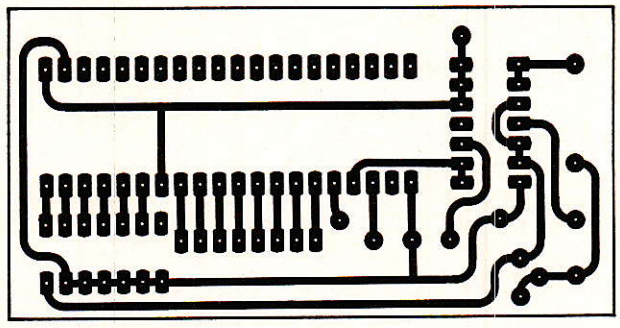


Figure 4

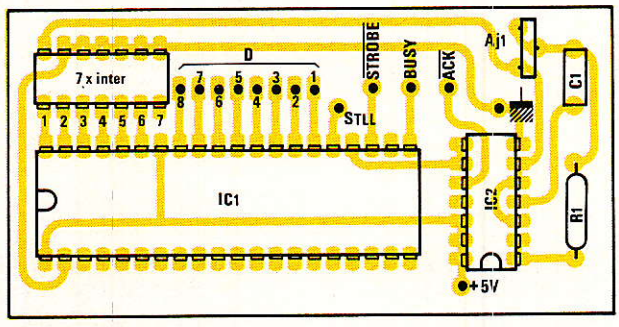


Figure 5

des possesseurs de modems compatibles ou, dans un second stade, à des possesseurs de MINITELS **retournables**,

— appeler et consulter automatiquement certains serveurs avec votre MINITEL « piloté » par votre ordinateur,

— télécommander certaines fonctions spéciales de votre MINITEL.

La **figure 6** fournit le brochage de cette prise. Pour y raccorder notre montage, il faut relier les broches 2 et 4 à la masse, et raccorder la sortie TTL de notre module à la broche 1 : c'est tout !

Sauf manœuvre spéciale qui ne serait ici d'aucun intérêt, la prise est prête à accepter des messages 1200 bauds avec :

— 1 bit de START (standard sur notre module),

— 7 bits d'information par caractère,

— 1 bit de parité, paire,

— 1 bit de STOP.

Sur notre montage, seuls les interrupteurs 2 et 4 devront donc être ouverts (rappelons que le N° 7 est inutilisé).

Mettez MINITEL et ordinateur sous tension, et lancez le même programme de test que précédemment. Ne touchez pas au clavier du MINITEL, mais ajustez votre oscillateur d'horloge jusqu'à obtenir des lignes de « V » sans aucune erreur.

Si le réglage s'avère délicat, arrêtez puis remettez en route le MINITEL dès que l'écran devient par trop confus.

Si vous n'obtenez pas la **perfection**, ralentissez l'émission des caractères par une astuce logicielle.

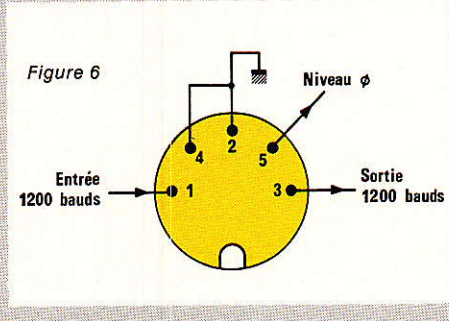


Figure 6

Figure 7

Sur ORIC, par exemple, utilisez le programme suivant :

```
10 LPRINT « V » ;
20 WAIT 5
30 GOTO 10
```

Vous voici prêt à afficher les textes de votre choix, ou à lister des programmes. Si vous souhaitez effacer l'écran du MINITEL, envoyez le caractère ASCII CHR$ (12), c'est-à-dire FORM FEED. Tant que votre MINITEL travaille « en local », tous les messages appliqués à la prise DIN sont affichés sur l'écran, à l'exception des « séquences de contrôle » qui comme sur une imprimante, déclenchent des actions internes au MINITEL :

Voici quelques exemples de ces séquences, les caractères étant donnés **en hexadécimal** : (voir aussi **figure 7**).

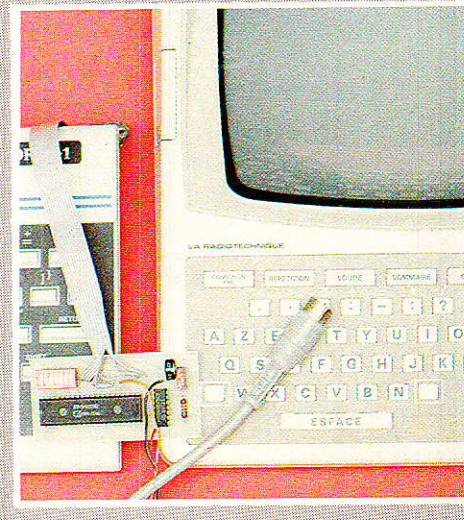
— 1B 39 68 connecte le modem à la ligne,

— 1B 39 67 déconnecte le modem,

— 1B 3A 69 46 loupe haut d'écran,

— 1B 3A 69 47 loupe bas d'écran.

Dès que le MINITEL se trouve « connecté » à un serveur (ou à un modem compatible), toutes les données appliquées à la prise partent en ligne, mais ne s'affichent plus à l'écran : un bon moyen pour transmettre vos programmes par un simple LLIST, à un ami équipé d'un modem 75 bauds.



Touche du MINITEL (hexa)	Séquence ASCII correspondante
ENVOI	13 41
RETOUR	13 42
REPETITION	13 43
GUIDE	13 44
ANNULATION	13 45
SOMMAIRE	13 46
CORRECTION	13 47
SUITE	13 48
CONNEXION - FIN	13 49

Seulement, 75 bauds c'est bien lent comparé aux 1200 de la transmission à l'entrée du MINITEL : l'engorgement de la mémoire tampon vous guette !

L'idéal serait de « retourner » le modem du MINITEL, pour le faire fonctionner, lui aussi, à 1200 bauds : nous en reparlerons !

Conclusion

Ces quelques exemples exploitant les MINITEL qui, nous le savons, commenencent à ce répandre chez nos lecteurs, ne sont nullement limitatifs : on peut faire beaucoup de choses avec un ordinateur capable d'émettre des messages série !

Pourquoi ne pas transmettre ces messages par les fils du secteur grâce à un montage analogue à celui paru dans notre N° 442 ? Pourquoi ne pas les appliquer à un modulateur FSK pour les rendre compatibles avec le « format » BASICODE ou avec l'entrée « ligne » d'un MINITEL ?

Eh bien c'est précisément la construction d'un tel modulateur, ou « demi-modem » que nous décrirons dans un prochain article !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Circuits intégrés

IC1 : AY3-1015 D General Instruments
IC2 : 4011 B

Résistance 5 %

R1 : 680 kΩ
AJ1 : 47 kΩ

Condensateur

C1 : 2,7 nF stable

Divers

Inters DIL

Les nouveaux FLUKE de la série 50 : des thermomètres numériques de poche à moins de 2 000 F

La société John FLUKE accroît sa présence sur le marché de la mesure de température avec l'introduction de ses deux premiers thermomètres numériques de poche : les FLUKE de la série 50.

Les modèles 51 et 52 allient précision et performance à une utilisation très simple. Ces thermomètres sont proposés à des prix inférieurs à ceux des produits ayant des caractéristiques similaires et ils sont les seuls à être garantis 3 ans.

Les FLUKE de la série 50 associent le leader ship technologique de FLUKE dans l'instrumentation électronique portative à sa réputation comme étant une référence mondiale dans le domaine des mesures de température de laboratoire.

Les FLUKE 51 et 52 utilisent des circuits intégrés conçus et fabriqués dans les laboratoires de microélectronique de l'usine FLUKE d'EVERETT (USA).

Ils sont construits dans un boîtier robuste, en plastique ABS, similaire à celui des multimètres numériques/analogiques FLUKE de la série 70 qui est très connue et toujours appréciée.

Le FLUKE 51 est un modèle de haute précision à une seule entrée offrant toutes les caractéristiques et les performances demandées par les utilisateurs de thermomètres de poche.

Le FLUKE 52 possède deux entrées et un choix de fonctions supplémentaires performantes telles que la scrutation et l'enregistrement.

Un choix de capteurs et de housses

Un thermocouple souple à usage général est livré avec le FLUKE 51, deux sont également fournis avec le FLUKE 52. D'autres capteurs à thermocouple de type K (Nickel-Chrome/Nickel-Aluminium) sont disponibles et permettent de s'adapter au mieux à la mesure à effectuer : surface, immersion, air, pénétration.

Une housse de transport rembourrée et un étui rigide sont également disponibles.

Prix et disponibilité

Les FLUKE de la série 50 sont disponibles depuis le 1er mars chez nos distributeurs. Ils seront commercialisés au prix hors taxes de 1 180 F, pour le modèle 51 et de 1 680 F, pour le modèle 52.





FLUKE - MB ELECTRONIQUE : 606, rue Fourny - 78530 Buc - Tél. : 30.56.81.31.

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC						BU	
125	3,00	309	1,00	677	2,50	108	12,00
126	3,00	311	1,00	678	2,50	126	13,00
127	3,00	313	1,50	BDX 18	7,00	208	16,00
128	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	326	9,00
180 K	4,00	321	1,00	BDX 34	3,50	406	6,00
181 K	4,00	327	1,20	BDX 64	8,00	408	6,00
187 K	3,00	328	0,80	BDX 65	8,00	500	15,00
188 K	3,00	337	1,20	BDX 66	6,00	800	12,50
AD		338	0,80	BF		806	8,50
149	8,00	413 C	0,50	115	3,00	BUX 37	15,00
161	5,00	546	1,00	117	1,00	BUX 81	35,00
162	5,00	547	1,00	167	3,00	TIP	
AF		548	1,00	173	3,00	31	2,50
125	3,00	549	0,95	177	3,00	32	2,50
126	3,00	556	0,80	179	4,00	34	4,00
127	3,00	557	0,80	180	4,00	2955	4,00
BC		558	0,80	181	4,00	2N	
107-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	1711	2,00
108-AB	1,80	BD		183	4,00	2219 A	2,00
109-AB	1,80	135	2,50	184	2,50	2222 A	1,80
143	2,00	136	2,50	185	2,00	2369	1,50
147	1,00	137	3,00	194	2,50	2646	8,00
159	1,00	138	3,00	195	2,50	2905 A	2,00
170	1,00	139	3,00	196	2,50	2907 A	1,80
171	1,00	140	2,00	197	0,95	3053	2,50
172	1,00	162	2,00	198	2,00	3055 RTC	5,00
173	1,00	163	2,00	199	2,00	3055 MOT	8,00
177	1,80	165	2,00	200	2,00	3442	5,00
178	1,80	237	2,00	245 C	2,50	3771	4,00
179	2,00	238	2,50	255	3,00	3773	3,00
205	1,00	239	3,00	259	3,00	3819	3,00
213	1,00	240	3,00	336	3,00	4416	8,00
237	1,50	437	3,00	337	3,00	4861 fet	2,00
238	1,80	438	3,00	338	3,50	4870 ujt	4,00
239	1,80	675	2,50	494	2,00		
307	1,00	676	2,50	495	2,00		
308	1,00						

PROMOTION

BC 237	les 30 12,00	BF 199	les 20 10,00
BC 238 B	les 30 12,00	BF 233	les 30 12,00
BC 256 A	les 30 12,00	2N 1711	les 10 14,00
BC 307	les 30 10,00	2N 2222	les 10 10,00
BC 328	les 25 10,00	2N 2369	les 10 10,00
BC 413 C	les 30 10,00	2N 2905	les 10 12,00
BC 547	les 30 10,00	2N 2907	les 10 10,00
BC 548	les 30 10,00	2N 2907 TO 92	les 20 10,00
BC 549	les 30 10,00	2N 3055 80 V	les 4 15,00
BC 557	les 30 10,00	2N 4403	les 30 10,00
BC 640	les 30 12,00	2N 5143	les 30 10,00
		MPS L01	les 40 10,00

TH 124 TEXAS. NPN, 300 V 10 A. TOP 3	les 2 10,00
BR 101 élément bistable de commutation	les 10 10,00
MPS 2713 TO 92. NPN. 20 V 0,2 A	les 50 10,00
MPU 131 unijonction	les 20 10,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50 10,00
ITT FET-EC 300 TO 18	les 10 10,00
Trans. TEXAS. boît. métal. silicium PNP 30 V 0,3 A	les 40 10,00
BD 646 TO 220 PNP 60 volts 6 A	2,00
BD 829 TO 220. NPN. 100 volts. 1 A	les 10 10,00
BUX 48 TO 3. NPN. 800 volts. 15 A	10,00
DARLINGTON PLANAR TO 92.	
BSR 51 NPN 80 volts 2 A	les 10 15,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

20 X BF 123 TO 123 350 MHz	les 20 10,00
La super pochette 2 SA 933.S=BC 177	les 40 10,00

DIODES

BYM 36 = BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,50
BY 127	1,70	1N 4148	0,25
Diode germanium genre OA 950	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03	15,00	200 V 6 A	2,00
1N 914 = BAV 10	0,30	100 V 30 A	5,00

DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50		10,00
3 A 400 V	les 10		5,00
2 A 100 V	les 10		4,00
1N 4001 ou équivalent	les 25		6,00

DIODES ZENER 1,3 W

2V 7 à 3 9 V	2,00	75 V à 150 V	2,00
4,7 V à 68 V	1,00		

PROMOTIONS

Pochettes de 30 diodes Zener, tension de 3,6 à 68 V 15 valeurs			
La pochette de 30	12,00	Les 2 pochettes	20,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,50
Rouge 3 ou 5 mm	en pochette de 10		7,00
Verte 3 ou 5 mm	en pochette de 10		9,00
Jaune 3 ou 5 mm	en pochette de 10		9,00

Pochette spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme, en diamètre, les 15,00

Pochette excepté de diodes Led, 5 mm 3 oranges plates + 10 vertes plates + 10 rouges carrées . . . les 23 20,00

Super pochette Led, rouge, 3 mm . . . les 30 12,00

Super pochette Led, jaune, 3 mm . . . les 20 12,00

Pochette de Diodes super miniature 1 mm, haute luminosité, 10 rouges, 10 jaunes 10,00

Diode émettrice infrarouge OP 132 2,00

Diode réceptrice infrarouge BPW 50 1,00

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	12,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	12,00

PROMOTION

FND 350 AC 7,65 mm	la pièce 4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7.65 mm	la pièce 6,00
TEK CC 12,7 mm	la pièce 7,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce 10,00
Double CC 12,7 mm	la pièce 15,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	6,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

0,1 A 100 V	les 20 15,00	1 A 100 V	les 10 12,00

THYRISTORS

TO 5. 1,5 A. 400 V	5,00	TO 220. 7 A. 600 V	9,00
TO 92. BRY 55	les 10 10,00		
TO 220. 3 A. 400 V	les 5 10,00		

TRIACS

6 A 400 V, isolés	4,00	par 10	35,00
4 A 400 V, non isolés	3,50	par 10	30,00
8 A 400 V, non isolés	4,00	par 10	35,00

DIAC

DA 3, 32 V . pièce 1,50 | par 5 6,00

T.T.L. TEXAS

SN 74		7400 = 74 LS 00			
00	2,50	51	2,50	141	8,00
01	2,00	53	2,50	145	9,00
02	2,00	54	2,50	150	10,00
03	2,00	60	2,50	151	6,50
04	2,20	70	5,00	153	7,50
05	3,00	72	4,00	154	5,00
06	4,00	73	3,50	155	7,50
07	5,00	74	4,00	156	7,50
08	4,00	75	5,00	157	7,50
09	3,00	76	3,50	160	10,00
10	2,50	78	4,80	161	9,50
11	3,00	80	12,00	162	8,50
12	3,00	81	8,00	163	9,50
13	5,00	83	9,50	164	9,50
14	8,00	85	4,00	173	13,00
15	2,00	86	5,50	174	10,00
16	3,50	90	5,50	175	8,00
17	3,50	91	5,80	180	7,00
20	2,50	92	5,50	182	8,50
25	3,00	93	8,50	190	9,50
26	3,00	94	8,00	191	10,00
27	3,50	95	8,50	192	10,00
28	3,50	96	4,80	193	10,00
30	2,50	107	4,80	198	9,50
32	4,50	109	7,50	365	5,00
37	3,50	113	4,50	366	14,00
38	4,00	121	6,00	367	14,00
40	2,50	122	6,50	368	11,00
42	5,50	123	7,00	390	15,00
43	9,00	125	5,50	393	12,00
44	9,50	126	6,00		
45	9,50	128	7,00	**Photocoupleur**	
46	8,00	132	7,50	TEXAS TIL 112	2,00
47	7,00	136	5,00	TIL 111 ou	
48	14,00	138	9,00	4 N 35	8,00
50	2,50	139	9,00		

C. Mos

4000	2,00	4029	6,00	4073	3,00
4001	1,70	4030	4,00	4075	3,00
4002	2,00	4035	6,00	4077	4,00
4007	2,40	4040	8,00	4078	3,00
4008	6,50	4041	9,00	4081	3,00
4009	3,30	4042	11,00	4082	3,00
4010	4,00	4043	6,00	4093	5,00
4011	1,70	4044	7,50	4094	13,00
4012	3,00	4046	7,50	4098	7,00
4013	3,50	4047	8,80	4501	4,50
4015	7,00	4049	4,00	4503	5,00
4016	3,80	4050	4,00	4507	4,50
4017	5,00	4051	6,00	4508	28,00
4018	5,00	4052	6,00	4511	8,50
4019	4,50	4053	6,00	4512	7,50
4020	7,50	4060	8,00	4518	6,80
4021	7,50	4066	4,00	4250	7,00
4022	6,50	4068	4,00	4528	7,00
4023	2,40	4069	2,00	4538	12,00
4024	6,00	4070	2,50	4539	7,50
4027	5,00	4071	2,50	4585	7,50
4028	5,90	4072	2,50		

LINEAIRES SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 800	8,00
LM 311	6,70	TBA 810	8,00
LM 380	11,50	TDA 2002	10,00
NE 555 8 pattes	4,00	TDA 2003	10,00
NE 556	4,00	TDA 2004	22,00
UA 741 8 pattes	4,00	TDA 3310	3,00
SO 41 P	15,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	16,50	TL 071	6,50
TAA 550	2,00	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00	UAA 170	35,00
		UAA 180	22,00

PROMOTION

741 8 p	les 4 12,00	555 8 p	les 4 12,00
74 L 00 N = 7400 N			les 10 15,00
TMS 1665			8,00

TEXAS Circuit imprimé boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Aliment. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W. Livré avec schéma et note d'application.

la pièce	5,00	les 2 pièces	9,00
les 5 pièces	20,00	les 10 pièces	30,00

SESCO. ampli BF TDA 1100 SP, référence ESM 310 BP, puissance 10 W sous 14,4 V, protégé, auto-régulé, livré avec note d'application et typon du circuit imprimé.

La pièce 6,00

SUPPORTS

à souder

8	14	16	18	20	22	24	28	40
0,80 F	1,00 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F	3,00 F

Support pour TBA 810 ou TBA 800	2,00
Support TO 66	la pièce 1,00
Support TO 3	la pièce 1,50
Support transistor, 4 contacts	les 10 5,00
Support stéatite pour spot. E27 fixation pour 2 vis	3,00

BOUTONS

Calotte alu ∅ 10. 15. 22 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50
Alu satiné rond, index de repère	
- pour axe 6 mm ∅ 19. la pièce	1,50
pour axe 6 mm ∅ 40. la pièce	3,00

BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres	la pochette de 20 10,00
Superbe bouton alu, présentation professionnelle, façade incurvée.	
∅ 40 H 20 mm . la pièce 5,00	∅ 20 H 20 mm . la pièce 2,50
∅ 20 mm noir, index	les 10 10,00

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A

Verre 5 × 20 rapide	0,80	Support panneau pour fusible 5 × 20	2,80
Verre 5 × 20 lent	1,20	Support panneau pour fusible 6,3 × 32	4,50
Verre 6,3 × 32 rapide	1,80	Distributeur tension 110 – 220 V	2,50
Verre 6,3 × 32 lent	2,50		
Support pour circuit imprimé 5 × 20	1,20		

Fusible thermique, température de fusion

100° bleu	la pièce 1,50
140° rouge	la pièce 1,50

REGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1,5 A	
5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V	5,00	5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V	5,00

L200 = TDA 0200 variable en U de 3 V à 36 V, en I de 0 à 2 A boîtier TO 220 protégé Note d'application sur demande 10,00

PROMOTION

LM 317 variable	6,00

RADIATEURS

PROMOTION

Pour TO 5	les 20 10,00	Pour TO 222 (Triac)	4,00
Pour TO 220, petit mod. anodisés	la poche de 20		8,00
Pour TO 220, moyen mod. anodisés	la poche de 5		8,00
Pour 2 × TO 220 non anodisés 30 W	la pièce		3,00
Percé pour 1 × TO 3 anodisé 15 W	la pièce		5,00
Percé pour 1 TO 3 anodisé 50 W	la pièce		10,00

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

220 V livrés avec panne et cordon 3 fils

Modèle Delta 25 W			40,00
livré en plus avec repose fer			
30 W 200 V	60,00	Panne 30 W	7,00
40 W 220 V	62,00	Panne 40 W	9,00
60 W 220 V	63,00	Panne 60 W	9,00
JBC 30 W + panne longue durée			110,00
JBC 14 W + panne longue durée			125,00
Panne longue durée JBC			30,00
Pistolet soudeur instantané 120 W. 220 V			100,00

POMPES A DESSOUDER

Mini L 18 cm - 1 embout gratuit			75,00
Maxi-mini L = 22 mm + double piston			115,00
Embout Teflon Maxi-Mini			20,00
Pompe L 200 mm double joint			60,00
Embout Teflon de rechange			12,00

SOUDURE 60 %

Qualité professionnelle			
Bobine de 250 g - 10/10	51,00	Bobine de 250 g - 8/10	52,00
Bobine de 500 g - 10/10	90,00	Bobine de 250 g - 5/10	60,00
Soudure 12/10 4 % argent la bobine de 500 g			100,00

BOMBE POUR NETTOYER LES CONTACTS

Type mini	25,00	Spécial THT	31,00
Type Standard	34,00	Givrant	25,00
Nettoyage magnétique	24,00	Tresse à dessouder	11,00
Graisse silicone		le tube	44,00
Pate d'évacuation thermique (blanche)		la seringue 10 g	23,00

PERCEUSES

Mini-perceuse 9-14 V livrée sous blister, avec 3 mandrins + 14 outils divers	
Super prix	95,00

MODELES DE PRECISION MINIATURE - TYPE P5

Vitesse maxi 16 500 tr/mn	Tension 12 à 18 V	Puissance maxi 80 W	
La perceuse	230,00	Le support	200,00
Le transformateur-variateur			250,00

MOTEUR PAS A PAS

Fabrication suisse, qualité professionnelle 3 modèles	220 V sortie sur axe 4 mm -	
	1 tour pour 5 secondes	la pièce 30,00
	1 tour pour 6 heures	
	1 tour pour 12 heures	

FORETS

Spécial Epoxy ∅ 0,6 0,7 0,8 0,9 - 1 - 1,1 1,2 1,3 mm	
La pièce	3,60

BOITES DE CONNEXION

Pour montage sans soudure résistances condensateurs, transistors, diodes. etc.

LAB DEC 500	90,00	LAB DEC 1000	175,00
LAB DEC 630. spécial circuit intégré			120,00

COFFRETS

TEKO

Plastique gris forme pupitre		Alu avec visserie	
Réf 362	35,00	Réf 1a ou 1b	14,00
Réf 363	60,00	Réf 2a ou 2b	15,00
Réf 364	108,00	Réf 3a ou 3b	17,00
Plastique rectangulaire		Réf 4a ou 4b	20,00
Réf P1	15,00	Pour horloge, façade plexi, orange	
Réf. P2	22,00	Réf D12	29,00
Réf P3	34,00	Réf D13	35,00
Réf P4	50,00	Réf D14	49,00

MMP

Incassables, rainurés, avec visserie			
Réf 110	23,00	Réf 222	67,00
Réf 115	27,00	Série pupicoffre	
Réf 116	44,00	Réf 10 A	10,00
Réf 220	44,00	Réf 20 A	15,00
Réf 221	57,00	Réf 30 A	25,00

ESM

Réf EM 1405	35,50	Réf EB 11-08 FA	48,00
Réf EC 18-07 FA	67,50	Réf 24-09	141,00
Réf EB 16-05 FA	53,50	Réf 32-11	187,00

PROMOTION

Plastique, 2 demi-coquilles. Face avant et arrière détachable. Assemblage par 2 vis. Pieds pour fixer les circuits.

N° 3, 101 × 60 × 26 mm, logement et trappe pour piles	13,00
N° 4, 220 × 140 × 64 mm	30,00
N° 5. Petit boîtier entièrement en alu, 2 couvercles, démontable, dimensions 40 × 30 × 22, utilisé pour des modulateurs UHF. Prix	1,50

ALARMES

Aimant rond ∅ 5			1,00
Aimant rectangulaire 10 × 25			1,50
Contacts de portes		le jeu	20,00
Centrale 2 sirènes 7 détecteurs + câble			1 000,00
Voiture (consommation courant)			220,00
ILS (seul)	3,00	Transducteur 40 kHz	
ILS petit mod. L 20 mm, les 10	10,00	émetteur + récepteur	50,00

Alarme voiture, volumétrique, sirène 2 tons, livrée en ordre de marche avec accessoires et notice de montage 330,00

A SAISIR

Alimentation 15 V 0,8 A
coffret 85 × 60 × 55 mm, transfo + pont 1 A + chim. 1000 MF + fil aliment + fils sorties repérés
SUPER prix 15,00
Filtre secteur SCHAFFNER blindé
professionnel 2 × 3 A 250 V 20,00
Filtre céramique MURATA
455 kcs 1,00

INTERS A LEVIER

Diamètre perçage 12 mm		Diamètre perçage 6,35 mm	
3A 250 V		Miniature 3 A 250 V	
Inter simple	2,00	Invers unipol	5,00
Invers simple	4,50	Invers bipol	9,00
Invers double	5,00	Invers tripol	18,00
6A 250 V		Poussoir miniature	
Inter simple	9,50	Contact poussé	5,00
Invers simple	10,50	Contact repos	5,80
Invers double	13,50		

INTER. ET INVERS. EN PROMOTION

Inter contact mercure	la pièce		2,00
Inverseur simple à glissière	les 10		4,00
Inverseur double à glissière	les 10		5,00
Inverseur simple à glissière. Miniature pas. 2,54 mm	les 5		5,00
Inverseur simple à glissière 4 positions	les 10		7,00
Inverseur double 3 positions	les 10		6,00
Inverseur miniature à leviers à palette, simple ou double plusieurs fonctions, marchandises profes.	les 5		10,00
Inverseur à glissière 8 circuits. 2 positions	les 5		10,00
Inverseur distributeur 4 positions bakélite noire	la pièce		1,00
• Inter 2 circuits + voyant 12 V éclaire rouge	la pièce		3,00
• Inter 2 circuits, forte intensité 16 A 250 V	les 5		10,00
• Disjoncteur, marque DIRUPTOR, 3 A	la pièce		3,00

POUSSOIRS EN PROMOTION

Poussoir micro cont. 16 A 250 V, cont. repos	la pièce		1,50
Poussoir double inter	les 5	avec bouton	5,00
Poussoir miniature (pour clavier) 10 × 10 mm contact poussé	les 10	10,00	les 20 15,00
Poussoir carré 12 × 12 mm, contact repos			1,00
Poussoir inverseur 5 A, 220 V			2,00
Poussoir double inverseur	les 10		5,00

SUPER PROMOTION

Inverseur à bascule momentanée	les 10		2,00
Inverseur double	les 20	20,00	
Inverseur miniature à levier pour CI	la pièce		2,50
Poussoir 1 circuit			2,00
Micro interrupteur, super mini à levier articulé 1 A 250 V	les 10		10,00

COMMUTATEURS

ROTATIFS

4 circuits, 3 positions	10,00	2 circuits, 6 positions	10,00
3 circuits, 4 positions	10,00	1 circuit, 12 positions	10,00
		2 circuits 4 positions	3,00
Rotatif à axe 1 × 4		la pièce	2,00

COMMUTATEUR A TOUCHES AVEC BOUTONS

1 touche	2,00	6 touches	7,00
2 touches	3,50	12 touches	12,00
Clavier 16 touches 80 × 80			8,00
Clavier 12 touches étanche			15,00

VOYANTS

Rouge, vert, bleu ou orange avec ampoule rond ou carré, perçage 10,2 mm

220 V néon sur fils	10,00	12 V 0,03 A cosses	8,00
6 V 0,03 A cosses	8,00	24 V 0,03 A cosses	8,00

SUPER AFFAIRE

Ampoule de 2 5 V à 220 V, différents culots, quinze modèles
La pochette de 50 10,00

FIL DE CABLAGE

Monobrin rigide		Multibrin souple	
5/10	les 25 m 9,50	0,2 mm²	les 25 m 13,00
6/10	les 25 m 13,00	0,4 mm²	les 25 m 19,00
7/10	les 25 m 15,50	0,6 mm²	les 25 m 21,50
8/10	les 25 m 21,00		

Fil torsadé souple		Fils blindés	
2 cond 0,2 mm²	le m 1,25	1 cond 0,2 mm²	le m 2,60
3 cond 0,2 mm²	le m 1,75	1 cond 0,4 mm²	le m 3,75
4 cond 0,2 mm²	le m 2,10	2 cond 0,2 mm²	le m 4,00
5 cond 0,2 mm²	le m 2,60	3 cond 0,2 mm²	le m 5,00
6 cond 0,2mm²	le m 3,10	4 cond 0,2 mm²	le m 7,00

Fil en nappe. 7 conducteurs 7 couleurs 5/10°	le m 3,50
Fil en nappe 11 conducteurs	le m 9,40
Extra souple pour mesure, rouge ou noir	le m 5,00
Fil blindé 1 conducteur 0,2 mm²	les 10 m 7,00
Fil de cablage 1 conducteur	les 20 m 4,00
Fil en nappe 2 conducteurs	les 10 m 4,00
Fil en nappe 14 conducteurs	le m 3,00

CORDONS SURMOULES

Pour la mesure rouge ou noir extra-souple
Male/Male 4 mm repiquage

		1 m	12,50
0 m 25	10,00	1 m 20 avec pointe de	
0 m 50	11,00	touche	15,00

Pour la vidéo et autres

Male/Male BNC L 1 m 50	20,00
Male/Male PL 259 L 1 m 50	20,00
Male/Male din 5 contacts L 1 m 50	5,00
Male/Femelle din HP L 2 m	2,00

Pour alimentation

Fiche mâle 4 mm blanc 2 × 0.5 mm² L 1 m 20	3,00
fiche mâle 4 mm noir 2 × 0,75 mm² L 2 m	5,00
Fiche mâle 4.8 mm noir 3 × 0 75 mm² L 2 50 m	10,00

FILS ET FICHES COAX.

Coax 50 PM	le m 2,00	Coax 75 TV	le m 2,00
Mâle BNC	11,00	Fiche TV M ou F	1,70
Socle BNC	11,00	Socle TV M ou F	3,00
C B. 5	le m 2,00	PL 259 + réducteur	8,00
C B. 11	le m 6,00		
PERITELEVISION		Socle 22 contacts femm.	5,00
Fil spécial	le m 15,00	Mâle 22 contacts	8,00

EN AFFAIRE : assortiment de fiches 75 ohms, fiches M et F métal, socles M et F, adaptateurs, marchandise haute qualité . poche de 10 7,00

FILS ET FICHES POUR H.P

Bornier d'enceintes 4 contacts. 2 rouges + 2 noirs			5,00
Connect (canon) verrouil 3 cont - fem prolongateur			25,00
mâle prolongateur	25,00	Femelle châssis	25,00
Fil spécial haute définition, repéré faible perte			
2 × 2 carré			le m 14,00
Fil 2 × 0 75 mm² repéré			le m 3,50

SUPER AFFAIRE

Modulateur UHF canal 36, alim 5-10 V (permet de pouvoir attaquer un téléviseur par l'antenne, avec un signal vidéo).
Applications : jeux vidéo - visu - informatique.
Le modulateur livré avec documentation 15,00

26 à 30, RUE DU LANGUEDOC - 31068 CEDEX
TELEPH. 61.52.06.21 - TELEX 530.718
TOULOUSE

FICHES ET PRISES

Normes DIN

Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts	3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts	3,30
Socle 4 contacts	1,60	Mâle 8 contacts	3,60
Socle 5 contacts	1,60	Femelle HP	1,70
Socle 6 contacts	1,70	Femelle 3 contacts	2,30
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 4 contacts	2,40
Socle 8 contacts	2,00	Femelle 5 contacts	2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts	3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts	3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts	3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM ou FM	2,50

Normes US

Socle Jack 2.5 mm	1,20	Jack 6.35 mm mono métal	5,00
Socle Jack 3.2 mm	1,20	Jack 6.35 mm stéréo	2,50
Socle Jack 3.2 mm stéréo	2,50	Jack 6.35 mm stér métal	7,50
Socle Jack 6.35 mm mono	2,00	Femelle prol 2.5 mm	1,20
Socle Jack 6.35 mm stéréo	2,50	Femelle prol 3.2 mm	1,20
Jack mâle 2.5 mm	1,20	Fem prol 6.35 mm mono	2,00
Jack mâle 3.2 mm	1,20	Fem prol 6.35 mm stér	2,50
Jack mâle 3.2 mm stéréo	3,00	Mâle CINCH R ou N	1,40
Jack mâle 6.35 mm mono	2,00	Fem CINCH R ou N	1,40

Socle CINCH fix ECROU 2,50
Mâle RCA + Fem. châssis RCA la poche de 20 10,00

FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	2,50	Socle sect. mâle 2 cont. 4 mm	1,50
Fiche secteur femelle	2,50	Socle secteur normes Europa 3 contacts	8,00
Socle secteur mâle		Femelle cordon	15,00
2 cont. + alim. BT la pièce	1,00	Douil. isol. fem. 2 mm 6 col.	1,50
Fiche mâle 2 mm isol. 6 col.	2,00	Pointe touche R ou N	5,00
Fiche mâle 4 mm isolée serrage vis 6 couleurs	2,00	Grip fil rouge ou noir	15,00
Douille isolée femelle 4 mm à souder 6 couleurs	1,00	Grip fil miniature R ou N	13,00
Douille isolée 15 Ampères rouge ou noir	3,50	Pince croco à vis	1,50
Socle HP DIN		Pince croco isolée rouge ou noir	2,00
Pochette assortie de fiche mâle et femelle (DIN - HP - banane - antenne - coax. - jack)	les 40 10,00		les 10 5,00
Pochette de cosses, rondelles, plots, raccords,	la pochette de 200 3,00		
Contact pression pour pile 9 V	1,00		

CIRCUITS IMPRIMES & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns 200 × 300 mm la plaque 4,00
Plaque papier époxy 16/10 35 microns
1 face 70 × 150 les 10 10,00
1 face 200 × 300 la plaque 8,00
Plaque verre époxy 16/10 35 microns, qualité FR4
2 faces 200 × 300 la plaque 20,00
1 face 200 × 300 la plaque 17,00
Plaques présensibilisées positives 1 face
bakélite 200 × 300 15/10 la plaque 48,00
époxy FR4 200 × 300 16/10 la plaque 60,00
époxy FR4 200 × 300 2 faces 16/10 la plaque 70,00
BRADY pastilles en carte de 112, ∅ 1.91 mm 2.36 mm, 2.54 mm, 3.18 mm, 3.96 mm la carte 13,00
Rubans en rouleau de 16 mètres
largeurs disponibles 0.79 mm 1.1 mm 1.27 mm 1.57 mm 17,00
2.03 mm, 2.54 mm le rouleau 20,00
Feutres. Pour tracer les circuits (noir) 9,00
Modèles pro avec réservoir et valve 25,00
REVELATEUR en poudre pour 1 litre 5,00
Etamage à froid bidon 1/4 l 32,00
Vernis pour protéger les circuits la bombe 13,00
Photosensible positiv la bombe 24,00
Résine photosensible positiv 150 ml 60,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit 12,00
Perchlorure en poudre. pour 1 litre 12,00
Détachant de perchlorure le sachet 6,50
Diaphane bombe standard 29,00
Plaque perforée verre epoxy pas 2.54 - 100 × 160
2 modèles pastilles ou bande 25,00

MESURE

EXCEPTIONNEL
CONTROLEUR 2000 /volt. Tension = et 4 gammes
Ohmètre 1 gamme, 1 continu, 0,1 A, 1 gamme 100,00

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC
Classe 2,5
Fixation par clips Dimensions 45 × 45
Voltmètre Ampèremètre
15 V 30 V - 60 V 1 A - 3 A - 6 A 48,00
Vu-mètre en promo
Superbe vu-mètre sensibilité 200 µa. grande lisibilité la pièce 10,00
Petit modèle 6,00
Modèle zéro au centre 12 V 18,00
Modèle double éclairage 12 V 20,00
Petit lot : Voltmètre 40 V. classe 2 bandeau noir 90 × 70 mm la pièce 25,00

RELAIS

6 V 2 contacts travail la pièce 3,00
6 V. Picots 2 RT la pièce 10,00
12 V subminiat. 2 RT cont. 1 5 A. 5 picots 20 × 10 mm, H 11 mm montable sur support circuit intég. 16 pattes la pièce 12,00
Relais 24 V contact 10 A
1 RT 5,00 2 RT 7,00 3 RT 10,00
6 V 12 V 24 V 48 V 4 RT la pièce 12,00
12 V contact 5 A 1 RT 8,00
12 V contact 10 A. 1 RT 10,00
12 V contact 5 A. 2 travail 8,00
12 V 5 RT à souder 5,00
12 V 2 RT + support 10,00

RESISTANCES

1 4 W 5 % 1Ω à 10Ω	0,20	**Bobinées**	
10Ω à 2.2 mΩ	0,10	3 W 0 1 à 3.3 kΩ	2,50
1 2 W 5 % 1Ω à 10Ω	0,25	5 W 1Ω à 4 7 kΩ	4,00
10Ω à 10 MΩ	0,15	10 W 1Ω à 10 kΩ	5,00
1 W. 10Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10Ω à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION
Résistance 1/4,5 % de 10Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)
La poche de 225 pièces 10,00 Les 2 poches 18,00
1/2 W, valeur de 10Ω à 1 MΩ (50 valeurs)
La poche de 200 10,00 Les 2 poches 18,00
1 W et 2 W, valeur de 15Ω 8 Ω (40 valeurs)
La poche de 100 panachées 10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)
La poche de 400 15,00 Les 2 poches 25,00
3 W et 5 W, vitrifiés et cimentés, valeur de 2.2Ω à 10 kΩ (25 valeurs)
La poche de 50 12,00 Les 2 poches 20,00
Réseau de résistance valeur de 100Ω à 47 kΩ les 40 10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION
Miniatures pas 2.54 mm de 10Ω à 470 kΩ
La poche de 40 12,00
Petit et grand modèle de 10Ω à 2,2 MΩ
La poche de 65 15,00
Résistances 3 W 0,62Ω les 20 12,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuits imprimés verticaux et horizontaux
Valeur de 100Ω à 2,2 MΩ 1,00
Type simple rotatif axe 6 mm
Modèle linéaire de 100Ω à 1 MΩ 3,20
Modèle log de 4 7 kΩ à 1 MΩ 4,20
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm
Mono linéaire de 4 7 kΩ à 1 MΩ 8,00
Mono log. de 4.7 kΩ à 1 MΩ 9,00
Stéréo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ 10,50
Stéréo log de 4 7 kΩ à 1 MΩ 12,50
Potentiomètre de 10 tr/s pas 2.54 mm 89 P valeur 100Ω à 1 MΩ
La pièce 7,00

POTENTIOMETRES EN POCHETTE
Bobinés de 22Ω à 3.3 kΩ la poche de 20 panachés 10,00
20 tours 2,2 kΩ la poche de 10 10,00
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220Ω à 2,2 MΩ
La poche de 35, 15 val 12,00 Les 2 poches 20,00
Rectilignes de 220Ω à 1 MΩ la poche de 30 10 val. 15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire les 10 pièces 10,00
Pochette de potentiomètres valeur 100Ω à 100 K
6 de 10 tours
4 de 1 tours prof. les 10 10,00

VISSERIE - CONNECTEURS

Vis 3 × 5	le cent 4,00	Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm	
Vis 3 × 8	le cent 8,00	6 contacts	2,20
Vis 3 × 15	le cent 8,50	10 contacts	2,80
Ecrous 3 mm	le cent 8,00	15 contacts	3,50
Vis 4 × 10	le cent 9,00	18 contacts	4,70
Ecrous 4 mm	le cent 10,00	Enfichables pas 5,08 mm	
Cosses à souder (prix par 100)		vendu mâle + femelle	
3 mm 2.50, 4 mm 2,05 6 mm 3,50		5 contacts	2,20
Picot pour CI	les 300 9,00	7 contacts	2,50
Raccord pour picot		9 contacts	3,10
ci-dessus	les 50 5,00	11 contacts	3,40
Barrier 2 picots à vis juxtaposable	la pièce 3,00		

- Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 × 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pile (2 R6) la pièce 5,00
- Cosses relais, différents modèles la poche de 20 coupes 2,00
- Barrettes de connexion, qualité PRO fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis fixation aux extrêmes, dimensions 45 × 18 mm les 10 6,00

- Antenne télescopique droite 1 m 8,00 | orientable 1 m 15,00
- Compte-tour mécanique 3 chiffres remise à zéro la pièce 10,00
- Connecteur miniature plat, pas 9 contacts Les 20 10,00
- Pour un collage universel rapide et résistant sur présentoir avec mode d'emploi colle PATTEX 3 gr 6,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION
Primaire 220 volts à Picots

6 V. 1 A	20,00	15 V. 0,1 A	8,00
8 V. 0,7 A	20,00	15 V. 0,5 A	16,00
10 V. 0,5 A	14,00	2 × 18 V. 1,2 A	25,00
12 V. 0,5 A	20,00		

Fixation par étrier

		9 V 0,2 A	8,00
10 V 0,2 A	10,00	24 V, 0,1 A	5,00
2 × 12 V, 1 A ou 12 V, 2 A (en mont. les enroul. en paral.)			20,00
TORIQUE 22 V, 30 VA - 12 V 10 VA			90,00

TRANSFOS POUR MODULATEURS
Miniature à picots rapport 1/5 5,00
Subminiature à picots imprégnés rapport 1/8 4,00

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800 Puissance 4 watts sous 12 volts
Livré avec schéma sans potentiomètre 35,00
Pocket F.M-G.O., neuf et en état, livré complet avec schéma et H P. mais sans coffret, dim. 95 × 65 × 35
Prix exceptionnel 55,00
Tête HF FM réf. VFT 15 EH 14 qualité professionnelle, livrée réglée avec notice de branchement 25,00

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS
Module n° 1 = clavier 6 touches rondes dont 5 lumineuses par led 5 mm (3 rouges et 2 vertes) 3 ponts 1 Amp . 1 relais 48 V, résistance + chimique 10,00
Module n° 2 = 1 boîtier noir, 60 × 30, patte de fixation, 2 relais 12 V contact 5 A, matériel neuf la pièce 9,00
Module n° 3 = 9 tantales gouttes, 6 2N2222 A, 3 circuits intégrés résistances + diodes + mylars, environ 200 pièces 5,00
Module n° 4 = sonde thermique avec boîtier 160 × 45 × 45, cordon de coupure Dans le boîtier 1-741 1 relais 12 V 10 A. 1 pot Al avec diode et transistor la pièce 10,00

HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel

5 cm 100Ω ohms	6,00	18 mm 8Ω ohms	8,00
6 cm 15Ω ohms	7,00	4 × 8 16Ω ohms	5,00
7 cm 50Ω ohms	7,00	8 × 16 slare	10,00
6 cm 15Ω ohms	6,00	16 × 24 alim inv	20,00
Buzzer 3 V ou 12 V			5,00
Micro electre			5,00
Ecouteur cristal, jack 2,5 mm			1,50
Pastille micro 45 mm			la pièce 1,50

A VENDRE SUR PLACE
Grave Audax HD 33.5.66 150 W., diamètre 33 cm fréquence 24 Hz à 98 dB
Twetter Siare 120 watts, diamètre 140 mm, fréquence 500 Hz à 96 dB
Les 2 HP
PRIX EXCEPTIONNEL 980,00

INFORMATIQUE

Quartz

1 000 MHz	60,00
1 008	53,00
1 8432, 2 000	35,00
32 768Kcs, 3 2768, 3 579 4 000, 4 433 3 9152 5 000, 6 144, 6 400 10 000, 12 000, 18 000 18 432	19,00

Effaceur d'Eprom complet

En kit	179,00
Mémoire 2716	40,00
Mémoire 2732	65,00

Disquettes 5 Memorex

SF SD	16,00
SF DD	18,00
DF DD	24,00
DF DD 96 TPI	26,00
K7-C15	9,00

Sup. Force Nulle

24 broches	120,00
28 broches	135,00

Divers

CA 3161 / CA 3162	65,00
AY 3 8910	80,00
SPO256AL2	140,00

Visualisation

EP 9368 P	70,00
RO3 2513	100,00
AY3 1015	48,50

Promotion

EF68A09P	40,00
MC 68A00	15,00
MC 68B00	15,00
8T28	6,00
Quartz 16 Mega	10,00
MC 6852	40,00
P 8255	50,00
MM 2114	7,00
AY 5.3600. PRO	60,00

Alimentation en affaires en modules
- Type découpage, USA, entrée 220 V, sorties 5 V. 5 A valeur 620.00, soldé 300,00
- Convertisseur, USA, D C D C , entrée 5 V, sortie 15 V 30 mA valeur 210.00, soldé 100,00
- Pour calculatrice 9 V 0,3 10,00

Alimentation à découpage sur châssis
Entrée 220 V 50 Hz
Sorties 5 V 15 A, 12 V 4 A, 12 V 2 A, 24 V 2 A, 5 V 0,5 A 500,00

Connecteurs BERG

Femelle 2 × 20 P	25,00
Femelle 2 × 25 P	28,00
Mâle const 2 × 20	25,00
Mâle const 2 × 25	28,00

Centronic

2 × 18 V à sertir	60,00
2 × 18 V à souder	35,00

Connecteurs SUB.D

9 contacts mâles	8,00
9 contacts femelles	11,00
15 contacts mâles	11,00
15 contacts mâles	13,00
25 contacts mâles	12,00
25 contacts femelles	18,00

LECTEUR OLIVETTI 5''114
double face, double densité, 40 pistes 12 ms
Prix EXCEPTIONNEL 800,00
Port = envoi recommandé, urgent 50.00 F par appareil.

IMPRIMANTE SPECIALE
Recopie d'écran Minitel
- Alphanumérique 8 × 7
- Interface série normes Minitel
- Livrée avec cordon raccordement Minitel
- Graphique 10 × 12
- Impression jet d'encre sèche

Prix EXCEPTIONNEL 1 000,00
Port 120,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

Types disque ou plaquette de 1 pF à 10 NF	0,30	47 NF ou 0,1 MF	0,50

CERAMIQUES EN POCHETTE
Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs)
La pochette de 300 15,00 | Les 2 pochettes 25,00

STYROFLEX
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 NF 0,50

PROMOTION
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)
La pochette de 100 15,00 | Les 2 pochettes 25,00

MICAS
De 47 pF à 2000 pF
La pochette de 50 12,00 | Les 2 pochettes 20,00

MOULES MYLARS
Sorties radiales

	250 V	400 V		250 V	400 V
1 NF	0,45		0,1 MF	0,65	0,90
2,2 NF	0,45		0,22 MF	0,90	1,40
3,3 NF	0,45		0,33 MF	1,20	2,00
4,7 NF	0,45		0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,55	0,68 MF	2,20	
22 NF	0,45	0,55	1 MF	2,50	4,10
47 NF	0,50	0,75	2,2 MF	4,10	
			4,7 MF, 250 V		2,00

SERIE 1000 V SERVICE
1 NF 1,00 4,7 NF 1,50 47 NF 2,50 0,1 MF 3,60
10 NF 1,80 22 NF 2,00 0,2 MF 600 V 4,00

MYLAR EN PROMOTION

NF	V			NF	V		
1,8	200	les 50	4,50	0,15	250	les 30	6,00
4,7	400	les 20	3,00	0,22	250	les 30	7,00
10	100	les 35	5,00	0,47	160	les 20	8,00
22	250	les 35	6,00	0,47	250	les 20	9,00
47	100	les 30	7,00	2,2	100	les 10	6,00
100	63	les 30	9,00				

0,1 MF 250 V alt. 400 V continu les 30 8,00
10-0,1 160 V
Super pochette 10-0,1 250 V les 25 7,50
5-0,1 1000 V

MYLAR EN SUPER-PROMO
De 1 NF à 1 MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)
Poch. de 100 condensateurs 15,00 les 2 pochettes 25,00

CHIMIQUES AXIAUX

		25 V	40 V	63 V
1	MF			0,60
2,2	MF			0,50
4,7	MF			0,60
10	MF		0,60	0,50
22	MF	0,60	0,60	0,70
47	MF	0,65	0,70	0,90
100	MF	1,00	1,20	2,30
220	MF	1,10	1,30	2,30
470	MF	1,60	2,80	4,40
1000	MF	3,50	4,40	7,00
2200	MF	5,60	7,30	12,00
4700	MF	9,00	12,90	23,00
100 MF 100 V		10,00		

SUPER PROMOTION
Pochette N° 1 : 15 valeurs de 4,7 MF à 1000 MF 6 V et 9 V
La pochette de 50 6,00 les 2 pochettes 10,00
Pochette N° 2 : 15 valeurs, 1 MF à 1500 MF 9 V et 25 V
La pochette de 50 10,00 les 2 pochettes 15,00

L'AFFAIRE EXTRA
Axial 6,8 MF 63 V les 100 12,00
Axial 150 MF 350 V les 10 5,00
Axial 470 MF 10/12 V les 50 8,00
Radial 220 MF 10/12 V les 100 10,00
Axiaux 15-68 MF 16 V 15-150 16 V les 30 5,00
Radiaux 15-220 MF 40 V 15-680 MF 16 V les 30 7,00

CHIMIQUES EN PROMOTION

MF	V			MF	V		
1	16/20	les 20	3,50	470	25	les 20	10,00
2,2	60	les 20	4,00	470	50	les 10	8,00
4,7	16/25	les 20	4,50	1000	16	les 10	9,00
8	350	les 20	6,00	1500	25	les 10	12,00
10	25	les 20	5,00	1500	70	les 10	15,00
22	16/25	les 20	6,00	2200	40	les 10	15,00
33	100	les 20	5,00	3000	50	les 3	10,00
47	16/25	les 20	6,00	3300	40	les 4	12,00
100	40	les 20	8,00	4700	16	les 5	10,00
220	25	les 20	8,00				

10 000 MF, 16/20 V, profess. axial les 2 12,00
100-1000 MF, 250 V les 5 5,00
400 MF, 385 V les 3 10,00
220 MF, 385 V les 4 10,00
470 MF, 385 V les 2 10,00

TANTALE GOUTTE

		6 V	16 V	25 V
0,47	MF	—	—	1,00
1	MF	—	—	1,20
1,5	MF	—	—	1,30
2,2	MF	—	1,00	1,50
3,3	MF	—	—	1,70
4,7	MF	1,00	1,50	2,00
10	MF	1,00	2,60	3,50
22	MF	1,50	—	—

TANTALES EN PROMOTION
Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V.
La pochette de 30 pièces 20,00 les 2 pochettes 30,00

VARIABLES ET AJUSTABLES
Ajust. 20 p les 10 10,00
Ajust. PRO 6 p les 10 5,00
Variable 300 pF les 4 10,00
Variable pour AM et FM la pièce 3,00

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nos prix sont T.T.C. — Nous expédions :
a) contre paiement à la commande, forfait port et emballage :
0 à 5 kg ..... 35,00 F
5 à 10 kg ..... 70,00 F
Plus de 10 kg ..... Nous consulter
b) en contre-remboursement, acompte 20 % : forfait port et emballage 70 F.
Nous acceptons les commandes des Ecoles et Administrations.
Nous n'envoyons **que les marchandises dont nous faisons la publicité.**
ALGERIE : 0 à 2 kg
Maxi. 1 300 F - port inclus
Mini. d'envoi 200 F

- **Pas de catalogue Détaxe à l'exportation**
- **Ouvert tous les jours**
(sauf le dimanche et les jours fériés)
9 h à 12 h & 14 h à 19 h
le samedi : 8 h 30 à 12 h & 14 h à 18 h 30.

Une nouvelle gamme de composants miniatures et subminiatures, qualité professionnelle, vendus à des prix « Grand Public »

COND. POLYESTER METALLISE
PRO obturé résine époxy Axial TR 100 V TE 900 V 10 %

1 NF	les 10 2,00	10 NF	les 10 2,50	47 NF	les 10 3,00
3 NF	les 10 2,00	15 NF	les 10 2,50	68 NF	les 10 3,00
4 7 NF	les 10 2,00	33 NF	les 10 2,50	0,1 MF	les 10 3,50

Radiaux Subminiatures 63/100 V

4,7 NF	les 10 2,00	0,1 MF	les 10 3,50	0 47 MF	les 10 4,50
22 NF	les 10 2,50	0,22 MF	les 10 4,00	1 MF	les 10 5,00

Pochette de plusieurs valeurs panachées de 1 NF à 1 MF
La pochette de 50 12,00 les 2 pochettes 20,00

Miniatures MKT radial longueur des fils 5 mm
6 8 nF 63 V entraxe 8 mm les 50 5,00
10 nF 630 V entraxe 10 mm les 50 7,00
22 nF 400 V entraxe 10 mm les 50 7,50

CHIMIQUES MINIATURES RADIAUX

1 MF 50 V	les 10 2,00	22 MF 25 V	les 10 2,50
4,7 MF 25 V	les 10 2,00	47 MF 25 V	les 10 2,50
10 MF 25 V	les 10 2,50	100 MF 16 V	les 10 2,50
15 MF 25 V	les 10 2,00	220 MF 16 V	les 10 2,80
		470 MF 16 V	les 10 3,00
3300 MF 25 V H 30 ∅ 20			3,00
4700 MF 35/40 V H 48 ∅ 30			5,00
10000 MF 6.3 V H 35 ∅ 18			2,00

CHIMIQUES Type 038

1000 MF 350 V	10,00	4700 MF 50/60 V	12,50
2700 MF 63 V	10,00	5600 MF 80 V	15,00
2700 MF 80 V	15,00	6800 MF 25 V	10,00
3200 MF 400 V	50,00	10000 MF 16 V	12,00

Ajustables Miniatures
Piste Cermet
Horizontaux 47 ohms - 1 k - 2,2 k, la pièce 1,20
Verticaux 220 ohms - 1 k - 4.7 k 10 k 22 k - 470 k. la pièce 1,20

INVERSEURS ET COMMUTATEURS

Inter DIL 1 contact	1,00	Poussoir inverseur momentané contact OR fix. 6.35 mm. la pièce 2,00	
Inter DIL 3 contacts	1,80		
Inter DIL 4 contacts	2,50		
Miniature CI à levier		Inverseur double miniature	
1 circuit	2,50	3 A 250 V	3,00
4 circuits	4,00		

Supports circuits intégrés à souder
Dorés, contact tulipe

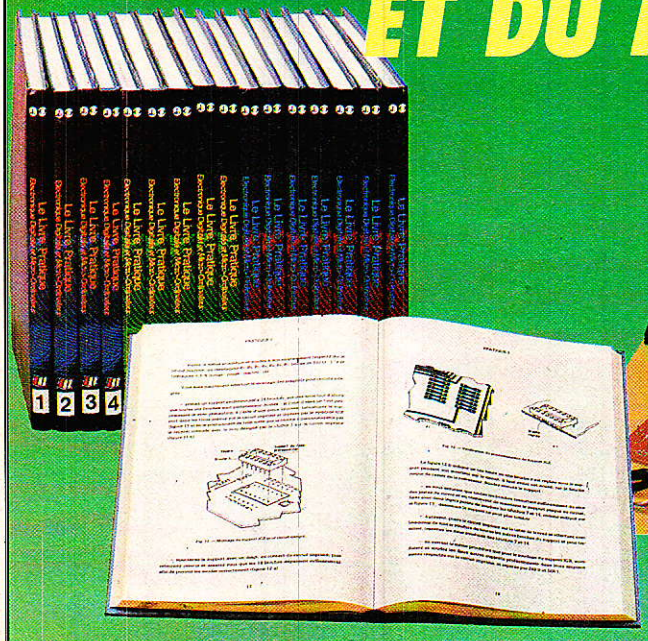
18 pattes	22	24	28
1,80 F	2,20 F	2,40 F	2,80 F

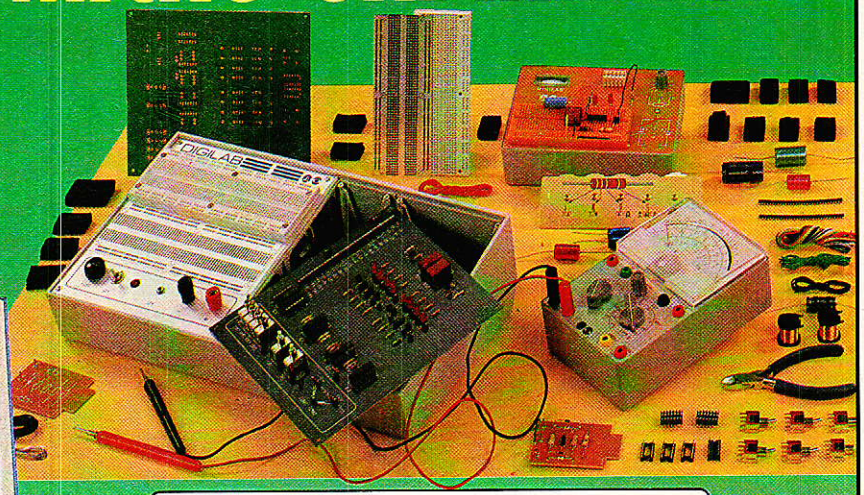
Plate-forme dorée

8 pattes	18	22	24	40
0,80 F	1,80 F	2,20 F	2,40 F	4,00 F

NOUVEAU

L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE DIGITALE ET DU MICRO-ORDINATEUR



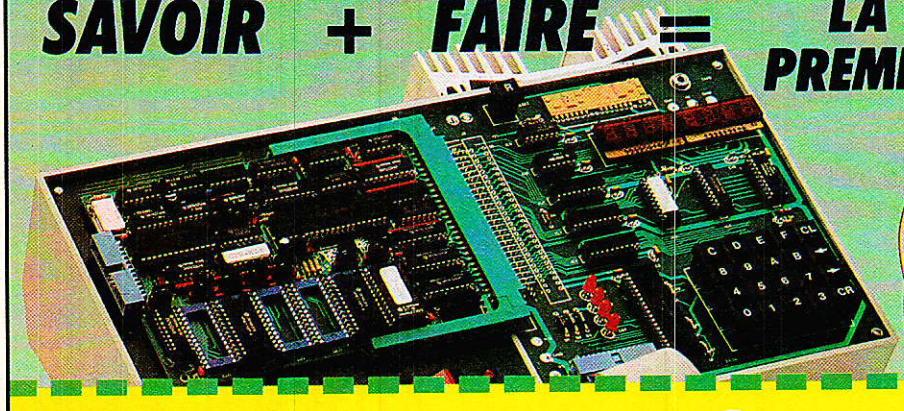


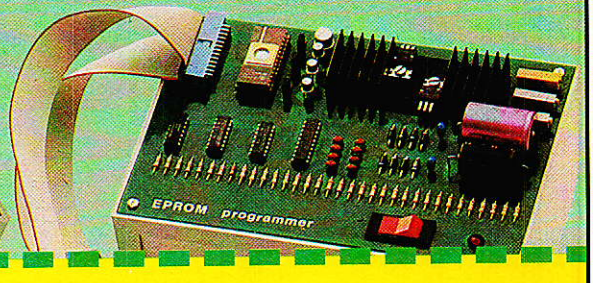
eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

SAVOIR
Un ensemble de 16 volumes, divisé en trois parties :
Les quatre premiers volumes, consacrés aux bases fondamentales de l'Electronique, ont pour objectif de rendre cette matière accessible à tous, sans autres connaissances préalables.
Les cinq volumes suivants traitent de la technique des micro-circuits intégrés et digitaux.
Dans les sept derniers volumes sont étudiés en détail, le fonctionnement des microprocesseurs et leurs applications dans les systèmes de micro-informatique. En fonction de votre niveau, ces trois parties peuvent s'acquérir séparément.

FAIRE
16 coffrets de matériel vous permettront, après de nombreuses expériences et manipulations, de passer progressivement au montage de différents appareils.
Pour finir, vous réaliserez vous-même votre micro-ordinateur "ELETTRA COMPUTER SYSTEM", basé sur le Z 80, avec son extension de programmation de mémoire EPROM.
Eurotechnique vous aide à réaliser le rêve de tout électronicien : être capable de monter, manipuler et éventuellement réparer un micro-ordinateur.
Le Hardware n'aura plus de secret pour vous.

SAVOIR + FAIRE = LA REALISATION DE VOTRE PREMIER MICRO-ORDINATEUR





BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A découper et à retourner à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON. 09215

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de la Micro-Electronique et du Micro-Ordinateur.

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL |_|_|_|_|_| VILLE _____ TÉL. _____

Selectronic

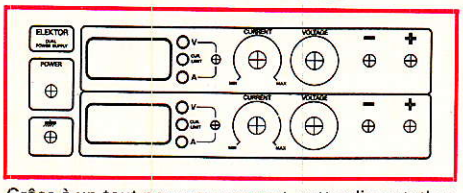
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF – 59800 LILLE – Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F ● **Contre-remboursement :** Frais d'emballage et de port en sus ● ACOMPTE : 20 % à la commande.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.
● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÛ

TARIF AU 01/05/86

UN APERÇU DE NOS KITS LES PLUS VENDUS

DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"



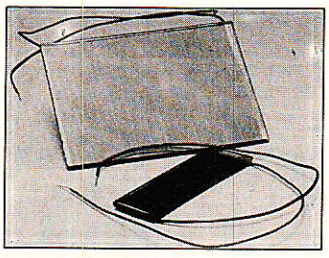
Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation astucieuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faible dimensions.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :
– 2 sections indépendantes réglables - de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A.
– Totalement protégée contre les courts-circuits.
– Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
– Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 × 81 × 166 mm

LE KIT : Il est fourni avec transfo spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc...

LE KIT ALIMENTATION DOUBLE . . 112.6455 1 695,00 F

SELECTRONIC DISTRIBUE LES PHOTOPILES SOLEMS AU SILICIUM AMORPHE



- Une source de tension bien adaptée à l'électronique moderne
- Très bonne linéarité du courant avec l'éclairement (du clair de lune au plein soleil)
- Une sensibilité spectrale voisine de celle de l'œil

EN STOCK : 2 modules unitaires sont disponibles :
- **05/048/016/C :** 2,8 v/90 uA pour 1000 Lux.
Puissance utile : 125 uW. Dimensions : 48 × 16 × 2 mm
La photopile type 05. . . . . **112.5601 25,00 F**
- **12/064/048/C :** 16 v/150 uA pour 1000 Lux.
Puissance utile : 600 uW. Dimensions . 64 × 48 × 2 mm
La photopile type 12. . . . . **112.5602 77,50 F**

Documentation détaillée sur simple demande.

CHRONOPROCESSEUR

HORLOGE A SIGNAUX HORAIRES CODÉS (FRANCE INTER)

NOUVELLE VERSION : - Accordée sur la nouvelle fréquence de France Inter (162,000 kHz) - Compatible avec le nouveau code d'informations (qui sera mis en place de façon définitive le 11/02/87) - Récepteur sans mise au point.
Le CHRONOPROCESSEUR est une horloge programmable de conception, de performances et de précision exceptionnelle.
Résumé de ses possibilités : - Réception de signaux horaires codés calibrés sur l'horloge atomique de l'émetteur de FRANCE INTER G.O. (Stabilité : 10^{-12} s. par jour !) - **Affichage :** les signaux permettent d'afficher en permanence : heures, minutes et secondes, le jour de la semaine. Une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours - **Mise à l'heure :** AUTOMATIQUE y compris lors des changements d'heure été-hiver et ce, dès la mise sous tension ou après une coupure de courant - **Programmation :** 4 sorties indépendantes programmables.
Notre kit est fourni avec ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation et tôlerie avec face avant percée et sérigraphiée, circuits imprimés (dont un double face à trous métallisés), accessoires, etc... **Dimensions :** 200 × 80 × 130 mm
- LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL (avec nouveau décodeur) complet avec tôlerie **112.6469 1990,00 F**
- LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR SEUL . . . . . **112.6470 1200,00 F**

EN PRÉPARATION : - Module d'affichage géant visualisant toutes les informations contenues dans les signaux horaires - Interface V 24.
Notice détaillée concernant le CHRONOPROCESSEUR sur simple demande.

BUFFER MULTIFONCTIONS INTELLIGENT (SPOOLER 64 K)

N'IMMOBILISEZ PLUS VOTRE ORDINATEUR PENDANT L'IMPRESSION GRACE AU SPOOLER 64 K
A présent vous pouvez mettre à profit le temps d'impression en temps de travail

PHOTO DU PROTOTYPE



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :
– Mode de transmission : Parallèle
– Processeur : Z80
– Taille du branchement correct de l'imprimante par émission d'un texte clé.
– Possibilité de suppression des espaces (listings).
– Mode page par page (impression de feuilles volantes).
– Possibilité de répétition du contenu du buffer (100 fois maximum).
– Possibilité d'impression de chaque page en plusieurs exemplaires, page par page.
– Possibilité de définir, par interrupteurs DIL, le nombre de lignes par page (n'importe quelle valeur comprise entre 31 et 93).
– Remise à zéro matérielle.

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire y compris la **mémoire programmée,** fils en nappe, connecteurs, **boîtier pupitre,** cordon secteur tripolaire, accessoires, etc...

LE KIT COMPLET . . . . . 112.6432 1 275,00 F

EN OPTION :
KIT CONVERTISSEUR SÉRIE/PARALLÈLE BIDIRECTIONNEL (EPS 84078)
Fourni avec connecteurs RS 232 et CENTRONICS, accessoires, etc.
LE KIT COMPLET (SANS BOITIER) . . . . . **112.6462 749,50 F**

PROMO DU MOIS
L'AUTRE MULTIMÈTRE ! ISKRA DM 775



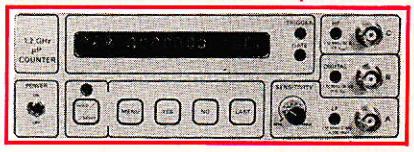
Sélection automatique de gammes pour les fonctions V et Ω
6 fonctions, 22 calibres
Impédance : 100 MΩ sur calibre mV et 10MΩ en continu
Robuste : boîtier antichoc en ABS
Calibre : 10 A Direct
Précision : 0,5 % en V continu
Facilité d'emploi grâce à un commutateur rotatif
Test de continuité avec buzzer
Poussoir "MEM" pour les mesures relatives
Extension de résolution en mode manuel (3000 points)
Appareil conforme aux normes VDE

Documentation détaillée sur simple demande.

L'ISKRA DM 775 . . .112.6441 PRIX PROMO 599,00 F

FRÉQUENCEMÈTRE A uP - 1,2 GHz

Photo du prototype



Ce fréquencemètre en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés). Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

Caractéristiques techniques :
GAMMES DE MESURES : - Fréquences . de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; - Périodes . de 10 ns à 100 s. ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s. ; - Comptage : 0 à 10^9 impulsions.
SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.
TECHNOLOGIE : - uP : 6502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution 6 ou 7 digits au choix ; - Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).
BASE DE TEMPS : Au choix :
1) Soit **oscillateur hybride intégré** de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C
DIMENSIONS : 215 × 81 × 166 mm
LE KIT : Il est fourni avec . - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en nappe - **Face avant sérigraphiée** avec clavier de contrôle intégré - **Coffret avec contre-face avant percée** - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F.
LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec **oscillateur hybride intégré** . . . . . **112.6349 2750,00 F**
EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm . . **112.5520 699,00 F**

KIT ANALYSEUR LOGIQUE

Si vous possédez 1 oscilloscope, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en **oscillo à mémoire** et ce à un prix très abordable.
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.
LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.
Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) . . . . . **112.6061 2450,00 F**
EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et **face avant percée et sérigraphiée** . . . . . **112.6453 450,00 F**

ALLUMAGE ELECTRONIQUE HAUTE ENERGIE

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boitier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.



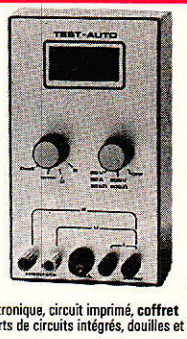
- Le kit complet, fourni **avec bobine d'allumage spéciale IGNITRON** . . . . . **112.1595 520,00 F**
- Le kit IGNITRON seul . . . . . **112.1592 349,50 F**

Bougie LODGE **spéciale pour allumage électronique.** Durée de vie très élevée.
(Préciser le type exact du véhicule . . . . . **112.6055 33,00 F**
* Version monté en ordre de marche disponible (nous consulter).

Vu dans ELECTRONIQUE PRATIQUE N° 92

TEST-AUTO

1re MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

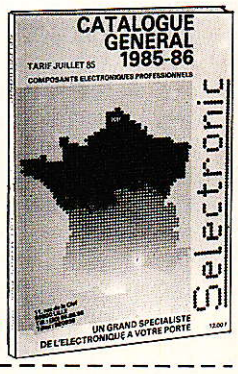
Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, **coffret avec face avant sérigraphiée** et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet . . . . . **112.1499 569,00 F**

De nombreux autres kits sont décrits dans notre catalogue (voir ci-contre)
- Système d'alarme
- Détecteur infrarouge
- Barrière infrarouge
- Horloges programmables
- Thermomètres numériques
- Amplis audio
- Générateur de fonction
- Wobulateur
- Capacimètre
- RLC-mètre
- Alimentations
- Générateur d'impulsions
- Fréquencemètre

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

SON CATALOGUE GÉNÉRAL 85/86

L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS



Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F

Je désire recevoir le catalogue général 85/86 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code Postal |_|_|_|_|_| _____

Suite de la page 70

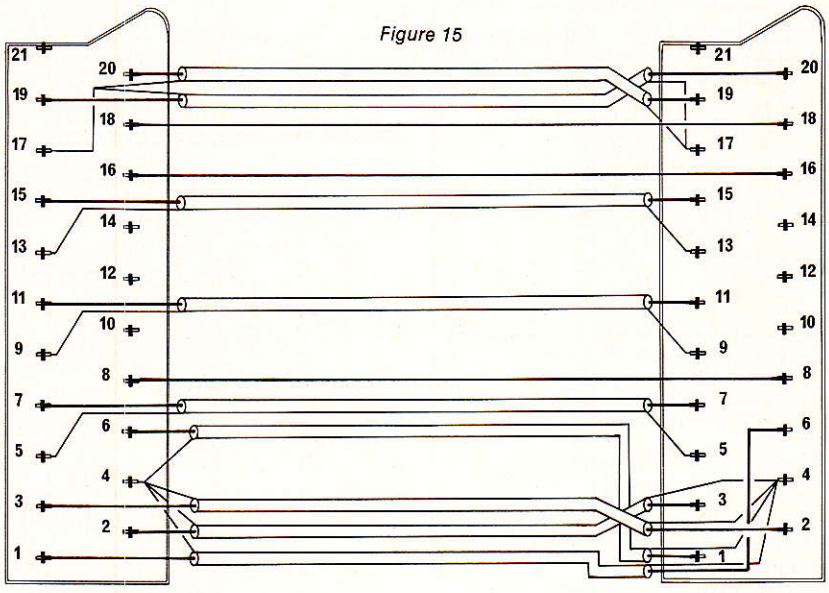
Diodes

D_1 à D_9: Diodes incluses dans les interrupteurs Shadow MDP
D_{10} à D_{30}: 1N 4148
D_{31}: 1N 4007
D_{32}: Zener 12 V, 400 mW
D_{33}: 1N 4148
D_{34} à D_{37}: 1N 4007
D_{38}: Diode incluse dans les interrupteurs Shadow

Divers

REG : régulateur 7812 boîtier TO 3+ refroidisseur.
6 embases Péritel.
RE 1 : relais carte 2 RT pour circuit imprimé.
TR : transformateur 220/15, 15 VA.
2 x liaisons fil à fil 16 broches longueur 10 cm.
3 m bus barre.

Figure 15



1	Sortie AUDIO voie droite	8	Entrée COMMUTATION LENTE	15	Entrée composante ROUGE
2	Entrée AUDIO voie droite	9	Masse VERT	16	Entrée COMMUTATION RAPIDE
3	Sortie AUDIO voie gauche	10	/	17	Masse VIDEO
4	Masse commune AUDIO	11	Entrée composante VERT	18	Masse COMMUTATION RAPIDE
5	Masse BLEU	12	/	19	Sortie VIDEO
6	Entrée AUDIO voie gauche	13	Masse ROUGE	20	Entrée VIDEO
7	Entrée composante BLEU	14	/	21	Blindage de la fiche

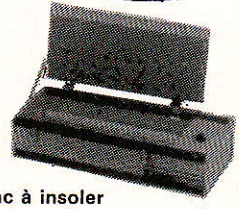
Matériau présensibilisé positif
1,5 mm/0,035 mm Cu. Simple ou double face avec film de protection inactinique Epoxy ou pertinax

Composants Electroniques Service
101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tél. 47 00 80 11 Télex : 214.462 F
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30.
Métro Oberkampf



Epoxy simple face :
80 × 100 = **6,60 F**
100 × 150 = **12,50 F**
100 × 160 = **13,20 F**
150 × 200 = **25,00 F**
200 × 300 = **50,00 F**
250 × 300 = **59,50 F**
300 × 400 = **95,00 F**
Epoxy double face :
100 × 150 = **14,20 F**
100 × 160 = **15,20 F**
150 × 200 = **30,00 F**
200 × 300 = **58,00 F**
250 × 300 = **72,50 F**
300 × 400 = **116,00 F**
Pertinax simple face :
100 × 160 = **7,30 F**
200 × 300 = **26,00 F**

Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

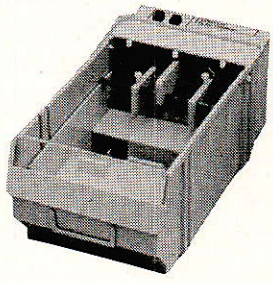


Banc à insoler
Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujetti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé.
Type I Surface utile
200 × 460 mm
2 tubes UV **800,00 F**
Type II Surface utile
350 × 460 mm
4 tubes UV **1200,00 F**



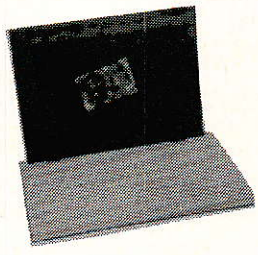
Support complet
640,00 F

Support d'insolation HOBBY
Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 mn)

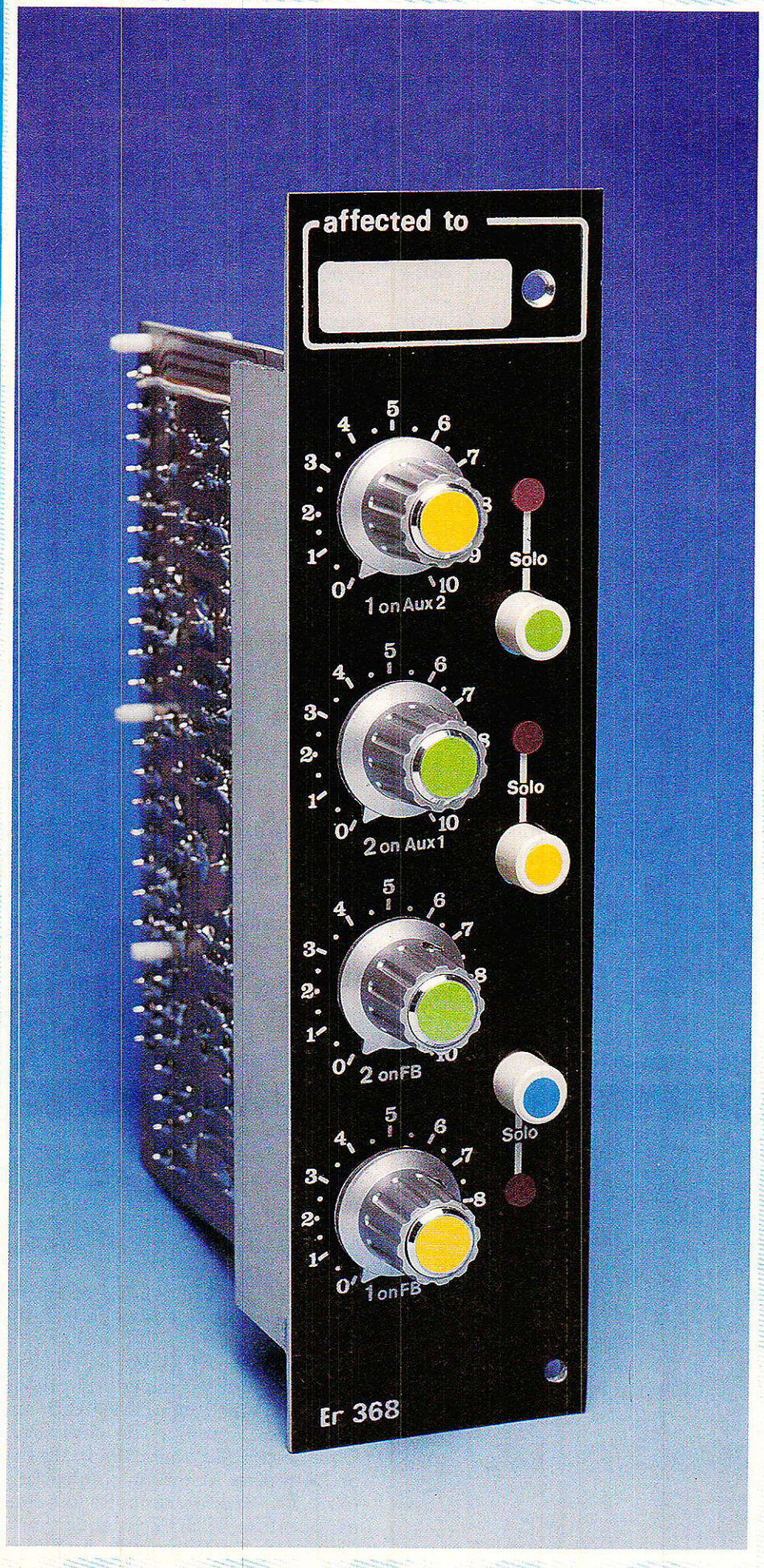


Machine à graver RAPID A
Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlorure.
Tous les appareils sont thermostatés (sauf le Type 1) à 50°C et munis d'un couvercle en PVC transparant, évitant odeurs et éclaboussures.
Type II Surface utile
165 × 230 mm **700,00 F**
Type III Surface utile
260 × 400 mm **1000,00 F**

Châssis pour sérigraphie
Sérigraphiez vos circuits imprimés! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'ailleurs de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en règle générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (ceux-ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).
Type I Dimensions: 27 × 36 cm
620,00 F
Type II Dimensions: 36 × 49 cm
1000,00 F



Prix basés parité DM/Franc



Console AC Oddy

16e partie

L'alimentation se fait un peu désirer : nous voudrions en effet résoudre pour vous les délicats problèmes d'usinage du coffret, mais les contacts pour mettre en route une presse ne sont pas aussi faciles à établir qu'il y paraissait de prime abord.

Nous sommes donc obligés d'en différer légèrement la description, mais nous ne restons pas inactifs. C'est ainsi qe nous allons entreprendre de traiter des modulations affectées aux chambres à écho. Pour cette fois, nous nous pencherons plus particulièrement sur les retours.

Mais nous ferons aussi le tour de la question concernant ce problème, car il est difficile de dissocier totalement les départs des retours, et des lignes de casques.

Si l'on fait le bilan de ce que nous avons déjà réalisé à ce sujet et de ce dont nous disposons, on peut répertorier :
— Un bus FB (retour fixe)
— Deux bus AUX sélectionnables Pré ou Post fader
— Trois amplis de casques : un FB, un AUX1 (FB2), un AUX2 (FB3)
— Deux lignes de retour d'écho, déjà prêtes sur les masters.

Nous allons essayer d'être clairs, car il est indispensable de bien comprendre le principe des commutations si l'on veut exploiter correctement et astucieusement toutes les possibilités.

Aussi traiterons-nous séparément de chaque bus et de sa ou ses finalités.

Pour illustrer ces explications, nous utiliserons le schéma simplifié présenté à la *figure 1*.

BUS FB

C'est en fait le plus simple, puisqu'il ne comporte pas d'option. Nous avons quasiment déjà tout construit à son sujet, et les ajouts de ce mois vont le rendre définitivement opérationnel.

A la sortie des départs AUX, nous disposons d'une barre de mélange stéréo, comportant les injections individuelles pré-fader de chaque tranche, et qui n'attend plus que son mélange à masse virtuelle. Ce sera fait dans ce module. Ainsi les signaux correctement mélangés pourront rejoindre les entrées de l'ampli de casque FB.

Tout n'est pas aussi simple que celà, mais nous reviendrons plus en détail sur la façon d'arriver à nos fins.

Il ne manque plus à cette ligne que les retours d'échos 1 et 2.

C'est ce que l'on appelle des réinjections fantôme, car elles ne font pas partie du programme sauvegardé sur bande. Elles ne servent qu'à rendre plus confortables les écoutes de travail. Ainsi est-il possible d'avoir un retour d'écho au casque, totalement indépendant de celui qui est mélangé aux voies Master.

Si vous nous permettez de vous donner un avis à ce sujet, faites quand même attention aux « échos fantômes » trop amples, surtout pour les voix : les chanteurs amateurs réclament souvent un solide retour d'écho, car ils sont persuadés que « ça arrange la voix ». Le résultat est assez régulièrement un défaut de justesse des notes, dû au masque que produit l'effet d'espace.

Si vous vous trouvez confronté à ce problème, faites une prise enregistrée sans écho du tout. Quand vous ferez écouter sa prestation à l'intéressé, il devrait comprendre de lui-même !

Il y a quelques années, votre serviteur a reçu un chanteur de bal assez populaire le samedi soir pour se croire à l'abri de tout conseil ou amélioration. Dès que la bande musique a été lancée, il s'est mis à s'agiter en hurlant, faisant se pâmer les quelques admiratrices qui suivaient le maître ! Les VUs aussi se pâmaient à leur manière, mais pas vraiment de la même façon...

Une fois la dernière note entendue, nous avons fait une chose pas sympa, mais efficace : nous n'avons mis en retour d'écoute QUE la piste voix et ce sans écho. L'artiste a pâli, les groupies sont redescendues de leur lévitation, et après un « bon, on va essayer de faire un peu mieux » lancé dans l'intercom, on a pu travailler enfin sérieusement. Tout compte fait, il ne chantait pas si mal ce gars, et il a reconnu plus tard que l'expérience lui avait été profitable. Comme quoi...

Donc les deux retours d'échos viennent se mélanger aux lignes FB. Sur la figure 1, il est mentionné « + autres Σ ».Nous en reparlerons mais pour satisfaire immédiatement votre curiosité, nous pouvons vous annoncer qu'il s'agira des retours bandes (masters et multi) ainsi que du circuit de communication.

Ainsi décrite, la ligne FB est complète. Passons donc aux AUX.

AUX1

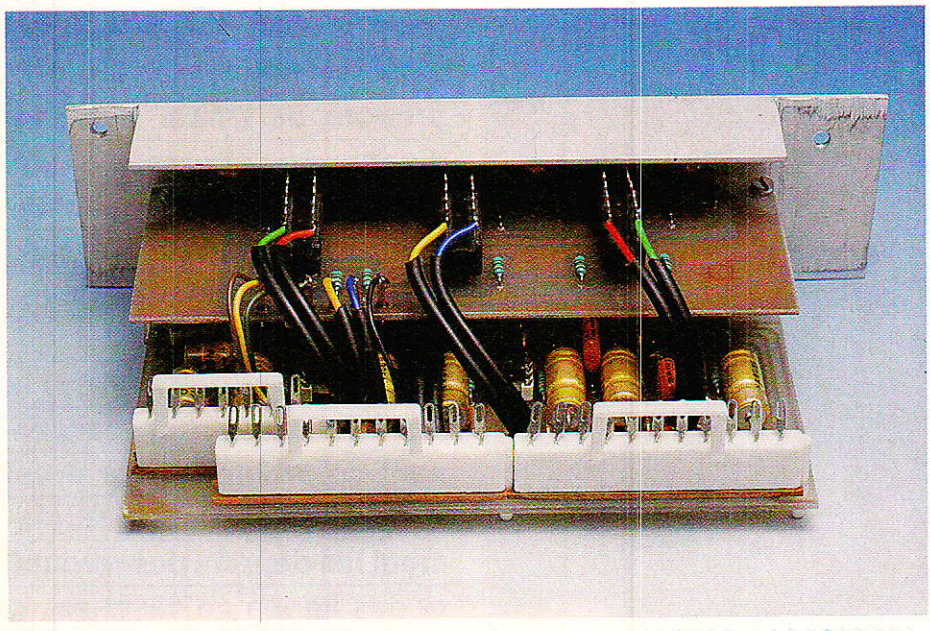
Là, il faut faire un peu plus attention. En effet, il faut garder présent à l'esprit que les voies AUX, peuvent être affectées à des modulations soit Pré, soit Post fader. Bien entendu elles n'auront pas du tout le même usage suivant l'option prise !

Les barres de mélange sont rendues actives par le classique montage à masse virtuelle, puis on arrive à la fameuse clé dont nous avons parlé le mois dernier, et qui sélectionne la fonction ECHO 1 ou FB 2.

Si on choisi ECHO, les signaux s'enfuient vers un règlage de volume dit « Général écho send (envoi 1 », puis sont rendus disponibles après avoir traversé un étage tampon. C'est à cet endroit que seront connectées en permanence les entrées de la chambre à écho 1.

Nous avons vu le mois dernier qu'il était possible d'utiliser quand même la ligne casque correspondante, à condition de la brancher sur le programme FB (la clé fait partie du module casque et est ici dessinée dans le cadre en pointillés).

Si on utilise AUX1 en FB 2, on voit que les signaux issus des amplis de mélange sont disponibles aux entrées des amplis de casques. Comme pour la voie principale FB, on réinjecte le retour d'écho fantôme. LE, en effet, car cette fois seul est possible ECHO 2 puisque l'on a décidé de programmer AUX1 en



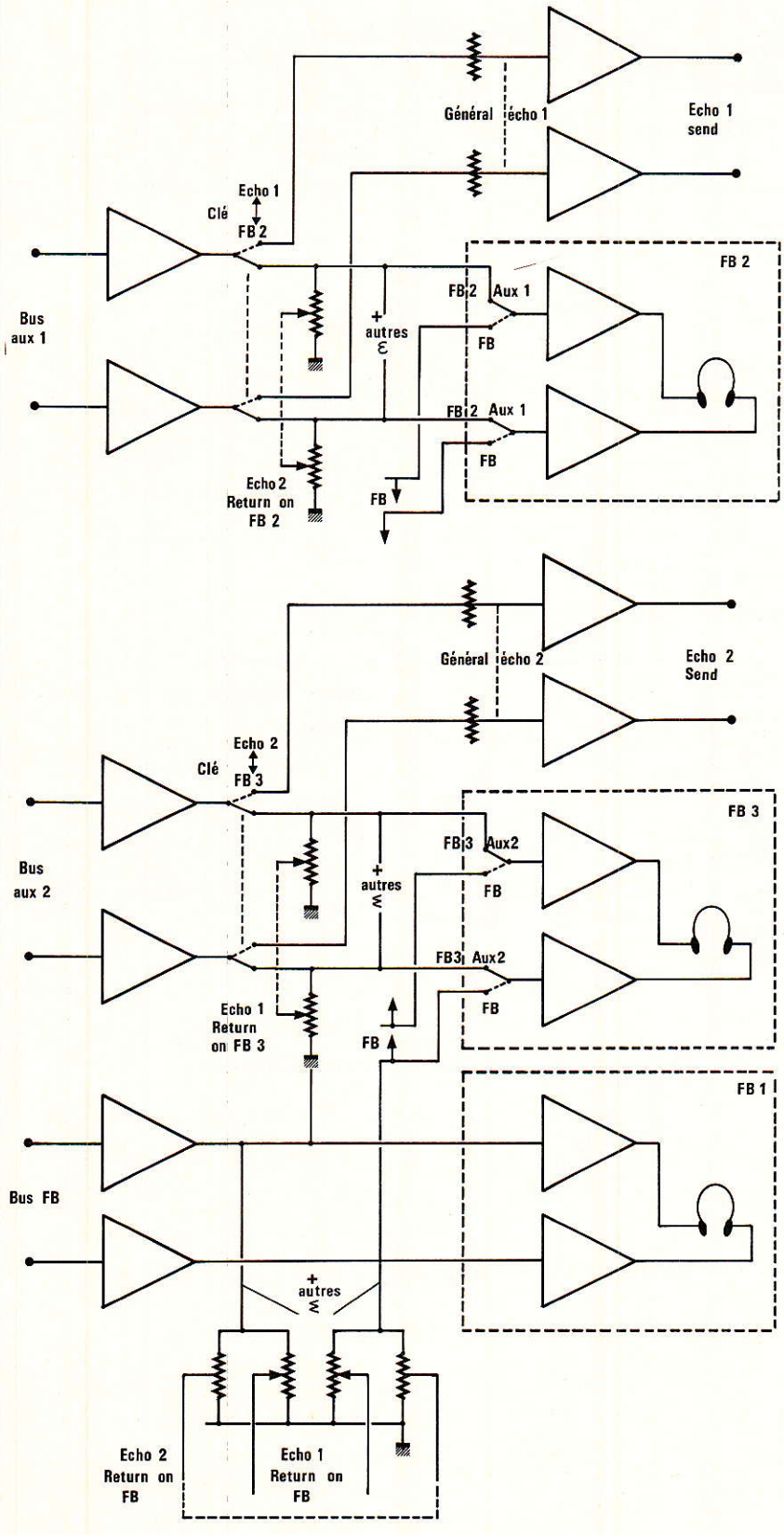


Figure 1 : Principe et fonctionnement des « retours » et des « échos ».

FB 2, et donc que la chambre à échos 1 est inutilisée.

Comme précédemment, on adjoindra les autres mélanges d'écoutes et d'intercom.

On constate que si on laisse la clé en FB 2 sur AUX 1 alors qu'on a affecté les bus à la chambre à échos n° 1, il n'est envoyé dans la ligne casque que le retour écho 2 et les autres mélanges. Cette utilisation présente peu d'intérêt, mais il est bon de la connaître quand même.

AUX2

Le fonctionnement de AUX2 est strictement identique à celui de AUX1. Simplement, on parle d'ECHO send 2, ECHO return 1, et FB 3.

Inutile donc de nous répéter et passons à la *figure 2* qui reproduit le schéma complet et réel du module en question.

Le schéma complet

Il est un peu différent de ce que nous venons de voir. C'est pourquoi nous allons reprendre chaque fonction, en marquant ce qu'il y a en plus ou en moins.

Tout d'abord le bus FB : Comme nous vous l'avons promis, tout est fait pour le rendre opérationnel.

Les barres bus arrivent sur les broches 6 et 2 de IC_1 et le mélange ainsi effectué apparait aux broches 7 et 1. Il peut ne pas être inutile de rappeler que ces amplis travaillent ainsi en courant, et si l'on veut les essayer au labo, il est impératif de les faire précèder d'une résistance de 22 Ω. D'autre part, il est de même absurde de faire une mesure de bande passante en se prenant directement sur les barres de mélange. Si on veut faire cet essai, il faut se prendre après les mélanges. Nous nous sommes déjà expliqué à ce sujet, mais certains d'entre-vous se font encore piéger !

En sortant de IC_{1-}, le signal est déphasé de 180° par rapport à son origine, mais comme il passe dans un deuxième mélangeur inverseur, il se retrouve en phase, prêt à partir vers l'ampli de casque adéquat, qui lui — rappelez-vous — est non inverseur.

Ce second mélangeur a pour autre fonction d'additionner les deux

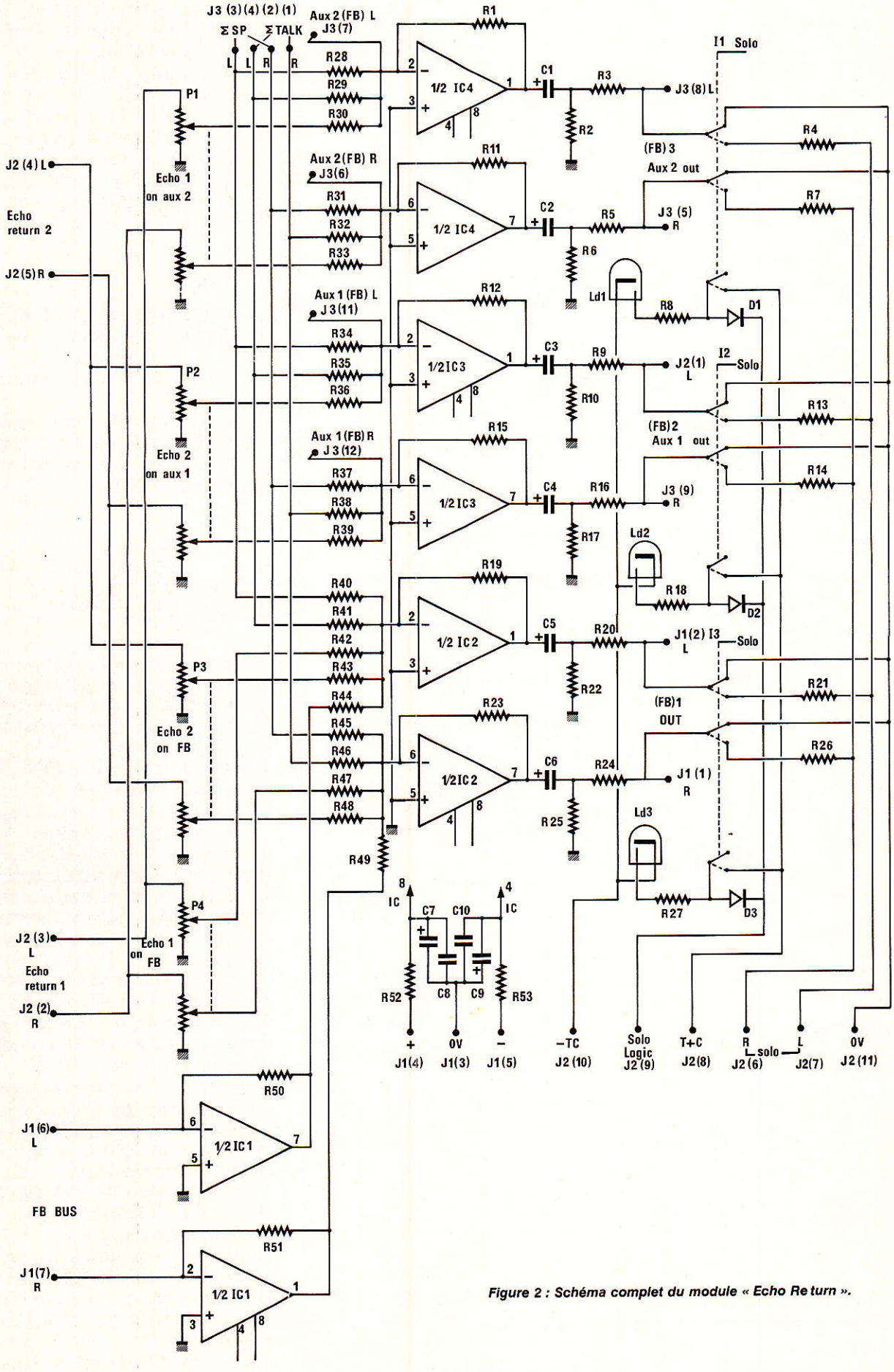


Figure 2 : Schéma complet du module « Echo Return ».

retours d'échos (préalablement dosés en amplitude par P3 et P4), et les deux bus de services arbitrairement nommés SP et TALK (SP comme spécial pour les écoutes synchros ou non), et TALK pour les conversations par l'intercom.

Aux sorties de IC_2, on trouve la clé d'écoute solo du canal FB, matérialisée par I_3. Comme pour les départs AUX, cette commutation est mise en évidence par l'illumination d'une led (Ld_3). Il faut garder présent à l'esprit la façon de travailler de la fonction SOLO : dès qu'une touche marquée SOLO est enfoncée, la chaine principale d'écoute bascule automatiquement vers le point demandé, et on ne peut reprendre le programme normal qu'en relachant cette touche. C'est pourquoi il est très important de pouvoir identifier d'un seul balayage du regard, quelle est la touche activée ou quelle sont les touches activées (ici aussi les mélanges seront possibles). Certains constructeurs mettent des poussoirs qu'il faut maintenir appuyés tout le temps de l'écoute. Il est donc bien évident qu'il est ainsi impossible de se verrouiller en écoute solo mais le confort en prend un coup, et les mélanges deviennent soit acrobatiques, soit franchement impossibles.

Pour les voies AUX 1 et 2, le schéma est moins complet que ne l'était celui qui nous a servi à expliquer le principe de fonctionnement : il manque les amplis de mélange de ces deux barres bus, les clés de fonctions ECHO/FB, et naturellement tout ce qui concerne la fonction ECHO send. La raison de cette amputation est liée à la fois au manque de place dans ce module, et au fait qu'il aurait fallu tirer le double de fils, comme nous l'expliquerons plus loin. Il y a déjà 29 connexions pour ce schéma amputé, celà devrait suffire pour ce mois-ci, non ?

Voyons donc ce qui est vraiment réalisé dans ce module, et ce qu'il sera possible de faire avec.

Si on regarde rapidement le dessin, on constate que toute la partie située à droite n'est qu'une répétition en six exemplaires de la même portion de schéma : deuxièmes amplis de mélange, commutation et visualisation SOLO sont identiques pour les trois départs FB1, 2 et 3.

Les sources à mélanger sont par contre moins nombreuses pour FB2 et 3, ce qui est normal puisque nous avons vu qu'il n'y avait qu'un seul retour d'écho possible : écho 1 sur FB2 et écho 2 sur FB3. A part celà, toutes les voies seraient identiques s'il ne manquait aussi les amplis de mélange des bus AUX1 et 2, ainsi que leurs résistances de deuxième mélange associées.

Pour aider à la compréhension, nous allons bousculer un peu nos vieilles habitudes en vous proposant à la *figure 3*, un schéma d'anticipation : on retrouve au centre les 4 amplis de mélange pilotant FB 2 et 3, et on voit au dessus et en dessous comment viendront se joindre les bus AUX1 et 2, ainsi qu'une partie du futur module « ECHO SEND ». Vous devez comprendre maintenant pourquoi nous avons laissé les premiers mélangeurs sur cet autre module : dans le cas contraire, il aurait fallu tirer des fils d'aller-retour aux clés de choix FB ou ECHO.

Si l'on veut être précis, il faut remarquer que cette figure comporte une petite erreur (volontaire) : Les résistances amenant les modulations AUX devraient se situer à l'intérieur des pointillés, car elles ne sont pas montées sur le module ECHO RETURN.

Nous ne détaillerons pas la future fonction ECHO send : nous l'examinerons en temps utile, mais certains d'entre-vous trouveront réponse à une question ! OUI, on pourra brancher des chambres à échos pseudo-stéréophoniques (entrée mono, sorties stéréo). Si vous avez à la cave une paire d'EMT à plaques, ceci ne vous concerne pas... veinards !

Avant de passer à la construction proprement dite, voyons ensemble ce qu'apporte, dans l'état actuel des choses, ce module.

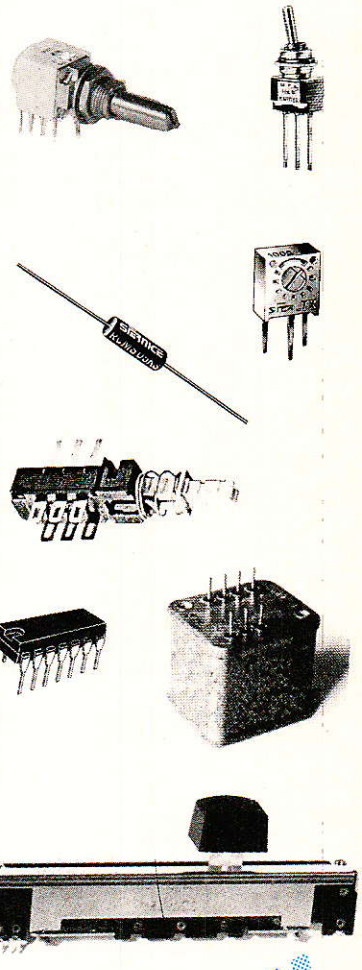
En fait, il ne résoud complètement qu'un seul problème : La ligne FB principale est complète. C'est déjà pas si mal, car il est possible d'y asservir les deux autres lignes casques et de brancher de ce fait 12 casques sur un même programme.

Il est bien évident que les petits malins vont récupérer le mélangeur d'essais pour le décaler vers une voie AUX, et ils auront tout à fait raison !

Il manque quand même quelque chose à ce module Echo Return : un étage tampon entre la machine elle-même et les points de retours qui sont mentionnés sur les figures. Patience...

Pour vous aider à faire le point, voici un récapitulatif des appella-

SONEREL
33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21
UN APPROVISIONNEMENT SÉRIEUX
Pour votre console
"AC ODDY"



LE club Ac
VOUS OUVRE SES PORTES
Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".
Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE DOCUMENTATION SPÉCIALE AC ODDY
Nom : . . . . . .
Adresse : . . . . . .
. . . . . .
Code postal : . . . . . .

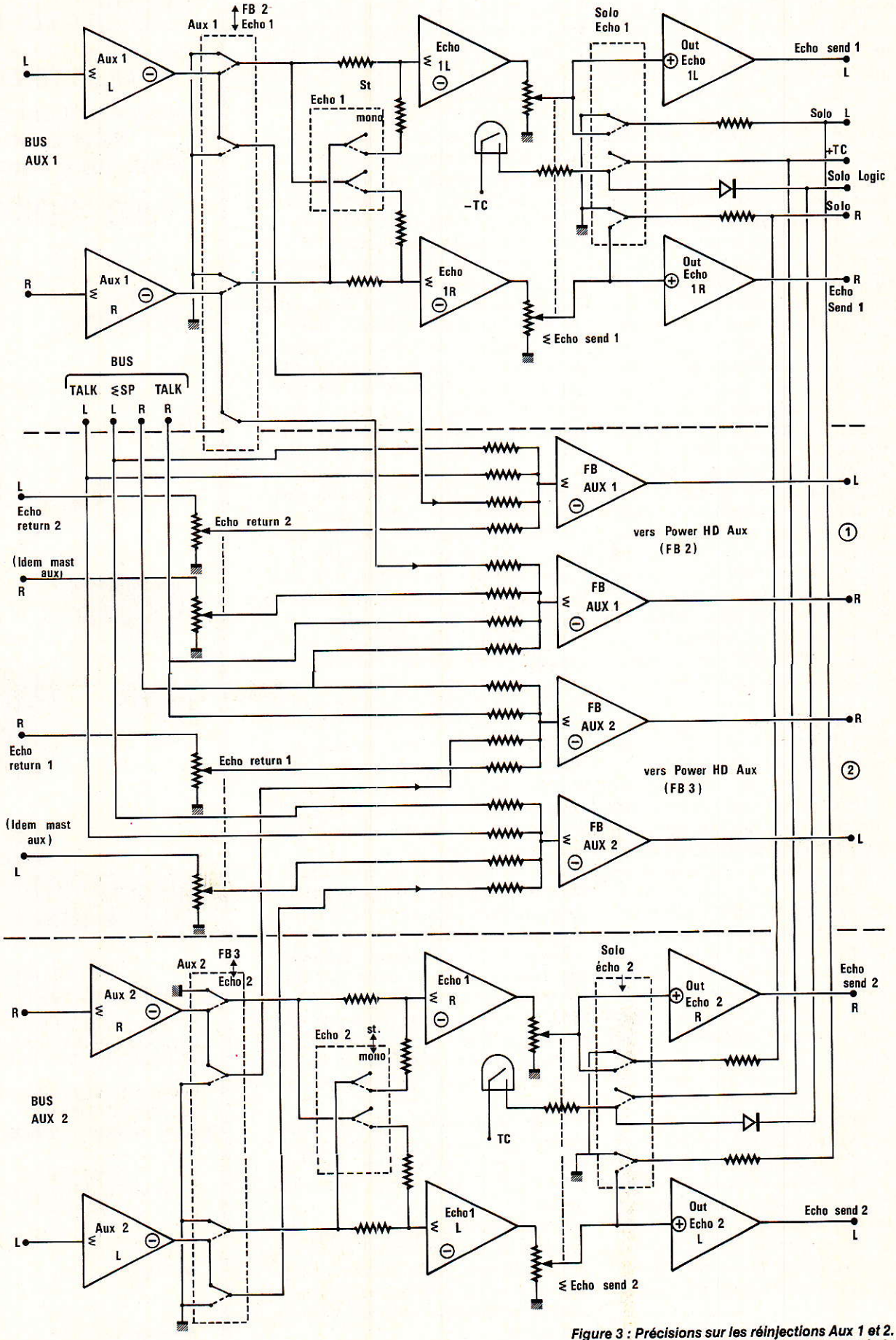


Figure 3 : Précisions sur les réinjections Aux 1 et 2. La partie centrale du schéma n'est qu'un extrait du module Return.

tions conventionnelles que nous utilisons :
— AUX 1 = bus de départ comportant le choix Pré ou Post fader.
— AUX 2 = idem
— FB = bus pré fader, ou retour principal (FB1)
— FB 2 = nom que prend AUX 2 quand on l'a sélectionné pré fader.
— FB 3 = nom que prend AUX quand on l'a sélectionné pré fader.
— ECHO send 1 = nom pris par AUX 1 quand il est utilisé post fader.
— ECHO send 2 = nom pris par AUX 2 quand il est utilisé post fader
— — Echo return 1 et 2 = de OUT des machines à échos (les entrées correspondant à Écho send 1 et 2).
— SP = bus nouveau destiné à sommer des injections de retour synchro, d'écoute master ou multi, etc.
— TAL ☾= bus nouveau véhiculant les ordres de l'intercom.

Pendant que nous en sommes à faire le point, vous constaterez que l'on avance quand même à grands pas : dans peu de temps, tous les bus en provenance des tranches seront affectés. D'accord, on en crée de nouveaux aujourd'hui, mais ils ne sont pas bien méchants !

Réalisation

Elle est un peu plus délicate que tout ce que nous avons entrepris jusqu'alors, à cause essentiellement des nombreuses liaisons, tant entre cartes, que destinées au câblage général inter-modules.

Afin d'homogénéiser l'esthétique de façade avec les modules mitoyens (correcteur et Master Line), nous avons choisi de répartir l'ensemble du schéma *figure 2*, sur deux cartes bien distinctes. L'une d'elle supporte exclusivement les commandes SOLO, l'autre tout le reste...

Commençons donc par examiner cette carte — dite principale —, dont le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants est livré à la *figure 4*.

Le nombre de straps est important (17), mais permet de conserver un graphisme clair et une largeur de trait tout à fait acceptable malgré une forte densité de composants, et ce, sans faire appel à la technique double face.

Cette carte supporte trois connecteurs : J_1 (de 7 broches), reçoit les arrivées d'alimentation, et distribue les câbles relatifs à la section FB (1). J_2, de 11 broches, s'occupe de tout ce qui se rapporte aux commandes SOLO (+ TC, – TC, solo logic, solo bus), et aux ECHO return 1 et 2. J_3 enfin, reçoit les deux nouveaux bus (SP et TAL ☾), les sorties FB_2 et FB_3, et les arrivées AUX 1 et AUX 2. Un jeu de 4 liaisons est à prévoir dans l'espace compris entre P_3 et P_2, et J_2. Nous examinerons celà au moment du câblage proprement dit.

La deuxième carte est définie à la *figure 5*. C'est elle qui effectue les commutations SOLO et porte les Leds. 12 liaisons à la carte principale sont à envisager.

Dès à présent il faut remarquer que la maquette photographiée comporte quelques différences par rapport à ce qui est proposé aux figures 4 et 5. Mais ce sont des améliorations dont vous profiterez immédiatement : un positionnement plus en retrait pour les Leds afin d'éviter une courbure des pattes dangereuse, et le remplacement d'un fil de liaison — côté cuivre de la carte principale — par une liaison imprimée.

Ce deuxième point impose une remarque importante : le format de la carte est calculé juste pour passer dans le logement disponible du chassis. L'auteur s'était laissé emporter à déborder de 1 mm, mais celà ne convenait pas (c'est pourquoi il a coupé la carte, détruisant du même coup la piste imprimée qui en longeait le bord côté P_1, et a dû la remplacer par un fil bien laid).

Ce problème ne vous arrivera pas si vous respectez bien les cotes des CI et effectuez avec précision les perçages de la face avant.

Du côté de P_1, il reste un jeu de 3 ou 4 mm, mais à l'opposé on ne peut se permettre aucune excentricité. Il

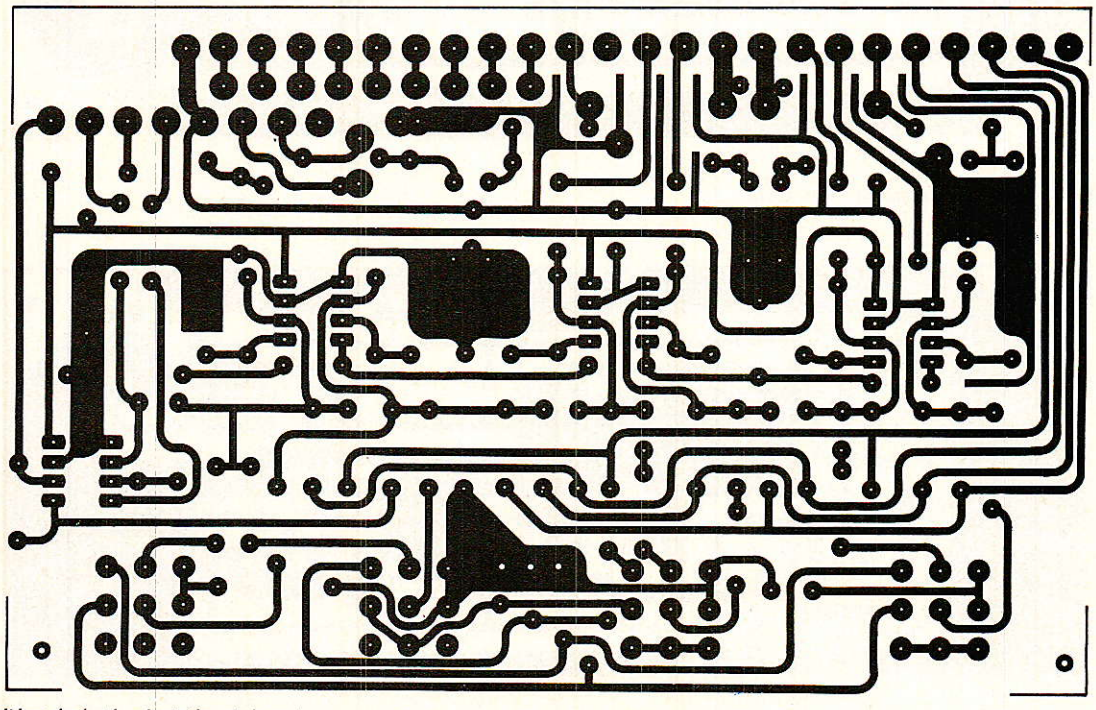
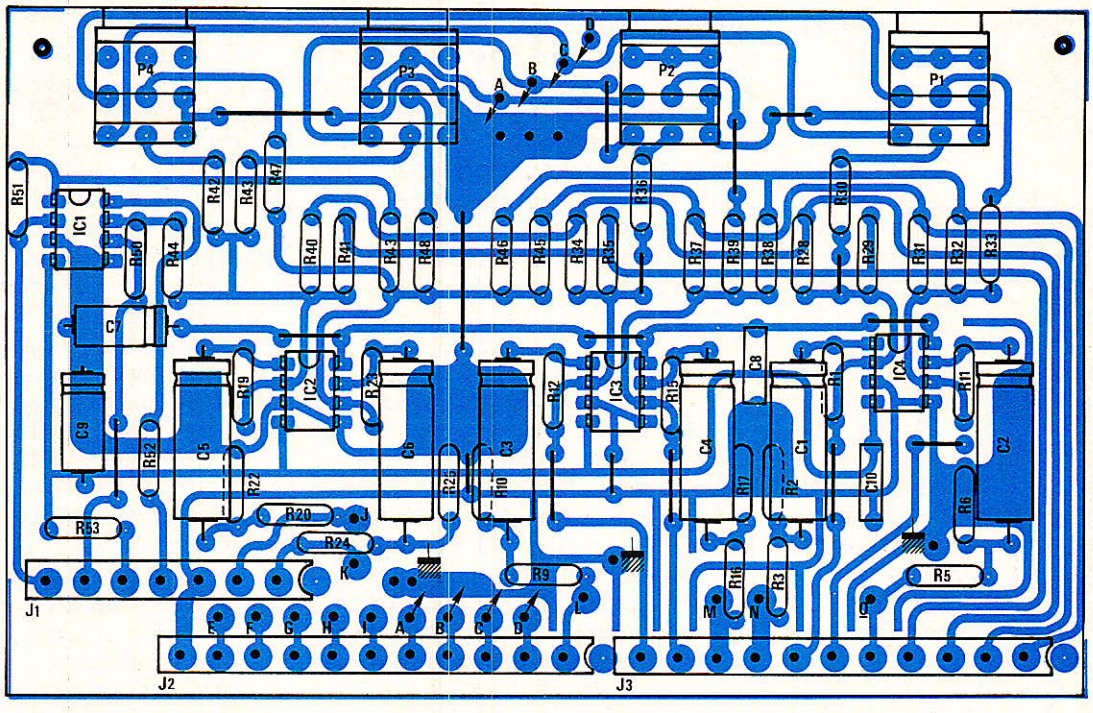


Figure 4 : Circuit imprimé et implantation de la carte principale.



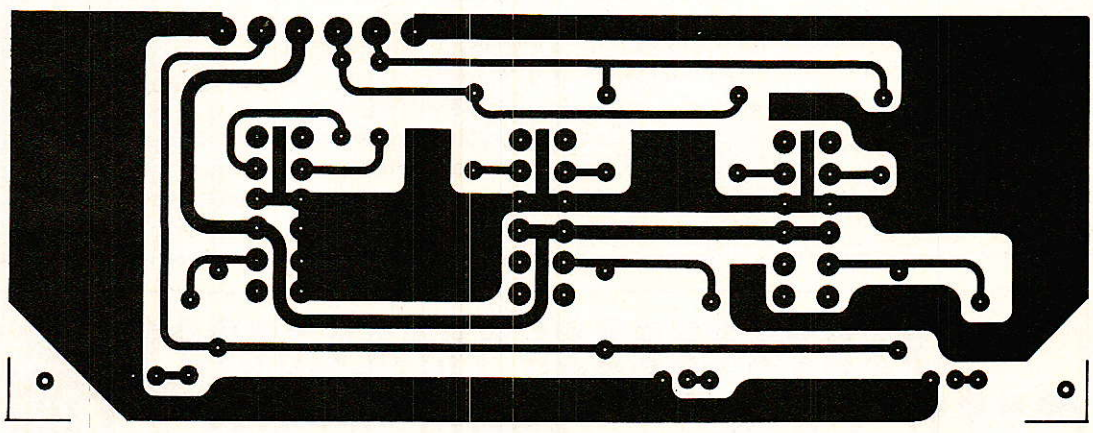
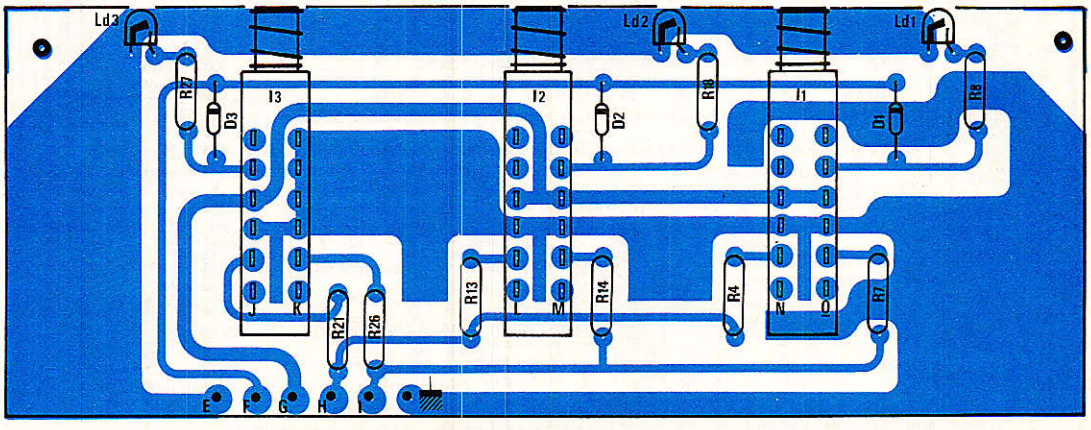


Figure 5 : Circuit imprimé et implantation de la carte « solos ».



faudra quand même respecter la condition suivante : la piste la plus à gauche (si on a le cuivre face à soi), devra être en retrait de quelques dixièmes de millimètre pour éviter tout contact importun avec la partie commune aux pièces L et M du chassis.

Pendant que nous en sommes aux conseils de prudence, essayez de ne pas vous laisser aller à une improvisation trop scabreuse pour ce qui nous reste à décrire : c'est la partie la plus délicate de toute console car de multiples allées et venues de signaux rendent le câblage important. Si nous n'avions pas repensé totalement les 19 modules concernés, nous aurions pu vous donner des indications prévisionnelles. Mais tout étant reconstruit afin de profiter à la fois des améliorations de configuration (le principe adopté pour les lignes casques et l'utilisation des bus AUX 1 et 2 en est une belle !) et des nouveaux composants qui nous sont rendus accessibles, il vaut mieux suivre scrupuleusement nos indications, ou tout du moins les attendre avant de modifier quoi que ce soit.

Au risque de nous répéter, c'est grâce à vous et pour vous que cette réalisation est entreprise. Si elle ne vous était pas destinée, il y a belle lurette que l'auteur l'utiliserait en poste fixe et construirait des périphériques (comme ce fut le cas pour ses 2 premiers studios). Mais vous êtes là, de plus en plus nombreux, et vos exigeances sont toujours justifiées mais toutefois inférieures (dans la majorité des cas) à la qualité et au sérieux que nous souhaitons vous réserver. C'est pourquoi une totale reprise de tous les derniers modules, entraînant une refonte totale jusqu'aux faces « arrières », a été volontairement entreprise. Mais on ne peut penser faire celà en un jour ou deux...

En bref, courage, patience, et MERCI à tous !

Assemblage des deux cartes

Avec un peu d'attention tout devrait se passer en douceur, mais il faut admettre cette condition.

Pour ne pas monopoliser trop de place dans notre revue préférée il n'y a - pour assurer le câblage — que deux figures. Elles sont suffisantes mais nos explications vont vous emmener de l'une à l'autre, et vice et versa. Soyez aimables de nous en excuser.

Il faudra tout d'abord mettre en place les 4 liaisons marquées A, B, C et D que l'on voit en plein centre de la *figure 6*. Elles seront réalisées avec du fil blindé dont les tresses de masse seront soudées aux picots PF 2590 spécialement prévus à cet effet entre P_2 et P_3 (trois picots suffisent pour accepter quatre tresses fines).

Celà fait, on se reportera à la *figure 7*, afin de mettre en place les liaisons entre les deux cartes.

On commencera par les jonctions E, F, G et masse, situées à la gauche du dessin. Pour celà, on utilisera par exemple une portion de fil en nappe MAIS il faudra laisser assez de mou pour pouvoir contourner J_1. Le dessin représente des fils droits, mais il faut laisser de la place à J_1, donc partir sur la droite, revenir dans l'axe, et enfin monter à l'étage supérieur... Si vous utilisez de la nappe, vous pouvez sans hésiter la plier à 90° après repérage exact.

Côté carte principale, les fils sont directement soudés dans les trous du circuit imprimé, par contre sur la carte dite « SOLO », ils arrivent sur des picots F635168.

H et I, quant à eux, seront liés par du fil blindé. La tresse est soudée

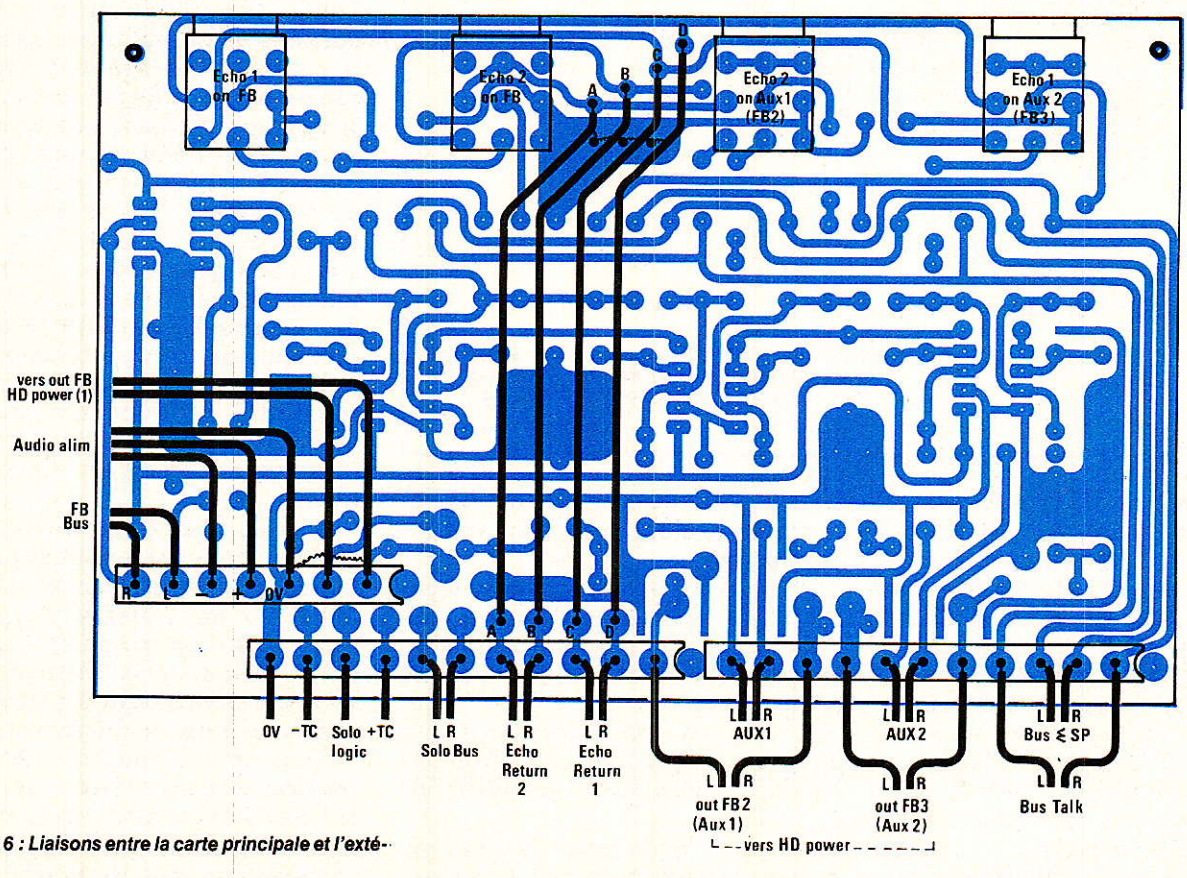


Figure 6 : Liaisons entre la carte principale et l'extérieur.

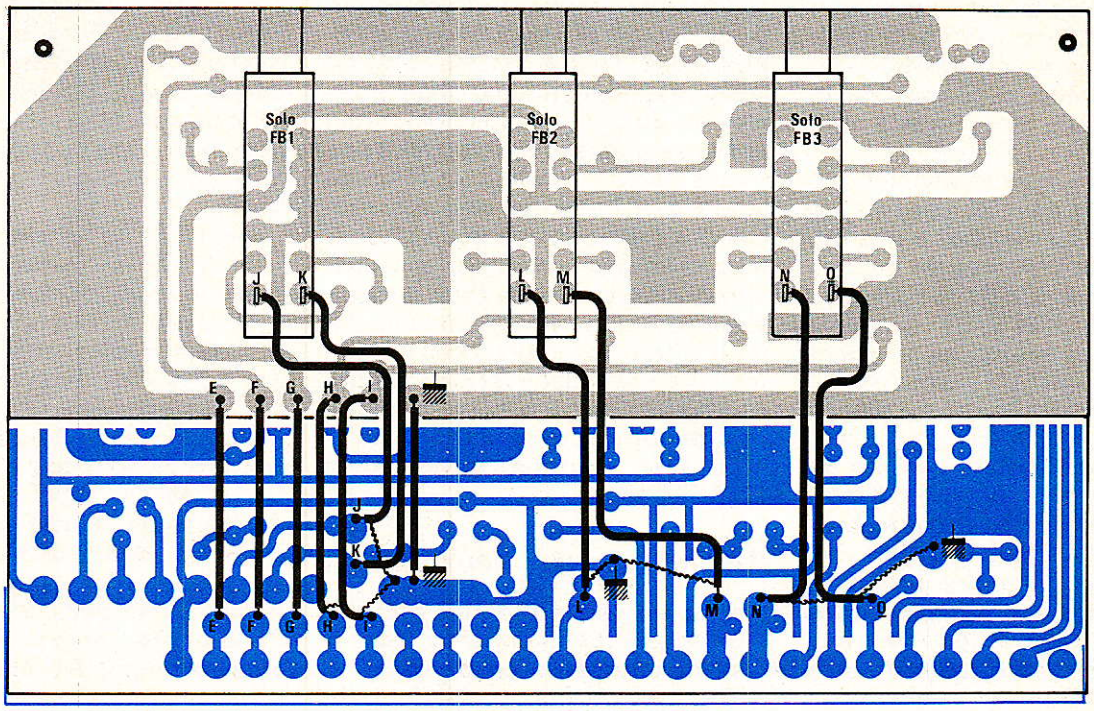


Figure 7 : Liaisons à effectuer entre les deux cartes.

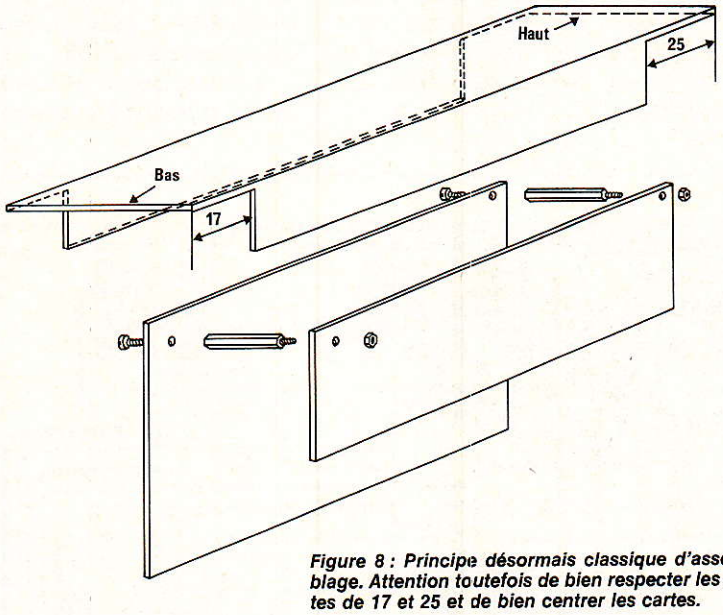


Figure 8 : Principe désormais classique d'assemblage. Attention toutefois de bien respecter les cotes de 17 et 25 et de bien centrer les cartes.

sur la carte principale, comme le montre le dessin. Il reste à assurer les transferts H, I, J, K, L, M, N et O toujours avec du fil blindé, la tresse étant uniquement reliée à la carte principale. De ce même côté, toutes les soudures sont faites sur des picots PF 2590. Sur la carte SOLO, les points H et I sont équipés de F 635168, et J à O rejoignent directement les cosses des shadows, comme le détaille la *figure 7*.

Quand tout ceci est correctement exécuté, on peut passer à la *figure 8*, qui propose d'assembler les deux cartes à l'aide d'entretoises de 20 mm. On pourra ensuite introduire l'ensemble dans la face avant amoureusement percée.

Pour ce qui est du câblage général, il faut revenir à la figure 6. Les trois connecteurs y sont représentés, chargés de toutes les liaisons nécessaires.

Nous vous conseillons toutefois de ne câbler que l'alim., les liaisons FB OUT et BUS, ainsi que OUT FB2 et OUT FB3.

De cette façon vous pourrez exploiter immédiatement les nouvelles possibilités qu'apporte ce module, sans vous engager dans un câblage provisoire qui risquerait de défigurer inutilement votre console.

Pour tout dire, la nouvelle structure met en péril la facilité de désolidarisation de ce module : il est possible de laisser assez de réserve aux câbles qui arrivent aux trois connecteurs, mais les sortir de leur support par le dessus de la console est un peu délicat, toutefois pas impossible. Votre serviteur a décidé de s'autoriser l'accès par le dessous, ce qui rend la manœuvre beaucoup plus aisée. Comme de toutes façons, il est obligatoire pour les départs AUX et MULTI, celà ne pose pas de gros problèmes.

L'important étant de pouvoir construire et dépanner au labo chaque module, non d'autoriser un échange standard en deux minutes...

A ce sujet d'ailleurs, l'auteur se tord de rire à chaque fois qu'on lui reproche d'avoir conçu — pour ODDY — un système peu rapide d'échange des modules : qui est prêt à tenir en stock 24 ou 25 modules complets en parfait état de marche, sous prétexte de pouvoir se dépanner dans l'instant ? Les modules des tranches d'entrées, passe encore, mais comme ils sont reproduits en plusieurs exemplaires, on a meilleur temps de passer à une

autre tranche et de dépanner la coupable quand tout le monde est parti... Et comme dépanner quelque chose que l'on a construit soi-même va très vite, on peut considérer le problème résolu.

Eh oui que voulez-vous, nous pensons que s'il faut stocker l'équivalent d'une console complète comportant une tranche de chaque type, il vaut mieux envisager d'en construire une deuxième, qui au moins, ne restera pas dans les placards !

Nous n'avons rien contre le matériel de secours, au contraire !

Quand par chance on peut en acheter d'occasion, c'est la fête : il n'a quasiment pas tourné et décote pourtant de manière identique à celui qui officia quotidiennement pendant des années... Scrutez les compteurs !

Mais SONDY existe aussi, totalement enfichable et modulaire.

Le montage mécanique est sans surprise, et l'aspect de la face avant est visible *figure* 9. Faites attention malgré tout à bien respecter les deux décrochements de 17 mm et 25 mm. Nous l'avons laissé entendre, ce module se situe à la tranche n° 13, au niveau des correcteurs de tonalité.

Services

Les deux circuits imprimés nécessaires à cette réalisation sont disponibles sur le CI n° 17. Il est donc totalement utilisé et permet de réaliser à la fois le module HD Power — décrit le mois dernier—, et ECHO Return que nous venons de voir.

La face avant est aussi disponible, sérigraphiée comme notre maquette.

Vous pouvez dès à présent ajouter sur la doc 285 un CI n° 8, que nous exploiterons totalement le mois prochain.

Conclusion

Avec la prochaine parution de RADIO-PLANS, nous terminerons la tranche n° 13 par la description du module ECHO Send. Il y aura du travail, c'est certain, car cette fonction occupera deux emplacements du chassis : l'équivalent des Départs Aux et des Faders.

Ainsi nous disposerons d'une console équipée de toutes ses voies d'entrées, de deux sorties MASTER, et pouvant exploiter les fonctions FB, AUX1 et 2.

Il ne restera plus à voir que les tranches 16 et 17, mais avant nous construirons l'alimentation, c'est promis.

D'ici là travaillez bien, et à bientôt.

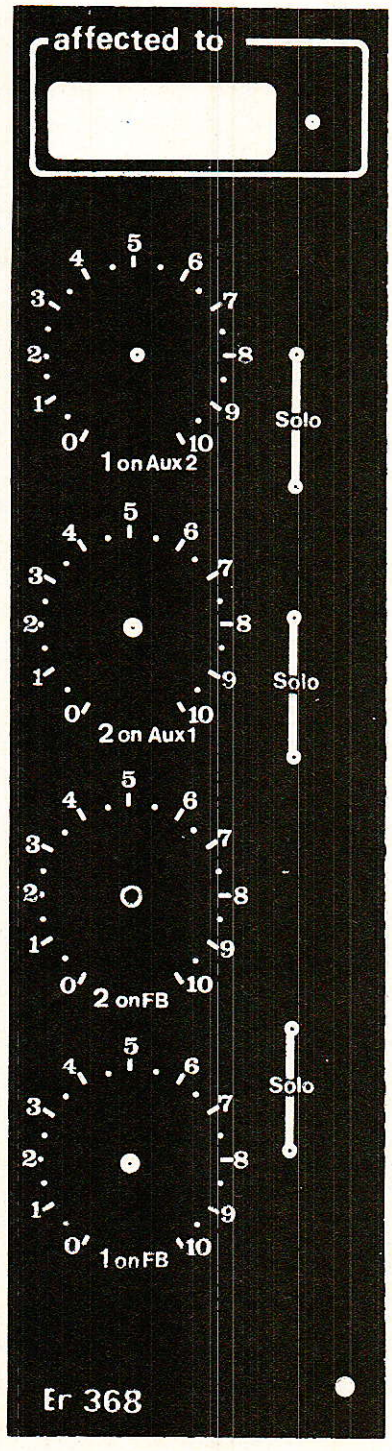
J. Alary

Erattum

Dans notre dernier numéro, à la figure 3, il manque une connexion entre la résistance R19 et la Pin 8 du circuit intégré.

Dans la nomenclature lire :
R13 : 10 Ω
R15 : 6,8 kΩ

Figure 9 : Sérigraphie de la face avant.



Nomenclature

Résistances 1/4 W N4

R1 : 22 kΩ	R16 : 47 Ω
R2 : 10 kΩ	R17 : 10 kΩ
R3 : 47 Ω	R18 : 1 kΩ
R4 : 10 kΩ	R19 : 22 kΩ
R5 : 47 Ω	R20 : 47 Ω
R6 : 10 kΩ	R21 : 10 kΩ
R7 : 10 kΩ	R22 : 10 kΩ
R8 : 1 kΩ	R23 : 22 kΩ
R9 : 47 Ω	R24 : 47 Ω
R10 : 10 kΩ	R25 : 10 kΩ
R11 : 22 kΩ	R26 : 10 kΩ
R12 : 22 kΩ	R27 : 1 kΩ
R13 : 10 kΩ	R28 à R51 : 22 kΩ
R14 : 10 kΩ	R52 : 27 Ω
R15 : 22 kΩ	R53 : 27 Ω

Diodes

D1 à D3 : IN 914

Leds

Ld1 à Ld3 : 5mm rouges

Potientomètres

P1 à P4 : Duo 10 kΩ log Sfernice P 11

Cavaliers

5 de 5,08 mm
9 de 10,16 mm
1 de 15,24 mm
1 de 20,32 mm

Condensateurs

C1 à C6 : 100 µF/25 V CO42
C7 : 10 µF/63 V
C8 : 0.1 µF
C9 : 10 µF/63 V
C10 : 0.1 µF

Interrupteurs

I1 à I3 : Shadow 4 inverseurs

Circuits intégrés

IC1 à IC4 : TL 072 + 4 supports 8 broches

Divers

2 colonnettes MF3.20
3 boutons blancs pour Shadow
6 picots F 30127
15 picots PF 2590
4 contre-écrou pour P11
2 connecteurs M+ F 11 broches
1 connecteur M+ F 7 broches
4 boutons pour P11
Circuits imprimés (2)
face avant

Tucom

PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE, NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19e
Tél. : 42.39.23.61
Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

AMIC COMPOSANTS

MATERIEL DISPONIBLE SUR STOCK - GRAND CHOIX DE NOUVELLES CARTES POUR APPLE ET IBM

BOITIER + CLAVIER avec PAD NUMERIQUE Type Apple II+ ..... **1150 F** Type Apple II E ..... **1390 F**

LINEAIRES ET DIVERS

S041P	19,00 F
S042P	21,00 F
TL 044	11,20 F
TL 071	9,00 F
TL 081	9,00 F
TL 082	9,00 F
TL 084	18,00 F
TCA 105	27,00 F
LM 108 A	172,00 F
LM 110 H	195,50 F
LM 112 H	190,00 F
LM 118 H	145,00 F
L 120	31,00 F
TBA 120 S	11,50 F
TCA 150	35,40 F
LF 157 H	110,00 F
UAA 170/180	29,00 F
L 200	18,50 F
LM 201 AD	84,00 F
TCA 205 A	41,00 F
LM 207 H	58,00 F
LM 211 H	13,00 F
TBA 231 A	14,00 F
TCA 280	24,00 F
LM 300 H	12,00 F
LM 301 N	8,85 F
LM 304 H	60,00 F
LM 305 H	18,00 F
LM 307 H	7,00 F
LM 307 D	21,00 F
LM 308 H	32,00 F
LM 308 N	16,00 F
LM 309 K	35,00 F
LM 310 H	195,00 F
LM 311 H	16,50 F
LM 311 N (8)	8,00 F
LM 311 DM	16,50 F
LM 312 D	80,00 F
LM 317 K	64,00 F
LM 318 H	24,00 F
LM 320 K15	79,00 F
LM 320 K24	79,00 F
LM 323 K	52,00 F
LM 324 N	8,90 F
LM 335 H	49,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 339 N	9,70 F
TCA 340	29,00 F
LM349 : HA462	580,00 F
TCA 350	60,00 F
LF 353	15,00 F
LF 355 N	25,00 F
LF 356 N	25,00 F
LF 357 N	27,00 F
LM 358	11,00 F
LM 363 AN	250,00 F
LM 363 N	230,00 F
LM 377 N	67,50 F
LM 380 N	26,00 F
LM 381 N	46,00 F
LM 386 N	32,50 F
LM 387 N	32,00 F
ZN 409 CE	42,00 F
TDA 440	38,50 F
TL 440	31,50 F
SL 440	56,00 F
SL 441	48,00 F
TDA 470	22,00 F
SL 486	85,00 F
SL 490	65,00 F
TBA 540	27,50 F
NE 555	4,50 F
NE 556	13,00 F
NE 558	39,00 F
SAS 560 S	38,00 F
SL 560	59,00 F
NE 564	44,00 F
LM 566	15,00 F
LM 567	32,80 F
SAS 570	32,00 F
NE 570	52,80 F
S 576 B	45,00 F
TAA 621 AX 1	31,00 F
TCA 650	45,10 F
TBA 651	27,60 F
TAA 661 B	32,00 F
TL 702	88,00 F
LM 709 H	39,70 F
LM 710	25,00 F
LM 715 HC	49,00 F
LM 723 N	8,80 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HC	31,50 F
LM 733 HM	29,00 F
LM 739	49,00 F
LM 741 HC	11,00 F
LM 741 (8)	6,80 F
LM 741 (14)	6,80 F
LM 747 N	18,00 F
LM 747 DM	22,00 F
LM 747 Y	142,80 F
LM 747 HC	16,00 F
LM 748 HEC	13,60 F
TCA 760 B	24,70 F
TAA 765 A	15,40 F
TBA 790 K	24,00 F
TBA 800	12,00 F
TBA 810 S	9,90 F
TBA 810 AS	7,90 F
TBA 820	8,80 F
TCA 830 S	14,00 F
TAA 861	15,00 F
TCA 900	8,50 F
TBA 900	40,00 F
TCA 910	10,40 F
TBA 920	14,60 F
ML 926	77,00 F
ML 927	77,00 F
ML 928	77,00 F
TCA 940	15,00 F
TBA 950	39,00 F
TCA 965	21,00 F
TBA 970	55,00 F
SAA 1005	49,00 F
TDA 1006 A	37,00 F
TDA 1010 A	22,50 F
TEA 1014	24,75 F
TEA 1020	49,00 F
TDA 1023	28,70 F
SAD 1024	290,00 F
TDA 1028	42,00 F
TDA 1034	40,50 F
LM 1035 N	120,00 F
TEA 1039	30,80 F
TDA 1040	49,00 F
TDA 1041	16,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1420	NC
SL 1430	45,00 F
MC 1436 L9	180,00 F
MC 1456	15,60 F
LM 1458	8,00 F
MC 1463 R	190,00 F
MC 1469 R	198,00 F
TEA 1510	21,70 F
TDA 1510	48,00 F
MC 1539	190,00 F
MC 1558	58,50 F
MC 1670	410,00 F
LM 1748	18,80 F
LM 1830	46,00 F
TDA 2002	16,00 F
TDA 2003	16,50 F
ULN 2003 A	21,00 F
ULN 2004 A	42,00 F
TDA 2004	42,00 F
TDA 2006	27,00 F
TDA 2010	21,00 F
TDA 2020	38,00 F
TDA 2030	27,90 F
XR 2206	69,00 F
XR 2207	74,00 F
XR 2240	39,50 F
TDA 2654 S	NC
ULN 2803 A	59,00 F
LM 2900	47,50 F
LM 2902	10,80 F
CA 3021 E	42,00 F
CA 3046 E	42,00 F
CA 3052 E	49,00 F
CA 3080 E	18,00 F
CA 3081 E	26,50 F
CA 3086 E	14,50 F
TMS 3120	NC
CA 3140 E	28,00 F
CA 3146 E	33,00 F
CA 3161 E	27,00 F
CA 3162 E	63,00 F
MC 3340	55,00 F
MC 3401	19,50 F
MC 3403	13,00 F
MC 3441	72,00 F
TDA 3501	85,00 F
LM 3900 N	14,00 F
UA 4136 DC	33,00 F
HA 4625 LM 349	80,00 F
NE 5532 N	32,00 F
NE 5533 N	43,50 F
SL 6270 C	65,00 F
SL 6310 C	65,00 F
TDA 7000	32,00 F
MD 8002	72,40 F
SL 8003	76,20 F
SL 8660	79,00 F
SL 9935	NC
S 50240	NC

MICRO-PROCESSEURS

UPA 53C	43,00 F
Z80 CPU	28,00 F
Z80 CPUL	33,00 F
Z80 ACPU	38,00 F
Z80 CTC	43,00 F
Z80 ACTC	69,00 F
Z80 PIO	43,00 F
Z80 APIO	69,00 F
Z80 ASIO	125,00 F
Z80 ADMA	129,00 F
UPD 223 C	55,00 F
SPO 256 AL2	185,00 F
UPD 379 D	55,00 F
UPD 411 D2	49,00 F
UPD 454 D	75,00 F
UPD 458 D	85,00 F
PROM1 512	195,00 F
AD 582 KD	220,00 F
UPD 758 C	155,00 F
UPD 765 AC	175,00 F
DAC 0800	105,00 F
ADC 803	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000 L	90,00 F
AY 5-1013A	85,00 F
AY 3-1015 D	95,00 F
TMS 1122 N	127,00 F
TMS 1300 N	145,00 F
AY 5-1317 A	165,00 F
AY 3-1350	110,00 F
MC 1408 L6	32,00 F
MC 1408 L8	52,00 F
MC 1488 N	9,00 F
MC 1489 P	9,00 F
WD 1691 PE	190,00 F
WD 1771 PL	175,00 F
WD 1791	165,00 F
WD 1795 PL	195,00 F
CDP 1802 A	145,00 F
CDP 1822 CE	99,00 F
CDP 1822 E	119,00 F
CDP 1823	215,00 F
CDP 1824	79,00 F
CDP 1851	155,00 F
CDP 1852	77,00 F
CDP 1853	79,00 F
CDP 1854 A	115,00 F
TMM 2016	90,00 F
ER 2055	105,00 F
SL 2102	42,80 F
SY 2114 P	32,00 F
SY 2114 L	35,00 F
D 2115 A	90,00 F
SY 2128	90,00 F
2141 L	92,00 F
AI-2404-4P	145,00 F
AM 2502	220,00 F
R03-2513	125,00 F
TMS 2516 JL	43,00 F
TMS 2532	97,00 F
SCL 2661 A	125,00 F
EF 2708 J	85,00 F
AM 2716 M	43,00 F
TMS 2716	3 tensions 28,00 F
NMC 27C16	135,00 F
2732-4	80,00 F
2764-4	59,00 F
2764-25	85,00 F
WD 2797A	340,00 F
2810 DC	125,00 F
MC 2909 LC	115,00 F
P 3214	115,00 F
MC 3242 AP	115,00 F
MC 3423	15,00 F
MC 3470 P	85,00 F
TMS 3556	240,00 F
KR 3600-PRO	168,00 F
UDP 4016	90,00 F
TMS 4033	90,00 F
TMS 4043	90,00 F
TMS 4044-45	56,00 F
TMS 40L44-2	95,00 F
MK 4104-34	55,00 F
4116-15	18,00 F
4164-15	19,50 F
4416-15	55,00 F
MK 4516-15	29,00 F
COM 5016	195,00 F
CRT 5027	390,00 F
TMS 5100NL	155,00 F
M 5L01-C4	115,00 F
M 5114-2	86,00 F
TC 5516 P	145,00 F
HM 5565	150,00 F
IM 5624CJE	NC
MCM 5832	115,00 F
HM 6116	49,00 F
Z 6132-5	290,00 F
HM 6147 P	144,00 F
HM 6264	150,00 F
MMI 6301-IJ	48,00 F
MMI 6301-15	51,00 F
MMI 6309-1N	55,00 F
MMI 6335-IJ	115,00 F
MMI 6336-IJ	105,00 F
MMI 63S081	150,00 F
IM 6402 IPL	85,00 F
HD1 6440-2	80,00 F
HD1 6495-2	172,00 F
SY 6502	80,00 F
SY 6502 A	105,00 F
R65C02P	191,00 F
HM 6504-2	115,00 F
HM1 6514	99,00 F
SY 6520	85,00 F
6520 A	95,00 F
SY 6522	75,00 F
SY 6522 A	99,00 F
MC 6526	180,00 F
SY 6532	105,00 F
SY 6532A	115,00 F
SY 6551	95,00 F
HM 6561B2	115,00 F
HM 5 6964-5	3100,00 F
LCM 6674	115,00 F
MC 6800 P	52,00 F
MC 6801 L1	255,00 F
MC 6802 B	68,00 F
MC 6802 P	59,50 F
MC 6803 P	125,00 F
MC 6808 P	60,00 F
MC 6809	55,00 F
MC 6809 EP	145,00 F
MC 68 A 09P	99,00 F
MC 68 A 09L	145,00 F
MC 68 B 09P	115,00 F
MC 68 B 09EP	165,00 F
MC 6810	22,30 F
MCM 68 A 10P	27,00 F
EF 6821 P	17,50 F
F 68 A21P	34,00 F
F 68 B21P	43,00 F
MC 6828 L	95,00 F
MCM 6830 L7	145,00 F
MC 6830L L8	145,00 F
EF 6840 CM	50,00 F
EF 68 A 40 P	70,00 F
EF 68 B 40	92,00 F
MC 6844 L	115,00 F
MC 6845 P	105,00 F
EF 6850 CM	29,50 F
MC 6850 P	25,00 F
MC 6852 P	62,00 F
MC 6854 P	115,00 F
MC 6860L	165,00 F
MC 6871 A	590,00 F
MC 6875 L	115,00 F
MC 6883 P	286,00 F
MC 6890 L	215,00 F
ICL 7104-16C	370,00 F
D 7201 C	165,00 F
ICM 7213 I	169,00 F
ICM 7216 C	360,00 F
ICM 7217 A	195,00 F
UPD 7220 D	490,00 F
ICM 7224	225,00 F
HM 7611	45,00 F
HM 7621-5	72,50 F
HM 7640-5	118,00 F
HM 7643-5	117,50 F
AM 7910	235,00 F
MEA 8000	177,00 F
CRT 8002 P	N.C
D 8035 H	115,00 F
D 80C35	137,00 F
ICL 8038 C	81,00 F
D 8039 LC	118,00 F
P 8041 A	N.C.
D 8080 A	72,00 F
P 8085 AH	95,00 F
D 8086	390,00 F
8087	2200,00 F
8088	119,00 F
AY-5 8116	195,00 F
D 8155 C	105,00 F
P 8155 H	115,00 F
MCM 81 C 55	110,00 F
D 8156 HC	110,00 F
8205	105,00 F
DP 8212 N	85,00 F
P 8214 P	55,00 F
MD 8214-B	69,00 F
UPB8216 P	43,00 F
D 8216 L	59,00 F
UPB 8224 C	55,00 F
DP 8226 P	65,00 F
UPB 8228 P	53,50 F
B 8237	130,00 F
B 8238 L	51,00 F
D 8243 C	105,00 F
WD 8250 PL	165,00 F
D 8251 P	79,00 F
D 8251 A2	93,00 F
8253-5	47,00 F
8255 A-5	59,00 F
D 8257 C-5	89,00 F
P 8255 A	59,00 F
P 8272	245,00 F
P 8274	N.C.
D 8279 C-2	115,00 F
8284	49,00 F
UPB 8286	29,90 F
UPB 8288 L	125,00 F
DP 8304	29,00 F
D 8741 A	294,00 F
8748	275,00 F
DS 8867 N	215,00 F
MB 8876 A	215,00 F
AY3-8910	125,00 F
AY3-8912	105,00 F
9340	93,00 F
EF 9341 P	95,00 F
9345	155,00 F
EF 9364 AP	115,00 F
EF 9365 P	350,00 F
EF 9366	210,00 F
EF 9367 P	390,00 F
9368	75,00 F
TMS 9901 N	169,00 F
TMS 9902 N	245,00 F
TMS 9927 N	345,00 F
TMS 9981 L	495,50 F
TMS 9995 N	387,00 F
MC 14411 P	149,00 F
MC 14412 F	169,00 F
27128	72,00 F
41256-15	59,50 F
MM 58167	235,00 F
NS 56174	247,00 F
MC 68000 L8	299,00 F
MC 68000 L10	365,00 F
MC 68488	190,00 F
MC 68661	115,00 F
MC 68701-4	690,00 F
MC 68705 LP3	290,00 F
S 82 S 191 L	199,00 F
MC 146805E2P	255,00 F
MC 146818 P	170,00 F

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 214	35,00 F
AN 240	92,50 F
AN 313 U	70,00 F
AN 318	140,00 F
AN 612	97,80 F
AN 7145	108,00 F
AN 7218	66,00 F
BA 301	42,00 F
BA 311	42,00 F
BA 313	34,00 F
BA 511	56,00 F
BA 521	37,00 F

PROMOTION DU MOIS

8088	119.00 F
8284	49.00 F
4416	55.00 F
Z 80 B (6M)	75.00 F
4164 - par 9 unités	19.50 F
41256	59.50 F
6116	49,00 F
68705 LP 3	290.00 F
68701	690.00 F
WD 1795	195.00 F
EF 9369	210.00 F
5565 pour X07	150.00 F

BA 532	47,00 F
HA 1156	53,00 F
HA 1306 W	79,00 F
HA 1366 W	43,00 F
HA 1366 WR	46,00 F
HA 1367	92,00 F
HA 1368	47,00 F
HA 1377	96,00 F
HA 1388	190,00 F
HA 1389	89,00 F
HA 1392	60,00 F
HA 1398	105,00 F
HA 11226	121,00 F
HA 11227	85,00 F
HA 11244	70,00 F
HA 12016	60,00 F
HA 12412	125,00 F
LA 1201	30,00 F
LA 1210	48,00 F
LA 1250	72,50 F
LA 3210	34,00 F
LA 3300	49,00 F
LA 3350	59,00 F
LA 3361	65,00 F
LA 4100	26,00 F
LA 4102	27,00 F
LA 4400	59,00 F
LA 4420	51,00 F
LA 4422	55,00 F
LA 4430	40,00 F
LA 4460	88,00 F
LA 4461	88,00 F
LB 1416	34,70 F
MB 3705	54,00 F
MB 3712	54,00 F
MB 3756	84,50 F
M 51513 L	46,00 F
M 51515 BL	71,00 F
M 51517 L	88,00 F
PLL 02 A	113,00 F
2 SA 495	7,00 F
2 SA 659	15,00 F
2 SA 679	102,00 F
2 SA 734	12,00 F
2 SA 777	27,00 F
2 SA 872	13,00 F
2 SA 1015	9,00 F
2 SB 471	58,00 F
2 SC 373	8,00 F
2 SC 517	70,00 F
2 SC 536B-2A	9,00 F
2 SC 536 F	12,00 F
2 SC 710	8,00 F
2 SC 789	39,00 F
2 SC 930 E	12,00 F
2 SC 945	8,00 F
2 SC 1008	36,00 F
2 SC 1213	12,00 F
2 SC 1306	27,00 F
2 SC 1307	58,00 F
2 SC 1384	13,00 F
2 SC 1413	90,00 F
2 SC 1775	7,00 F
2 SC 1817	85,00 F
2 SC 1909	24,00 F
2 SC 1945	92,00 F
2 SC 1957	13,00 F
2 SC 1969	58,00 F
2 SC 1971	140,00 F
2 SC 2028	27,00 F
2 SC 2029	50,00 F
2 SC 2166	32,00 F
2 SC 2314	27,00 F
2 SD 234	41,00 F
2 SD 325	27,00 F
2 SD 355	16,00 F
2 SD 439 E	37,00 F
2 SD 439 F	37,00 F
2 SD 880	22,00 F
SK 30	13,00 F
SK 34	19,50 F
SK 61	42,00 F
UPC 575 C2	37,00 F
UPC 1026	53,00 F
UPC 1030	87,00 F
UPC 1032	33,00 F
UPC 1155 H	44,00 F
UPC 1161	56,60 F
UPC 1181 H	38,00 F
UPC 1182 H	36,00 F
UPC 1185 H	90,00 F
UPC 1185 H	47,00 F
UPC 12 30 H	92,00 F
UPC 1350	65,00 F
STK 0033	148,00 F
STK 040	279,00 F
STK 043	302,00 F
STK 084	475,00 F
STK 435	142,00 F
STK 437	250,00 F
STK 441	265,20 F
STK 459	265,00 F
STK 463	229,00 F
STK 465	260,00 F
STK 3042	204,80 F
TA 7120 P	36,00 F
TA 7122 BP	39,00 F
TA 7129 AP	45,00 F
TA 7137 P	45,00 F
TA 7139 P	40,00 F
TA 7204 P	40,00 F
TA 7205 P	35,00 F
TA 7208	70,50 F
TA 7215 P	75,00 F
TA 7217 AP	39,00 F
TA 7222 AP	49,00 F
TA 7223 P	89,00 F
TA 7225 P	128,00 F
TA 7226 P	112,00 F
TA 7227 P	84,00 F
TA 7229 P	108,00 F
TA 7230	92,00 F
TA 7313 AP	31,00 F
TA 7317	46,00 F
TA 7614	48,00 F
TA 7621 P	142,00 F
TA 7622	151,00 F

PROM FUSIBLE

TBP18S030	35,00 F
TBP18SA030	45,00 F
TBP18SA46	45,00 F
TBP24SA10	60,00 F
TBP24S10	57,00 F
27LS19	35,00 F
AN27S20	60,00 F
TBP28L22	55,00 F
TBP28LA22	55,00 F
6300-1J	60,00 F
63S081	45,00 F
6309	55,00 F
63S140	60,00 F
63S141N	54,95 F
6331-1	35,00 F
63S441N	87,50 F
DM74S387	60,00 F
HM7610	60,00 F
82S123	45,00 F
82S126	60,00 F
F93417	60,00 F

TTL DIVERS 400 références

TTL DIVERS

74S00	6,50 F
74S02	8,00 F
74S03	7,00 F
74S04	9,90 F
74S08	9,50 F
74S10	11,00 F
74S11	9,50 F
74S20	7,50 F
74S32	13,00 F
74S38	17,40 F
74S40	9,90 F
74S51	9,30 F
74S64	12,00 F
74S74	13,00 F
74S86	14,00 F
74S112	10,50 F
74S124	39,50 F
74S132	12,00 F
74S138	18,00 F
74S139	13,50 F
74S151	27,00 F
74S153	24,00 F
74S157	15,00 F
74S158	19,00 F
74S161	72,00 F
74S163	26,00 F
74S168	66,40 F
74S174	33,50 F
74S175	19,00 F
74S188	45,00 F
74S189	59,00 F
74S195	29,00 F
74S240	35,00 F
74S241	40,50 F
74S244	39,00 F
74S251	29,50 F
74S258	26,50 F
74S280	25,00 F
74S287	49,00 F
74S288	39,00 F
74S299	79,60 F
74S373	35,00 F
74S374	31,00 F
74S475	45,00 F
25LS2513DC	59,00 F
25LS2517PC	68,50 F
25LS2518P	68,00 F
25LS2519PC	92,50 F
25LS2520PC	92,50 F
25LS2535DM	99,00 F
25LS2536DM	99,50 F
25LS2537DC	59,50 F
25LS2538P	59,50 F
25LS2539DC	59,50 F
26LS31	49,00 F
26LS32	49,00 F
AM91L02PC	75,00 F
93S16	51,00 F
9305PC	33,00 F
9312DC	33,00 F
9324	35,50 F
9328L	35,50 F
9334	29,00 F
9368	75,00 F
93S161	N.C.
N9602N	22,00 F
F9614PC	49,00 F
F9667DC	19,50 F
N8T26	15,00 F
N8T28	12,00 F
N8T97	10,00 F
N8T98	28,00 F
8T245	N.C.
7524N	37,00 F
75108BN	36,00 F
75110PC	25,50 F
75124N	25,50 F
75150	26,00 F
75152	42,00 F
75154	37,00 F
75182	18,00 F
75322	51,00 F
75361	44,00 F
75437	65,00 F
75450	19,50 F
75451BP	11,00 F
75454BP	15,50 F
75491	22,00 F
75492	26,50 F
AMZ8140PC	29,00 F
81LS95	27,00 F
81LS97	33,70 F
81LS98	51,00 F
MM80C96N	18,00 F
MM80C98M	22,50 F
82S103	N.C.
DP8304	29,00 F
MC8316P	N.C.
MC8601P	N.C.
DS8820N	35,00 F
MM88C29N	52,00 F
88C30	52,00 F

TTL : C. H.

74C00	5,50 F
74C02	5,50 F
74C04	7,50 F
74C08	7,50 F
74C14	11,00 F
74C20	9,00 F
74C30	18,00 F
74C32	9,90 F
74C42	15,50 F
74C48	8,00 F
74C74	9,00 F
74C83	37,50 F
74C85	17,00 F
74C93	12,00 F
74C95	13,00 F
74C157	37,50 F
74C161	18,00 F
74C162	19,00 F
74C164	24,50 F
74C175	16,40 F
74C221	24,00 F
74C374	44,00 F
74C901	12,50 F
74C903	18,50 F
74C906	22,70 F
74C907	12,00 F
74C909	57,00 F
74C911	190,00 F
74C922	90,00 F
74C923	125,00 F
74C926	120,00 F
74C928	115,00 F
74H04	9,00 F
74H08	9,90 F
74H11	9,90 F
74H21	13,90 F
74H40	15,00 F
74H52	26,50 F
74H60	17,00 F
74H74	10,50 F
74H106	23,50 F
74HC74	13,00 F
74L02	4,10 F
74L04	4,90 F
74L121	12,00 F

OPTO + DIVERS

MCT 06	23,50 F
BTW 34	24,00 F
BP 104	26,00 F
TIL 111	13,20 F
TIL 116	16,20 F
TIL 118	22,50 F
6N 136	72,00 F
MCT 276	25,00 F
LD 271	4,50 F
TIL 302	95,00 F
TIL 303	95,00 F
TIL 305	149,00 F
TIL 306	199,00 F
TIL 311	135,00 F
TIL 312	26,00 F
TIL 319 KC	34,50 F
TIL 322	32,00 F
HD 1077	46,00 F
DL 1416	290,00 F
MOC 3020	27,00 F
MOC 3040	42,20 F
MOC 3041	35,00 F
HP 5082/7653	57,40 F
60 D7 R05	352,00 F
LDR P.M.	12,00 F
LDR G.M.	18,00 F
LED : 5 mm :	
Rouge	1.80 F
Verte	2.40 F
Jaune	2.40 F
Réseaux DIL	8.00 F
Réseaux SIL	6.50 F
Résistance 1/2 et 1/4 Par 10	0.40 F
Résis. variable	3.10 F
Condo céramique 1 pF à 100 nF	1.30 F
Condo multicouches 10 nF à 100 nF	2.30 F
Condo variable	3.80 F
Buzzer 12 V	13.50 F

QUARTZ

1 000 008	39,00 F
1 008 000	51,00 F
1 843 200	39,00 F
2 000 000	35,00 F
2 097 152	35,00 F
2 457 000	36,00 F
2 500 000	47,00 F
3 000 000	35,00 F
3 276 800	48,00 F
3 579 454	35,00 F
3 686 400	49,00 F
4 000 000	36,00 F
4 194 304	43,00 F
4 433 618	45,00 F
4 915 200	36,00 F
5 000 000	43,00 F
5 068 800	46,00 F
5 185 000	44,00 F
5 585 000	43,00 F
5 714 300	49,00 F
6 000 000	41,00 F
6 144 000	42,00 F
6 400 000	41,00 F
6 553 600	42,00 F
6 666 000	35,00 F
7 000 000	48,00 F
8 000 000	36,00 F
8 830 000	48,00 F
9 830 400	45,00 F
10 000 000	47,00 F
10 738 635	43,00 F
11 000 000	42,00 F
12 000 000	41,00 F
12 096 000	41,00 F
13 516 800	47,00 F
14 318 180	36,00 F
15 000 000	45,00 F
16 000 000	44,00 F
17 430 000	39,00 F
18 000 000	36,00 F
18 432 000	35,00 F
19 354 000	47,00 F
19 660 000	35,00 F
20 000 000	48,00 F
22 118 400	42,00 F
23 400 000	45,00 F
23 684 000	47,00 F
24 000 000	46,00 F
27 000 000	44,00 F
32 768 000	35,00 F
36 000 000	47,00 F
48 000 000	35,00 F
175 000 000	41,00 F

CONNECTIQUE

DIL à sertir

16 broches	16,50 F
24 broches	22,00 F
40 broches	32,00 F
Fil en nappe 26 cds le mètre	19,00 F
HE 902, 2 x 17 à sertir	56,60 F
HE 902 2 x 25 à souder	49,00 F
HE 902, 2 x 31 à souder	52,00 F
HE 902, 2 x 31 mâle	58,00 F
HE 902, 2 x 43 wrapper	58,00 F
DB 25 Femelle	39,00 F
Femelle 90°	48,00 F
Mâle	48,00 F
Capot	13,00 F
DIP Switch 4	22,00 F
DIP Switch 6	24,00 F
DIP Switch 8	28,00 F
Relais Européen	25,00 F à 45,00 F
Relais DIL 5 V	25,00 F
Relais DIL 12 V	25,00 F

COMPATIBLE APPLE

Micro ordinateur bi-processeur 6502 et Z 80 12 K ROM 64 K RAM 8 ports d'extension. Clavier majuscule et minuscule. Instruction du DOS et du langage par le clavier ..... **3700 F**



CARTES MONTEES TESTEES

Carte mère Biprocesseur	1750.00 F
Mère compatible IIE	2350.00 F
Drive II + IIE	330.00 F
Extension 128 K	850.00 F
80 colonnes	510.00 F
80 colonnes IIE	350.00 F
80 col. 64 K IIE	430.00 F
RS 232	370.00 F
RS 232 communication	480.00 F
Graphique // imprimante	360.00 F
Super série	690.00 F
6522	390.00 F
Horloge	490.00 F
RGB/80 col. IIE	930.00 F
RGB 8 couleurs	540.00 F
Programmateur EPROM	545.00 F
8088	1950.00 F
AD/DA 12 bits	1270.00 F
32 K micro buffer	1120.00 F
16 K RAM	320.00 F
16 K langage	480.00 F
I EEE 488 .. (GPIB)	860.00 F.
Wild card	490.00 F
Forth	420.00 F
Test	950.00 F
Spitch	430.00 F
Musique	650.00 F
Z 80	320.00 F

Circuit imprimé sans composant
TOUTES LES CARTES NUES ..... **99.00 F**
EXCEPTE :

Carte Biprocesseur II+	270.00 F
Carte compatible IIE	430.00 F
Carte AD/DA 12 bits	160.00 F
Carte 6522	130.00 F
Carte 80 col./ 64 K IIE	125.00 F
Carte 80 col./16 coul. IIE	170.00 F
Prototype etc...	99.00 F

COMPATIBLES IBM

Carte mère 640 K	310.00

E.A.O. : étude du redressement

Etude du redressement filtré

NOUS avons entrepris dans les numéros 452 et 454 (de Juillet et Septembre 1985) de cette même revue, l'étude de composants tels que les diodes et les transistors ainsi que le comportement des circuits RLC série en régime quelconque (transitoire ou permanent) à l'aide d'un micro-ordinateur.

Il était tentant d'associer ces 2 études pour envisager l'analyse du redressement filtré ce que nous avons fait dans la foulée. L'article dont il est question dans les lignes suivantes vous présente le résultats de nos recherches qui ont par ailleurs permis d'améliorer le programme d'étude des circuits RLC série du n° 454 sur lequel nous nous sommes appuyé pour mener à bien nos recherches.

Nous rappelons aux lecteurs interessés par ce sujet que le programme proposé est écrit pour ORIC 1 qu'il est compatible ATMOS à l'exception toutefois du langage machine utilisé pour la recopie d'écrans et qu'il est adaptable à tout micro-ordinateur travaillant en basic moyennant la modification de quelques ordres (surtout en mode graphique).

Le travail que constitue la frappe de ce programme ou son adaptation à d'autres machines mérite d'être fait car les résultats qu'il permet d'obtenir sont d'excellente qualité et offrent un support pédagogique sans égal.

Schéma du montage

Comme nous l'indique la **figure 1**, le montage comporte un générateur de f.e.m EG et de résistance interne RG. La charge est résistive de valeur R et le filtrage est assurée par le condensateur C.

Utilisation des schémas équivalents associés à C et à la diode D

Sur la **figure 2**, on a remplacé la dode D par son modèle compagnon (générateur de Thévenin) constitué par la mise en série de E_D et R_D. Quant au condensateur, on a utilisé son modèle équivalent parallèle (générateur de Norton) associant une admittance G de valeur C/P et un générateur de courant $C/P \cdot V_N$ où P représente le pas d'étude et V_N la tension aux bornes de C à l'instant t_N. On notera que la charge R a été remplacée par son admittance 1/R pour la simplification des calculs. Notons qu'à l'instant t_{N+1} la tension aux bornes de la charge R (en parallèle sur C) a pour valeur V_{N+1} et que cette tension dépend de la tension V_N à l'instant $t_N = (t_{N+1} - P)$. Pour ceux que cette étude surprend un peu, nous conseillons de relire l'article du n° 454. Si nous convenons d'appeler R_1 la résistance équivalente à l'association en parallèle de R et de G, et si de plus, nous remplacons le générateur de courant entouré en pointillé par son modèle de Thévenin équivalent, nous obtenons

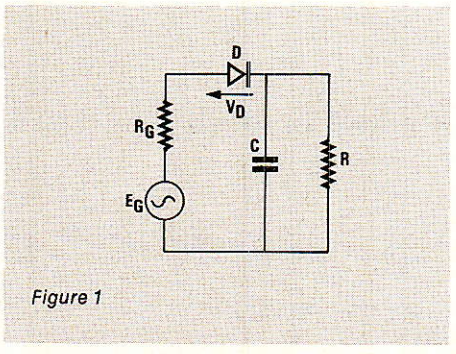


Figure 1

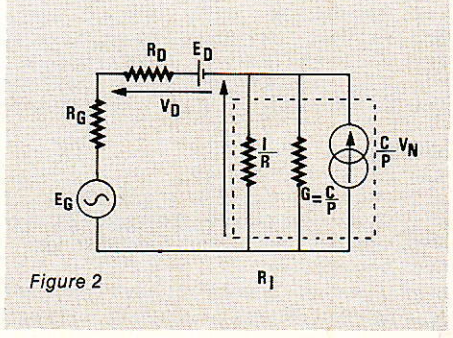


Figure 2

```
10 CLS:INK3:PAPER0
20 REM PRESENTATION
30 PLOT12,8,CHR$(14)+CHR$(19)+CHR$(4)+"ETUDE DES    "+CHR$(16)
35 PLOT12,7,CHR$(14)+CHR$(19)+CHR$(4)+"ETUDE DES    "+CHR$(16)
40 PLOT10,20,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(1)+"CIRCUITS  R-L-C    "+CHR$(16
)
45 PLOT10,19,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(1)+"CIRCUITS  R-L-C    "+CHR$(16
)
50 WAIT500 :PING:CLS:GOSUB3000:CLS
52 PRINT:PRINT:PRINT" SI VOUS DISPOSEZ D'UNE IMPRIMANTE":PRINT
53 PRINT"DE TYPE GP100,POUR OBTENIR LA"
54 PRINT:PRINT"RECOPIE D'ECRAN GRAPHIQUE TAPEZ O":PRINT
55 PRINT"SINON TAPEZ N"
56 GET A$:IFA$="O"THEN GOSUB3300
57 CLS
60 PRINT:PRINT:PRINT"  CE PROGRAMME PERMET D'ETUDIER LA":PRINT
65 PRINT "   REPONSE DES CIRCUITS R-L-C SERIE":PRINT
70 PRINT"   ":PRINT" EN REGIME QUELCONQUE:":PRINT
80 PRINT"-REGIME TRANSITOIRE"
90 PRINT:PRINT"-OSCILLATIONS LIBRES"
100 PRINT:PRINT"-OSCILLATIONS FORCEES"
110 PRINT:PRINT:PRINT"VOUS DEVEZ UTILISER LES UNITEES":PRINT
120 PRINT"DU SYSTEME INTERNATIONAL":PRINT
130 PRINT"POUR TOUTES LES VARIABLES"
135 PRINT:PRINT:PRINT
140 PRINT" "+CHR$(27)+"LAPPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
150 GETA$:CLS
155 TEXT:REM SUITE D'ETUDE
160 PRINT:PRINT:PRINT"   POUR ENTRER LE GENERATEUR,"
165 PRINT:PRINT"APRES LE MESSAGE BREAK IN 250 "
167 PRINT"DEFINISSEZ E(T)ENTRE LES "
170 PRINT"LIGNES 4010 ET 4090 INCLUSES"
180 PRINT:PRINT"EFFECTUEZ ENSUITE UN RUN 280
230 PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
240 GETA$:CLS
250 STOP
280 REM DEBUT EFFECTIF DU PROGRAMME
285 CLEAR:PAPER0:INK3:TEXT
290 XO=10
310 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"QUEL CIRCUIT VOULEZ VOUS ETUDIER"
320 PRINT:PRINT"TAPEZ 1 POUR R-C
330 PRINT:PRINT"  '  '  2 POUR R-L
335 PRINT:PRINT"  '  '  3 POUR R-L-C
340 PRINT:PRINT"  '  '  4 POUR ETUDES DIVERSES
345 GET V$:QO=VAL(V$):IFQO=0OR QO>4 THENGOTO345
350 ONQO GOTO400,900,1400,4500
400 REM ETUDE DES CIRCUITS R-C
410 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"UO REPRESENTE LA TENSION INITIALE A
UX BORNES DU CONDENSATEUR"
420 PRINT:PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE R,C,UO";R,C,UO
430 TE=R*C:PRINT:PRINT:PRINT"   TO="TE"  S"
435 GOSUB3200
437 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS EN COURS
"
440 UC=5*TE/22:GOSUB2300   :P=UC/10:UX=UC
450 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
455 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
460 GOSUB2500
462 PRINT:PRINT:PRINT
470 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) TAPEZ O OU N":
GETA$
480 IF A$="N" THEN GOSUB2000:GOTO520
490 IF A$="O" THEN 510 ELSE GOTO470
510 GOSUB2000:GOSUB1900
520 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T) ?TAPEZ O OU N
":GETA$
530 IF A$="N"THEN600
540 IF A$="O"THEN550 ELSE GOTO 520
550 REM TRACE DE Uc=F(T)
555 UA=UO:FORN=0TO220:T=N*P
560 GOSUB4000
570 Y=10*UA/UY:CURSETXO+N,YO-Y,1
580 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):UA=VN
590 NEXT N:CURSETN-10,YO-Y,0:CHAR118,0,1
600 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT I(T) O OU N
"
610 GETA$
620 IFA$="N"THEN 670
622 IFA$="O"THEN630 ' GOTO610
630 IO=0:UA=UO:FOR N=0TO220:T=N*P
640 Y=IO*10/UZ  :CURSETXO+N,YO-Y,1
645 GOSUB4000
650 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IO=IN
660 NEXT N:CURSETN,YO-Y-8,0:CHAR105,0,1
```

alors le schéma de la **figure 3** ne comportant que des éléments en série avec $E_C = V_N \cdot R_1 \cdot C/P$.

Cette forme permet de faire l'étude du circuit en recherchant le modèle compagnon associé à la diode D pour chaque point de fonctionnement. Pour cela, dans un premier temps on considère que le courant qui circule dans la maille unique de la figure 3 est nul. La tension aux bornes de la diode, V_{D0}, pour valeur $V_D = E_G - E_C$. Cette tension permet grâce à l'équation d'état de la diode (ici nous avons considéré un modèle au silicium) de déterminer la valeur du courant I_D qui la traverse et la valeur de sa résistance interne R_D suivie de la valeur de son seuil de tension E_D.

$$I_D = I_S [\exp(V/UT) - 1]$$
$$R_D = UT/(I_D + I_S)$$
$$E_D = V_D - R_D I_D$$

Ces résultats permettent de définir la valeur du courant de maille I

$$I = (E_G - E_D - E_C)/(R_G + R_1 + R_D)$$

Cette valeur du courant de maille est aussi celle du courant circulant dans la diode, valeur qui permet de recalculer la tension V_D toujours grâce à l'équation d'état de la diode. Lorsque la valeur relative de l'écart entre 2 valeurs successives de V_D est inférieure à 10^{-5}, on considère alors le dernier point de fonctionnement calculé comme satisfaisant et on passe au calcul de V_{N+1} puisqu'alors le courant réel de la maille est connu :

$(V_{N+1} = R_1 \cdot I + V_N \cdot R_1 \cdot C/P)$

sinon on réitère le calcul de I_D jusqu'à ce que la condition portant sur le calcul de V_D soit vérifiée.

Si la fem du générateur E_G est variable dans le temps, on fait évoluer celle-ci à chaque nouveau calcul de V_N (tension aux bornes de la charge). Les différentes étapes du calcul détaillées ci-dessus se retrouvent dans les lignes 4660 à 4760 du programme avec éventuellement quelques modifications au niveau des variables utilisées.

Remarques

Comme pour les programmes

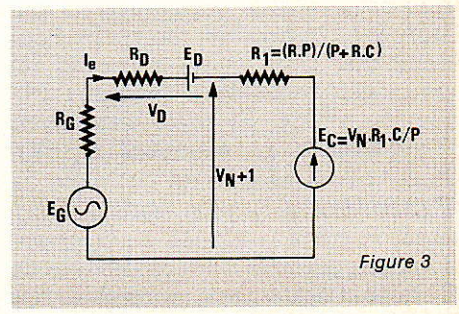


Figure 3

```
670 PRINT"UT="UX"S * UV="UY"V * UI="UZ"A"
690 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
700 PRINT"MODIFICATIONS:R,C,UO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:COPI
E ECRAN->5"
710 GETA$:AS=VAL(A$):IFAS=0 OR AS>5 THEN GOTO710
720 ON AS GOTO750,770,155,280,730
730 GOSUB3400:GOTO700
750 PRINT"R="R" * C="C" * UO="UO
755 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE R-C-UO":R,C,UO
760 TE=R*C:GOTO520
770 TEXT:GOSUB2400:GOTO470
900 REM ETUDE DES CIRCUITS R-L
910 CLS:PRINT:PRINT"IO REPRESENTE LA VALEUR INITIALE DU   COURANT D
ANS LE CIRCUIT"
920 PRINT:PRINT:PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE R,L,IO";R,L,IO
930 TE=L/R:PRINT:PRINT:PRINT"TO="TE" S"
933 GOSUB3200
935 PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS  EN COURS"
940 UC=5*TE/22:GOSUB2300:P=UC/10:UX=UC
950 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
960 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
970 GOSUB2500
980 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) TAPEZ O
OU N":GET A$
985 IF A$="N"THEN GOSUB2000:GOTO1000
990 IFA$="O"THEN 995 ELSE GOTO980
995 GOSUB2000:GOSUB1900
1000 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE IL(T)? TAPEZ O OU
N":GETA$
1005 IFA$="N"THEN 1060
1010 IF A$="O"THEN 1015 ELSE GOTO 1000
1015 REM TRACE DE IL=F(T)
1020 IA=IO:FORN=0TO220:T=N*P
1025 GOSUB4000
1030 Y=10*IA/UZ:CURSETXO+N,YO-Y,1
1040 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):IA=IN
1050 NEXTN:CURSETN-10,YO-Y,0:CHAR105,0,1
1060 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UL(T)?TAPEZ O OU N
":GETA$
1070 IFA$="N" THEN 1130
1080 IFA$="O" THEN 1090 ELSE GOTO1060
1090 UA=0:IA=IO:FORN=0TO220:T=N*P
1100 Y=UA*10/UY:CURSETXO+N,YO-Y,1
1105 GOSUB4000
1110 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):VN=(-L/P)*IA+L/P*IN:UA=VN:IA=IN
1120 NEXT N:CURSETN,YO-Y-8,0:CHAR118,0,1
1130 PRINT"UT="UX"s * UV="UY"V * UI="UZ"   APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":
GETA$
1150 PRINT"MODIFICATIONS:R,L,IO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:
     ECRAN->5"
1170 GETA$:ZX=VAL(A$):IFZX=0 OR ZX>5 THEN GOTO1150
1180 ON ZX GOTO1210,1250,155,280,1190
1190 GOSUB3400:GOTO1150
1210 PRINT"R="R "* L="L "* IO="IO
1220 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE R,L,IO":R,L,IO
1230 TE=L/R:GOTO1000
1250 TEXT:GOSUB2400:GOTO980
1400 REM ETUDE DES CIRCUITS R-L-C
```

précédents, la partie « calculs » est relativement restreinte alors que le programme lui-même est assez long. Ceci est tout-à-fait normal car il faut bien sûr obtenir des résultats exploitables rapidement et si nous nous contentions de visualiser une série de valeurs numériques, le but recherché ne serait pas atteint.

La représentation graphique des variations de la tension aux bornes de la charge et de celle du courant la traversant, nécessitent bien évidemment des lignes de programme supplémentaires d'où la longueur respectable du programme qui rappelons le, effectue aussi l'étude des circuits RLC série.

Considérations relatives au programme

Généralités

Le programme proposé dans ce numéro reprend en grande partie celui du numéro 454. C'est le cas des routines permettant le calcul des échelles, des extrema, de la présentation des circuits et des calculs relatifs aux circuits RC - RL - RLC.

Ce qui est nouveau : l'étude du redressement, la façon d'introduire la fem du générateur, la possibilité de choisir soi-même la valeur de l'échelle des temps, un sous-programme de recopie d'écran en lan-

PRODUITS PROFESSIONNELS
RTC, INTERSIL, NEC, MOTOROLA
ROCKWEL, G. ELECTRIC, G. INSTRUM.
Un aperçu de nos tarifs... Comparez

D R I M
107, Cours Tolstoï - 69100 VILLEURBANNE
Tél. : 78.85.95.89

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Forfait port : 35 F
REGLEMENT A LA COMMANDE
CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITE

ROCKWEL
6502 P ..... 56 F
65C02 P ..... 80 F
6520 P ..... 68 F
6522 P ..... 58 F
65C22 P ..... 80 F
6532 P ..... 85 F
6545 P ..... 85 F
6551 P ..... 65 F
65C51 P ..... 88 F
6765 P ..... 110 F
VERSION A + 15 %

MOTOROLA
6802 P ..... 35 F
6809 P ..... 65 F
6810 P ..... 45 F
6821 P ..... 20 F
6840 P ..... 40 F
6844 P ..... 120 F
6845 P ..... 85 F
6860 P ..... 160 F
6875 L ..... 140 F
68705 P ..... 250 F
14411 ..... 165 F
146818 ..... 91 F
1488/89 ..... 11 F
MC 1496 ..... 15 F
MC 3302 ..... 10 F

R T C
LM 311 ..... 7 F
LM 317 ..... 14 F
LM 319 ..... 24 F
LM 339 ..... 12 F
MEA 8000 ..... 85 F
NE 555 ..... 4 F
NE 567 ..... 15 F
TCA 660b ..... 42 F
TDA 1034 ..... 29 F
TDA 2593 ..... 24 F
TDA 2595 ..... 35 F
TDA 4560 ..... 35 F

C.I DIVERS
TL061/62 ..... 11 F
TL071/72 ..... 11 F
TL074/82 ..... 15 F
ULN 2003 ..... 11 F
ULN 2004 ..... 11 F
ULN 2803 ..... 24 F

MEMOIRES NEC
2716 ..... 38 F
2764 ..... 55 F
27C64 ..... 55 F
27128 ..... 56 F
4164/15 ..... 18 F
41256 ..... 45 F
6116 ..... 55 F

74 LS (RTC)
00, 01, 02 ..... 2,50 F
03, 12 ..... 5,00 F
04 ..... 3,50 F
05, 08, 09 ..... 2,50 F
(74 N) 06 ..... 11,00 F
10, 11 ..... 3,50 F
13, 14, 15 ..... 5,50 F
20, 21 ..... 3,00 F
22, 28 ..... 5,00 F
26, 27, 30 ..... 3,50 F
32, 33, 37 ..... 3,50 F
38, 40 ..... 3,50 F
42 ..... 4,50 F
51 ..... 3,00 F
73, 74, 75 ..... 4,50 F
76 ..... 4,50 F
83, 85, 89 ..... 6,50 F
86, 90 ..... 4,50 F
92, 93 ..... 4,50 F
95, 96 ..... 7,00 F
107, 109 ..... 4,00 F
112, 113 ..... 3,00 F
114, 121 ..... 10,00 F
123 ..... 9,00 F
125, 126 ..... 4,00 F
132, 133 ..... 6,00 F
138, 139 ..... 5,00 F

74 LS (RTC)
147 ..... 18,00 F
151, 153 ..... 5,00 F
154 ..... 10,00 F
155/56/57 ..... 5,00 F
158/60/61 ..... 5,50 F
163, 164 ..... 5,50 F
165, 166 ..... 11,00 F
173/74/75 ..... 5,50 F
191 ..... 10,00 F
192, 193 ..... 8,00 F
194, 195 ..... 7,00 F
221 ..... 12,00 F
240 ..... 9,00 F
243/44/45 ..... 9,00 F
257 ..... 5,50 F
273 ..... 9,00 F
279 ..... 10,00 F
280 ..... 15,00 F
283 ..... 10,00 F
367 ..... 6,00 F
368 ..... 8,00 F
373, 374 ..... 10,00 F
379 ..... 15,00 F
393 ..... 10,00 F

CONNECT.
PERITEL ..... 17,00 F

C.MOS 4000
00, 01, 02 ..... 3,00 F
06 ..... 5,00 F
07, 11 ..... 3,00 F
12, 13, 23 ..... 3,00 F
14, 15 ..... 5,50 F
16 ..... 4,00 F
17, 18, 19 ..... 5,50 F
20, 21, 22 ..... 6,50 F
24, 27, 28 ..... 5,50 F
29 ..... 7,00 F
30 ..... 4,50 F
31 ..... 10,00 F
35 ..... 6,00 F
40, 41, 42 ..... 6,50 F
43, 44, 46 ..... 7,00 F
47, 49, 50 ..... 5,00 F
51, 52, 53 ..... 6,00 F
59 ..... 26,00 F
60, 70 ..... 6,00 F
66, 68 ..... 4,00 F
67 ..... 20,00 F
69, 71, 72 ..... 4,00 F
73, 75 ..... 3,00 F
76 ..... 10,00 F
77, 78 ..... 3,50 F
81, 82, 85 ..... 4,00 F
93, 106 ..... 4,00 F

C.MOS 4000
94, 160 ..... 7 F
161/62/63 ..... 8 F
174/75/92 ..... 8 F
193/94/95 ..... 8 F

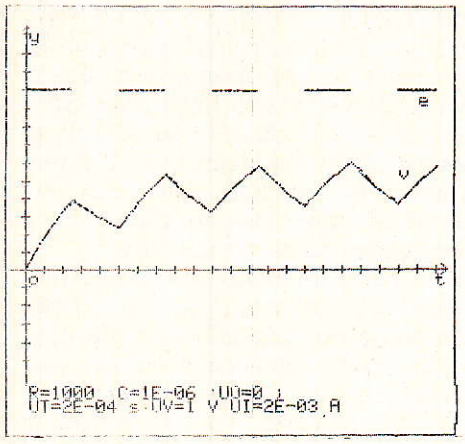
C.MOS 4500
02 ..... 6 F
03 ..... 8 F
05 ..... 21 F
08, 10 ..... 14 F
11, 12 ..... 8 F
14, 15 ..... 19 F
16 ..... 10 F
17 ..... 21 F
18, 19, 21 ..... 9 F
20, 28, 32 ..... 6 F
34 ..... 24 F
38, 41 ..... 7 F
43, 55, 56 ..... 6 F
57 ..... 12 F
84, 85 ..... 10 F

SUPPORT C.I
TULIPE b ..... 0,25 F
8 b ..... 2,00 F
14 b ..... 3,50 F
18 b ..... 4,50 F
28 b ..... 7,00 F
40 b ..... 10,00 F

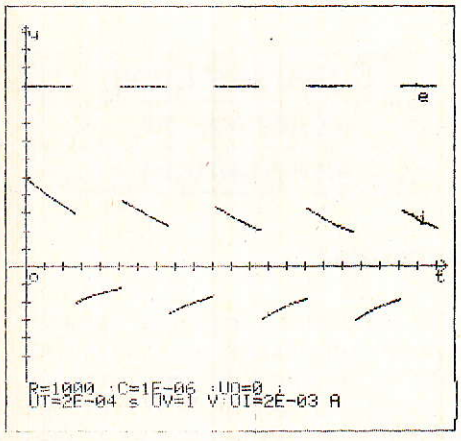
TRANSISTORS
BC 108b ..... 3 F
BC 182b ..... 2 F
BC 212b ..... 2 F
BC 237b ..... 2 F
BC 238b ..... 2 F
BC 307b ..... 2 F
BC 308b ..... 2 F
BC 327 ..... 1 F
BC 337b ..... 1 F
BC 547b ..... 1 F
BC 548b ..... 1 F
BC 557b ..... 1 F
BC 558b ..... 1 F
2N 3906 ..... 3 F
2N 3907 ..... 3 F

REGULATEUR
7805 ..... 5 F
7812 ..... 5 F

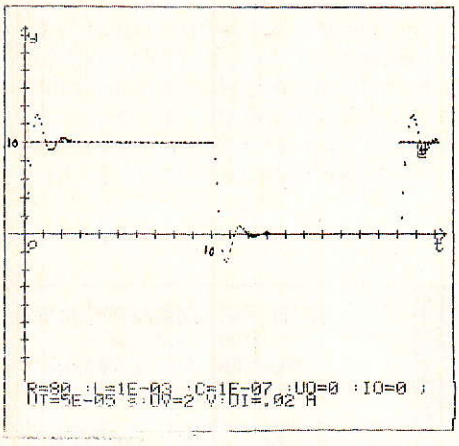
QUARTZ
1.8432 Mhz ..... 40 F
2.000 Mhz ..... 35 F
2.4576 Mhz ..... 25 F
3.2768 Mhz ..... 14 F
4, 5, 6 Mhz ..... 14 F
8.000 Mhz ..... 14 F
11, 12 Mhz ..... 18 F
15, 16 Mhz ..... 18 F



Etude RC en régime de signaux carrés
uc = f (t)



i = f (t)



Etude RLC série
T_0 = 10 E − 4
T_1 = 5 E − 4
0 ≤ T < T_1 FNE (TA) = 10
T_1 ≤ T < T_0 = 0

m = 0,4 pour R = 80
essayer R = 10 ou 20
→ m plus petit
→ plus de sinusoides amorties

gage machine, donc rapide (programme déjà proposé dans la revue par M. GESP) ainsi que diverses amélioration au niveau des ordres utilisés.

Si vous avez déjà à votre disposition le programme du n° 454, char-

```
1405 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"IO:VALEUR INITIALE DU COURANT DANS LE CI
RCUIT"
1410 PRINT:PRINT"UO:VALEUR INITIALE DE LA TENSION AUX BORNES DU CON
DENSATEUR"
1415 PRINT:PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE:R,L,C,UO,IO":R,L,C,UO,
IO
1420 WO=1/SQR(L*C):M=R/L/2/WO:TE=2*PI*SQR(L*C)
1430 PRINT:PRINT"WO,M,TE REPRESENTENT RESPECTIVEMENT LA PULSATION P
ROPRE,LE ":
1435 PRINT"COEFFICIENT D'AMORTISSEMENT REDUIT,LA PERIODE PROPRE DU
CIRCUIT"
1440 PRINT:PRINT"WO="WO"rd/s ** T="TE"s"
1445 PRINT:PRINT"     M="M"
1450 IFM<1 THEN W1=WO*SQR(1-M^2):PRINT:PRINT"PSEUDOPULSATION W1="W1
"rd/s"
1460 GOSUB3200
1470 PRINT:PRINT:PRINT"  "+CHR$(27)+" PATIENTEZ CALCULS EN COURS"
1480 IFM>1THENTA=TE/(2*PI*(M-SQR(M^2-1))):UC=5*TA/22
1490 IFM<=1THEN UC=5*TE/22
1500 GOSUB2300:P=UC/10:UX=UC
1510 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
1520 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC:GOSUB2500
1525 RM=-0.628*SQR(L/C)*UX/TE
1530 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T)?TAPEZ O
 OU N":GETA$
1535 IFA$="N"THEN GOSUB2000:GOTO1550
1540 IFA$="O"THEN 1545 ELSE GOTO1530
1545 GOSUB2000:GOSUB1900
1550 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T)?TAPEZ O OU N
":GETA$
1555 IF A$="N"THEN 1630
1560 IF A$="O"THEN 1570 ELSE GOTO 1550
1570 REM TRACE DE UC=F(T)
1572 IF KC=0 THEN KC=1
1574 RM=RM/KC:Z=P+RM
1580 UA=UO:IA=IO:FORN=0TO220:T=N*P
1585 GOSUB4000
1590 Y=10*UA/UY:CURSETXO+N,YO-Y,1
1600 VN=(G*P*P+UA*(Z*C*P+L*C)+L*P*IA)/(P*P+Z*C*P+L*C)
1610 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
1615 NEXTN:CURSETN,YO-Y,0:CHAR118,0,1
1620 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT I(T) O/N?"
:GETA$
1625 IFA$="N"THEN1680
1630 IFA$="O"THEN1635 ELSE GOTO1620
1635 REM TRACE DE I=F(T)
1640 UA=UO:IA=IO:FORN=0TO220
1642 GOSUB4000
1645 Y=10*IA/UZ:CURSETXO+N,YO-Y,1
1650 VN=(G*P*P+UA*(Z*C*P+L*C)+L*P*IA)/(P*P+Z*C*P+L*C)
1655 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
1660 NEXTN:CURSETN,YO-Y-8,0:CHAR105,0,1
1680 PRINT"UT="UX"s * UV="UY"V * UI="UZ"A"
1690 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
1700 PRINT"MODIFICATIONS:R,L,C,UO,IO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->
4:COPIE ECRAN->5
1710 GETA$:ZC=VAL(A$):IFZC=0 OR ZC>5 THEN GOTO1710
1720 ON ZC GOTO 1730,1750,155,280,1725
1725 GOSUB3400:GOTO1700
1730 PRINT"R="R" * L="L" * C="C
1735 PRINT"UO="UO" * IO="IO"APPUYEZ SUR M":GETA$
1740 INPUT"DONNEZ R,L,C,UO,IO":R,L,C,UO,IO
1742 RM=-0.628*SQR(L/C)*UX/(2*PI*SQR(L*C))
1745 GOTO 1550
1750 TEXT:GOSUB2400:GOTO 1530
1800 REM CALCUL DE YI ET YS
1810 EI=0:ES=0:FOR N=0TO220:T=N*P
1812 GOSUB4000
1815 IF G>ES THEN ES=G
1820 IF G<EI THEN EI=G
1822 NEXTN
1830 ON QQ GOSUB 2600,2700,2800,2900
1840 IFES>YS THENYS=ES
1842 IFEI<YI THENYI=EI
1843 RO=(YS-YI)/(JS-JI):WS=JS*RO:WI=JI*RO
1845 IFWS>YS THENYS=WS
1846 IFWI<YI THENYI=WI
1870 YO=170*YS/(YS-YI)+12:UY=(YS-YI)/16
1875 IFJS>ABS(JI) THEN UZ=1.5*JS*UY/YS
1876 IFJS<=ABS(JI) THEN UZ=1.5*ABS(JI)*UY/ABS(YI)
1880 RETURN
1900 REM TRACE DE E(T)
1910 FORN=0TO220:T=N*P
1920 GOSUB4000
1925 Y=10*G/UY
1930 CURSETXO+N,YO-Y,1:NEXTN:CURSETN,YO-Y+2,0:CHAR101,0,1
1940 RETURN
2000 REM TRACE DES AXES DE COORDONNEES
2010 HIRES
2020 CURSETXO,0,0:DRAW0,199,1:
```

```
2030 CURSET0,YO,0:DRAW236,0,1
2035 REM GRADUATION DE X'OX
2040 FORX=XO TO230 STEP10
2050 CU=SETX-2,YO-3,0:CHAR43,0,1:NEXT
2060 FORX=XO TO5 STEP-10
2070 CURSETX-2,YO-3,0:CHAR43,0,1:NEXTX
2075 REM GRADUATION DE Y'OY
2080 FORY=YO TO185 STEP10
2090 CURSETXO-2,Y+7 ,0:CHAR45,0,1:NEXTY
2100 FORY=YO TO5 STEP-10
2110 CURSETXO-2,Y -3,0:CHAR45,0,1:NEXTY
2120 REM FLECHAGE DES AXES DE COORDONNEES
2130 CURSETXO-2,1,0:CHAR94,0,1
2140 CURSET232,YO-3,0:CHAR62,0,1
2150 REM NOM DES AXES
2160 CURSET230,YO+3,0:CHAR116,0,1
2170 CURSETXO+2,YO+2,0:CHAR111,0,1
2180 CURSETXO+2,3,0:CHAR121,0,1
2200 RETURN
2300 REM CALCUL D'ECHELLE
2310 IF UC>=1AND UC<10 THEN N=1:AB=1:UN=UC:GOTO2360
2315 IF UC<1THEN N=1:AB=1
2320 IF UC>=10 THEN N=-1:AB=-1
2325 REPEAT
2330 UN=UC*10^N:N=N+AB
2340 UNTIL UN>=1AND UN<10
2360 IFUN<=2THEN UC=2/10^(N-AB)
2370 IF UN<=5 AND UN>2 THEN UC=5/10^(N-AB)
2380 IF UN<=10 AND UN>5 THEN UC=10^(-N+1+AB)
2390 RETURN
2400 REM MODIFICATION DES FACTEURS D'ECHELLE
2410 PRINT:PRINT:PRINT"LES ECHELLES ACTUELLES UTILISENT LES FACTEUR
S SUIVANTS:"
2420 PRINT:PRINT" KT POUR LE TEMPS"
2422 PRINT:PRINT" KV POUR LA TENSION"
2425 PRINT:PRINT" KI POUR LE COURANT"
2430 PRINT:PRINT"LA VALEUR ACTUELLE DE CEUX CI EST EGALE A 1"
2435 PRINT"SI VOUS SOUHAITEZ DILATER LES ECHELLES,AUGMENTEZ LES FAC
TEURS CONCERNES"
2437 PRINT:PRINT"LA MODIFICATION DE L'ECHELLE DES TEMPS AGIT SUR LE
S 2 AUTRES"
2440 PRINT:PRINT"IL EST RECOMMANDE DE MODIFIER KT INDEPENDEMMENT DE
 KV ET KI"
2450 INPUT"FACTEURS KT,KV,KI";KT,KV,KI
2460 UC=UX/KT:GOSUB2300:KC=UX/UC:UX=UC:P=UC/10
2470 UC=0.99*UY/KV:GOSUB2300:UY=UC
2480 UC=0.99*UZ/KI:GOSUB2300:UZ=UC
2500 REM AFFICHAGE DES ECHELLES
2505 ZAP:WAIT50:P=NG
2510 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"ECHELLE DES TEMPS:"UX"S/DIV"
2520 PRINT:PRINT"ECHELLE DES TENSIONS:"UY"V/DIV"
2530 PRINT:PRINT"ECHELLE DES COURANTS:"UZ"A/DIV"
2535 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":
GETA$
2540 RETURN
2600 REM CALCULS POUR R-C
```

gez-le en mémoire puis effectuez les corrections ou additifs par comparaison des 2 listings sinon il ne vous reste qu'à prendre votre courage à deux mains et à entreprendre de taper au clavier la version ci-dessous.

La recopie d'écrans graphiques

Le sous programme est en langage machine et est destiné au tandem ORIC 1-GP 100. En conséquence si vous ne disposez pas de tandem il sera inutile de taper le sous programme de recopie à moins que vous n'ayez son équivalent pour vote couple micro-ordinateur-imprimante ; ligne concernées : 52 à 57 et 3300 à 3460

FEM du générateur

De façon à pouvoir étudier la réponse à des signaux de formes encore plus variées que celles que nous avons étudiées dans le n° 454, la fonction FNE(T) doit être introduite non plus à la ligne 300 mais entre les lignes 4010 et 4090. La place ainsi réservée est plus importante et permet l'étude de fonctions définies par intervalle telles que signaux carrés, triangulaires, sinusoïdaux redressés simple ou double alternance etc... Cette option n'empêche par ailleurs aucunement l'étude des signaux tels que l'échelon, la rampe ou toute autre forme périodique ou non.

UNIVERSAL *électronique*

FABRICANT :
MODULE D'ADAPTATION AUX NORMES ET INTERFACES

23, rue STEPHENSON
75018 PARIS
Télex 280 708F

USP 10
TRANSCODEUR SECAM /PAL

NOUVEAUTÉ

DISPONIBLE
— FNAC Montparnasse Paris
— GÉNÉRAL VIDÉO Paris
— TMP Paris



PRIX : 3 000 F HT

UNI 1
• Lecture SECAM L pour magnétoscope PAL. (Préciser type)

UNI 2
• Fi SON FM et inverseur vidéo BG, K', I (à préciser).

UNI 3
• Transcodeur SECAM /PAL UNIVERSEL (pour TV PAL).

UNI 8
• Lecture + enregistrement SECAM L sur VHS PAL, commutation BG /L automatique.

UNI 4
• FI SON AM (39,2 MHz) (Pour TV et magnétoscope)

UNI 11
•FI SON ET IMAGE Norme L
(Pour réception France sur TV BG (équipée du TDA 3541 ou 2541 - Commutation AUTOMATIQUE)

UNI 13
• PERITELEVISION Enregistrement et Lecture
(Pour TV aux normes BG)

DISTRIBUTEURS AGRÉÉS : FRANCE
SYPER : 60, rue de Wattignies - 75012 Paris - Tél. : 43.47.58.78
CAPELEC : 43, rue Stephenson - 75018 Paris - Tél. : 42.55.91.91
KN ÉLECTRONIC : 100, bd Lefevre - 75015 Paris - Tél. : 48.28.06.81
MABEL : 35-37, rue d'Alsace - 75010 Paris - Tél. : 46.07.88.25
ELECTRO-HOME : 13 a, rue de la Source - 6720 Molsheim - Tél. : 88.38.19.56
JPL : 19, rue du Fort-du-Bois - 77400 CONCHES - Tél. : 64.30.58.87
MATEX FRANCE : 50, rue Duhesme - 75008 Paris - Tél. : 42.52.41.40

ÉTRANGER
• **BELGIQUE. St CRUYT SA** : bd Lemonier 125, - Bruxelles 1000 - Tél. : (02) 511.08.09
• **MARTINIQUE. Ets HECTOR JOLY** Rivière Salée 97215 - Tél. : 596.77.96.76
• **ALGÉRIE. ELECTRONIC Sces** : 5, rue Mohamed Ben Abdeslam - 31000 ORAN - Tél. : 33.33.61
• **RÉUNION.** Voir **JPL** : 19, rue du Fort-du-Bois - 77400 CONCHES - Tél. : 64.30.58.87
• **PAYS BAS. TELNED** : Venlo-Holland Tél 077.545.100

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS
— ASSISTANCE TECHNIQUE
— LANCEMENT PRODUIT
— FABRICATION SPECIFIQUE
— GARANTIE ASSURÉE

Chaque étude élémentaire fait appel lors des calculs à la définition de FNE(T) et les différents programmes ont été modifiés en conséquence.

Choix direct de l'échelle des temps

De façon à faire gagner un peu de temps à l'utilisateur du programme, celui-ci peut choisir au début de n'importe quelle étude la valeur de l'échelle des temps. Ce choix est effectué en toute connaissance du problème étudié puisque l'ordinateur vous guide dans votre choix qui doit être fonction des constantes de temps mises en jeu et des périodes des phénomènes.

Les lignes concernées par ce sous programme vont de 3200 à 3270.

Calcul des extrema des fonctions étudiées

Ce sous-programme qui figurait déjà dans le n° 454 entre les lignes 1800 et 1880 a été très légèrement remanié. Quelques instructions faisant double emploi avec d'autres ont été supprimées. De plus au niveau du calcul d'échelle, une petite erreur ligne 2340 a été corrigée (il fallait lire 2310 IF UC > = 1 AND UC < 10 THEN... au lieu de UC/ 10. Je pense que tous ceux qui avait un peu étudié ce programme auront trouvé cette erreur et l'auront corrigée d'eux même.

Le menu

Celui-ci propose maintenant 4 rubriques :

L'étude des circuits RC, RL, RLC, et une 4e intitulée « études diverses ». C'est sous cette dénomination que nous avons situé l'étude du redressement filtré car nous ne savions pas encore ce que nous allions y mettre lorsque nous avons remanié le programme.

Si l'on souhaite rajouter d'autres rubriques à ce menu, cela est tout à fait possible à condition de modifier les instructions du sytle

ON QO

GOTO L_1, L_2 l_3, L_4 (ex ligne 350)

Etude du redressement filtré

L'étude en question est située entre les lignes 4500 à 4970. Celle-ci permet l'étude de la tension aux bornes de la charge UC= F(T) ainsi que l'étude du courant délivré par le générateur ID = F(T) donc circulant dans la diode (à ne pas confondre

```
2603 UA=UO:IA=0:YI=0:YS=0:JS=0:JI=0:FORN=0TO220:T=N*P
2606 GOSUB4000
2610 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
2620 IFUA>YS THEN YS=UA
2625 IFUA<YI THEN YI=UA
2630 IFIA>JS THEN JS=IA
2635 IFIA<JI THEN JI=IA
2640 NEXT N:RETURN
2700 REM CALCULS SUR R-L
2705 UA=0:IA=  IO:YI=0:YS=0:JS=0:JI=0:FORN=0TO220:T=N*P
2708 GOSUB4000
2710 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):VN=L/P*(IN-IA):UA=VN:IA=IN
2720 IFUA>YS THENYS=UA
2725 IFUA<YI THENYI=UA
2730 IFIA>JS THENJS=IA
2735 IFIA<JI THENJI=IA
2740 NEXT N:RETURN
2800 UA=UO:IA=IO:YI=0:YS=0:JS=0:JI=0
2803 Z=R-0.628*SQR(L/C)*UX/TE
2808 FORN=0TO220:T=N*P:GOSUB4000
2810 VN=(G*P*P+UA*(Z*C*P+L*C)+L*P*IA)/(P*P+Z*C*P+L*C)
2820 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
2830 IFUA>YS THENYS=UA
2835 IFUA<YI THENYI=UA
2840 IFIA>JS THENJS=IA
2845 IFIA<JI THENJI=IA
2850 NEXT N:RETURN
2900 REM CALCULS SUR LE REDRESSEMENT
2905 UA=UO:R1=R*P/(P+R*C):YI=0:YS=0:JS=0:JI=0
2910 FORN=0TO220:T=N*P:GOSUB4000
2912 EC=UA*R1*C/P
2915 VD=G-EC
2920 V=VD:IF V>1 THENV=1
2921 IFV<=0THEN I=0:GOTO2935
2922 ID=IS*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
2925 I=(G-ED-EC)/(RG+R1+RD):VD=UT*LN(1+I/IS)
2930 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5 THEN GOTO2920
2935 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC
2940 IFUA>YS THENYS=UA
2945 IFUA<YI THENYI=UA
2950 IF I>JS THENJS=I
2955 IF I<JI THENJI=I
2960 NEXT N:RETURN
3000 REM PRESENTATION DU CIRCUIT
3010 HIRES
3020 CURSET40,180,1:DRAW160,0,1:DRAW0,-70,1:CURSET200,100,1:DRAW0,-
60,1
3025 DRAW-20,0,1:CURSET140,40,1:DRAW-40,0,1:CURSET60,40,1:DRAW-20,0
,1
3030 DRAW0,55,1:CURSET40,125,1:DRAW0,55,1
3040 CURSET40,110,0:CIRCLE15,1
3045 CURSET195,100,1:DRAW10,0,1:CURSET195,110,1:DRAW10,0,1:REM TRAC
E DE C
3050 CURSET60,35,1:DRAW40,0,1:DRAW0,10,1:DRAW-40,0,1:DRAW0,-10,1:RE
M R
3060 FORP=0TO3:FORBN=0TO PI STEP PI/20
3065 D=5*SIN(BN):E=5*COS(BN)
3070 CURSET175+E-(P*10),40-D,1:NEXT BN:NEXTP:REM TRACE DE L
3080 CURSET40,115,1:DRAW0,-15,1:CURSET38,100,0:CHAR94,0,1
3085 CURSET65,110,0:CHAR69,0,1
3090 CURSET210,150,1:DRAW0,-100,1:CURSET208,50,0:CHAR94,0,1
3095 CURSET180,110,0:CHAR67,0,1
3100 CURSET160,50,0:CHAR76,0,1
3110 CURSET80,50,0:CHAR82,0,1
3120 CURSET190,37,0:CHAR62,0,1
3130 CURSET190,30,0:CHAR73,0,1
3140 CURSET220,110,0:CHAR85,0,1
3145 CURSET228,110,0:CHAR99,0,1
3160 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
3170 TEXT:RETURN
3200 REM CHOIX DIRECT DE L'ECHELLE PAR  L'UTILISATEUR
3210 PRINT:PRINT"EN TENANT COMPTE DES VALEURS DES CONSTANTES DE TEM
PS ET DES ";
3212 PRINT"PERIODES MISES  EN JEUX,VOULEZ VOUS CHOISIR L'ECHELLE ";
3214 PRINT"DES TEMPS UX O/N?"
3216 PRINT:PRINT"LE PAS D'ETUDE ETANT EGAL A UX/10,IL  ";
3217 PRINT"EST RECOMMANDE DE CHOISIR ";
3219 PRINT"UNE VALEUR  DE UX INFERIEURE AU 1/4 DE LA PLUS    FAIBLE
 DES 2"
3220 GETA$
3230 IFA$="N"THEN RETURN
3240 IFA$="O"THEN GOTO3250 ELSE GOTO3220
3250 PRINT:INPUT"DONNEZ LA VALEUR DE UX";UX
3260 P=UX/10:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ CALCULS EN COURS"
3270 ON QO GOTO450,950,1510,4590
3300 REM CHARGEMENT DU PROGRAMME DE RECOPIE D'ECRAN
3305 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ,CHARGEMENT
 EN COURS"
3310 HIMEM#9700:P=#9700
3315 READ A$:IFA$="FIN"THEN PING:GOTO57
```

```
3320 IFASC(A$)=32 THENA$=MID$(A$,2):GOTO3320
3325 FOR I=1 TOLEN(A$)STEP2:A=VAL("#"+MID$(A$,I,2)):POKEP,A:P=P+1:N
EXT:GOTO3315
3330 REM LANGAGE MACHINE
3335 DATA 1C04088ØFFØAØ81BØØØ71FF991CFØ81991CFØCØFFØFØA
3340 DATA998604BD0097C999D00160207BF5A604E8DØEE20CAE6A9808DF102
3345 DATA A20520189 7A20D201897A20420189 7ADC002C902F068A99F8501
3350 DATA A9888500A928502A000A200A501C99FD004E003900 2B100 2960
3355 DATA F002B100100249FFØAØA9504E89818692BAB90DEA9068503A206
3360 DATA A90136042ACA10FA207BF5C603DØEFE600D002E601C602DØBBA204
3365 DATA 201897A9EF650085009002E601C940DØA4A968DØØ6A9BB8501A980
3370 DATA85ØØA90F207BF5AØØØ9848B100297FC920B002A9202078F568A8C8
3375 DATA C028DØEAA2022018 97A92765008500 9002E601C9E0D0D0A211
3380 DATA 2018974EF1024C04E8
3385 DATA FIN
3400 REM APPEL RECOPIE D'ECRAN
3410 IF QO=1 THEN PRINT"R="R":C="C":UO="UO";
3420 IF QO=2 THEN PRINT"R="R":L="L":IO="IO";
3430 IF QO=3 THEN PRINT"R="R":L="L":C="C":UO="UO":IO="IO";
3440 IF QO=4 THEN PRINT"RG="RG":R="R":C="C":UO="UO";
3450 PRINT"UT="UX"s:UV="UY"V:UI="UZ"A"
3460 CALL#972A:RETURN
4000 REM FONCTION DEFINIE PAR INTERVALLE
4020 DEF FNE(T)=10
4030 G=FNE(T)
4100 RETURN
4500 REM ETUDE DU REDRESSEMENT FILTRE
4510 CLS:PRINT:PRINT"UO REPRESENTE LA VALEUR DE LA TENSION INITIALE
 AUX BORNES DE C"
4520 PRINT:PRINT"RG REPRESENTE LA RESISTANCE INTERNE DU GENERATEUR
ET R LA CHARGE";
4530 PRINT" DU CIRCUIT"
4540 PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE RG,R,C,UO";RG,R,C,UO
4550 TE=R*C:GOSUB4000:PRINT:PRINT"TO="TE"s **T="T0"s"
4555 IS=1E-13:UT=26E-3
4560 GOSUB3200
4570 PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS EN COURS"
4580 UC=5*T0/22:GOSUB2300:P=UC/10:UX=UC
4590 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
4600 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
4610 GOSUB2500
4620 PRINT:PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) O
/N?":GETA$
4625 IF A$="N"THEN GOSUB 2000:GOTO4640
4630 IF A$="O"THEN 4635 ELSE GOTO4620
4635 GOSUB 2000:GOSUB 1900
4640 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T) O/N?":GET A$
4645 IF A$="N"THEN 4780
4650 IF A$="O"THEN 4660 ELSE GOTO4640
4660 REM TRACE DE UC=F(T)
4670 UA=UO:R1=R*P/(P+R*C):FORN=0TO220:T=N*P
4680 GOSUB4000:EC=UA*R1*C/P
4690 VD=G-EC
4700 Y=10*UA/UY:CURSETXO+N,YO-Y,1
4710 V=VD:IFV>1 THEN V=1
4715 IFV<=0THENI=0:GOTO4760
4720 ID=IS*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
4730 I=(G-ED-EC)/(RG+R1+RD)
4740 VD=UT*LN(1+I/IS)
4750 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5THENGOTO4710
4760 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC:NEXTN
4770 CURSETN+1,YO-Y,0:CHAR118,0,1
4780 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT O/N?":GETA
$
4790 IFA$="N"THEN4890
4800 IFA$="O"THEN4810 ELSE GOTO4780
4805 REM ETUDE DE ID(T)
4810 UA=UO:IO=0:FORN=0TO220:T=N*P:GOSUB4000:EC=UA*R1*C/P:VD=G-EC
4820 Y=10*IO/UZ:CURSETXO+N,YO-Y,1
4830 V=VD:IFV>1 THEN V=1
4835 IFV<0 THENI=0:GOTO4870
4840 ID=IS*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
4850 I=(G-ED-EC)/(RG+R1+RD):VD=UT*LN(1+I/IS)
4860 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5 THEN GOTO4830
4870 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC:IO=I:NEXT N
4880 CURSETN,YO-Y-8,0:CHAR105,0,1
4890 PRINT"UT="UX"s UV="UY"V UI="UZ"A"
4900 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
4910 PRINT"MODIF.:RG,R,C,UO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:COPIE E
CRAN->5":GETA$
4920 QW=VAL(A$):IFQW=0 ORQW>5 THEN 4910
4930 ON QW GOTO 4940,4970,155,280,4935
4935 GOSUB3400:GOTO4910
4940 PRINT"RG="RG" R="R" C="C" UO="UO
4950 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE RG,R,C,UO";RG,R,C,UO
4960 GOTO4640
4970 TEXT:GOSUB2400:GOTO4620
```

avec celui circulant dans la charge R déductible de UC = F(T)).

Bien que le montage étudié ne comporte qu'une diode, si l'on programme pour FNE(T) une tension redressée double alternance on aura alors pour UC = F(T) la réponse à ce type d'excitation. Par contre pour I_D(T), il faudrait distinguer les alternances paires et impaires (tout au moins pendant le régime transitoire) pour connaître le courant qui circule dans une branche du pont puis dans l'autre.

Outre la fem E(T), le programme nécessite bien sûr l'introduction de R_G, R et C ainsi qu'une éventuelle tension U_D aux bornes de la charge à l'origine des temps. Ces diverses valeurs sont introduites par l'ordre INPUT. On sera très surpris dans ce type d'étude en ce qui concerne la valeur du courant I_D lors du régime transistoire surtout si on prend pour R_G une valeur très faible. La valeur R_G = 0 qui n'a d'ailleurs aucun sens physique est à proscrire dans vos essais.

On trouvera (comme pour les autres études) le sous-programme de calcul des extrema liés au redressement entre les lignes 2900 à 2960.

Exemples de FEM E(T)

1. Echelon de tension :

4020 DEF FNE(T)= 10 ou autre valeur numérique
4030 G = FNE(T)

2. Rampe de tension :

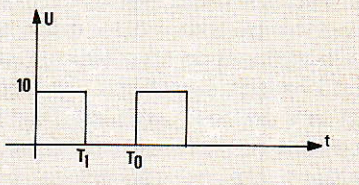
4020 DE FNE(T) = A * T
4030 G = FNE(T)

A est la pente de la rampe (valeur numérique). La valeur de A doit en général être en rapport avec les constantes de temps mises en jeu dans les études car si A est trop faible, il en résulte que sur l'intervalle d'étude, E(T) semble constante.

3. Fonction sinusoïdale :

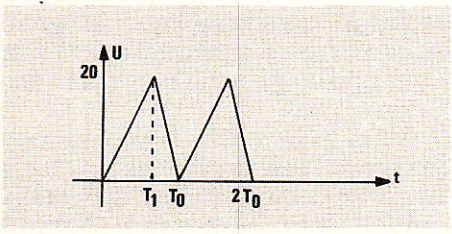
4010 T0 = 1 E − 3 (période)
4020 DEF FNE(T)= 5 * SIN (2 * PI * T/TO + 1.22)
(1,22 = phase à l'origine en Radian)
4030 G = FNE(T)

4. Signaux carrés (fonction définie par intervalle)



```
4010 T0 = 1E - 3 : T1 = 5E - 4
4020 BG= INT(T/T0) : TA= T- BG*T0
4030 IF TA >= 0 AND TA < T1 THEN
DEF FNE(TA) = 10
4040 IF TA >= T1 AND TA < T0 THEN
DEF FNE(TA) = 0
4050 G = FNE(TA)
```

5. Signaux triangulaires :




```
4010 T0 = 3 : T1 = 2
4020 BG= INT(T/T0) : TA= T- BG*T0
(permet de ramener la définition de la
fonction sur la 1re période.
4030 IF TA >=0 AND TA <T1 THEN
DEF FNE(TA) = 10 * TA
4040 IF TA >= T1 AND TA <T0 THEN
DEF FNE(TA) = 20 - 20 * (TA - T1)
4050 G = FNE(TA)
```

6. Signaux redressés double alternance :

```
4010 T0 = ...
4020 BG = INT...
4030 IF TA >= 0 AND TA < T0/2
THEN DEF FNE(TA) = 3 * SIN (2 * PI *
TA / T0)
4040 IF TA >= T0/2 AND TA < T0
THEN DEF FNE(TA) = - 3 * SIN (2 * PI *
TA / T0)
4050 G = FNE (TA)
```

Il est bien sûr possible de programmer d'autres fonctions même plus complexes, il vous suffira pour cela de vous inspirer des quelques exemples ci-dessus.

Utilisation du programme

Celle-ci est évidente puisque le programme vous guide au fur et à mesure de son déroulement. Comme pour l'ancien programme, il est possible de dilater les échelles et d'analyser plus finement le régime transitoire, quelques exemples sont listés et agrémentent d'ailleurs cet article.

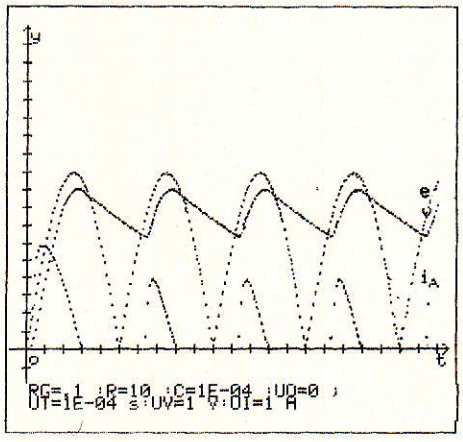
Il est possible que certains couples de valeurs numériques plantent le programme bien que nous ayons envisagé lors de sa mise au point de nombreuses situations. Si c'était le cas lors de vos essais, vérifiez si vos données ont un sens physique. Il est évident qu'une résistance interne nulle pour le générateur est abhérente. Essayez plutôt 0.01 Ω si vraiment vous voulez une résistance de faible valeur (de même pour la charge R).

Méfiez-vous aussi des erreurs de frappe et respectez la syntaxe du basic utilisé par votre micro-ordinateur.

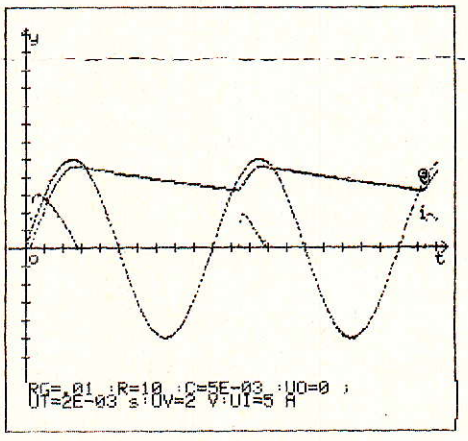
Si vous souhaitez étudier d'autres problèmes du même style, nous pensons par exemple au redressement filtré avec inductance et condensateur ; aux alimentations à découpage et n'ayez pas peur d'utiliser les routines de base de ce programme, elles sont faites pour cela.

Et maintenant soyez tous à vos claviers et bonnes études !

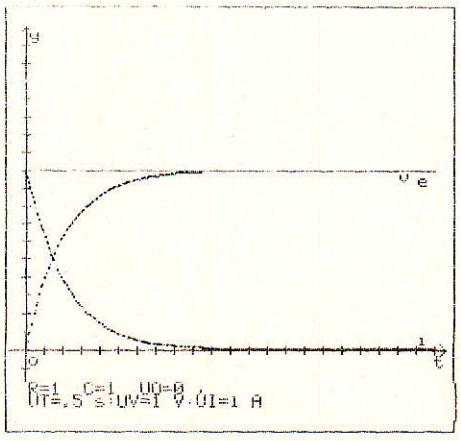
F. Jongbloët

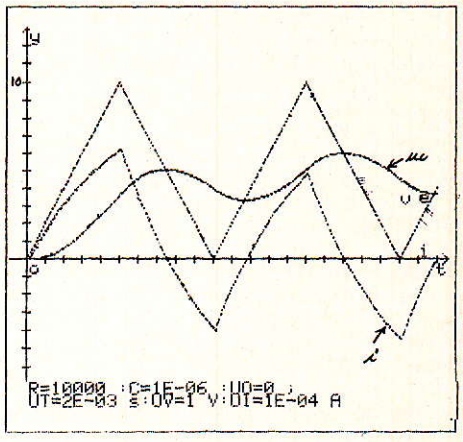


Redressement double alternance
$T_0 = 1\,E - 3\;T_1 = 5\,E - 4$
$0 \leq T_A < T_1$ DEF FNE (T_A) =
10 *SIN (2 *PI *T_A/T_0)
$T_1 \leq T_A < T_0$
– ID *SIN (2 #*PI *R_A/T_0)



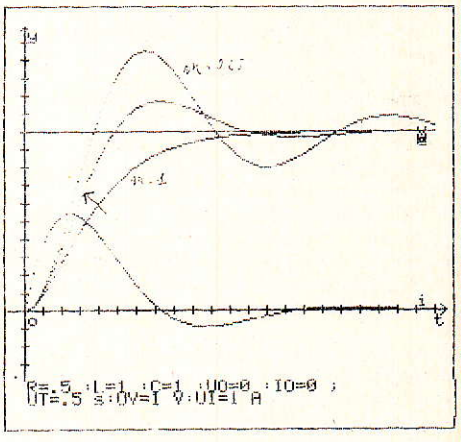
redressement mono alternance
DEF FNE (T) = 10 *SIN
(2 *PI *T/T_0)
$T = 20.10^{-3}$



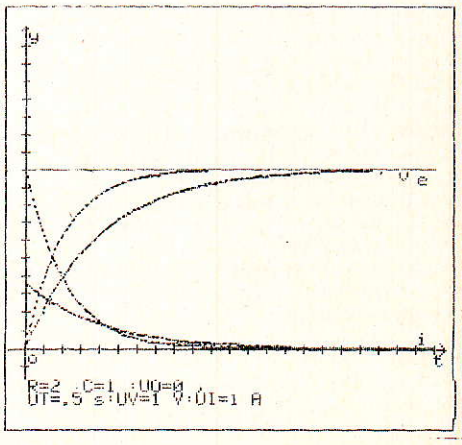


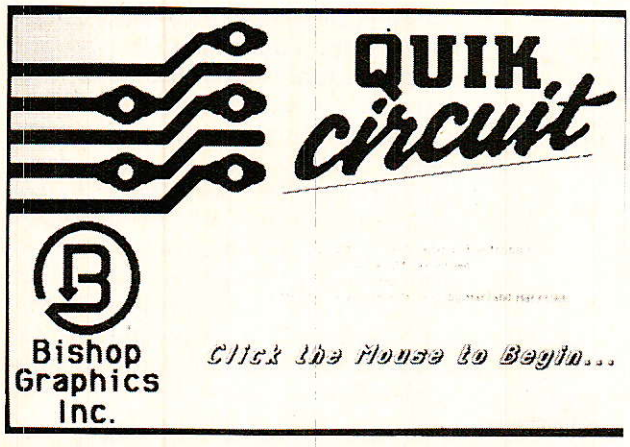
$T_0 = 2E - 2$

IF $T_A >= 0$ AND $T_A < T_0/2$
THEN DEF FNE (T_A) = 1000 *A
IF $T_A > T_0/2$ AND $T_A < T_0$
THEN DEF FNE (T_A) = – 1000 ($T_A - T_0/2$)
+ 10

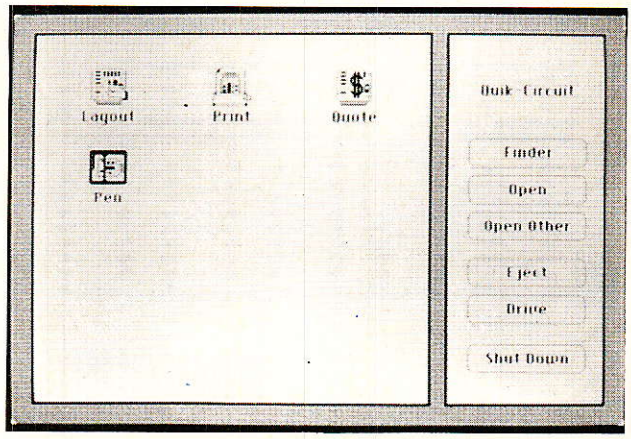


Etude des circuits R-C





Présentation du logiciel après chargement.



Menu général.

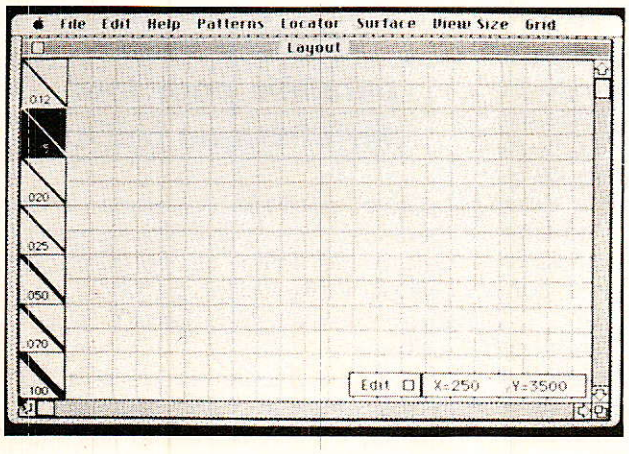
EAO, CAO DAO... Toutes ces abréviations terminées par AO ont une consonnance et en général une signification connue de nombre de nos contemporains. Nous vivons les débuts d'une ère de civilisation assistée par ordinateur. Mais toutes ces fonctions que l'ordinateur seconde, sont elles les outils exclusifs de la recherche et de l'industrie ?

Il est probable que l'essentiel des logiciels créés actuellement, le soit pour ces secteurs d'activité, mais soyons certains que l'ordinateur et les systèmes d'aides sont appelés à répondre de façon plus précise à des besoins particuliers (métiers d'art, professions libérales...) ou à pénétrer plus largement le milieu familial.

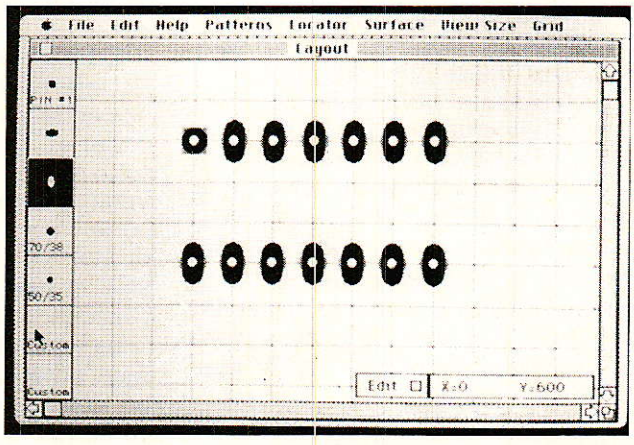
Notre propos est de vous parler ici d'un logiciel de DAO dessin assisté par ordinateur qu'il ne faut pas confondre avec la CAO. Conception assistée...

Pourquoi parler dans une revue d'électronique d'un logiciel de dessin ? Tout simplement car ce produit créé par Bishop Gràphics permet de dessiner des circuits imprimés, nous voici donc en pays connu.

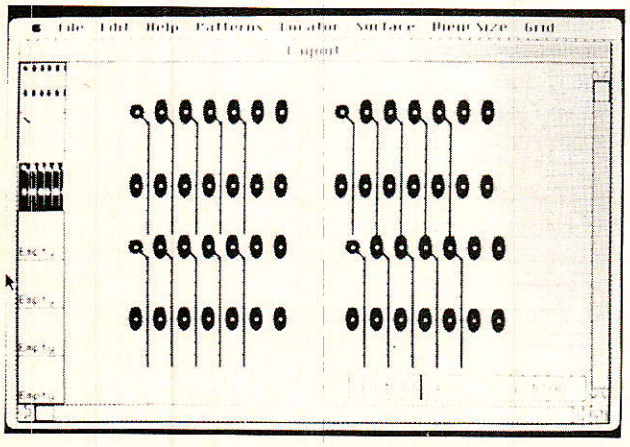
Indiquons encore que Bishop Graphics est une société spécialisée dans la fourniture de matériel de dessin pour l'électronique (transferts,...).



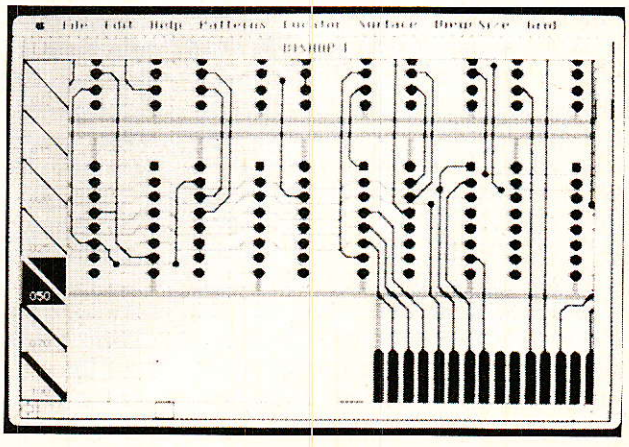
Tracé de la grile et sélection d'une épaisseur de trait en bibliothèque.



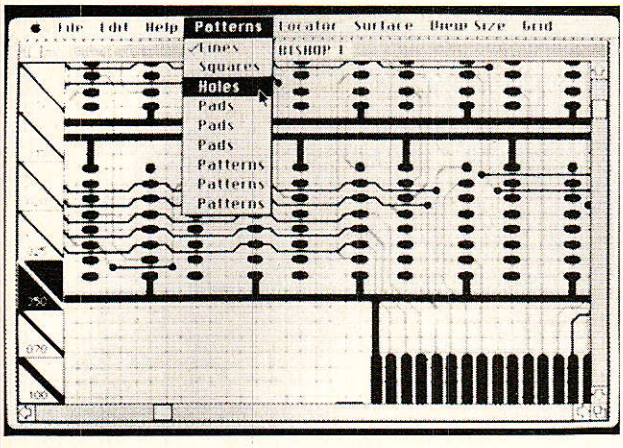
Création d'une empreinte d'IC3 à partir des pastilles de la bibliothèque.



Création et sauvegarde d'une empreinte IC et de pistes associées, le tout est utilisé comme un seul symbole.



Tracé d'un CI double face.



Tracé d'un circuit double face. Par rapport à la photo précédente, les pistes qui apparaissaient en noir sont maintenant en grisé. L'utilisateur travaille sur la face apparaissant en noir à l'écran. Le suivi du tracé électrique est facilité par cette différence de teinte.

Quik circuit, c'est le nom de ce programme, a été développé pour « tourner » sur un produit à large diffusion, le Macintosh d'Apple Computer, à condition de disposer de la version 512 K ou du Macintosh plus. Les possibilités étendues de Quik Circuit, sa souplesse d'utilisation assurée par la souris du Mac, son prix très attractif (environ 8 000 F) nous ont séduit et nous croyons qu'il intéressera plus d'un d'entre-vous.

Quick Circuit fait largement appel à l'utilisation d'icones, procédé couramment utilisé sur Macintosh. Au début de son travail, l'utilisateur définit le pas d'une grille sur laquelle sera tracé le dessin. Il est possible de sélectionner huit valeurs de ce pas entre 0,254 mm et 3,96 mm.

Une fois la grille en place, le menu propose à l'utilisateur de tracer son circuit dans les limites de cartes au standard Apple ou IBM ou encore sans standard du tout, cas le plus général d'ailleurs.

Une bibliothèque minimum de symboles est à la disposition du dessinateur. Que contient-elle ? A l'origine 5 pastilles de forme et taille différentes et sept épaisseurs de trait mais le système est très ouvert et il permet de créer sa propre bibliothèque, jusqu'à 25 nouveaux symboles ou groupe de symboles. L'épaisseur des traits de pistes peut également être redéfinie entre 1/100e et 255/1000e de pouce.

Il est avantageux pour l'utilisateur de créer et de sauvegarder sur disquette les symboles qu'il utilise le plus couramment (empreintes de circuits intégrés, de relais, de transistors, les connecteurs, etc.).

Il nous semble intéressant de conserver un espace libre de 3 ou 4 cases sur les 25 définissables, ceci par exemple pour stocker l'implantation de boîtiers câblés de façon identique dans un même schéma électronique. On imagine facilement le gain de temps que peut procurer cette possibilité. L'empreinte du circuit intégré et une partie des pistes qui lui sont associées se manipule alors comme un seul symbole. L'une des photographies qui accompagne ce texte illustre le processus.

Quik Circuit est un procédé qui offre une bonne précision. Par le jeu des échelles, il est commode de travailler en plein écran sur une petite zone du circuit imprimé, puis de revenir à une vue d'ensemble de la carte. Les déplacements gauche-droite, haut-bas facilitent la progression et assurent la continuité dans l'exécution du tracé.

Le logiciel Bishop Quik Circuit est bien entendu conçu pour travailler en double face. Dans ce cas de figure, l'opérateur voit apparaître en noir les pistes appartenant à la face sur laquelle il travaille et en grisé les pistes de la face opposée. Une simple instruction appelée par la souris permet de passer facilement d'une face à l'autre et de mener de front les deux tracés. Deux photos montrent ces deux phases.

Lorsque le tracé se trouve achevé, l'utilisateur peut en faire une sauvegarde sur disquette et effectuer une sortie sur imprimante ou table traçsante, c'est le but recherché. Au niveau des imprimantes, on peut utiliser Image Writer d'Apple ou encore Laser Writer à la condition d'entrer le programme d'utilisation. Bishop ne recommande pas cette seconde solution avec l'utilisation de supports plastique (déformations du support). Pour ce qui est des tables, Quik Circuit est prévu pour piloter du matériel de marque, Houston Instrument, les modèles DMP 52 et DMP 51 toutes deux au format A1, la première ayant une résolution de 0,3 % la seconde de 0,1 %, de marque Roland, Type DXY 880 ou de marque Gerber, type Gerber 35. Il est possible de tracer le circuit dans trois échelles différentes Ech. 1, 2 ou 4.

Simple d'utilisation, d'un bon rapport coût-performances, Quik Circuit trouvera sa place dans les labos d'études, les bureaux de dessin pour l'électronique, dans les PME concernées par ce produit et pourquoi pas chez l'amateur.

Quik Circuit est distribué par :

Bishop Graphics-France, 7, av. Parmentier, 75011 Paris. Tél. : 43.72.92.52.

Interface série/ parallèle pour tout périphérique NEOL

Cette nouvelle interface (avec mémoire tampon de 8 Ko. en option) permet de relier un périphérique équipé d'une liaison parallèle type Centronics à la sortie série V 24 d'un ordinateur.

Cette interface supporte le handshake matériel (DTR) ou logiciel (XON/XOFF) et permet la sélection de la vitesse de transfert (600 à 9600 bauds), le format des données (7 ou 8 bits) et la parité (paire, sans).

Le boîtier est équipé d'un connecteur intégré pour être directement enfiché dans le connecteur du périphérique. Ainsi toute imprimante équipée d'une entrée parallèle type Centronics peut être équipée en un instant d'une liaison série.

Déjà disponibles, une interface parallèle graphique pour C 64, une interface parallèle pour APPLE II-C et pour ATARI 600 et 800.

Prix avec câble d'entrée
1150 F HT (version 0 K) et 1370 F HT (version 8 Ko)

Le combiné Multimètre-Capacimètre Transistormètre M 3530

Le terme multimètre désignait jusqu'à présent des appareils permettant de réaliser des mesures de tensions et d'intensités tant continues qu'alternatives et de résistances. La tendance actuelle consiste à incorporer en plus dans le même appareil d'autres fonctions, telles que capacimètre, transistormètre, voire thermomètre dans le même boîtier. C'est à notre avis une bonne chose si le fait d'augmenter les possibilités ne se fait pas au détriment des performances. En effet, on garde le même ensemble - Conversion A/N-Affichage - il suffit d'y adjoindre des modules de conversion de la grandeur à mesurer en une tension. Ces modules peuvent être externes ou internes selon la philosophie du fabricant.

Dans le cas du M 3530, c'est le second procédé qui a été retenu et ce multimètre offre outre les habituelles gammes de mesure de tension, intensité et résistance, 5 gammes de mesure des capacités, 1 gamme de mesure de gain statique des tansistors bipolaires, ainsi que le test tant sonore que visuel de continuité.

Les performances de la section multimètre courant sont honnêtes pour un 2 000 points. Jugez-en :

Tensions continues

Echelle	Précision	Résolution
200 mV	± 0,5 % de la lecture + 1 chiffre	100 µV
2 V		1 mV
20 V		10 mV
200 V		100 mV
1 000 V		1 V



Impédance d'entrée 10 MΩ sur tous les calibres. Protection 1000 V = ou 1000 Vc en alternatif.

Tensions alternatives

Echelle	Précision	Résolution
200 mV	± 1,2 % + 3 chiffres	100 µV
2 V	± 0,8 % de la lecture + 3 chiffres	1 mV
20 V		1 mV
200 V		100 mV
700 V	± 1,2 % + 3 chiffres	1 V

Courants continus

Echelle	Précision	Résolution
200 µA	± 0,5 % de la lecture + 1 chiffre	0,1 µA
2 mA		1 µA
20 mA		10 µA
200 mA	± 1,2 % + chiffre	100 µA
10 A	± 2 % + 5 chiffres	10 mA

Courants alternatifs

Echelle	Précision	Résolution
2 mA	± 1 % de la lecture + 3 chiffres	1 µA
20 mA		10 µA
200 mA	± 1,8 % + 3 chiffres	100 µA
10 A	± 3 % + 7 chiffres	10mA

Sur ces deux gammes la protection est assurée par un fusible rapide 200 mA sauf sur le calibre 20 A (non protégé).

La ddp occasionnée par la mesure vaut 200 mV (tous les calibres).

Pour la gamme résistance, la précision est de ± 0,5 % sur les calibres 200 Ω, et de ± 1 % sur le calibre 20 MΩ.

La section capacimètre offre cinq gammes de mesures 2 000 pF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF avec précision de ± 2 % de la lecture + 3 digits sur toutes les gammes. Si la précision est suffisante pour les besoins courants de l'amateur sur les quatre dernières gammes, la première ne permet pas à notre avis de faire des mesures de très faibles capacités. Il aurait fallu adjoindre une autre gamme - 200 pF - mais le circuit de conversion capacité/tension retenu ne le permet certainement pas.

De même on peut regretter que sur l'unique gamme de (1 hFe = 1000) de mesure du gain statique des transmissions bipolaires, le courant ne convient en fait qu'aux transistors à grands gain, petit signaux.

Ceci étant, ces deux fonctions supplémentaires rendront de grands services pour des vérifications rapides. Nous devons avouer qu'eu égard au prix : 798 T TTC du M 3530, on peut considérer qu'il s'agit là d'un matériel qui connaîtra un grand succès.

Le M 3530 est livré avec un étui antichoc, sa pile 9 V, ainsi qu'un fusible 200 mA fusion rapide de rechange. Il est garanti 1 an.

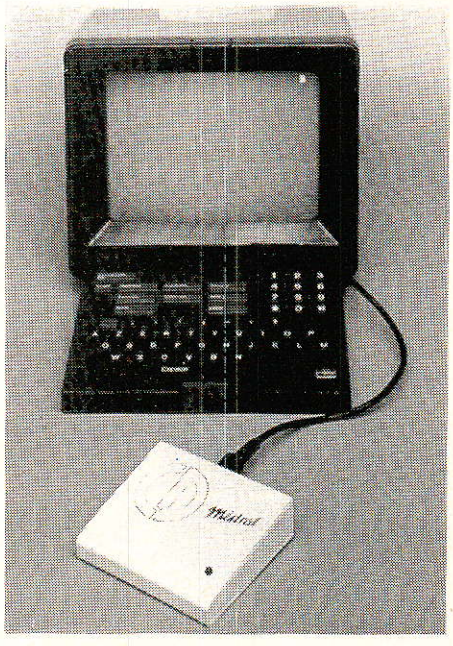
PROCELEC : 157, rue de Verdun - 92150 Suresnes. Tél. : 42.04.77.00.

Interface télématique pour MINITEL

MICROMUST propose en exclusivité Mistral, interface télématique intelligente se connectant au Minitel.

Bâti autour d'un microprocesseur, Mistral permet dans sa version de base la mémorisation d'une dizaine de page-écrans ou d'une cinquantaine dans une version gonflée.

La consultation, l'annulation sélectives des pages de la mémoire ainsi que leur intégration dans un journal cyclique paramétrable, sont rendues possibles aussi bien sous serveur qu'en mode local (hors connexion).



Grâce à ses deux sorties parallèles (Centronics) et série (de 300 à 9 600 bauds programmable), Mistral permet la recopie totale des pages serveur ou des pages mémorisées en mode texte, en mode graphique (positif/négatif) et en mode transparent (édition directe sur 80 colonnes) sur toutes les imprimantes courantes du marché ainsi que leur sauvegarde sur micro-ordinateur.

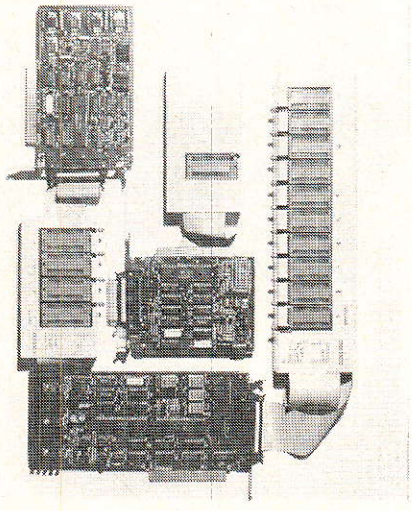
Un mini-traitement de textes local donnera toute sa puissance à Mistral en mode répondeur télématique permettant à son utilisateur de mémoriser lui-même un certain nombre de pages qui défileront sur l'écran d'un Minitel distant, l'appelant pendant son absence.

Proposé au prix de 1 430 F HT dans sa version de base, MICROMUST offre la puissance de Mistral à tous les utilisateurs du Minitel.

Des programmateurs d'Eproms musclés pour PC

Les programmateurs d'Eproms de la famille Sunshine sont compatibles IBM PC/XT/AT et permettent la programmation des Eproms 2716 à 27512.

Ces ensembles se composent respectivement d'une carte connectable de programmation de 1, 4 ou 10 Eproms selon la configuration choisie, d'un programme utilitaire complet et d'un manuel d'emploi.



Le programme, présenté sous la forme d'une disquette MS/DOS, permet par la gestion d'un buffer 64 K :

— Le chargement du buffer mémoire depuis le disque.
— L'édition, modification, impression d'octets du buffer
— La sauvegarde de tout ou partie du buffer sur disque.
— Le test de virginité des Eproms à programmer.
— La vérification et le check sum des Eproms programmées.

Le prix de vente des produits Sunshine est de : **1 995 F HT** pour la version mono, 3 495 F HT pour la version 4 Eproms et 4 995 F HT pour la version 10 Eproms.

Ces produits nouveaux permettent sur la base d'algorithmes optimisés, la programmation souple et rapide de tous les types d'Eproms disponibles sur le marché.

MICROMUST, 5, allée des Normandes - 78112 Fourqueux. Tél. : 30.61.27.72.

Un transcodeur SECAM-PAL

Universal Electronique, société spécialisée dans la conception et la fabrication d'interfaces vidéo, propose un transcodeur SECAM-PAL, référencé USP 10, qui rendra de grands services à tous ceux qui disposent d'un ensemble PAL et qui désirent enregistrer ou visualiser des programmes codés en SECAM. Nous pensons notamment à tous nos lecteurs Belges, Suisses et Algériens francophones qui veulent échanger ou recevoir des programmes français. Cela devient maintenant d'autant plus intéressant que le satellite télécom 1B diffuse la cinquième, la sixième et la septième chaîne françaises.

Les caractéristiques de l'USP 10 sont les suivantes :

— Entrée SECAM normalisée à 1Vcc, signaux d'identification ligne et trame, sur BNC.
— Double sortie PAL sur BNC 1 Vcc/75 Ω.
— Plage de température de fonctionnement : + 5 - + 45° C.
— Bande passante Luma : 2,8 MHz.
— Dimensions : 485 × 230 × 1U
— Prix conseillé : **3 000 F HT**

D'ici à fin mai, Universal, proposera un transcodeur PAL-SECAM relié par la prise Péritel.

Enfin, cette société, commercialise des modules d'adaptation aux normes pour tous les téléviseurs et magnétoscopes.

Universal Electronique : 23, rue Stephenson - 75018 PARIS.



Deux nouvelles séries de relais chez OMRON

Les nouveaux relais des séries G6A et G5A ont été développés pour les télécommunications. Ils se caractérisent principalement par leur très faible énergie de commande. Dans les deux cas, ils mettent en œuvre une bobine de haute sensibilité - enclenchement à partir de 98 mW - qui ne consomme au maintient que 200 mW. Ces relais existent en deux catégories de tension de bobine 12 et 24 V.

Leur hauteur réduite, 8 mm seulement, facilite le montage dans un rack taille basse, 1/2 pouce.

La série G6A résiste aux chocs de tension impulsionnels jusqu'à 1500 V. Dans cette même série des modèles bistables et à verrouillages sont d'ores et déjà disponibles.

OMRON : **Carlo Gavazzi,** 19, rue du Bois Galon - 94120 Fontenay-sous-Bois.

S.P.E. : Société Parisienne d'Edition
Société Anonyme au capital de 1.950.000,00 F
Siège Social :
43, rue de Dunkerque 75480 PARIS CEDEX 10
Création : 1909
Durée : 140 as
Président Directeur Général
Directeur de la Publication :
J.P. VENTILLARD
Rédacteur en Chef :
Christian DUCHEMIN
Actionnaires :
Publications Radio-électriques et Scientifiques
Monsieur J.P. Ventillard
Madame Paule Ventillard
Tirage moyen 1984 :
98.542
Diffusion moyenne 1984 :
56.418
Chiffre d'Affaires 1984 de la Société Parisienne d'Edition :
92.863.848,00 F

Interface moniteur monochrome

CET interface très simple permettra aux possesseurs de Spectrum de disposer d'une prise moniteur. Associé à un moniteur monochrome, l'image est très nette, mais il reste possible de l'utiliser avec une télévision standard.

D'origine anglaise, le Spectrum existe en version PAL, avec modulateur UHF incorporé. Vous pouvez donc le connecter directement sur la prise antenne d'une télévision bistandard. Seulement la plupart du temps, il faut recourir à un interface péritel pour utiliser le téléviseur familial. Mais l'emploi d'un téléviseur devient vite pénible pour les yeux et la disponibilité du poste TV, surtout le soir, problématique. Aussi, on se tourne vers l'utilisation d'un moniteur monochrome, et il reste à disposer d'un interface adéquat. C'est le but de cet article.

Schéma de principe

Il est présenté à la **figure 1**, et les yeux habitués remarqueront aussitôt sa structure très simple, puisqu'il n'associe que deux transistors, montés en inverseur-soustracteur et en suiveur.

On dispose sur le connecteur arrière du spectrum de deux signaux « vidéo ». Le premier, VID, correspond au signal qui attaque le modulateur UHF interne du micro-ordinateur. Il comprend le signal vidéo et la porteuse PAL, mais sera inutilisé dans notre cas. Le second signal est $\overline{Y}$, signal de luminance avec ces tops de synchro, mais inversé. Suite aux polarisations internes nécessaires, la polarisation et l'amplitude de ce signal n'est pas conforme pour l'attaque directe d'un moniteur, au standard SCART. La **figure 2** présente l'allure de ces signaux.

Le but du montage est donc de rétablir une polarisation correcte, par rapport à la masse et d'ajuster son amplitude et son impédance au standard SCART qui est 1 V_{CC} (crête-crête) sur une impédance de 75 Ω. Le transistor T_1 est donc monté en inverseur-soustracteur par le pont diviseur R_1-R_2 et R_3-R_4. La tension aux bornes de R_2 vaut :

$$V_{R2} = \frac{(V_{CC} - \overline{Y}) \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(5 - Y) \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cong 3{,}4 - 0{,}68 \cdot \overline{Y}$$

$$I_C(T_1) = \frac{V_{R2} - V_{be}}{R_3}$$

$$\text{d'où } V_{R4} = R_4 I_C(T_1) = \frac{R_4}{R_3} \cdot (V_{R2} - V_{be})$$

$$\cong 1{,}5\,(V_{R2} - V_{be}) \cong 4\ V - Y$$

Donc, on obtient maintenant aux bornes de R_4, un signal qui variera de 09 V à 2,7 V environ, en correspondance avec le signal $\overline{Y}$, évoluant de 1,3 V à 3,1 V. Mais, la résistance de sortie de cet étage étant élevée, on lui adjoint un étage suiveur, T_2 en l'occurence, qui permettra d'attaquer le moniteur. On retrouve maintenant aux bornes de R_5, une tension égale à :

$$V_{R5} = V_{R4} - V_{be} \cong 3{,}3\ V - \overline{Y}$$

On a donc presque atteint le signal désiré ! La sortie évoluera de 0,2 V à 2 V maintenant. Le rôle de R_6 est d'adapter l'impédance du montage à celle du moniteur, qui sera de 75 Ω. L'adaptation d'impédance réduira donc le signal vidéo OUT à une amplitude, variant de 0,1 à 1 V, ce qui est amplement suffisant pour avoir un image nette. A noter qu'en faisant varier R_6, il est possible de régler le niveau de sortie, et donc d'adapter le montage à un autre type de moniteur, ou a une télévision modifiée. Le signal comporte une synchro d'amplitude légèrement

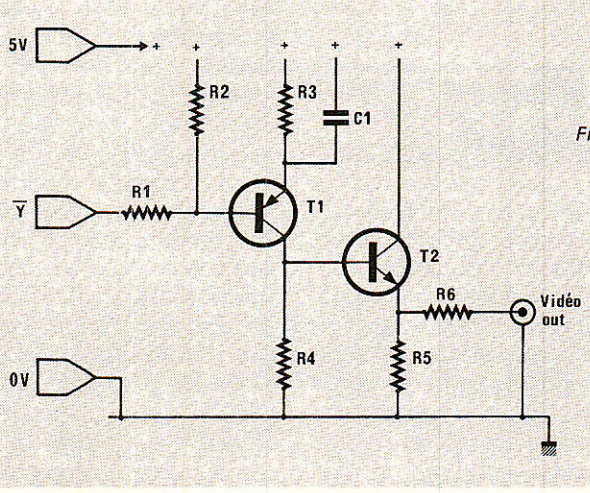


Figure 1

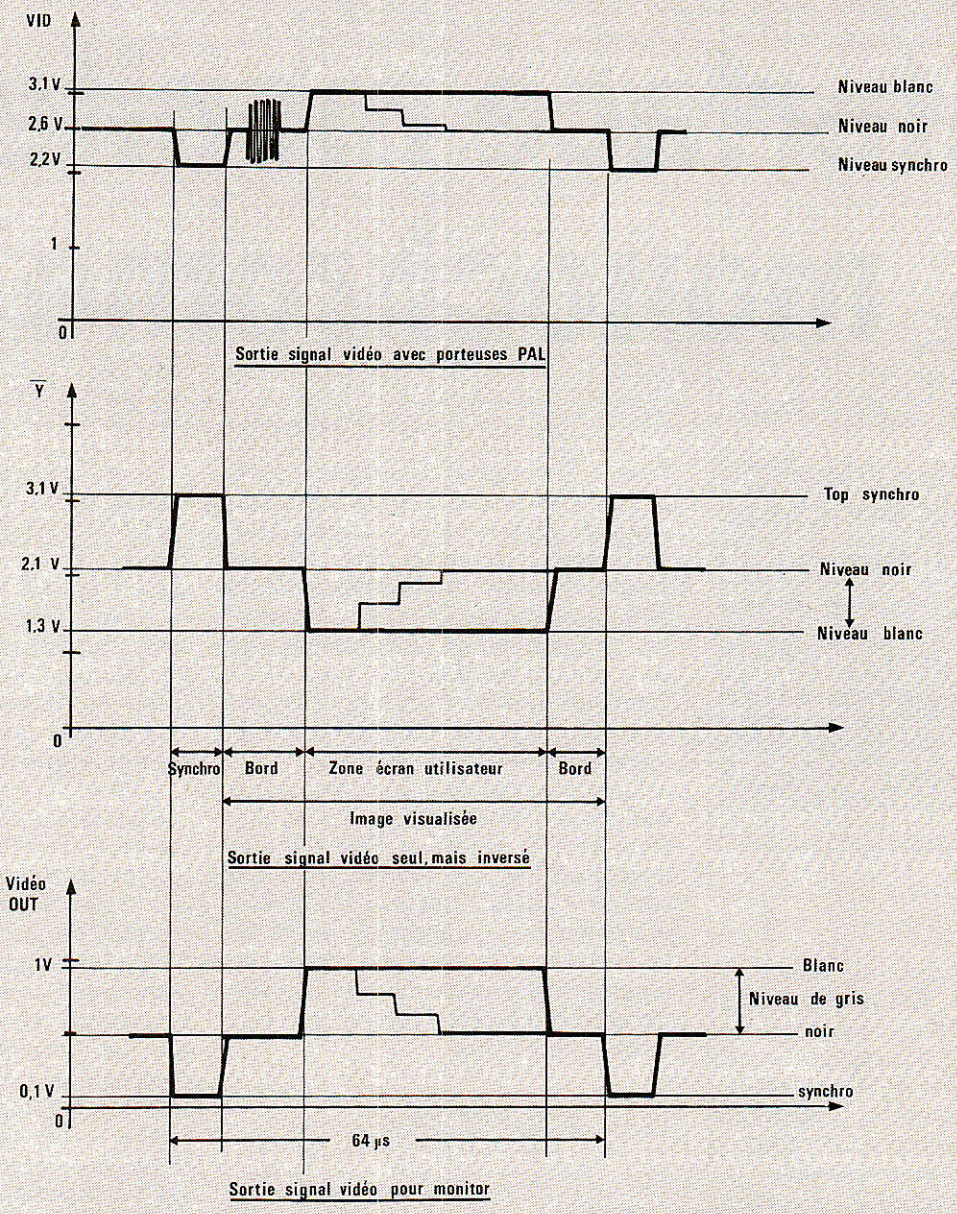


Figure 2

plus élevée que la norme SCART, ce qui diminue un peu le contraste. En pratique, en jouant sur la commande de contraste et de lumière, on résoud le problème et l'image est nette et bien contrastée.

Réalisation pratique

Le montage étant très simple peut se câbler de diverses façons. Il est possible de réaliser un montage « en l'air », noyé si possible dans de la résine, de souder les composants sur une plaquette pastillée genre véroboard, ou plus proprement de réaliser le circuit imprimé proposé aux **figures 4 et 5**. Sa réalisation ne devrait poser aucun problème, quelle que soit la méthode envisagée (marqueur, rubans et pastilles, gravure photo...).

La seule règle à respecter est dictée par la taille du Spectrum. Il convient donc de réaliser un montage « plat » en utilisant des résistances 1/4 W et en couchant les transistors. Pour ces derniers, presque tous les modèles courants conviennent, mais il faudra les choisir en version plastique. La nomenclature vous rappelle différents modèles possibles. On reliera ensuite les connexions aux différents points de branchement que l'on retrouvera à l'aide d'un ohmètre (en calibre minimum pour le test de continuité) en prenant le bus extérieur comme repère. On pourra adjoindre une fiche CINCH à côté du modulateur pour la sortie, mais l'auteur est allé plus loin. Il a soulevé le capot du modulateur UHF et débranché la résistance reliée à la prise CINCH de sortie, et par un trou libre a fait passer le fil du signal vidéo OUT, comme le représente la **figure 6**. Une fois le montage essayé, on pourra fixer le circuit imprimé soit avec de la colle araldite sous le capot du Spectrum, soit avec du scotch double face épais. Vérifiez bien qu'il n'y ait pas de « faux contacts ». Le câble de liaison au moniteur sera un modèle coaxial 75 Ω quelconque.

Conclusion

Pour mille francs on pourra désormais disposer d'un moniteur monochrome de bande passante supérieure à celle d'un téléviseur qui permet donc une plus grande finesse

d'écran, et si vous changez de micro, vous pourrez le conserver.

Mais pour ceux que cet investissement effraie, il est possible de réaliser un cordon péritel en se reportant à la **figure 3** qui présente le brochage de cette fiche et les liaisons à effectuer.

Avec ce montage, vous allez donc pouvoir préserver vos yeux du malaise grave qui apparaitra brutalement et sera presque inguerrissable. La santé des yeux est précieuse, alors pensez-y en leur apportant ce petit confort.

P. WALLERICH

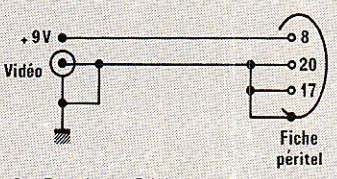
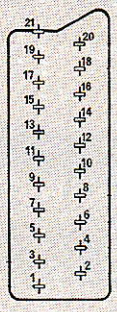


Figure 3 - Brochage Péritel.



LEGENDE :

1	Sortie AUDIO voie droite	12	/
2	Entrée AUDIO voie droite	13	Masse ROUGE
3	Sortie AUDIO voie gauche	14	/
4	Masse commune AUDIO	15	Entrée composante ROUGE
5	Masse BLEU	16	Entrée COMMUTATION RAPIDE
6	Entrée AUDIO voie gauche	17	Masse VIDEO
7	Entrée composante BLEU	18	Masse COMMUTATION RAPIDE
8	Entrée COMMUTATION LENTE	19	Sortie VIDEO
9	Masse VERT	20	Entrée VIDEO
10	/	21	Blindage de la fiche
11	Entrée composante VERT		

Nomenclature

Résistances

R_1 : 4,7 kΩ 1/4 W 5 %
R_2 : 10 kΩ 1/4 W 5 %
R_3 : 6,8 kΩ 1/4 W 5 %
R_5 : 10 kΩ 1/4 W 5 %
R_5 : 1 kΩ 1/2 W 5 %
R_6 : 47 à 75 Ω 1/2 W 5 %

Condensateur

C_1 : 22 à 33 pF céramique

Transistors

T_1 : BC 157, BC 308, BC 251, BC 308 A, BC 557...
T_2 : BC 171, BC 173, BC 170, BC 337, BC 547...
(boitiers plastique)

Divers

Prise Cinch, fiche Cinch
Circuit imprimé
Fil de câblage fin multibrins
Câble coaxial 75 Ω fin
Scotch double face

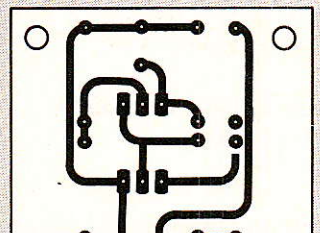


Figure 4

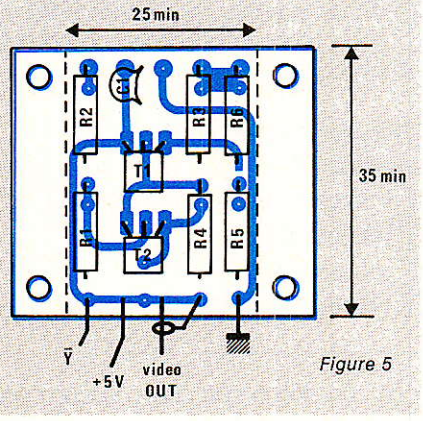


Figure 5

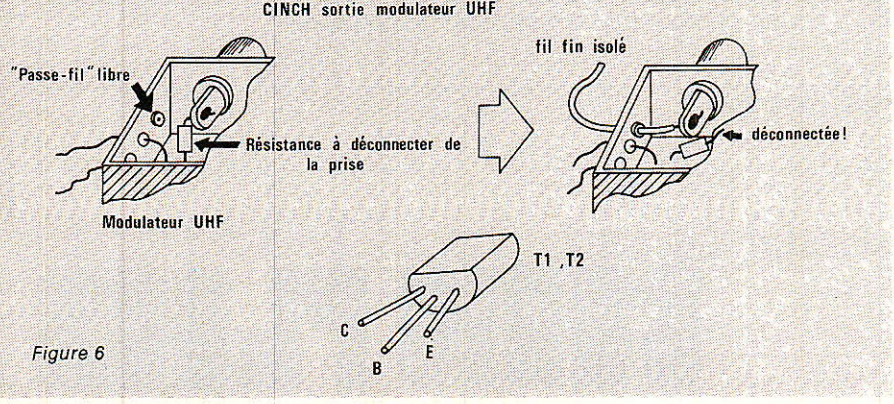


Figure 6

cc cek cholet composants électroniques

HF - VHF

MAGASIN : *NOUVELLE ADRESSE*
90, rue Saint-Bonaventure
(face à la mairie)
Tél. : 41.62.36.70
Vente par Correspondance :
B.P. 435 - 49304 CHOLET Cedex
BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar
75012 PARIS - Tél. : (1) 43.42.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— **RECEPTION SATELLITE 4 GHz**
— **KIT COMPLET DISPONIBLE**
- tête HF en kit 2000,00
- démodulateur en kit 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013	5,00
CD 4016	5,00
CD 4020 / 4040 / 4060	8.70
CD 4053	6,00
CD 4503	6,00
CD 4528 / 4538	8,00
CD 4584	9,00

etc...

MOTOROLA

MC1496P	12,00
MC3396P	45,00
MC145104P	45,00
MC145106P	48,00
MC145151P	**Promo** 95,00

PLESSEY

SL441C	23,40
SL565C	85,00
SL6601C	49,00
SL6700C	49,00
SP8629C	39,00
SP8658 /8660	39,00
TDA 2088	26,00

RTC

TDA 5660	58,00
TDA 4560	45,00
TDA 7000	36,00
TBA 970	39,00
TDA 2593	22,00
NE 5534 = TDA 1034	19,00
TCA 660 B	39,00
TDA 3571 = 2571	49,00

DIVERS

LF 356 = TL 071	7,00
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
SDA 2201-2211	39,00
MC 1374	29,00
TEA 1010	30,00
Mémoire 6116	42,00

QUARTZ STANDARD ....25,00 pièce
3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz - 5,120 Mhz - 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz - 8,0000 Mhz - 10,000 Mhz - 10,240 Mhz - 10,245 Mhz - 10,600 Mhz - 10,700 Mhz - autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande
P.T.T. recommandé urgent : 25 F
Contre-remboursement : 45 F
Prix non contractuels, susceptibles de varier avec les approvisionnements.

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est
- plus simple,
- plus pratique,
- plus économique.

C'est plus simple
- un seul geste, en une seule fois,
- remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique
- chez vous! dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
- sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
- sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

- en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

Mettre une ✗ dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par:
- ☐ chèque postal, sans n° de CCP
- ☐ chèque bancaire,
- ☐ mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 140,00 F France
1 an ☐ 240,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RP 462

RADIO PLANS

Vous avez apprécié cette revue, suivez le guide et partagez les vôtres…

Comment faire le vide dans vos placards, contribuer à la collecte du vieux papier et emmener votre bibliothèque (Et celle des autres) en vacances sans payer de surtaxe à l'aéroport.

Chapitre I : Découpage.

Pas le choix, un bon massicot capable de couper 100 pages (Ca existe ?) ou une latte, de préférence en métal, un bon cutter et un support pour épargner votre table de cuisine…

Chapitre II : Scannage.

Si vous ou votre patron avez un scanner recto-verso qui converti en pdf passez au chap. III.

Sinon il vous faut au minimum un scanner avec chargeur (Ou être insomniaque). Il est important que le programme de gestion du scanner soit convivial. Pour éviter/réduire les images fantômes du verso de la page qui apparaissent par transparence augmenter lumière +/- 10% et contraste de +/- 15 %.

Scannez toutes les pages (1 pdf par page) impaires dans la directory 1 et renommez le début du fichier (Winsome File Renamer fait ça très bien) increment : 2, start from 1) : 001, 003, 005… 055. (Par exemple). Retournez le paquet, scannez dans la directory 2 (A l'envers, la première page scannée sera la dernière du livre!) et renommez à l'envers FileRenamer : decrement : 2, start from 56 : 056, 054, 052… 002. Transférez les deux directories dans une directory commune et fusionnez toutes les pages en un seul fichier avec votre prg favori. (PDF Tools de Tracker Soft, léger et convivial mais il y en a d'autres).

Avant de fusionner toutes vos pages vous pouvez les parcourir sous forme de vignettes avec l'explorateur XnView (Gratuit) et facilement retirer les pages de pub intempestives… à supprimer par paire pour garder la mise en page gauche/droite !

Il paraît qu'Adobe Acrobat (Pas le « reader ») fait ça tout seul, pas essayé. (> 300 Mb)

Tous les prg cités sont en version d'essai sur eMule ;-)

Chapitre III : Partagez.

Sur Rapidshare & co c'est bien mais encore faut-il trouver les liens et avoir la chance que les fichiers n'aient pas été effacés… à la demande des éditeurs ! Torrent faut chercher beaucoup aussi, eMule il faut un peu de patience mais on trouve tout et tout de suite. Merci de soutenir eMule. Si vous avez des (vieilles) séries genre : Bateaux, Voile Magazine, Motor Boat, Neptune… merci ôssi, ça se fait rare.

Au boulot…

Pour lire les revues un programme léger et très complet : pdfXchange viewer (Pro). A configurer par défaut dans « affichage » : Afficher 2 pages en vis-à-vis + Afficher la couverture en mode vis-à-vis. Vous aurez ainsi à chaque fois les pages paires à gauche et impaires à droite + F12 = plein écran. Pour définir l'affichage par défaut rendez-vous dans : Edition -> Préférences -> Affichage de page…
Pour feuilleter les couvertures sous forme de vignettes encore XnView (Affiche à peu près tout ce qui existe.)
Un programme qui fait les deux : Koobit, mais nombre de vignettes limité à 2 lignes.

PS : Si cette dernière page vous ennuie, supprimez-la avec pdfXchange viewer pro, menu : Document…