Radio Plans

Electronique Loisirs

ISSN 0033-7668

N° 461 Avril 1986 16 f

Réalisez

Console AC : amplis de casques

Transistormètre microcontrôlé

Régénérateur de signaux vidéo

Temporisateurs secteur à SAB 0529

Technique

TV satellite : Eurocast 86

µ informatique

Programme de développement en série de Fourier



SOMMAIRE

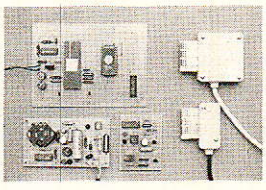
N° 461 AVRIL 1986

Réalisation

19 Temporisateurs secteur avec le SAB 0529

31 Alarme automobile (2e partie)

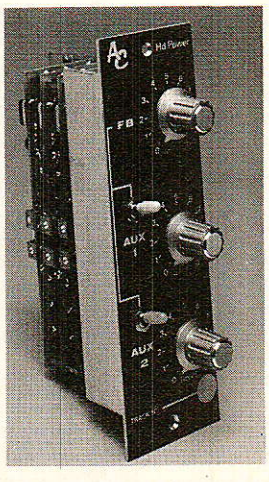
35 Téléphone à la carte : module détourneur d'appels



49 Transistormètre microcontrolé

57 Régénérateur-correcteur pour signaux vidéo

75 Console AC/ODDY : Modules amplis casques



Micro·Informatique

91 Programme de décomposition en série de Fourier

99 Utilisez votre imprimante à l'envers

Technique

41 Eurocast 1986 : Le point sur la télévision par satellite

70 Circuits imprimés et système « D »

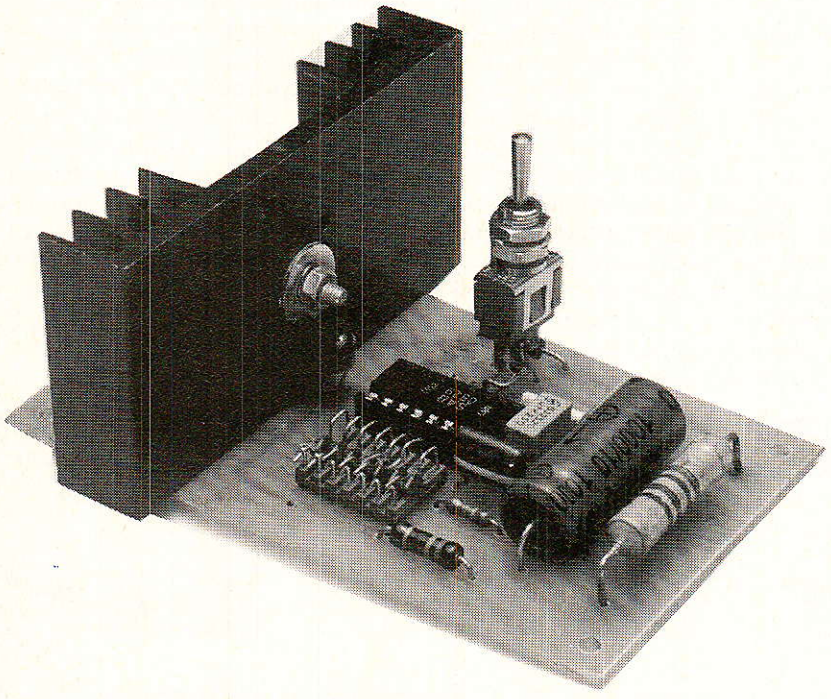
Divers

66 Infos

72 Détaillants qui êtes-vous ? : C.E.M.

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

La minuterie digitale universelle SAB 0529



NOMBREUX sont ceux qui se souviennent du circuit intégré µA 2240 qui permettait un vaste choix de temporisations à partir d'un oscillateur R-C.

le circuit intégré Siemens SAB 0529 que nous mettons en œuvre aujourd'hui représente un pas considérable vers l'universalité d'emploi avec des possibilités supérieures aux circuits existants aujourd'hui.

Notre temporisateur s'est avéré si plaisant à l'emploi, et les circuits réalisés si attractifs que nous avons développé trois modules à SAB 0529 devant répondre à n'importe quel cas pratique de minuteur.

Commercialisé depuis 2 ans, le SAB 0529 reste économique, disponible, et d'une mise en œuvre aussi facile qu'un montage à NE 555.

Applications immédiates du SAB 0529

En électroménager

Grille pain, machines à café, moulins à café, appareils de cuisson, yaourtières, coquetiers électriques, sèche-cheveux, sèche-mains soufflant, humidificateur d'air et conditionneurs associés, chauffe plat, hotte aspirante, friteuse, grill, four ménager et bien sûr à micro-ondes, etc...

Dans les habitations

Eclairage des escaliers et ascenseurs, luminaires de jardin et de perron, éclairage, chauffage et ventilation de serres horticoles et d'aquariums, temporisateurs d'alarme et de sirènes, chauffage d'appoint à tarif réduit, lampes de bronzage à ultraviolets ou infrarouges, générateur de bulles pour baignoire californienne, ventilation directe et retardée de cuisines, salle de bains, WC, saunas, etc, arrêt automatique pour tourne-disques manuel.

Temps libre

Minuterie pour labo photo (éclairage, temps d'exposition, etc...), jeux et automates, robots secteur, projecteur de diapositives (changement de vues).

Divers

Commande de tous processus électriques de durée déterminée, mise en route échelonnée et préchauffage, photocopieurs, fermeture de portes automatisées, verrouillages de sécurité (arrêt de tout chargeur de batterie à 14 h, etc...)

Spécial lecteur de la revue

Toutes applications minutées lors de la confection des circuits imprimés (tirage, exposition, révélation, perchlorure et son chauffage éventuel, etc...) et coupure anti-oubli du fer à souder, des appareils de mesure et du labo en général.

Ceci n'ayant rien de limitatif, découvrons le « circuit miracle » en question.

Présentation du circuit intégré

Description fonctionnelle

Le SAB 0529 est donc un temporisateur destiné à être mis en œuvre dans tout environnement où le secteur 50 Hertz est présent ; sa principale justification d'emploi est qu'il compte tout simplement les périodes du 220 V pour synthétiser des durées de bases diversifiées.

Pouvant fonctionner indifféremment en continu ou en alternatif direct, il dispose d'une sortie en tout ou rien pour le continu, impulsionnelle en alternatif, ce qui permet de contrôler respectivement un relais par transistor, ou un triac quelconque.

Dans le cas du pilotage d'un triac, il faut signaler la présence d'un système complet de synchronisation sur le passage à zéro de la tension secteur ou du courant consommé par la charge. Ainsi peut-on piloter de très fortes puissances électriques sans perturbations radioélectriques.

Le timer proprement dit dispose des meilleurs raffinements sur la fonction START qui force toujours la sortie au travail. On pourra alors **commencer le décomptage immédiatement, ou bien lors de la retombée manuelle de ce bouton.** La temporisation est redéclenchée en entier par une action de START en cours de comptage. Un autre bouton (facultatif) permet la fonction RAZ anticipé.

L'intervalle de temps est programmable dans un vaste choix dont les limites sont 1 seconde au minimum et 31,5 heures au maximum. Pour assouplir la résolution en temps, on accède séparément à une durée de base, puis à un multiplicateur arithmétique de cette durée.

L'amateur avisé pourra insérer le SAB 0529 dans un système logique quelconque dont la tension d'alimentation dépasse 4,5 V. Avec le cas simple (et surprenant) d'emploi en « monostable TTL ou CMOS » sans condensateur.

Synoptique du SAB 0529

Nous le proposons en **figure 1.** Le circuit dit d'alimentation dispose d'une régulation interne par Zener 6,8 V environ, car le courant consommé par le circuit intégré est très faible (1,4 mA typique). Cette tension continue est mesurable entre les broches Us (+) et 0 (–).

- Le 50 Hz qui sera « compté », entre par la broche N et dans les applications à triac, une fraction de la tension secteur pour les besoins de l'alimentation continue.

Le 50 Hz secteur est divisé immédiatement par 50 et détermine la durée minimale de 1 seconde. Le signal 1 Hz obtenu peut également traverser une cascade de diviseurs (tous au choix de l'utilisateur par programmation) de facteur 60, 10 ou 3.

- On distingue aisément les bornes A, B et C qui commandent les sélections internes de la base de temps. Un tableau donne en **figure 2** le code qui est un binaire pur à 3 bits. Les niveaux logiques H (High) et L (low) correspondent électriquement à (+) Us et (–) 0 de l'alimentation.

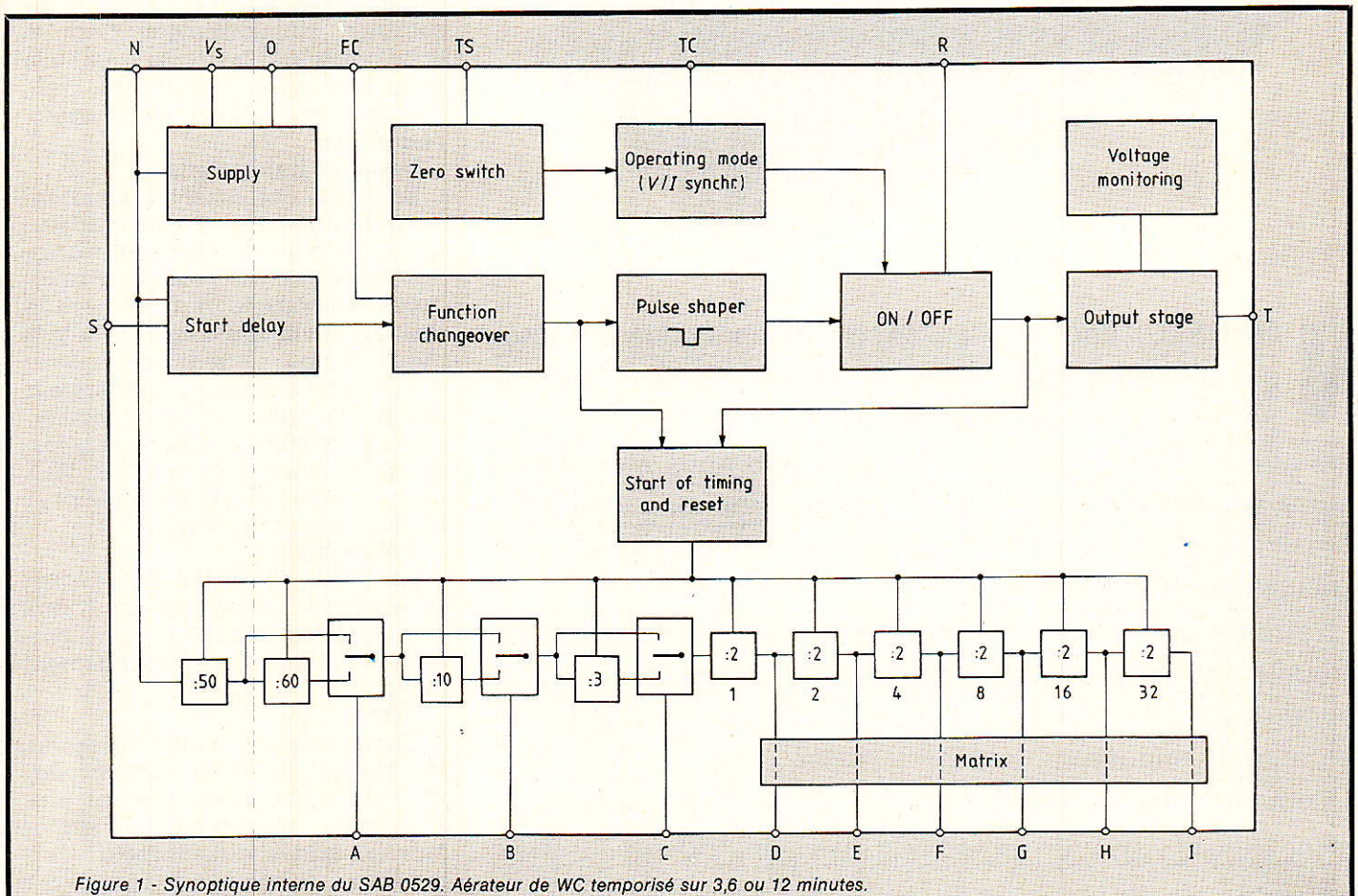


Figure 1 - Synoptique interne du SAB 0529. Aérateur de WC temporisé sur 3,6 ou 12 minutes.

Plage de temporisation	A	B	C	Durée	Durée de temps max. pour 50 Hz secteur de base
1	L	L	L	1 s	63 s (env. 1 mn)
2	L	L	H	3 s	189 s (env. 3 mn)
3	L	H	L	10 s	630 s (10,5 mn)
4	L	H	H	30 s	1890 s (31,5 mn)
5	H	L	L	1 mn	63 mn (env. 1 h)
6	H	L	H	3 mn	189 mn (env. 3 h)
7	H	H	L	10 mn	630 mn (10,5 h)
8	H	H	H	30 mn	1890 mn (31,5 h)

Figure 2 - Plage de temporisation.

Facteur désiré	Relier à R	Facteur désiré	Relier à R
1 ×	D	33 ×	I + D
2 ×	E	34 ×	I + E
3 ×	D + E	35 ×	I + E + D
4 ×	F	36 ×	I + F
5 ×	F + D	37 ×	I + F + D
6 ×	F + E	38 ×	I + F + E
7 ×	F + E + D	39 ×	I + F + E + D
8 ×	G	40 ×	I + G
9 ×	G + D	41 ×	I + G + D
10 ×	G + E	42 ×	I + G + E
11 ×	G + E + D	43 ×	I + G + E + D
12 ×	G + F	44 ×	I + G + F
13 ×	G + F + D	45 ×	I + G + F + D
14 ×	G + F + E	46 ×	I + G + F + E
15 ×	G + F + E + D	47 ×	I + G + F + E + D
16 ×	H	48 ×	I + H
17 ×	H + D	49 ×	I + H + D
18 ×	H + E	50 ×	I + H + E
19 ×	H + E + D	51 ×	I + H + E + D
20 ×	H + F	52 ×	I + H + F
21 ×	H + F + D	53 ×	I + H + F + D
22 ×	H + F + E	54 ×	I + H + F + E
23 ×	H + F + E + D	55 ×	I + H + F + D + E
24 ×	H + G	56 ×	I + H + G
25 ×	H + G + D	57 ×	I + H + G + D
26 ×	H + G + E	58 ×	I + H + G + E
27 ×	H + G + E + D	59 ×	I + H + G + E + D
28 ×	H + G + F	60 ×	I + H + G + F
29 ×	H + G + F + D	61 ×	I + H + G + F + D
30 ×	H + G + F + E	62 ×	I + H + G + F + E
31 ×	H + G + F + E + D	63 ×	I + H + G + F + E + D
32 ×	I		

Figure 3 - Table de multiplication intégrale du SAB 0529 Siemens (Exclusif)

La section « durée de temps maximum pour 50 Hz secteur » tient compte du facteur 63 fois de la section multiplicateur, et donne le cas extrême de chaque position de base ABC.

• Ce multiplicateur est la cascade de bascules binaires qui divisent par 2 d'étage en étage (6 étages en tout). Chaque étage sort individuellement sur les broches D, E, F, G, H, I qui sont des transistors NPN en collecteur ouvert.

Le cœfficient multiplicateur est programmé simplement en reliant à R **une ou plusieurs** des pattes D à I. Dans ce cas, le « ou câblé » relié à R **additionne** les temps de chacune des broches connectées.

Sachant qu'en reliant les broches D ..... I à R on multiplie par :

D = 1 fois la durée de base
E = 2 fois la durée de base
F = 4 fois la durée de base
G = 8 fois la durée de base
H = 16 fois la durée de base
I = 32 fois la durée de base

Nous proposons pour un maximum de clarté la table de multiplication complète du SAB 0529 en figure 3. Elle donne le nombre et la correspondance des liaisons nécessaires à R pour un facteur de 1 à 63 fois la durée de base.

A des fins d'illustration, nous présentons même en **figure 4** le câblage d'un rotacteur 2 circuits/6 positions qui, avec une durée de base de 3 minutes (A, B, C), fournit un coquetier/sablier parfait avec les temps 3, 6, 9, 12, 15 et 18 minutes. Une telle réalisation est en cours actuellement.

• Il existe deux façons d'effectuer une RAZ en cours de temporisation :
— Soit si + Us est coupé (< + 4,5 V) puis rétabli, cas d'une coupure ou panne secteur.
— Soit en ne reliant plus R à D.... I, même fugitivement (pour ce faire, un poussoir à contact au repos est nécessaire dans le fil R).

• Quand débutera la temporisation ? De façon classique par un bouton de START aboutissant à la broche S (+ Us ou 0). Mais de façon bien pratique aussi **suivant le niveau logique auquel on relie F** (ou FU = function).

La **figure 5** en effet donne la table de vérité sur F et l'effet produit lors de la manœuvre de START (Niveau logique sur S). On observe immédiatement qu'il est possible dans tous les cas de passer au travail en sortie dès le **front montant** sur S, et que dans le 2e cas (F = + Us), la **temporisation** réelle ne débutera qu'au **front descendant** sur S.

Cette dernière possibilité est fort précieuse. Elle permet en effet d'allumer un appareil quelconque volontairement tout le temps utile, puis de ne l'éteindre qu'après le délai programmé débutant à la retombée du bouton. Tout lecteur qui a chuté en montant un escalier dont l'éclairage était commandé en bas appréciera.

Dans les deux cas de programme sur la broche F (FU), il est possible d'effectuer une remise à zéro. Egalement possible est le **redéclenchement** à fond d'une temporisation amorcée si S est manœuvré en cours de comptage ; bref, la souplesse est maximum.

Dans tous les cas de démarrage enfin, il se produit un temps mort quasi imperceptible entre la montée de S et l'activation de la sortie ; cette courte période est prévue pour éliminer l'action de parasites secteur, et celle de rebondissements du bouton START.

• La broche TS (synchronisation du triac) est l'entrée d'un commutateur

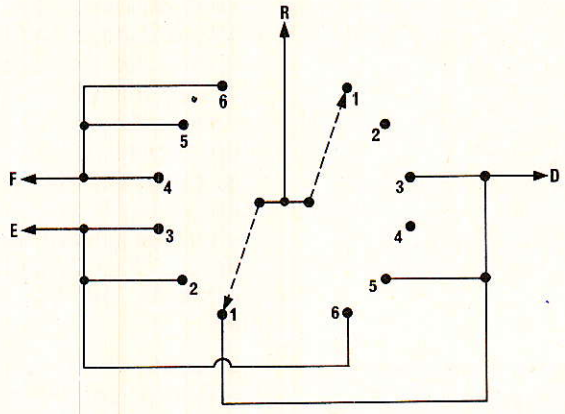


Figure 4 - Exemple de cablage d'un rotacteur 2 x 6 pour coquetier (base 3 min.).

FU (F)	Mode de fonctionnement
L	Enclenchement et démarrage immédiat de la temporisation
H	Enclenchement et démarrage de la temporisation après relâchement de la touche agissant sur S.

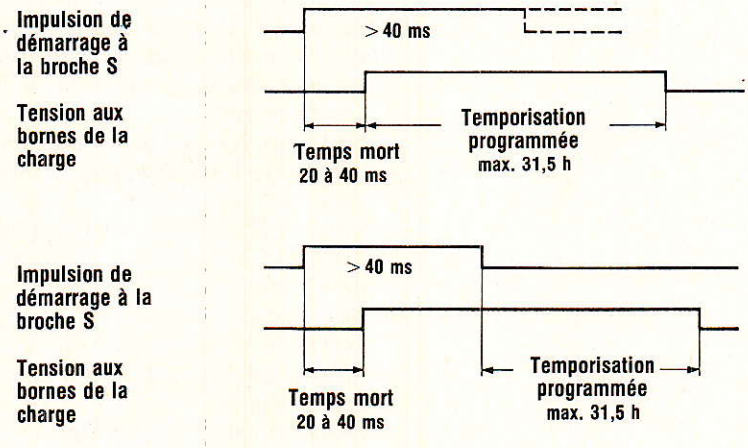


Figure 5 - Mode de « start » selon F avec L = 0 et H = + Us.

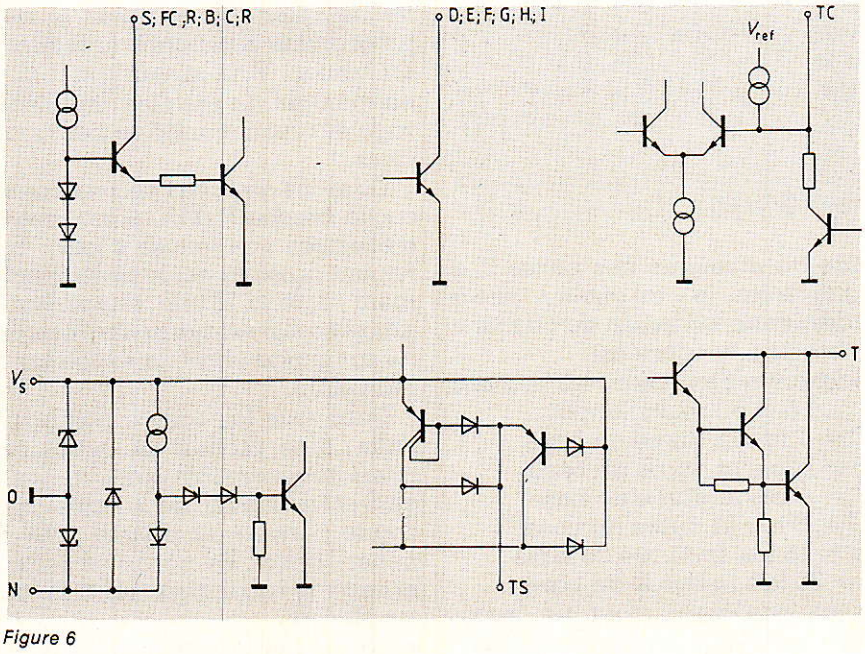


Figure 6

à tension nulle. Elle sert à la synchronisation de la sortie T (collecteur ouvert) avec la tension ou le courant de charge. Lorsque Us est inférieur à 3 V, le courant de la sortie T est coupé.

• La broche TC a une double fonction :

— Prévoir une **synchronisation par tension** de la sortie (cas du triac sur charge résistive) et donc de faire basculer TS avec la tension secteur.

— Ajuster la largeur des impulsions de commande du triac (avec le concours d'un petit condensateur entre TC et 0) s'il est souhaitable de **synchroniser le triac avec le courant dans la charge** (cas des charges inductives et préférable parce qu'universel en alternatif ; cette fonction importante n'est pourtant pas prévue sur de nombreux circuits intégrés similaires)

• On dispose finalement de trois modes de commande très différents de la sortie T :

— Si TC est relié à + Us, on commande un triac en synchronisation au zéro de tension 220 V.

— Si TC est relié à 0 à travers un petit condensateur, on commande un triac en synchronisation au zéro de courant dans la charge.

— Si TC et TS sont reliés tous deux à + Us, la sortie T n'est plus impulsionnelle mais elle absorbe un courant continu limité à 100 mA. Si le commutateur est un triac, ce courant sort de la gâchette et entre en T vers le 0.

Mais cette configuration devient directement exploitable pour la commande d'un transistor PNP si l'on travaille en continu (en logique pure ou pour tirer un relais). Ceci fait l'objet de notre première application pratique décrite plus loin.

Technologie du SAB 0529

Il s'agit d'un circuit intégré **bipolaire** qui ne requiert aucune précaution particulière de manipulation. La **figure 6** précise la structure interne terminale des broches accessibles. La masse de la puce est la broche (1), et le positif d'alimentation globale est + Us (broche 18) ; la Zener qui les relie est une 6,8 V ainsi que celle disposée entre N et 0.

La sortie T est le collecteur d'un super Darlington NPN à trois étages. Le transistor final serait détruit si un courant de 1150 mA prolongé le traversait. Avec le report d'un V_{CE} (sat.) + 2 V_{BE}, on devine que ce NPN final présente en saturation un V_{CE} minimal de 1,8 V environ (1,5 V mini et 2,5 V maxi).

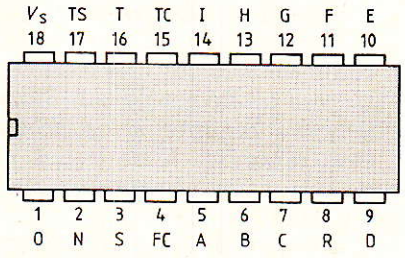


Figure 7 - Brochage.

Broche N°	Fonction	
1	(Masse)	0
2	(Tension secteur via résistance série)	N
3	(Start)	S
4	(Commutation des fonctions)	FU
5	(Programmation des durées de base)	A
6	(Programmation des durées de base)	B
7	(Programmation des durées de base)	C
8	(Remise à zéro)	R
9	(Durée de base x 1)	D
10	(Durée de base x 2)	E
11	(Durée de base x 4)	F
12	(Durée de base x 8)	G
13	(Durée de base x 16)	H
14	(Durée de base x 32)	I
15	(Mode de synchronisation du triac)	TC
16	(Commande du triac)	T
17	(Synchronisation du triac)	TS
18	(Tension d'alimentation positive)	Us

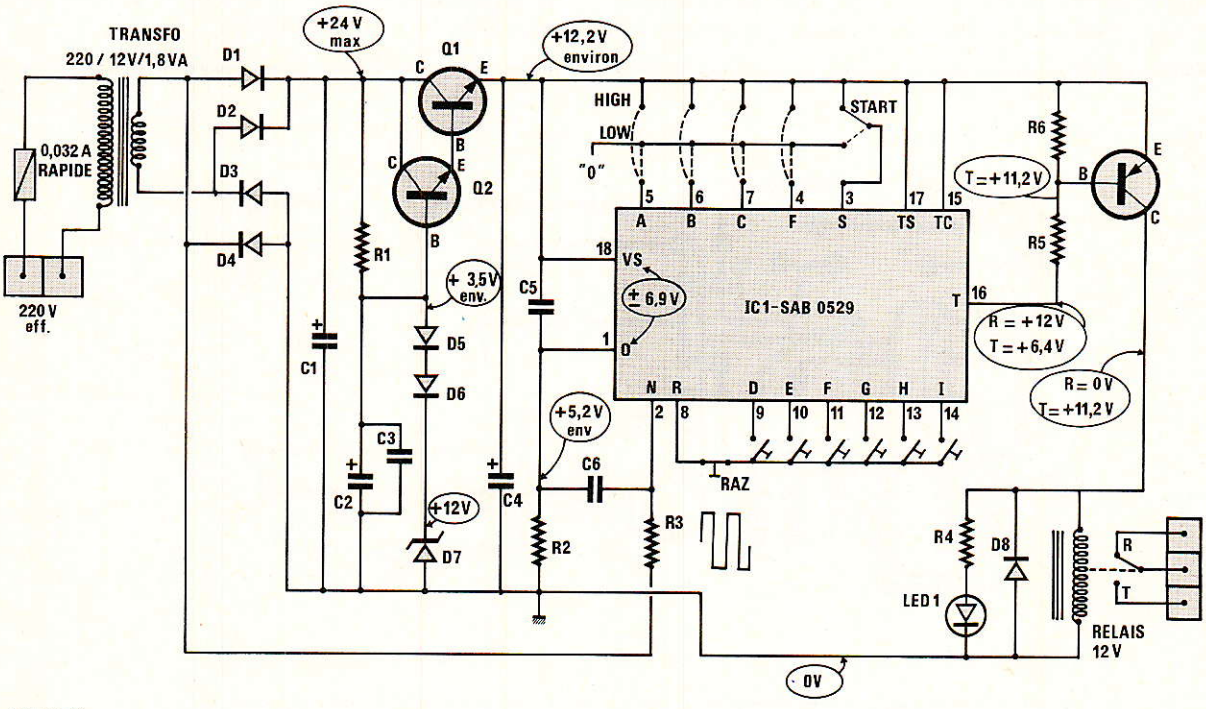


Figure 8

Les entrées S, FU (F), A, B, C, R ont une allure très complexe que des raisons de fabrication ont probablement conduit à préférer. Il reste clair que ces collecteurs ouverts devront être reliés à + Us ou 0 mais ne devront jamais rester « en l'air » de façon durable.

La compréhension détaillée du reste n'est pas utile à l'amateur désirant concevoir lui-même son application du SAB 0529 particulière. Le circuit intégré est finalement encapsulé en boîtier plastique Dual in Line 18 broches dont le brochage est visible sur la **figure 7**.

Réalisation d'une minuterie avec relais 12 V

Le schéma de principe

Il s'agit de la **figure 8** qui est la moins élémentaire de nos trois cartes. Pourtant, il n'y a aucun mystère, l'application des principes précédents étant très directe. Ne pas hésiter à voir plus haut tel ou tel commentaire ou table de vérité des broches logiques.

L'alimentation devant comme le reste être des plus fiables (ce type de circuit est souvent relié jour et nuit au 220 V), un transformateur miniature a été choisi pour fournir une tension convenant au relais 12 V. Un fusible de valeur très faible est inséré dans le secteur appliqué au primaire.

Au secondaire on trouve un régulateur « fonds de tiroir » de performances modestes mais suffisantes même dans le cas de composants récupérés sur des cartes-épaves. La protection en courant n'étant pas

utile en service serait en cas de court-circuit assurée par le pont de diodes D_1 - D_4 **qui sont chargées de faire fusible** (150 mA environ) en plus du redressement de la basse tension alternative. Ainsi le transformateur est il protégé totalement des aléas d'un fonctionnement à l'année.

C_1 assure le filtrage après redressement, et la basse tension non régulée se présente au collecteur du Darlington formé par Q_1 et Q_2. Il est en effet important de disposer d'un grand gain pour ne pas charger les diodes de régulation aboutissant à la base de Q_2.

R_1 alimente ces diodes pour un courant de Zener d'environ 5 mA qui traverse D_5, D_6 et finalement D_7 (Zener 12 V). D_5 et D_6 ont pour rôle de minimiser les inconvénients du Darlington. Elles compensent les 2 × 0,6 V des V_{BE} et toute dérivée thermique de Q_1 et Q_2 due à l'environnement. Ces diodes de régulation sont filtrées en HF par C_3 et leur impédance réduite par C_2.

Aux bornes de C_4 existe une tension d'environ 12 V (qui n'a pas besoin d'être calée sur 12 V pile, peu importe la valeur exacte) qui sera trop forte pour être appliquée directement au SAB 0529. On la trouve intégralement par contre aux bornes de Q_3 quand le relais est au repos (entre émetteur et collecteur).

Pour bien commander le commutateur Q_3, il faut au départ être sûr que sa base remonte à + 12 V au repos. C'est pourquoi la chute de tension d'alimentation nécessaire au SAB 0529 s'effectue du côté négatif par R_2, et la broche 1 ne sera jamais au 0 V de la masse ; + Us sera en revanche porté au + 12 V et les 6,8 V (environ) de IC_1 seront filtrés par C_5.

La base de temps est pilotée par le 50 Hz sinusoïdal du transfo fortement atténué par R_3, puis on dispose C_6 pour éviter le comptage de parasites secteur éventuels (frigo, machine à laver, etc...). Noter que R_3 ne doit pas descendre en dessous de 100 kΩ, il suffit de dépasser 2 volts crête - crête sur la broche 2 pour que le fonctionnement soit assuré.

Les broches digitales A, B, C, et F seront reliées **soit** au « High » (pin 18) **soit** au « Low » (pin 1) conformément aux besoins de l'utilisateur. A noter que A, B, C pourraient être commandées par une roue codeuse binaire ou décimale (sur 3 bits c'est toujours binaire) si ce composant était répandu. Nous avons préféré de beaucoup les straps en attendant les jours meilleurs...

Les sorties D à I seront quant à elles simplement **reliées ou non à R** avec un éventuel interrupteur — série pour la RAZ (ce dernier étant très souvent superflu).

Les entrées TS et TC portées au + 12 V déterminent un fonctionnement continu de la sortie T qui absorbe le courant de base du commutateur Q_3.

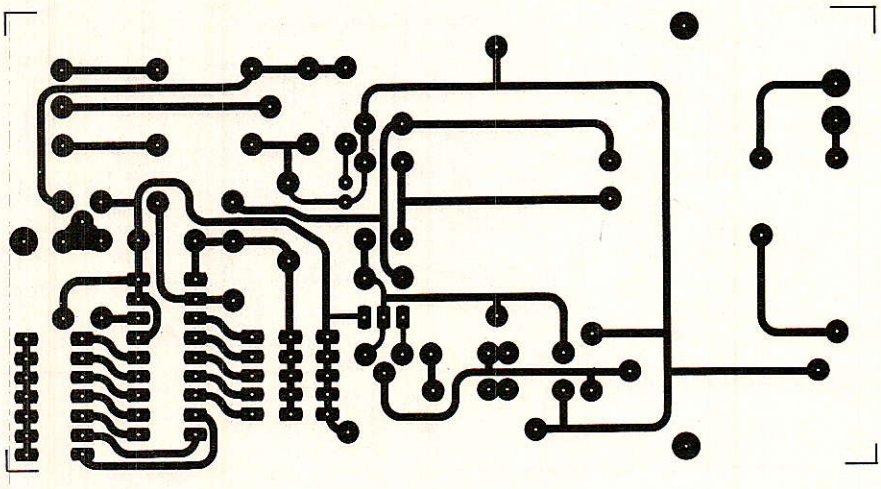


Figure 9

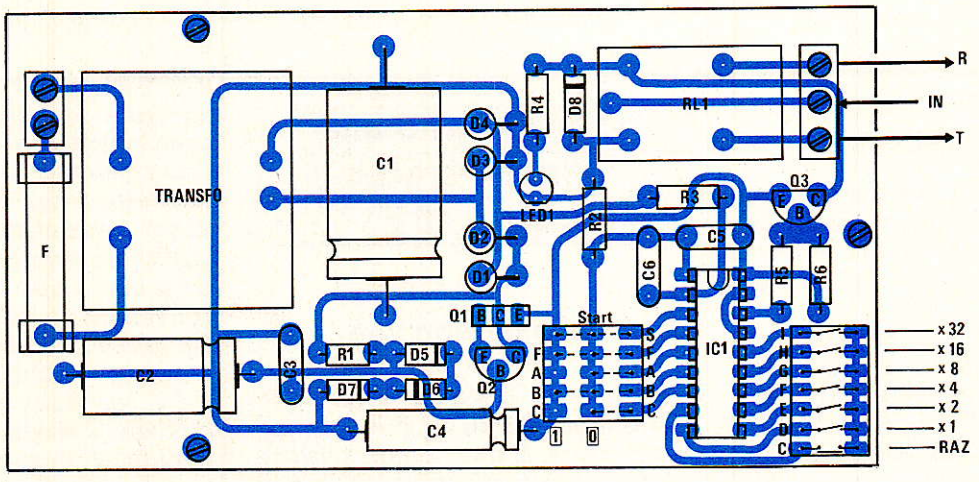
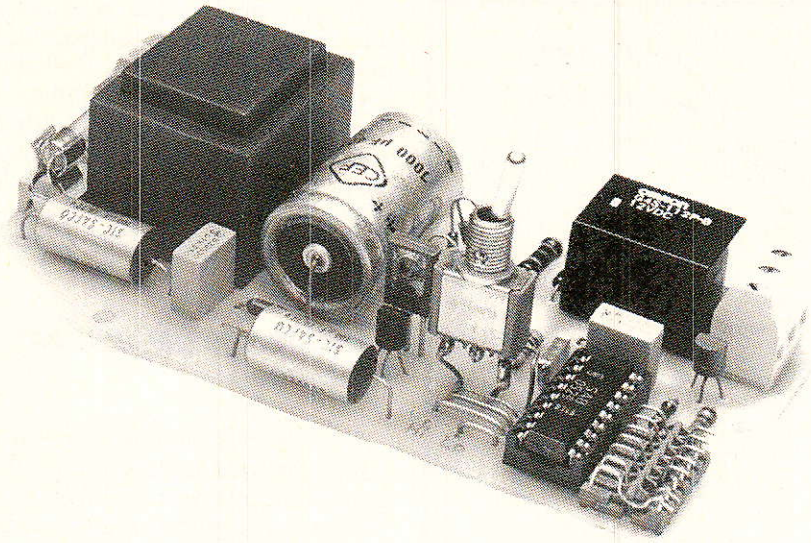
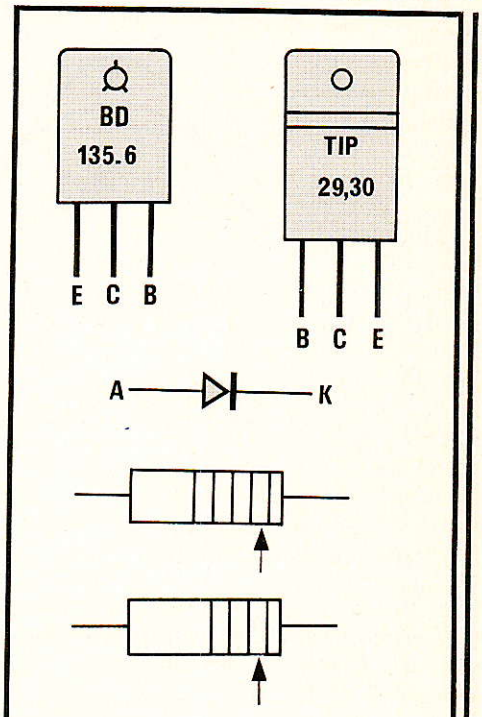


Figure 10





D1 à D6 boîtier translucide
Q1 vu de face

Figure 11

Ce transistor qui est un PNP quelconque supportant 100 mA de courant collecteur pilotera une charge double constituée par le relais 12 V, et le voyant témoin LED avec sa résistance.

La valeur choisie pour R4 permettra de tirer le meilleur de n'importe quelle couleur de LED sans modifications. D8 protège finalement Q3 de la réactance du relais dangereuse à chaque montée et surtout descente. Ce relais a été choisi à contact repos en plus du contact travail, le tout à fort courant.

La réalisation pratique

Elle consiste a reproduire le tracé du circuit imprimé proposé en **figure 9**. Le cas échéant, ou le modifiera aux emplacements où des composants différents de ceux de la maquette seraient employés.

Les éléments seront disposés successivement par famille d'épaisseur à l'aide de la **figure 10**. On prendra soin d'orienter correctement les semiconducteurs, principalement les diodes miniatures. L'anneau de couleur principal de D1 et D2 par exemple, regarde du côté de la LED ; inversement, celui de D3 et D4, regarde du côté du chimique C1.

En ce qui concerne le transistor ballast Q1, on s'aidera des brochages proposés en **figure 11** pour ne pas commettre d'erreur : entre un BD 135 (TO 126) et un TIP 29 (TO 220), la disposition des broches est **exactement inversée**. La face plastique d'un BD 135 doit regarder D1, tandis que celle d'un TIP 29 doit regarder Q2.

Pour disposer d'un module plus universel encore, nous avons placé des borniers à vis au pas de 5,08 mm qui sont bien pratiques, et la mise en place peut être faite sans fer à souder, avec un simple tournevis de 3 mm.

Quant aux straps de programmation, ils remplacent avantageusement des boutons et du câblage si le temps désiré est peu variable dans l'application envisagée. La section D, E, F, G, H, I et R est accessible sur un emplacement de circuit Dual in line 14 pin, ce qui permet l'emploi éventuel de mini-switches ad hoc ; sinon, là encore, des straps feront l'affaire ou des inverseurs simples unipolaires et un poussoir / repos de RAZ (R).

Le débutant utilisera avantageusement un support 18 broches pour le SAB 0529 ; en effet, il pourra alors placer IC 1 **après** avoir testé qu'il y a bien 12 V environ aux bornes de C4. Après avoir débranché le 220 V, si la mesure est bonne, il laissera retomber la tension sur le voltmètre avant d'insérer IC1(temps de décharge de C1).

Le SAB 0529 en alternatif

Synchronisé par tension

C'est le cas des charges secteur purement résistives, et fort logiquement, nous ne l'avons pas appliqué car un déphasage courant / tension accompagne toutes les autres charges. Alors le schéma de la **figure 12 a** n'est plus applicable.

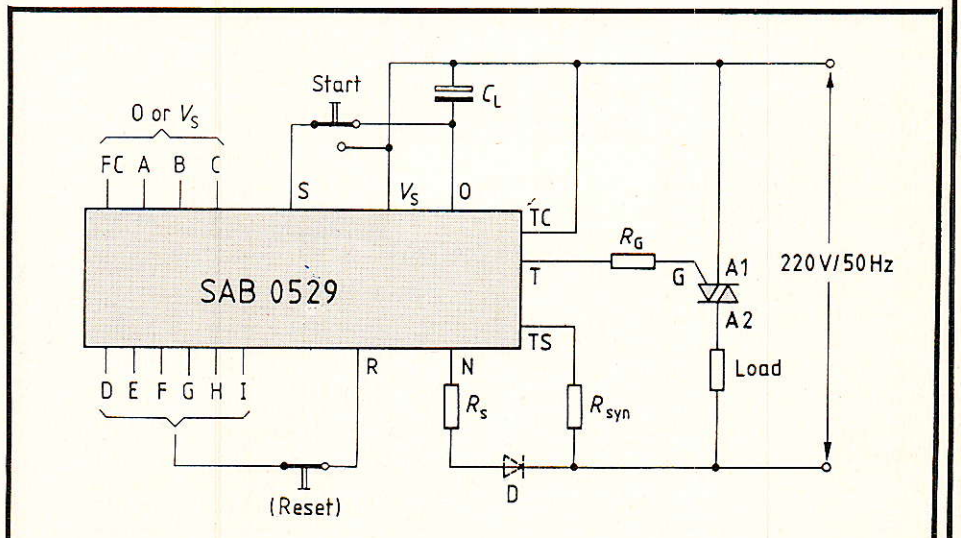


Figure 12 a - Commutation de charges ohmiques et synchronisation par tension.

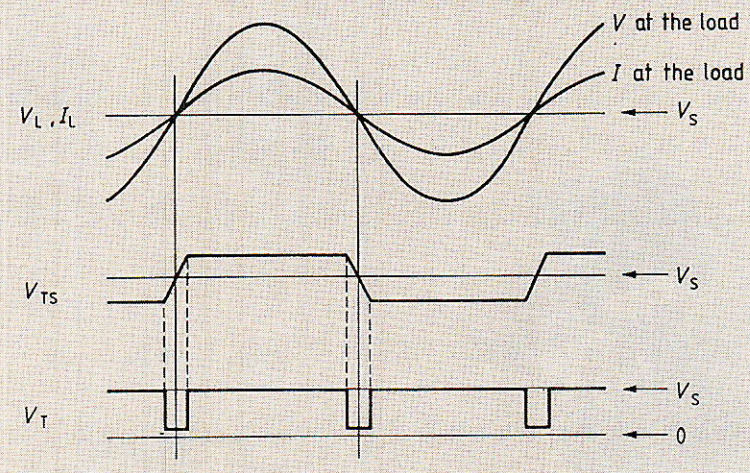


Figure 12 b - Diagramme des temps.

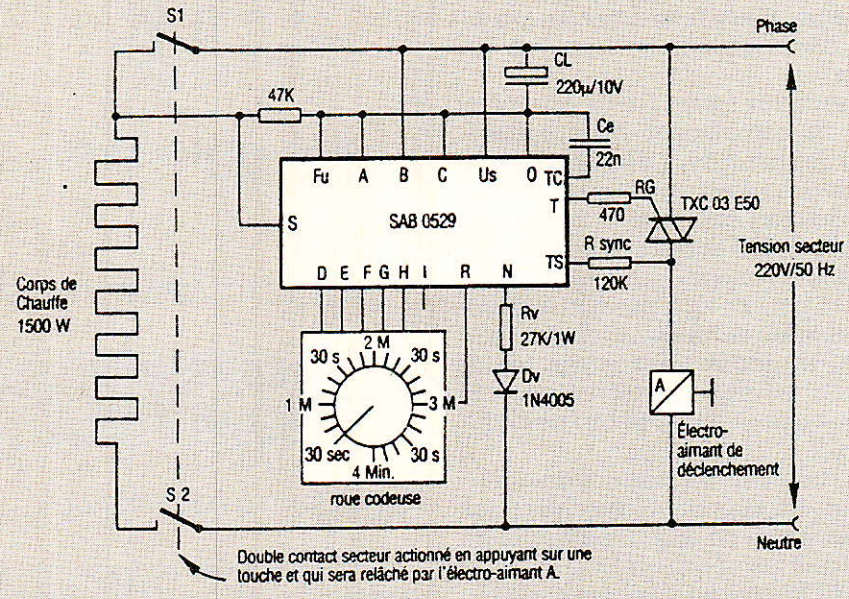


Figure 13 - Exemple d'application du SAB 0529. Grille-pain temporisé au choix sur 30 secondes à 4 minutes (par bonds de 10 secondes).

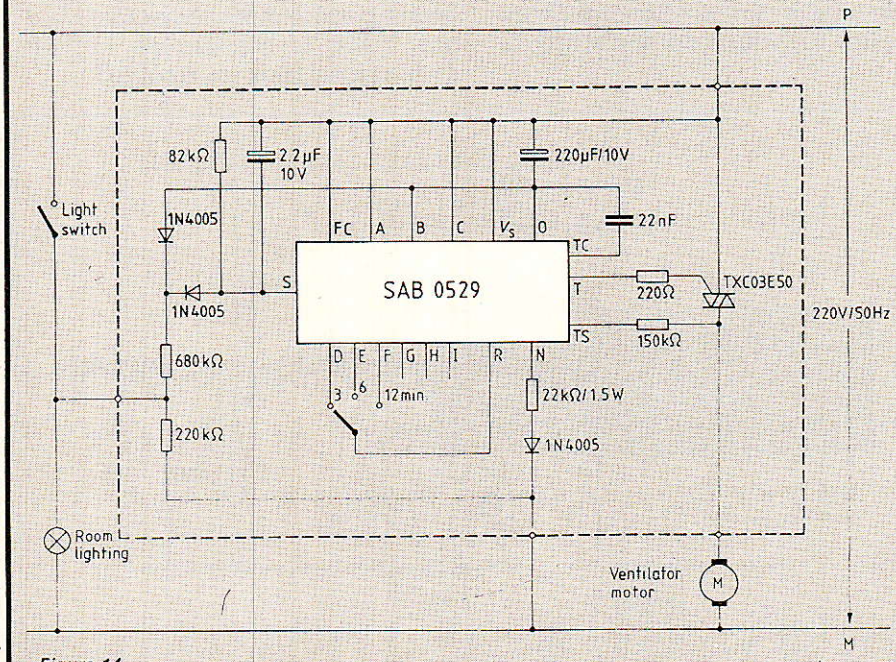


Figure 14

Nous le présentons toutefois pour information avec les oscillogrammes associés en **figure 12 b.** On note que les grandeurs U_L et I_L relatives à la charge sont en phase, et le signal de zéro U_{TS} qui valide les pics négatifs de gâchette U_T également. Seuls les appareils de chauffage ou d'éclairage incandescent présentent ces courbes.

Synchronisé par courant (universel)

Pour les nombreuses versions possibles de cette technique, nous présentons deux cas industriels puis une réalisation pratique à deux versions pour un seul circuit imprimé.

• En **figure 13** se présente une application pour grille pain ménager qui utilise un petit triac pour piloter l'électro-aimant qui contrôle le switch de puissance 220 V. Avec une roue codeuse spéciale, le constructeur a réalisé un dispositif très performant, irréalisable auparavant. Peu de composants sont nécessaires.

La borne S n'est jamais en l'air puisqu'une résistance de 47 k la tire vers la broche 0 dans ce cas. Avec Fu (pin 4) au 0, S amorse un décomptage immédiat. La capacité de 22 µF (Ce) détermine par TC la durée des pics du triac dont l'anode 2 (MT 2) est reliée par R synchro à TS.

L'emploi d'un triac à gâchette sensible réduit la consommation en service et permet de limiter la puissance dissipée par Rv, ce que la diode Dv a déjà divisé par deux. On retrouve ce type d'alimentation Diode + Résistance de puissance dans toutes les applications alternatives du SAB 0529.

• Sur la **figure 14** est présenté un dispositif d'hygiène toujours synchronisé par courant. Ici on place FU (pin 4) sur + Us pour une mise en route sans temporisation, celle-ci ne démarrant que lorsque la lumière s'éteint. Le moteur démarre quand on allume, continue à l'extinction et ne s'arrête qu'après la temporisation prévue.

Ce fonctionnement idéalisé est réalisable avec fort peu de composants, et se singularise par l'**emploi du switch mural d'origine.** Un petit circuit auxiliaire asservit l'état de S (pin 3) à celui de l'interrupteur mural.

Quand ce dernier est ouvert (éclairage éteint), il existe 220 V à ses bornes. On en détecte une infime part qui vient charger le condensateur de

2,2 µF, ce qui porte S près de la tension de 0 (pin 1). Rien ne fonctionne alors.

En allumant l'éclairage, on court-circuite le mini-chargeur décrit précédemment et le 2,2 µF se décharge rapidement par la 82 kΩ, faisant remonter la ligne S au potentiel + Us. Le ventilateur démarre, et la suite est connue.

Réalisation du minuteur a triac sensible ou standard

Le schéma de principe

Il est proposé en **figure 15** où seules quelques valeurs de composants changent. Synchronisé en courant par TS (pin 17), il a le mérite de présenter un Marche/Arrêt du 220 V à forte puissance, **sans parasites, sans pertes de tension** à la charge, et **utilisable pour des charges de toutes natures.**

La **figure 16** donne les oscillogrammes autour du triac, valables pour tous les circuits synchronisés en courant dont la charge est inductive (moteur, électroaimant du grille-pain, etc.). On note que U_{TS} et U_T ne tiennent aucun compte de la phase de la tension, mais se verrouillent sur le courant dont la phase est variable. Au passage par zéro, le triac reçoit un bref déclenchement négatif et ce triac reste **asservi** à la phase de la courbe de courant (I_L) **quelles que soient ses fantaisies.**

Rappelons un point capital en commande depuissance par tension continue. Il faut **toujours** chercher à déclencher un triac avec une tension **NÉGATIVE** de gâchette mesurée par rapport à l'Anode 1.

Par construction en effet, un triac est très gourmand si cette commande est positive quand la tension 220 V est négative sur l'Anode 2 (Main Terminal 2) toujours par rapport à l'Anode 1 (Main Terminal 1). Nous vous proposons une image claire de ceci en **figure 17. Le quadrant 4 doit être considéré comme interdit.**

Le SAB 0529 fonctionne dans les quadrants 2 et 3 comme il se doit, et l'on devra régler la résistance de gâchette R_2, la résistance d'alimentation R_1 et le condensateur réservoir C_2. Le reste ne varie pas.

Le triac ordinaire de votre tiroir est spécifié (à 25° C) pour 50 mA de courant de gâchette pour conduire son courant nominal (6, 8, 10 ou 12 Ampères). Il est clair que cette énergie électrique est stockée dans C_2 mais fournie par R_1.

La résistance R_1 justement chauffe allègrement et dissipe environ 1,5 W dans l'atmosphère ou dans le coffret. A la longue, il est clair que l'on voudrait ne pas trop dissiper, c'est problématique. C'est pourquoi le SAB 0529 travaille dans les bons quadrants (2 et 3) et en impulsions. Le condensateur C_3 les règle à envi-

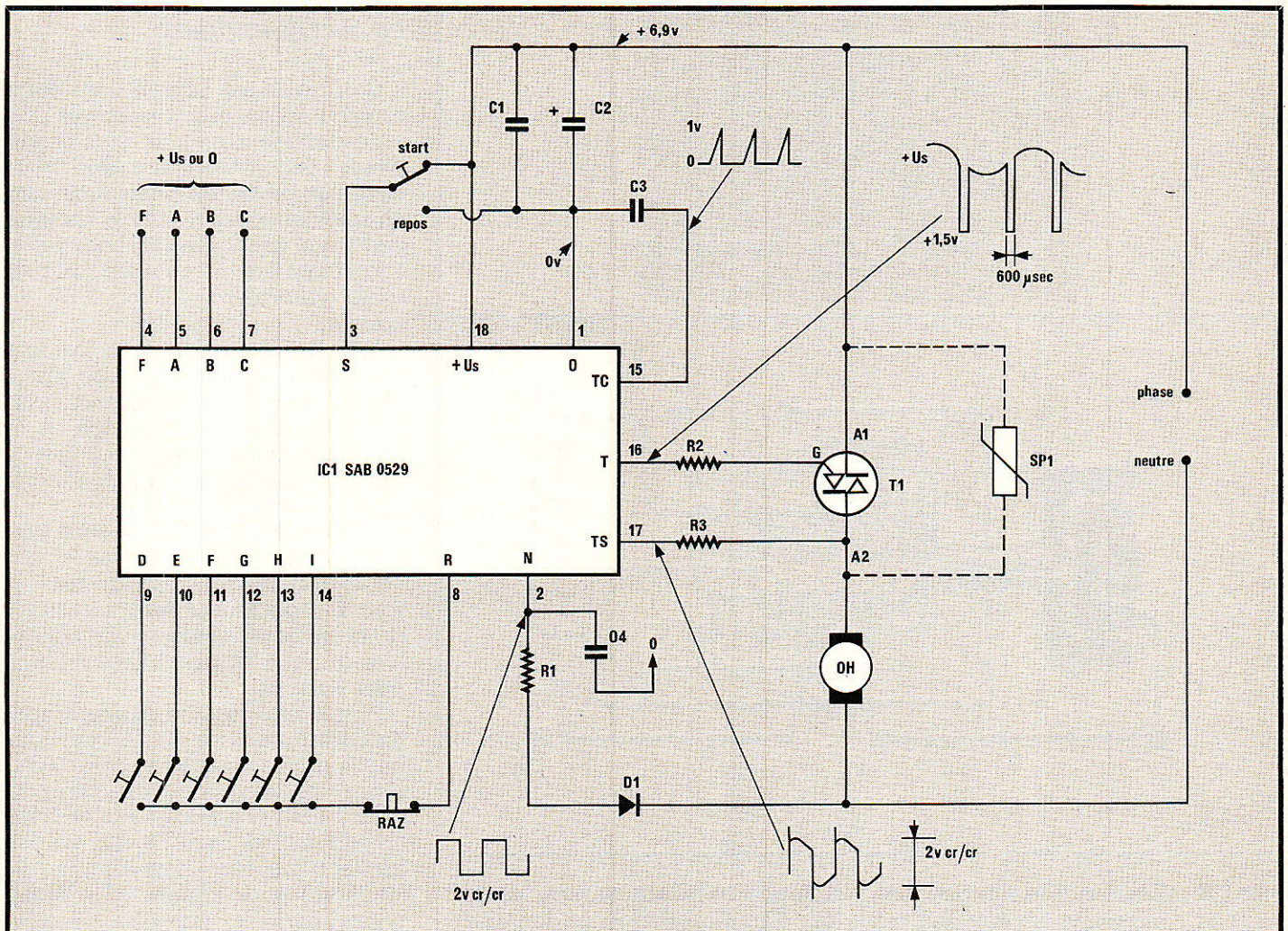


Figure 15 - Utilisation du SAB 0529 en alternatif 220 V/50 Hz.

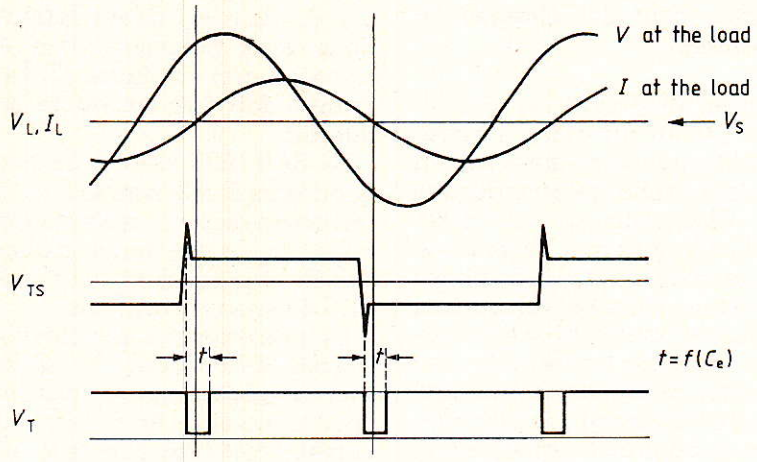


Figure 16 - Diagramme des tensions pour charge inductive (moteur, etc.).

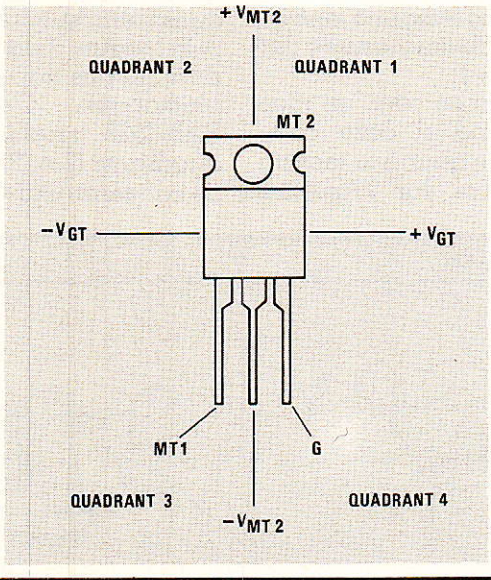


Figure 17

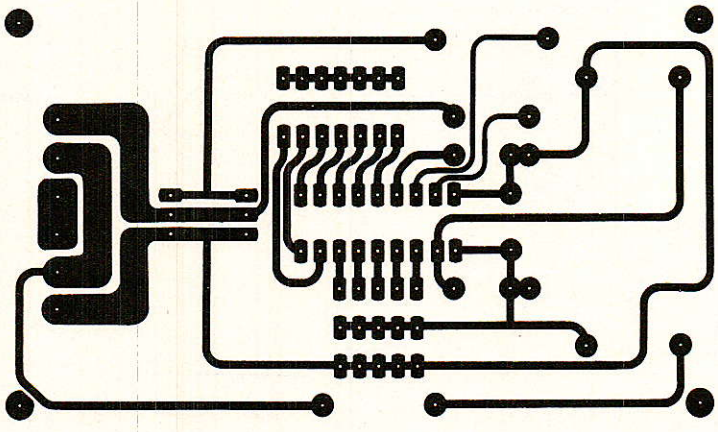


Figure 18

ron 0,6 milliseconde de largeur, et un bon compromis énergétique est ainsi établi.

L'autre possibilité d'emploi d'un triac paresseux est la fonction **d'insistance automatique de la sortie T** (pin 16). Si en effet le triac dormait ou si la charge était trop difficile à alimenter par sa réactance propre, l'impulsion sans effet serait suivie d'autres jusqu'au déclenchement effectif sur la demi-période en cours.

Nous avons donc testé avec succès un tirac à faible IGT (dit « sensible ») de valeur **10 mA pour un courant nominal de 4 A.** Les triacs à gâchette sensible sont encore peu répandus en boutique, et ont un courant plus faible que les modèles 50 mA du côté charge 220 V. C'est pourquoi on s'en dispense dans la version N° 2 de puissance supérieure.

Le schéma de la **figure 15** est le plus simple à metrre en œuvre et il est économique. Seul le suppresseur SP_1 y est nouveau ; c'est un écrêteur SIOV (Siemens) ou GE-MOV (Général Electric) de 250 V efficaces minimum. Il est inutile pour un triac 600 V, et conseillé pour un triac 400 V si la charge à commander est difficile (forte puissance réactive, vieux moteur encrassé, etc.).

On veillera à employer pour D_1 un modèle 600 V (1N 4005) au minimum, pour les mêmes raisons de pics éventuels de tension. La 1N 4007 est conseillée (900 V).

Le circuit imprimé

Son tracé est présenté en **figure 18.** Il est encore plus simple que précédemment pour le plus grand plaisir des réalisateurs que vous êtes. **Les pistes de puissance sont élargies et devront passer les kilowatts** que vous exigerez. La terre est également prévue puisque l'on présente généralement 2 fois 3 fils au bornier.

Lors de l'équipement en composants de la petite carte gravée et percée, on appliquera les mêmes principes que dans la réalisation de timer à relais précédent, pour tout ce qui est digital (straps, switches, miniswitches, etc...).

Le SAB 0529 sera monté sans support parce qu'il est robuste et vos nerfs également. En revanche, un soin tout particulier sera accordé à R_1, et les deux emplacements possibles du triac T_1 seront laissés libres pour l'instant.

R_1 doit être montée quelques millimètres au-dessus de l'époxy pour une légère circulation d'air. Cette résistance est parfois difficile à se procurer en une pièce (sauf chez les rois du surlus). Dans ce cas, ne pas hésiter à associer un groupe de 1 W (4 pièces) pour former une combinaison série ou parallèle donnant 15 kΩ (ou 22 kΩ en version sensible). Ces valeurs ne sont pas « pointues »...

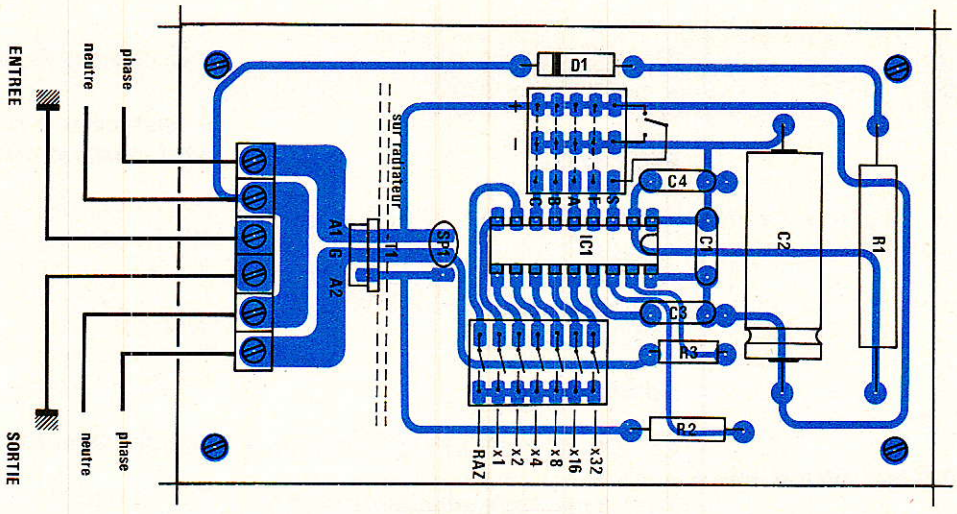
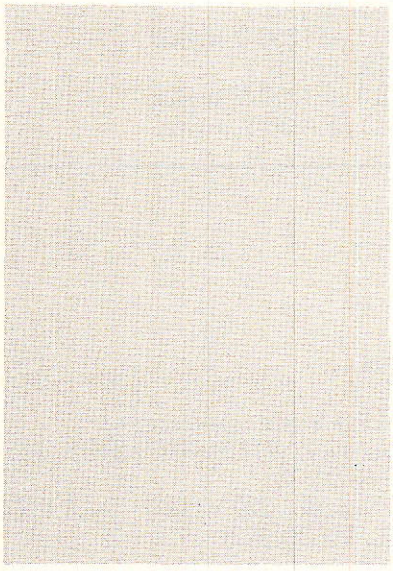
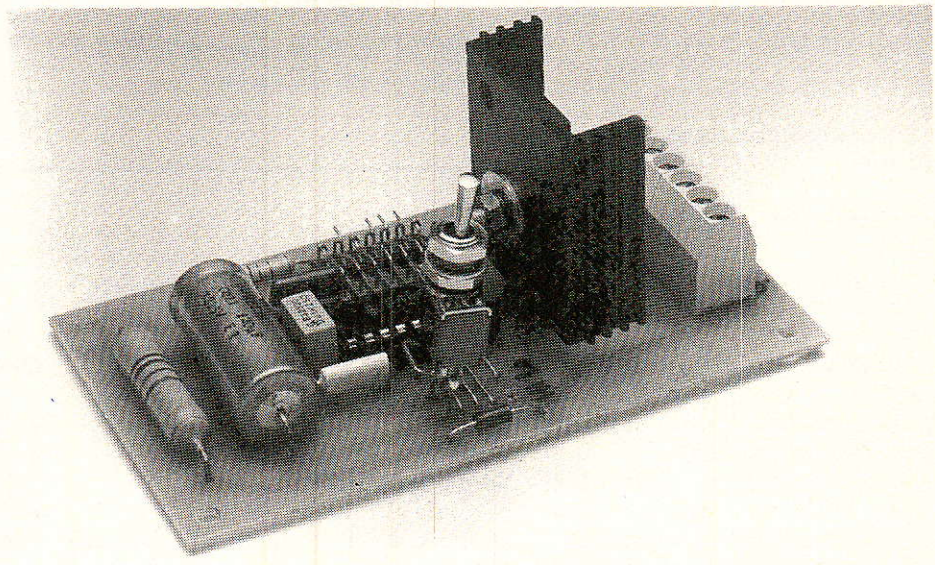


Figure 19





Le triac et son radiateur

Comme tout semiconducteur, il n'aime pas dépasser 70° C au boîtier. C'est pourquoi on l'équipera obligatoirement d'un radiateur convenable. La formule magique du radiateur pour un triac est :

— **1,2 Watt dissipés par Ampère débité,** et par exemple pour 10 Ampères choisir un 12 watts **vrai** à 70° C (celui de l'auteur est un 10 watts un peu juste).

— S'il est donné en X° C/W, votre radiateur sera évalué avec la formule ci-dessus pour une température maximale à 70° C boîtier, donc 65° C radiateur.

Finalement on montera **toujours** le triac **avec graisse** pour minimiser l'écart de température boîtier/aluminium. On disposera le triac équipé sur le circuit imprimé à l'emplacement le moins gênant, le suppresseur SP 1 optionnel prenant place dans l'autre emplacement (entre A_1 et A_2 exclusivement).

Conseils et conclusion

— Ne pas panacher les valeurs de l'une ou l'autre version à triac.

— Ne jamais toucher un point quelconque des versions à triac sous tension.

— Débrancher de la terre toute sonde de mesure qui pourrait explorer ces versions.

— Utiliser du câble électrique robuste (1 mm ∅ = 8 A maximum) avec terre.

— S'il y a coffret métallique, toujours le relier par une vis et cosse à la terre.

— Le respect de la phase et du neutre n'a aucune importance technique. En revanche, ce détail importe sur l'entrée 220 V pour la sécurité des personnes : la charge au repos est au neutre dans cette configuration seulement.

— La phase est le fil 220 V qui fait briller fortement le néon du petit tournevis électrique. Ne pas la toucher corporellement.

— Sur la version à relais, il est conseillé de monter un suppresseur type SP_1 en parallèle sur le contact ou les contacts utilisés (directement sur bornier à vis).

L'auteur prie le lecteur d'excuser la longueur de certains développements qui lui ont semblé techniquement indispensables compte tenu des caractéristiques du SAB 0529. Puisse ceci permettre des réalisations personnalisées avec pleine réussite.

Pour information, l'auteur utilise la version à relais pour un éclairage puissant en photographie, la version à triac sensible (4 A efficaces) pour un fer à repasser 750 W (anti-oubli) et la version à triac 10 A pour un grill ou une friteuse de 1750 W chacun (au gré des besoins) ; les triacs ne réduisent que de 2 V le 220 V appliqué aux charges !

D.J.

Nomenclature

Minuterie 220 V à triac ordinaire

Résistances

R_1 : 15 kΩ – 5 W (marron, vert, orange) bobinée, vitrifiée de préférence
R_2 : 56 Ω – 1/2 W (vert, bleu, noir)

Condensateur

C_2 : 1000 µF / 10 V minimum

Triac quelconque (I_{GT} = 50 mA environ)

T_1 : 400 ou 600 V / 6 à 15 A

Matériel nécessaire dans tous les cas de triac

- R_3 : 180 kΩ – 0,25 W (marron, gris, jaune)
- C_1 : 0,1 µF / 250 V mylar
- C_3 : 15 nF / 250 V mylar ou MKH ou plaquette
- C_4 : 10 nF / 250 V mylar ou MKH ou plaquette
- Circuit intégré SAB 0529 Siemens (support 18 pin facultatif)
- Radiateur pour triac selon débit (compter, 1,2 W par ampère commuté) - Graisse silicone conseillée
- Suppresseur de tension S 07 K 250 ou S 10 K 250 Siemens (facultatif) ou Ge-Mov (SP_1)
- 1 Inverseur simple unipolaire pour la fonction « start »
- 1 poussoir simple à contact repos pour la fonction RAZ
- 2 borniers KRE 3 LUMBERG

Minuterie 220 V à triac sensible

Résistances

R_1 : 22 kΩ – 3 ou 5 W (rouge, rouge, orange) bobinée, vitrifiée ou autre
R_2 : 220 Ω – 1/2 W (rouge, rouge, marron) ou 180 Ω – 1/2 W (marron, gris, marron)

Condensateur

C_2 : 220 µF à 470 µF / 10 V minimum

Triac à gâchette sensible 10 mA (I_{GT})

T_1 : TXC 18 H 40 Siemens (400 V / 4 A) ou équivalent faible I_{GT}

Circuit Intégré

IC_1 : SAB 0529 SIEMENS (sans équivalent) support DIL 18 facultatif

Semiconducteurs

D_1 à D_6 : 1N 4148 ou 1N 914 **exclusivement**
D_7 : 12 V Zener 400 mW (exemple BZX 79 C 12)
D_8 : 1N 4001 à 4007, 1N 645, etc.
Q_1 : BD 135 / 6 ou équivalent (attention au brochage)
Q_2 : BC 237 B ou équivalent
Q_3 : BC 307 B ou équivalent

Minuterie à relais

Résistances à couche 5% - 0,25 W sauf mention contraire

R_1 : 1,8 kΩ (marron, gris, rouge)
R_2 : 1,2 kΩ (marron, rouge, rouge)
R_3 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_4 : 470 Ω — 0,5 W — (jaune, violet, marron)
R_5 : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R_6 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)

Condensateurs

C_1 : 1000 µF / 25 V ou 40 V
C_2 : 100 µF / 16 V
C_3 : 0,1 µF / 250 V mylar
C_4 : 100 µF / 16 V
C_5 : 0,1 µF / 250 V mylar
C_6 : 10 nF / 250 V mylar

Divers

- 1 LED 5 mm quelconque
- 1 relais 12 V / 1R—T (OMRON G45 / 112P / B / 12 V)
- 1 transfo 220 V / 12 V — 1,8 VA (EREL VN 301023)
- 1 porte fusible pour circuit imprimé
- 1 fusible 5 × 20 mm rapide de 0,032 A (maxi)
- 1 bornier LUMBERG KRE 2
- 1 bornier LUMBERG KRE 3
- 1 inverseur bipolaire simple (start)
- 1 poussoir contact repos (RAZ)

PRODUITS PROFESSIONNELS
RTC, INTERSIL, NEC, MOTOROLA
ROCKWEL, G. ELECTRIC, G. INSTRUM.
Un aperçu de nos tarifs... Comparez

DRIM
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 ..... 55 F
65C02 P ..... 75 F
6520 P ..... 65 F
6522 P ..... 55 F
6532 P ..... 80 F
6545 P ..... 80 F
6551 P ..... 60 F
6765 = 8272 = UPD765 ..... 110 F
VERSION A + 15 %

MOTOROLA
6802 P ..... 35 F
6809 P ..... 65 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
1488/89 ..... 11 F
1496 ..... 15 F

G.I
AY3 1015 ..... 80 F
AY3 1350 ..... 90 F

RTC
LM 311 ..... 7 F
LM 317 ..... 14 F
LM 319 ..... 24 F
LM 339 ..... 12 F
MEA 8000 ..... 75 F
NE 555 ..... 4 F
NE 567 ..... 15 F
TCA 660b ..... 42 F
TDA 1034 = NE 5534 ..... 29 F
TDA 2003 ..... 24 F
TDA 2593 ..... 24 F

C.I DIVERS
TL071/72 ..... 11 F
TL074/82 ..... 15 F
ULN 2803 ..... 24 F

MEM. NEC
2716 ..... 38 F
2764 ..... 60 F
27C64 ..... 100 F
27128 ..... 56 F
4164/15 ..... 17 F
41256 ..... 45 F
6116 ..... 55 F

TTL-74 LS (RTC)
00, 01, 02 ..... 2 F
05, 08, 09 ..... 2 F
10, 11 ..... 3 F
20, 21 ..... 3 F
22, 28 ..... 5 F
26, 27, 30 ..... 3 F
32, 33, 37 ..... 3 F
38, 40 ..... 3 F
47, 48, 49 ..... 11 F
51, 54 ..... 3 F
73, 74, 75 ..... 4 F
78, 83, 85 ..... 6 F
86, 90 ..... 4 F
91 ..... 9 F
92, 93 ..... 4 F
95, 96 ..... 6 F
107, 109 ..... 4 F
112, 113 ..... 3 F
114 ..... 9 F
122, 123 ..... 9 F
125, 126 ..... 4 F
132, 133 ..... 6 F
136 ..... 4 F
138, 139 ..... 5 F
151, 153 ..... 5 F
154 ..... 8 F

74 LS
155/56/57 ..... 5 F
162/63/64 ..... 5 F
165, 166 ..... 11 F
168, 169 ..... 8 F
173/74/75 ..... 5 F
190, 191 ..... 10 F
192, 193 ..... 7 F
194, 195 ..... 7 F
196/97, 221 ..... 10 F
240/41/42 ..... 8 F
243/44/45 ..... 8 F
247/48/49 ..... 12 F
251, 259 ..... 8 F
253/57/58 ..... 5 F
260, 266 ..... 4 F
273, 279 ..... 8 F
283/90/93 ..... 8 F
295, 98 ..... 8 F
322, 323 ..... 33 F
352, 353 ..... 9 F
363, 364 ..... 11 F
365/66/67 ..... 4 F
368, 375 ..... 5 F
373, 374 ..... 8 F
378 ..... 8 F
379 ..... 13 F

QUARTZ
1.8432 Mhz ..... 40 F
2.000 Mhz ..... 35 F
2.4576 Mhz ..... 25 F
3.2768 Mhz ..... 18 F
3.5795 Mhz ..... 18 F
4, 5, 6 Mhz ..... 18 F
8.000 Mhz ..... 18 F
8.8672 Mhz ..... 23 F
11, 12 Mhz ..... 18 F
15. 16 Mhz ..... 18 F

RESISTANCES
Ajust. ..... 3,50 F
Réseau 1×8 ..... 5 F
Multi (hori) ..... 8 F
Multi (vert) ..... 16 F

SUPPORTS C.I (TULIPE)
Le point ..... 0,25 F
8 b ..... 2,00 F
14 b ..... 3,50 F
18 b ..... 4,50 F
20 b ..... 5,00 F
28 b ..... 7,00 F
40 b ..... 10,00 F

C.MOS 4000
00, 01, 02 ..... 2,30 F
07 ..... 2,30 F
11, 12, 13 ..... 2,70 F
14, 15 ..... 5,00 F
17, 18, 19 ..... 5,00 F
20, 21, 22 ..... 6,00 F
23 ..... 2,70 F
24, 27, 28 ..... 4,90 F
30 ..... 3,50 F
35 ..... 5,00 F
40, 41, 42 ..... 6,00 F
43, 44, 46 ..... 5,50 F
47, 49, 50 ..... 4,50 F
51, 52, 53 ..... 5,40 F
60 ..... 5,50 F
66 ..... 3,40 F
68 ..... 3,00 F
69, 71, 72 ..... 3,00 F
73, 75 ..... 2,50 F
77, 78 ..... 2,90 F
81, 82, 85 ..... 3,00 F
93 ..... 3,00 F
99 ..... 9,50 F
106 ..... 3,00 F
160, 174 ..... 6,30 F
192, 193 ..... 6,50 F

C. MOS 4500
01, 02 ..... 4,80 F
03 ..... 6,00 F
11, 12 ..... 4,80 F
20, 28 ..... 5,00 F
32 ..... 5,30 F
38, 41 ..... 6,20 F
43, 55 ..... 5,30 F
55, 56 ..... 5,30 F
84, 85 ..... 9,00 F

TRANSISTORS
BC 237b ..... 2 F
BC 307b ..... 2 F
BC 337 ..... 2 F
BC 548b ..... 2 F
BC 549b ..... 2 F
BC 558b ..... 2 F
2N 3904 ..... 3 F
2N 3906 ..... 3 F

CONNECTEURS
PERITEL ..... 17 F
CENTRONICS
Soude métal ..... 45 F
Serti plast. ..... 55 F
CANON X9 ..... 10 F
X25 ..... 21 F

ALARME AUTOMOBILE 2e partie

DANS notre précédent numéro, nous avons commencé l'étude d'une alarme automobile d'un coût minimum réalisée avec des circuits CMOS 4011 ou 4009.

Non seulement nous pensons que cette réalisation représente un excellent entraînement didactique à l'emploi des opérateurs logiques complets en CMOS mais aussi prouve que dans le domaine de l'alarme il est inutile de faire sophistiqué quand on peut faire simple avec d'aussi bons résultats. En effet, tous les circuits d'alarme qui mettent en service des récepteurs à ultra-sons ou hyperfréquence avec leur électronique associée sont très sensibles aux variations climatiques et par conséquent peu fiables.

Nous ne saurions prétendre que le circuit présenté est exempt de tout défaut, et notamment insensible aux perturbations ramenées par la ligne d'alimentation souvent polluée d'un ciruit automobile, mais nous y reviendrons.

Venons-en maintenant à la réalisation pratique et l'installation de notre alarme.

Le montage et l'installation sur le véhicule

Le montage

Le circuit imprimé, à l'échelle 1, est donné **figure 6**. Une partie peut être détachée par un sciage méticuleux, et permet le découplage mécanique des relais de la platine électronique principale. On évitera ainsi les micro-bruits ainsi qu'un câblage de raccordement fastidieux aux organes du véhicule sous le capot-moteur. Dans ce cas une deuxième mise en coffret sera nécessaire. La **figure 7** donne l'implantation des composants, qu'il faut scrupuleusement respecter.

Une fois les raccordements correctement effectués, le montage fonctionne dès la mise sous tension. Cependant, nous vous conseillons de prépositionner tous les ajustables en position médiane au préalable, et de procéder à leur calage respectif ensuite. Les bornes « TEST AJ_1 » et « TEST AJ_2 » vous faciliteront l'étalonnage que vous souhaitez réaliser pour les temporisations concernées (AJ_1 pour la durée de l'alarme et AJ_2 pour la durée additionnelle de la précédente donnant la temporisation minimale du délai de retour à la veille). Pour AJ_3, vous exposerez la LDR dans les conditions où vous souhaitez l'arrêt du rappel sonore avant d'opérer le réglage correct. AJ_4 se passe de commentaire. Le cadençage de l'alarme directe est un peu plus long si vous êtes perfectionniste (souhaitons qu'il restera inactif !).

Commencez à régler les durées des périodes par AJ_6 (pour A_1/A_4) et AJ_8 (pour H_4/H_3) de manière à ce que la plus grande (AJ_6) soit d'une part un multiple entier de la plus petite (AJ_8) et d'autre part diviseur entier de la durée de l'alarme. Ensuite vous décentrerez légèrement AJ_5 et AJ_7 selon votre goût, puis retoucherez AJ_6 et AJ_8 pour obtenir des déclenchements sonores entiers et francs. Revoyez l'exemple donné au diagramme « cadence alarme » à la figure 2.

L'installation sur le véhicule

Tout ce qui concerne les raccordements est donné à la figure 3. Nous vous invitons à remarquer que les circuits d'allumage montés d'origine (portières, coffre, capot, etc...) doivent rester indépendants les uns des autres pour des raisons de sécu-



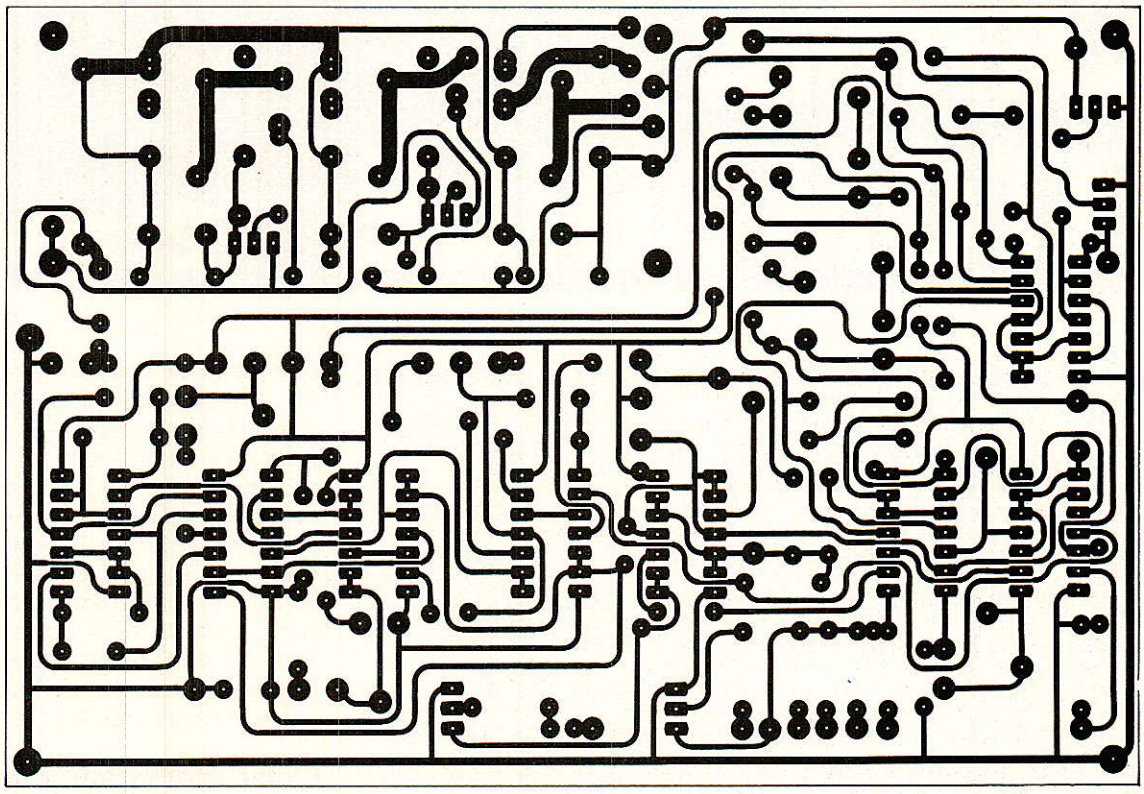


Figure 6

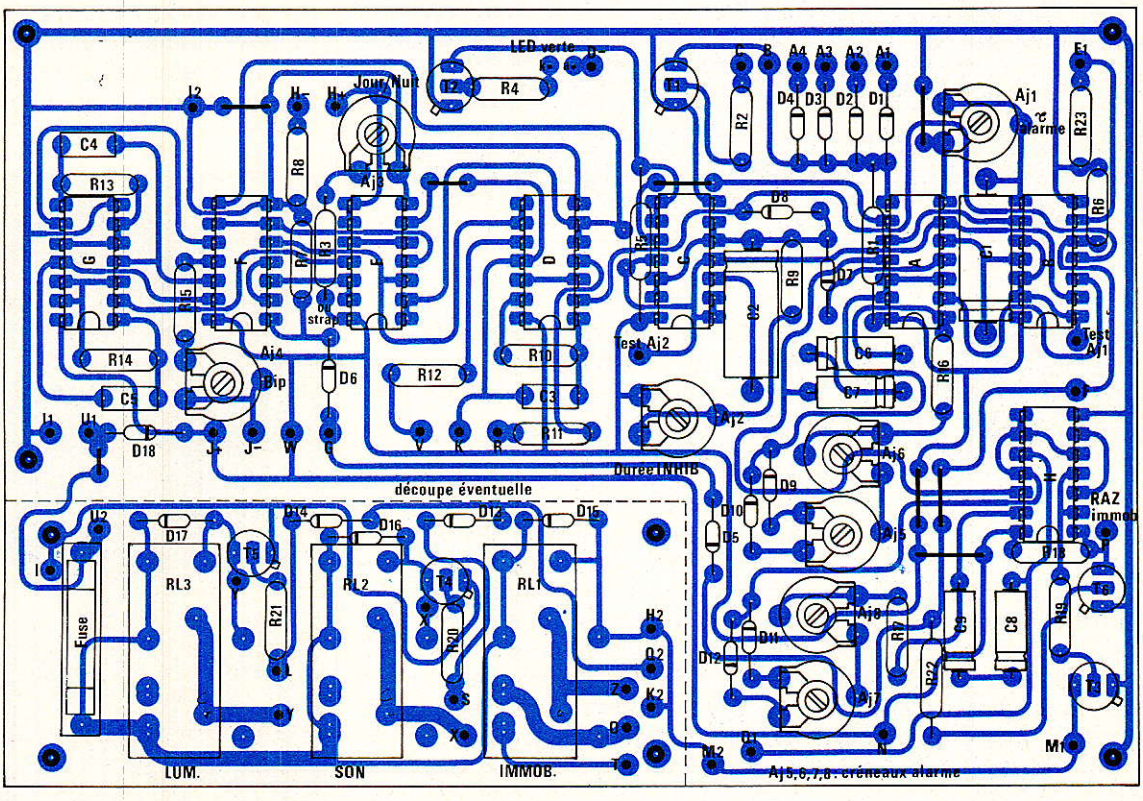


Figure 7

rité électrique du véhicule (diamètre des câbles de liaison et fusibles). Il est, pour les même raisons, totalement proscrit de raccorder un tel circuit (comportant un allumage automatique) à la borne B (non protégée). En outre, il faut assurer ces raccordements avec des câbles de section surdimensionnée, protégés par des isolants de très bonne qualité. N'admettez AUCUN compromis sur ce point. Le ou les coffrets seront EXCLUSIVEMENT en tôle, et correctement arrimés au chassis tant sur le plan mécanique qu'électrique. Les colonnettes de fixation du circuit imprimé dans son coffret devront aussi être métalliques. Enfin, les rappels sonores et lumineux seront installés dans un endroit abrité mais permettant une bonne perception depuis l'extérieur.

Nous en arrivons aux capteurs... Nous avons déterminé au cahier des charges deux agressions à détecter :

Manipulation d'un ouvrant pourtant fermé du véhicule.

Cette détection sera mécanique et pourra utiliser les circuits d'allumage de lampes à l'ouverture. Les poussoirs d'origine pour ce montage utilisés s'oxydant assez vite, on préfèrera installer une circuiterie spécifique mettant en œuvre des interrupteurs de feuillure de type ILS. Une telle circuiterie protègera tous les ouvrants en un ou plusieurs points selon le mode contacts normalement en court-circuit au chassis à l'ouverture et montés en parallèle. La boucle sera reliée à la borne B.

Bris ou démontage d'une glace mobile ou fixe

Il sera mis en œuvre une boucle fermée positive qui sera solidiare en certains points des parties vitrées. Ces morceaux de boucle seront réalisés par dépôt fragilisé de quelques couches de peinture à l'argent conductrice (ELECOLIT, LOCTITE « circuit »). La rupture caractéristique du verre « sécurit » monté sur les automobiles détruira la boucle à l'effraction de la glace. C'est la nature de la liaison entre ces dépôts et la câblerie de la circuiterie qui assurera la détection du démontage. Reportez-vous à la **figure 8** : un dessin clair vaut mieux qu'un long discours ! Prévoyez quand même un peu de jeu entre l'ancrage au cyano du câble au bâti (pas au joint !), et le brin dénudé unique prisonnier du dépôt de la vitre... Et soyez prudent

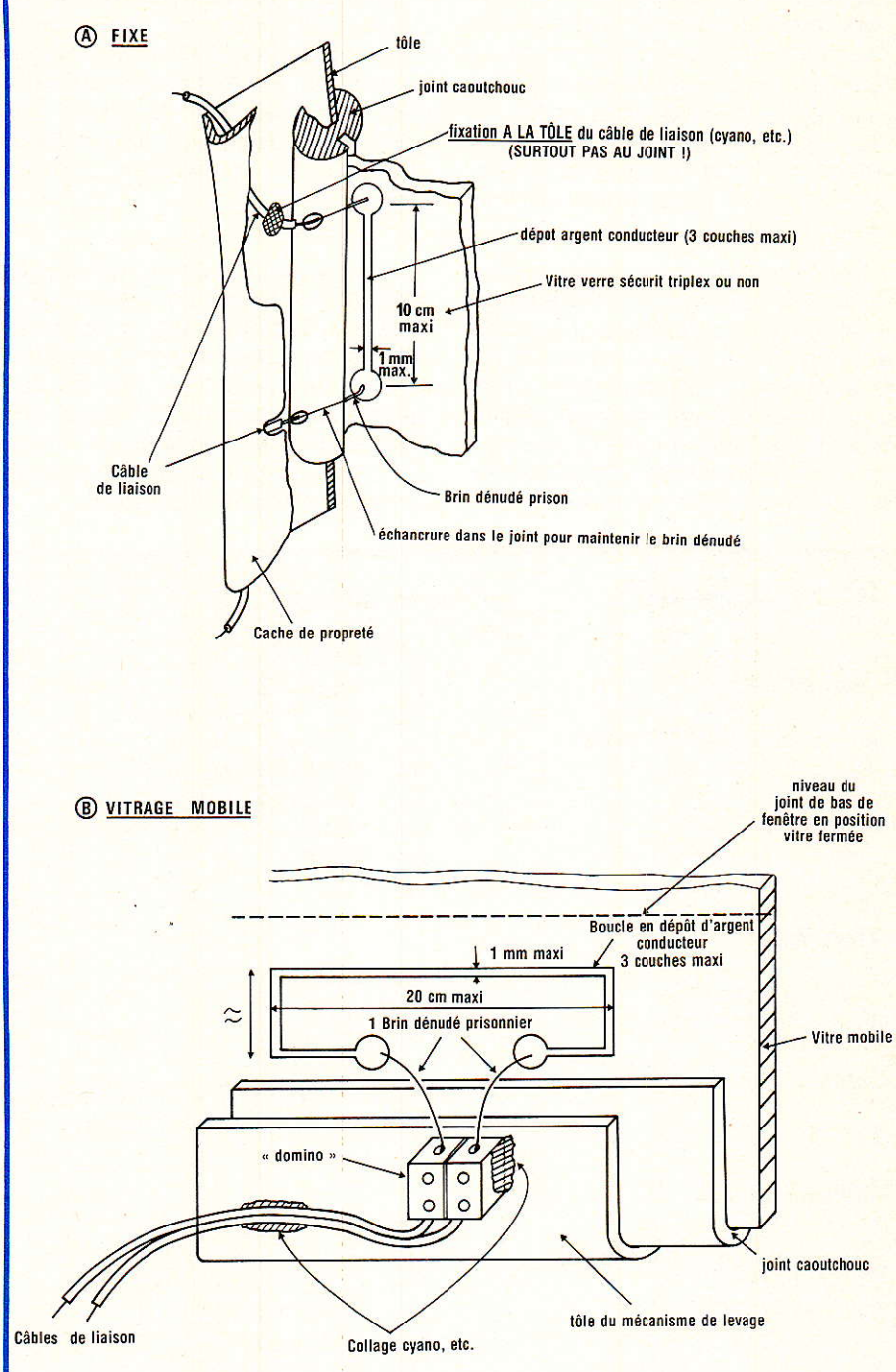


Figure 8

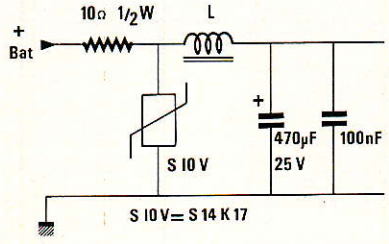


Figure 9

L = 20 spires jointives 5/10 sur bâton ferrite le tout collé à l'araldite.

Réalisation

pour son nettoyage !

Les autres systèmes de détection

Ils peuvent être montés selon la nature de leur information finale, soit en série avec les boucles des vitres, soit en parallèle des autres connexions de la borne B (normalement haute) ou de la borne C (normalement basse).

C'est le soin que vous porterez à la réalisation des boucles de détection des vitres qui conditionnera la fiabilité de la protection et l'absence de déclenchement intempestif ; alors prenez votre temps, vous en passerez de toute façon moins qu'à charger... l'EPROM du micro-processeur dont nous parlions au début.

Cette alarme a été montée sur plusieurs véhicules et nous avons constaté sur l'un d'ente-eux un fonctionnement erratique dû à des parasites véhiculés par la ligne d'alimentation lorsqu'on commande les circuits de puissasnce (codes, klaxon,...).

Nous vous conseillons donc d'une part de rajouter une résistance de tirage à la masse sur la borne E_1 ; elle est baptisée R_{23} sur le circuit imprimé mais ne figurait pas sur la **figure 2** du mois dernier. D'autre part, il est préférable d'insérer un filtre sur la ligne d'alimentation de faible puissance (U_1), voir **figure 9.**

Enfin, une petite erreur s'est glissée en **figure 3** de notre précédent numéro. Dans le schéma avec modification du circuit d'origine, il faut lire X' ou Y' et non X ou Y.

Voilà, il ne nous reste qu'à vous souhaiter que votre alarme ne s'enclenche jamais.

H. Toussaint

NOTE : les parties Radio-commande codée et Radio-transmetteur seront étudiées ultérieurement. En les attendant, pontez Q_1 à Q_2 (alarme DIRECTE), et utilisez la clef de sécurité (autorisation d'entrer).

Nomenclature

Circuits intégrés

$IC_{A, C, D, E, G, H}$: CD 4011
$IC_{B, F}$: CD 4001

8 supports
« tulipe complète »
DIL 14

Transistors

T_1, T_2, T_6: 2N 1711
T_3, T_4, T_5: BC 140 (1 Amp.)

Diodes

D_1 à D_8: 1N 4004

Condensateurs

C_1, C_2: 100 µF 16 V Horiz.
C_3: 390 nF MKH
C_4, C_5: 10 nF MKH
C_6, C_7: 10 µF 16 V Horiz.
C_8, C_9: 1 µF 16 V Horiz.

Résistances

R_8, R_{15}: 220 Ω
R_{11}, R_{12}: 560 Ω
$R_{1, 2, \text{ à } 7, 9, 16 \text{ à } 22}$: 1 kΩ
R_4, R_{14}: 10 kΩ
R_{13}: 100 kΩ (33 kΩ mini)
R_3: 0-100 kΩ (voir texte)
R_{10}: 3,9 M Ω
R_{23}: 10 kΩ

Ajustables

LDR: RTC 07

$AJ_{1, 2, 5 \text{ à } 8}$: 1 MΩ CERMET Horiz.
$AJ_{3, 4}$: 2,2 kΩ CERMET Horiz.

Divers

3 relais 12 V bobine 1RT
Omron G2 113 PV 12 DC
Rapa 01412 001
Siemens V 23027 B0002 A101
1 Porte-fusible verre pour CI.
1 Fusible verre 20 A (lent).
1 (ou 2 en parallèle) DEL bicolore à cathodes communes.
1 (ou 2 en série) mini-HP 8 à 32 Ω 500/8000 Hz 0,2 W
1 coffret tôle + visserie et colonnettes acier pour CI 100 × 150 mm
1 coffret tôle + visserie et colonnettes acier pour CI 35 × 90 mm (option)
1 poussoir (un circuit) normalement ouvert (option).
1 interrupteur (un circuit) (option).
6 à 8 grammes de peinture argent (ELECOLIT, LOCTITE « circuit », etc.).
X contacts de feuillure (à déterminer selon les ouvertures à protéger).
CABLES : Prévoir
du 2,5 mm² souple (alimentation de forte puissance)
du 1,5 mm² souple (liaisons de puissance).
du 1 mm² souple (liaisons simples).
du 0,5 mm² souple, unique ou en nappe (boucles).
NOTA : Les sections à utiliser sont rappelées à la figure 3.

Infos

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
1.150, - F.H.T. (version 0 K) et 1.370, - F.H.T. (version 8 kO)

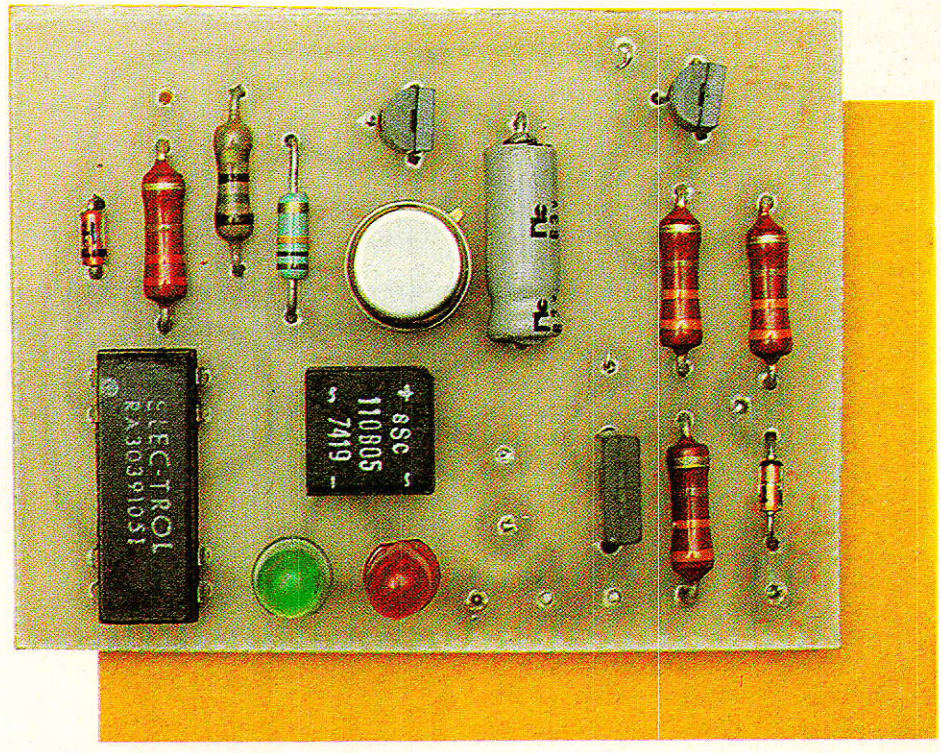
Votre téléphone électronique « à la carte » 7 - un détourneur d'appels

NE vous est-il jamais arrivé d'avoir envie de « faire suivre » votre ligne téléphonique, avec son numéro, lorsque vous partez en week-end ou tout simplement quand vous quittez votre bureau pour rentrer chez vous ?

Un simple répondeur fait souvent l'affaire, sauf lorsque l'on ne souhaite pas diffuser le numéro où l'on se trouve.

Le « détournement » d'appels correspond véritablement à un besoin chez une certaine catégorie d'usagers, puisque les PTT offrent dorénavant ce service aux abonnés raccordés à un central électronique.

Si ce service vous semble trop coûteux (ou s'il ne vous est pas accessible), vous pouvez très bien obtenir le même résultat au moyen de deux lignes et de quelques modules électroniques.



Principe général du dispositif

Pour renvoyer sur un numéro quelconque, un appel arrivant sur votre ligne habituelle, il faut qu'une seconde ligne ordinaire ou spécialisée « départ » soit disponible à ses côtés.

Dès le premier coup de sonnerie, un dispositif automatique appelle sur l'autre ligne le numéro auquel on peut vous joindre. L'automatisme « décroche » alors la ligne « arrivée » et, ni vu ni connu, votre correspondant entend sonner... mais ailleurs !

Un circuit approprié est en effet prévu pour mettre en quelque sorte « bout à bout » les deux lignes lorsqu'elles sont « décrochées » : dès que vous répondez, la conversation peut s'établir tout à fait normalement.

Même si vous vous trouvez à 1000 km de votre « détourneur », votre correspondant utilise votre numéro habituel. En revanche, c'est vous qui payez la communication de détournement.

Là où les choses se compliquent, c'est en fin de conversation : les « détourneurs » les plus perfectionnés (qui coûtent plusieurs dizaines de milliers de francs) surveillent en permanence les deux lignes, et les libèrent simultanément dès que l'un des deux interlocuteurs raccroche.

Les appareils simplifiés se contentent de libérer les deux lignes au bout d'un temps pré-établi, parfois aussi court qu'une minute. Un peu d'habitude suffit pour s'accomoder de ce genre de fonctionnement : « Excusez-moi, je suis en ligne, je vous rappelle ! ». Et le tour est joué...

Différentes précautions doivent être prises lors de l'étude de ce genre de dispositif : en particulier, aucune liaison électrique ne doit exister entre les deux lignes reliées à l'appareil.

Cet isolement absolument indispensable est figuré par un transformateur sur le schéma synoptique de la **figure 1**.

En utilisant comme base de départ le **module d'interface ligne** décrit dans notre N° 455, le problème se trouve automatiquement résolu.

Nous lui adjoindrons notre **carte microprocesseur** que nos lecteurs ont déjà eu l'occasion d'utiliser en tant que transmetteur d'alarme, et un petit module additionnel destiné à assurer l'adaptation de la seconde ligne (en fait, une « interface de ligne » simplifiée, puisque ne comportant ni détecteur de sonnerie, ni transfo).

Ce module se chargera également de « l'auto-alimentation » de tout l'appareil, en liaison avec la sortie HALT de la carte microprocesseur.

Ainsi, la consommation restera à peu près nulle en veille, ce qui permettra un éventuel fonctionnement sur piles ou batteries. La **figure 2** résume cette architecture de base.

Le module spécifique «détourneur »

La **figure 3** donne le schéma de principe de ce nouveau module de notre série, tout en faisant apparaître toutes ses interconnexions avec le reste de l'appareil : c'est indispensable à la bonne compréhension du fonctionnement général.

Au repos, la tension d'alimentation n'est appliquée qu'à des transistors bloqués : la consommation de l'appareil se limite donc aux quelques micro-ampères des courants de fuite.

Lorsqu'un appel arrive sur la ligne reliée au module d'interface (non représenté sur la figure), le transistor du photo-coupleur (dessiné en pointillé) se met à conduire, réunissant les points IL_1 et IL_2.

Les deux transistors qui suivent conduisent donc également : la carte microprocesseur se trouve alimentée et démarre immédiatement l'exécution de son programme.

Presque instantanément, la sortie HALT du Z 80 passe à + 5 V. A travers une diode « anti-retour », cette tension vient confirmer la conduction des deux transistors : le photocoupleur peut cesser de conduire, le microprocesseur restera « auto-alimenté ».

Par sa sortie P0, la carte microprocesseur fait coller le relais REED équipant le circuit de la ligne « départ ».

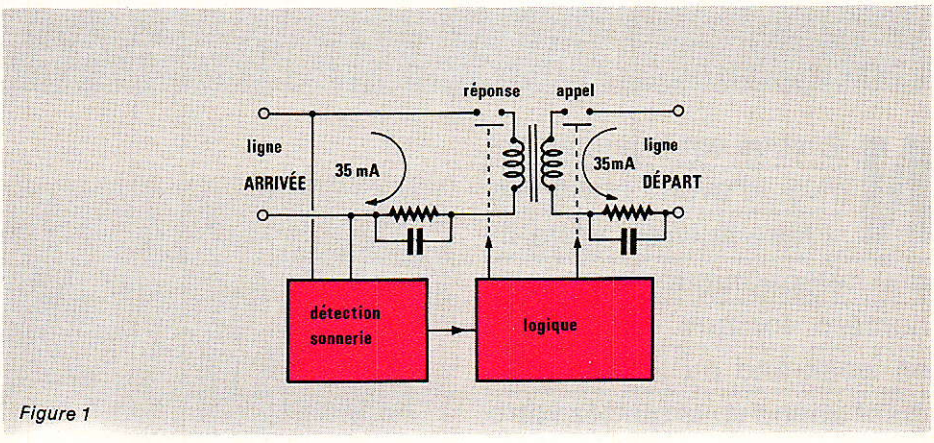
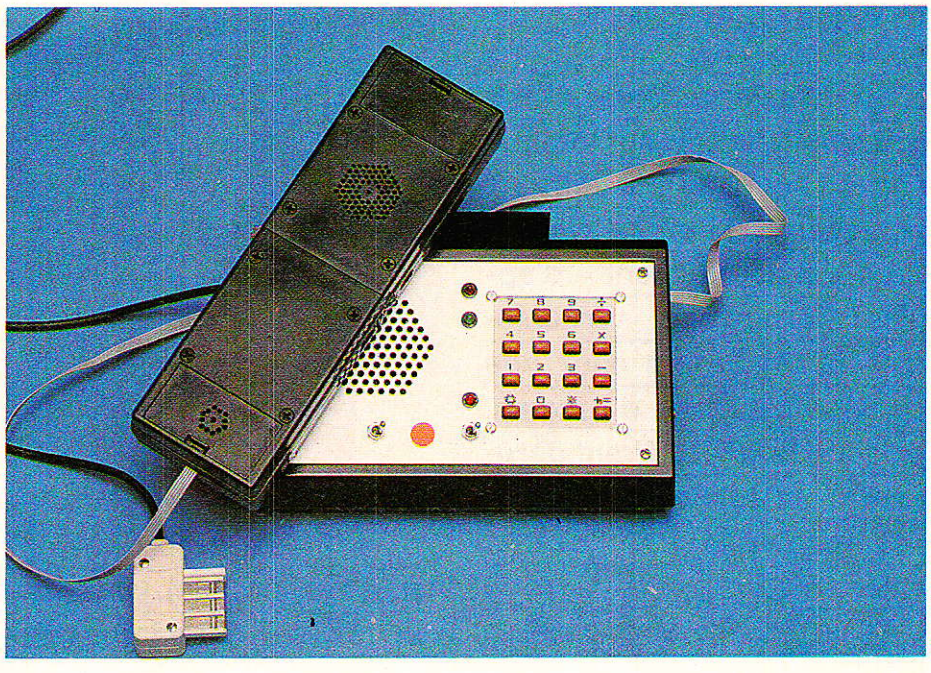
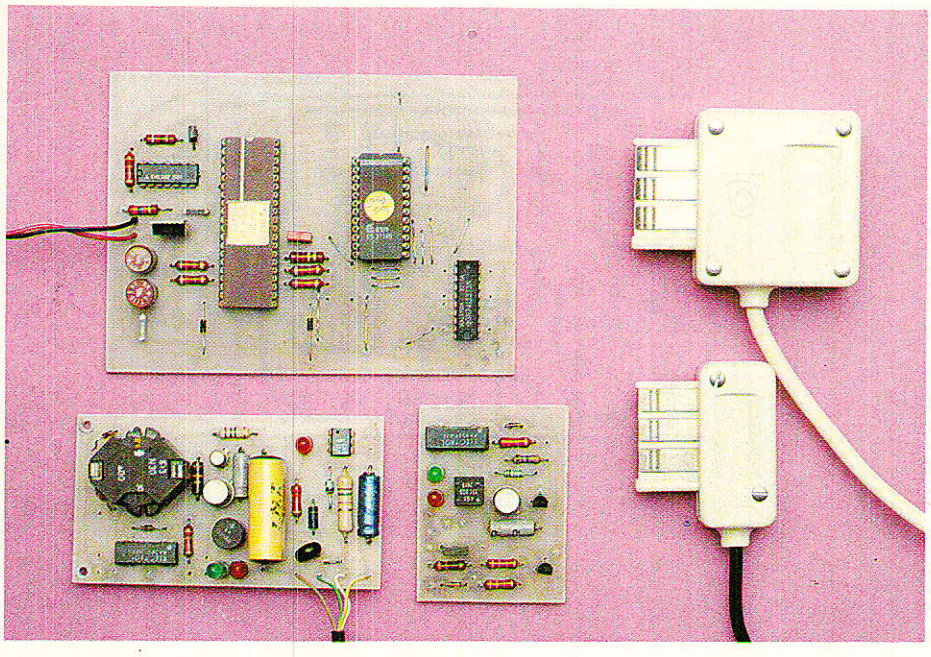


Figure 1





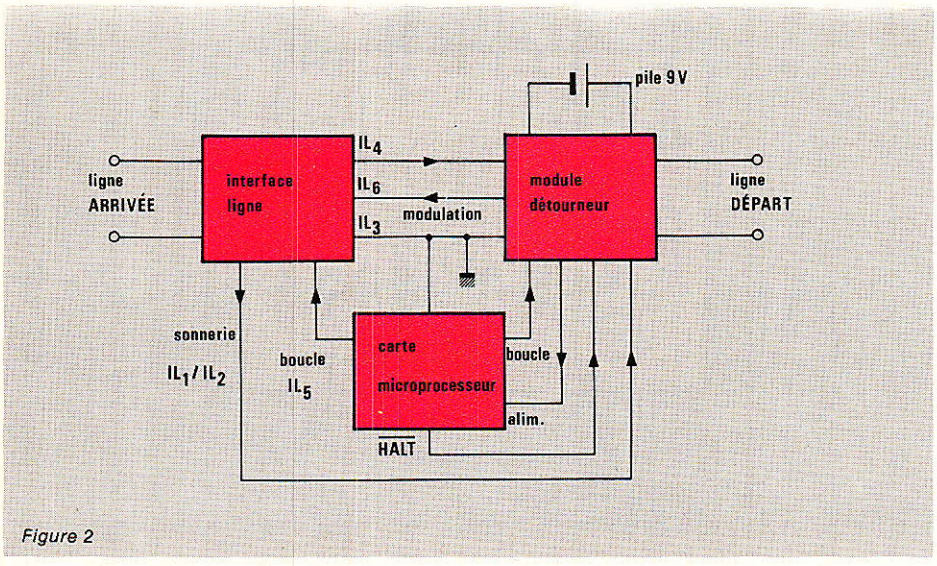


Figure 2

Le logiciel marque un temps d'arrêt pour attendre la tonalité, puis compose le numéro programmé en mémoire.

On reconnait au passage le même circuit d'auto-régulation du courant de boucle que celui équipant la ligne « arrivée ». Simplement, le transformateur de modulation est commun aux deux lignes.

Pour cette raison, **il est indispensable** de supprimer les deux diodes de protection du secondaire, sur le module « interface ligne ». Sans cette précaution, ces diodes qui ne servent ici strictement à rien, introduiraient une atténuation considérable de la communication.

Dans les détourneurs « haut de gamme », un amplificateur bidirectionnel est d'ailleurs intercalé à ce niveau pour améliorer le confort de la liaison.

Les deux diodes LED ne sont pas indispensables, mais se révèlent fort pratiques lors des essais ou d'éventuels dépannages.

Dès que le numéro est composé, le microprocesseur active sa sortie P2, « décrochant » ainsi la ligne « arrivée » : les deux lignes sont désormais aboutées.

Si l'appel a bien abouti, le demandeur entend sonner là où la ligne se trouve renvoyée.

Si par extraordinaire ce numéro est occupé, le demandeur entend directement cette tonalité d'occupation : il lui faudra rappeler ! Dans tous les cas, la liaison reste établie pendant toute la durée d'une temporisation introduite par le logiciel.

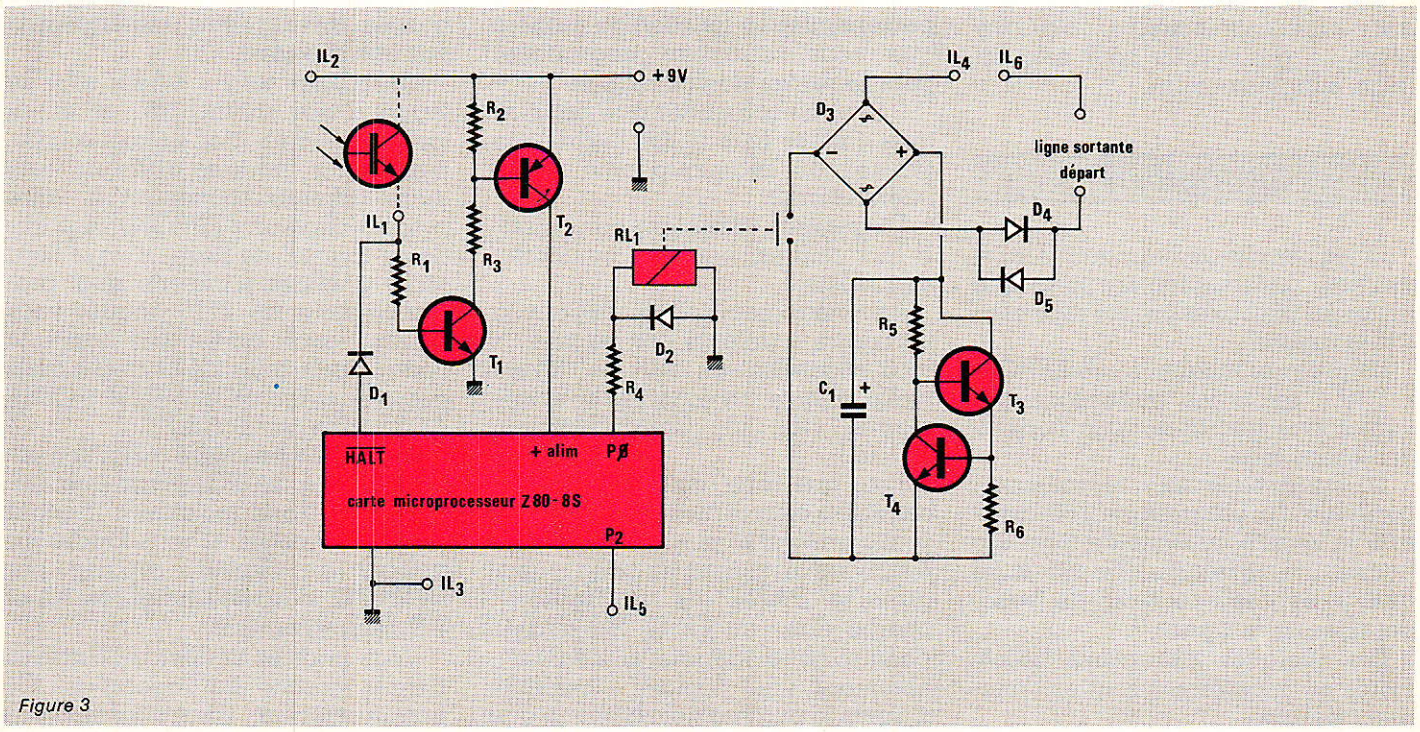


Figure 3

Avec le programme publié ici, cette temporisation est réglée à environ quatre minutes, le maximum prévu. Il serait extrêmement simple de la réduire par simple modification d'une valeur numérique.

En fin de temporisation, les deux lignes sont libérées simultanément, et une instruction HALT est exécutée.

Cette façon de procéder évite le redémarrage accidentel du microprocesseur sur un parasite de raccrochage, et fait passer à la masse la sortie HALT de la carte micro : l'alimentation est alors interrompue, et tout le système repasse en attente. On n'oubliera pas de câbler un condensateur de 47 µF en parallèle sur la bobine du relais du module « interface ligne » (équipant la ligne « arrivée »).

Sans cette précaution, ce relais collerait un très court instant pendant la procédure de remise à zéro du microprocesseur, ce qui aurait toutes les chances de faire perdre l'appel « entrant ». Tout le reste du câblage se passe sur le petit circuit imprimé de la **figure 4**, en accord avec le plan d'implantation de la **figure 5.**

Pour l'interconnexion générale, on se reportera à la **figure 3,** sur laquelle sont reprises les références des connexions à réaliser.

Les deux fils de la ligne « départ » seront pour leur part branchés aux contacts N° 1 et 3 d'une fiche mâle de conjoncteur, qui viendra remplacer celle du poste téléphonique dans la prise murale.

La présence du poste aux côtés du détourneur étant inutile, aucun circuit « d'anti-tintement » n'a été prévu : il aurait fallu pour cela un relais supplémentaire.

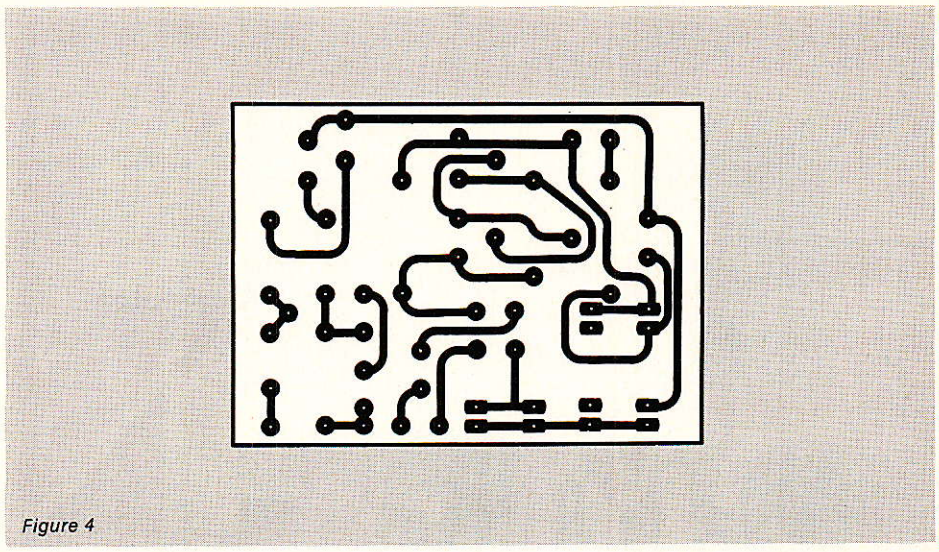


Figure 4

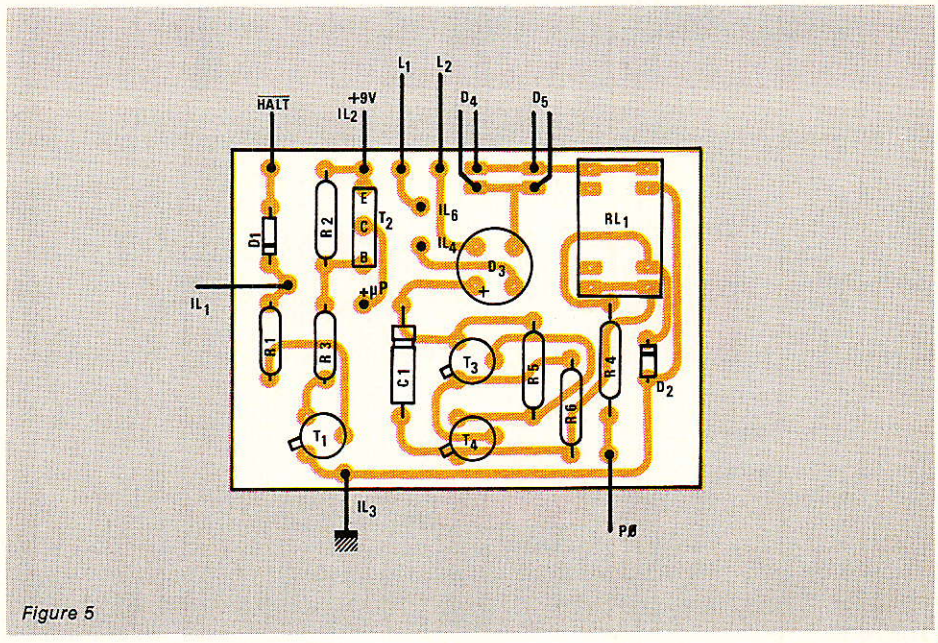


Figure 5

Le logiciel

Si les circuits de l'appareil sont si simples, c'est uniquement parce que toutes les difficultés ont été reportées sur le logiciel.

La programmation d'une EPROM « 2716 » selon les indications qui vont suivre constitue donc l'opération essentielle.

La **figure 6** résume l'organisation générale du programme Z80 assurant la totalité du cycle de fonctionnement du système. Elle s'articule autour de deux routines de base, détaillées à la **figure 7.**

Les quelques instructions nécessaires en supplément sont extrêmement simples.

Ce logiciel doit cependant être personnalisé en fonction du numéro que vous souhaitez programmer pour le renvoi de votre ligne.

Il peut ne comporter que deux ou trois chiffres (cas d'une installation privée), ou beaucoup plus (appel international).

En général, attendons nous plutôt à huit chiffres, nouvelle numérotation oblige !

Il est néanmoins prévu de pouvoir introduire à volonté des pauses de cinq secondes, en vue de l'éventuelle attente de tonalités intermédiaires (16, 19, ligne extérieure, etc.).

Pour que cette réalisation soit accessible à ceux de nos lecteurs qui ne pratiquent pas la programmation du Z80, nous avons mis au point le programme BASIC de la **figure 8 :** chargé dans un ZX 81 (ou adapté pour un autre ordinateur), il écrit entièrement le logiciel machine d'après le numéro de téléphone que vous aurez frappé au clavier (les pauses devant être matérialisées par des espaces).

Le logiciel sera « livré » sous la forme d'une chaîne M$, et éventuellement d'un bloc mémoire commençant à l'adresse 8192 (ou toute autre adresse convenant à votre programmateur d'EPROM). A partir de ce logiciel de base, il vous sera facile d'utiliser n'importe quel programmateur de 2716 auquel vous pourrez avoir accès (par exemple l'adaptateur pour ZX 81 décrit dans notre ouvrage ROBOTISEZ VOTRE ZX 81 édité par E.T.S.F.).

Lors de sa première exécution, ce programme BASIC devra être **initialisé :** il vous réclamera d'abord 13, puis 33 octets. Il vous faudra les frapper au clavier, séparés par NEWLINE, d'après les **figures 7-A et 7-B** respectivement.

Vous pourrez vérifier à l'écran la bonne marche de l'opération. Ce travail effectué, vous pourrez vous

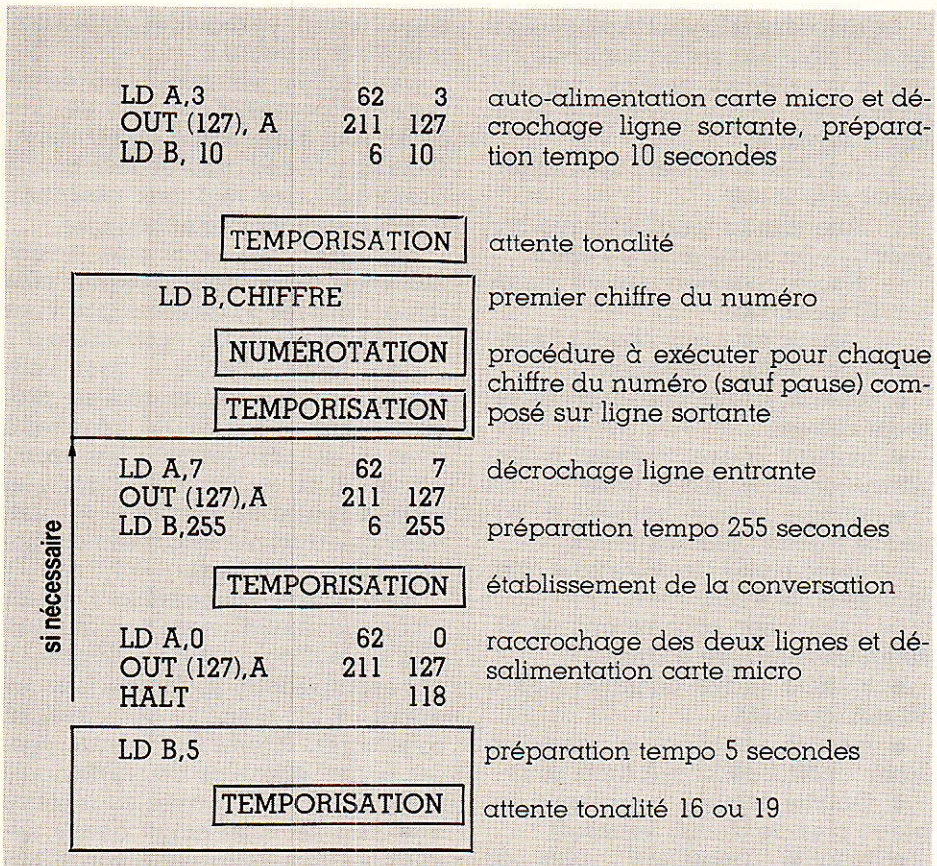


Figure 6 - Organisation générale du logiciel Z80.

```
10 LET l = 13
20 GO SUB 100
30 LET t$ = m$
40 LET l = 33
50 GO SUB 100
60 LET n$ = m$ + t$
70 LET a$ = CHR$ 62 + CHR$ 3 + CHR$ 211 + CHR$ 127 + CHR$ 6 + CHR$ 10
90 GO TO 200
100 CLS
110 PRINT « entrer les «,l,» oct ets »
115 PRINT
120 LET m$ = " "
130 FOR f = 1 TO l
140 INPUT c
150 PRINT c; «/» ;
160 LET m$ = m$ + CHR$ c
170 NEXT f
180 RETURN
200 CLS
210 LET m$ = a$ + t$
220 PRINT «numéro ?»
230 PRINT
240 INPUT u$
250 FOR f = 1 TO LEN u$
255 IF u$ (f) = " " THEN GO TO 360
260 LET c = VAL u$ (f)
265 PRINT c;
270 IF c = 0 THEN LET c = 10
280 LET m$ = m$ + CHR$ 6 + CHR$ c + n$
290 NEXT f
310 LET m$ = m$ + CHR$ 62 + CHR$ 7 + CHR$ 211 + CHR$ 127 + CHR$ 6 + CHR$ 255
320 LET m$ = m$ + t$ + CHR$ 62 + CHR$ 0 + CHR$ 211 + CHR$ 127
330 LET m$ = m$ + CHR$ 118
350 GO TO 400
360 LET m$ = m$ + CHR$ 6 + CHR$ 5 + t$
370 GO TO 290
400 REM assemblage a 8192
405 FAST
410 FOR f = 1 TO LEN m$
420 POKE 8191 + f, CODE m$ (f)
430 NEXT f
435 SLOW
440 CLS
450 PRINT «termine»
460 REM (c) 1985 P. Gueulle
470 STOP
480 SAVE «detour»
490 GO TO 200
```

Figure 8 - Le logiciel pour ZX 81. La partie de programme débutant à la ligne 400 pourra être adaptée au matériel pour programmer les 2716.

13 octets (routine TEMPORISATION) :

14	255
22	255
21	
32	253
13	
32	248
5	
32	243

33 octets (routine NUMÉROTATION) :

62	2
211	127
14	48
22	255
21	
32	253
13	
32	248
62	3
211	127
14	24
22	255
21	
32	253
13	
32	248
5	
32	225
6	1

Instructions intercalaires :

LD A,N	62	N
OUT (127), A	211	127
LD B,N	6	N

Figure 7 - Détail des routines principales : avec les octets à frapper au clavier.

assurer une sauvegarde sur cassette de la totalité du logiciel désormais complet, en exécutant un GO-TO 480.

A partir de là, tout est très simple : frappez votre numéro de renvoi, appuyez sur NEWLINE, et patientez jusqu'à l'apparition du message « terminé ».

La partie de programme située de la ligne 400 à la ligne 440 ne vous sera utile que si vous disposez d'une extension mémoire logée à partir de l'adresse 8192 : cette zone étant à l'abri de NEW, vous pourrez y stocker le logiciel machine pendant que vous chargerez le programme pilotant votre programmateur d'EPROM.

Bien entendu, cette partie de programme pourra être réécrite par vos soins en fonction du programmateur dont vous disposez, quitte à lister sur papier le contenu de M$ si vous ne possédez qu'un programmateur manuel (bon courage !).

Si vous souhaitez réduire la durée de renvoi de la communication, vous devrez remplacer la valeur 255 de la ligne 310 par le nombre de secondes souhaité, avant tout lancement du programme.

Les essais

Votre EPROM programmée étant installée sur la carte microprocesseur, vous pouvez faire fonctionner celle-ci indépendamment du reste du montage en équipant ses sorties P0 et P2 de diodes LED (en série avec une résistance !).

Si tout va bien, vous pourrez passer aux essais du montage complet, si possible en présence de deux lignes téléphoniques, bien que les vérifications puissent être opérées au moyen d'une seule, en échangeant rapidement les fiches.

Au lieu de vous faire appeler par un comparse, essayez donc d'utiliser le « DERAL ». Vous ne connaissez pas ?

Le dispositif d'Essai RApide de Lignes d'abonnés est un service (gratuit) normalement destiné aux professionnels, et qui fonctionne de la façon suivante :

— Appeler le numéro spécial (en général le 36 44).

— Attendre la tonalité grave hachée : la ligne est mise en essai.

— Raccrocher pendant au moins 5 à 10 secondes.

— Décrocher pour obtenir le résultat de l'essai d'isolement :

- tonalité grave continue : isolement correct,
- tonalité grave hachée à cadence lente : fuite à la terre
- tonalité grave hachée à cadence rapide : fuite entre fils

— Raccrocher : le poste va sonner (pas plus de 4 mn).

— Décrocher pour obtenir le résultat de l'essai de courant :

- tonalité grave continue : 33 à 50 mA (correct),
- tonalité hachée à cadence lente : moins de 33 mA (trop peu),
- tonalité hachée à cadence rapide : plus de 50 mA (excessif),
- tonalité irrégulière : plus de 70 mA (excessif).

— Raccrocher.

— Décrocher une dernière fois : en général, la tonalité normale est de retour, mais un répondeur peut dans certains cas diffuser un message d'essai, enregistrer votre voix, puis vous la relire !

L'utilisation (raisonnable !) de ce dispositif permet d'une part de procéder seul à des essais de sonnerie, mais surtout de s'assurer de la bonne conformité des réglages essenteils d'une installation téléphonique.

Le DERAL peut vous aider à vérifier votre détourneur d'appels côté ligne « arrivée », à moins que vous ne préfériez payer un appel d'essai !

Côté ligne « départ », vous pouvez procéder à des esssais en programmant une EPROM provisoire avec un numéro gratuit : par exemple le 36 11 ou le 36 12 (tant que ceux-ci seront en service), ou bien n'importe quel numéro commençant par 05 (numéro vert).

Il est également possible d'utiliser n'importe quel numéro non attribué (qui vous dirige sur un « disque »), par exemple le 36 20. Mais si tous ces essais « à blanc » se révèlent concluants, il vous faudra vite passer à de véritables détournements d'appels. A propos, avez-vous pensé que rien ne vous empêche de détourner ainsi votre ligne sur le numéro d'une cabine publique ?

Celles-ci étant souvent groupées par deux (ou plus !), vos premiers essais réels risquent de s'en trouver fort simplifiés...

Patrick Gueulle

Nomenclature

Résistances 5 % 1/2 W

R1 : 330 Ω
R2 : 330 Ω
R3 : 330 Ω
R4 : 220 Ω
R5 : 10 kΩ
R6 : 15 Ω

Condensateurs

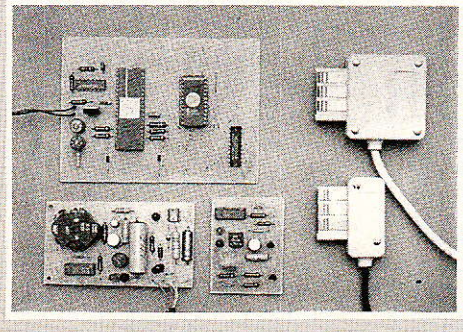
C1 : 2,2 µF 63 V
C2 : 47 µF 16 V (sur carte interface)

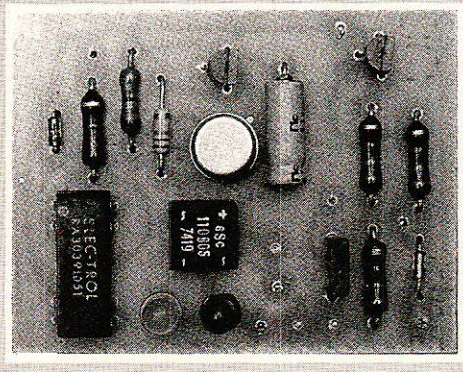
Transistors

T1 : BC 107
T2 : BD 136
T3 : BF 259
T4 : BC 107

Autre semi-conducteurs

D1 : 1N 418
D2 : 1N 4148
D3 : pont 100 V 1A
D4 : Led rouge 6 mm
D5 : Led Verte 6 mm





Divers

Carte interface ligne (N° 455)
Carte microprocesseur (N° 460)
Relais reed 5 V 500 Ω DIL (RL1).
Alimentation 9V
Fiche conjoncteur mâle.

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 ans
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

EUROCAST 86
11-13 FEBRUARY
BASEL SWITZERLAND

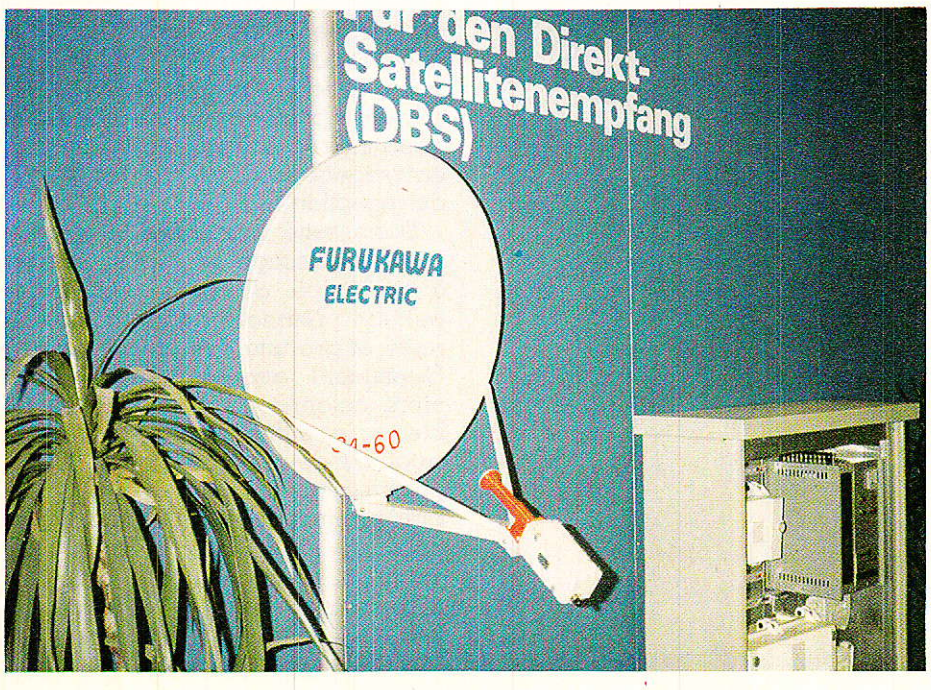
deuxième salon international de télévision par câble et par satellite

EUROCAST 86, deuxième Salon international de télévision par câble et par satellite n'est pas seulement un salon spécialisé, les conférences organisées le transforme en évènement majeur pour tous les milieux concernés.

Ces conférences ont pour but d'aborder en détail les connaissances appliquées ou nouvellement acquises depuis Eurocast 84. Les différents groupes concernés et interessés par le développement de la télévision par câble et par satellite, tels que les fabricants et fournisseurs, les services postaux, les organismes d'état ainsi que les représentants du secteur privé se rencontrent afin d'étudier le développement rationnel du marché Européen. Où se situent les nouveaux marchés du matériel et du logiciel, comment les attaquer ? Où se situent les problèmes ?

Dans quels domaines faut-il collaborer ? Ce sont-là les principales questions auxquelles il s'agira d'apporter des réponses.

Les conférences et l'exposition qui jouissent d'une participation internationnale font d'Eurocast 86 la plate-forme des technologies de la communication.



Dans cet article nous nous intéresserons plus particulièrement aux nouveautés techniques. Au préalable nous établirons deux notions importantes qui montreront les différences fondamentales entre les satellites que nous appelerons de télécommunication et les satellites de television directe dits DBS. Avant de dresser un tableau du paysage audiovisuel, la technique sera provisoirement abandonnée et nous aborderons le nombre et le contenu des programmes diffusés par les satellites de télécommunication.

Viendront ensuite quelques chiffres significatifs sur le retentissement de ces programmes en Europe et plus particulièrement en France. Finalement nous découvrirons quelques nouveaux produits présentés à Eurocast 86.

Satellites de télécommunication et DBS

Les satellites dits de télécommunication sont des satellites de faible puissance, leur réception n'est possible qu'au prix de réflecteurs paraboliques de diamètre élevé. On pourra retenir les trois chiffres minimum suivants :

- 1,20 m pour une réception individuelle.
- 2,00 m pour une réception collective.
- 3,00 m pour une tête de réseau.

Ces chiffres ne sont donnés qu'à titre indicatif et il est bien entendu que le diamètre de l'antenne seul ne suffit pas pour établir le bilan de la liaison ; interviennent aussi la position géographique de la station de réception, le facteur de bruit du LNC etc...

Ces satellites disposent 6 à 12 transpondeurs qui peuvent être utilisés pour la retransmission de signaux de télévision. Au signal vidéo original en bande de base codé PAL

ou SECAM, on additionne une ou plusieurs sous-porteuses audio : son mono, son stéréo, diffusion multilangues, transmission de données. L'addition résultante donne un signal complexe qui module en fréquence la porteuse SHF.

Pour les satellites de télécommunications, cette porteuse SHF se situe dans la bande 10,5 - 11,7 GHz. Actuellement deux satellites diffusent des programmes conformément aux spécifications énoncées ci-dessus : Eutelsat 1 F 1 plus connu sous le nom d'ECS 1 et Intelsat V F 4. Signalons que prochainement Telecom 1 B devrait retransmettre les programmes des cinquième et sixième chaines Française. On peut aussi s'interroger sur le rôle d'ECS 4 dont le lancement par Ariane 3 est prévu pour le mois de mai de cette année. Il s'agira du 19e vol du lanceur français. Les programmes transmis par ECS 1 dont certains transpondeurs ont perdu beaucoup de puissance seront-ils retransmis par ECS 4 ou celui-ci aura-t-il un rôle totalement différent ?

DBS

Les satellites de télévision directe dits DBS sont équipés de TOP * de forte puissance. Cette puissance d'émission est suffisamment élevée pour qu'une antenne de faible diamètre, 70 cm, suffise pour assurer une réception d'excellente qualité. Pour les satellites de diffusion directe, les normes CMAC et D2 MAC on été approuvées par l'UER ; il y a de fortes présomptions pour que le D2 MAC l'emporte au finish et qu'il soit finalement universel, au moins pour le satellite français TDF 1.

Deux satellites de ce type seront lancés prochainement :

— juillet 86 : lancement de TV SAT 1 20e vol d'Ariane.

— novembre 86 : lancement de TDF 1, 23e vol d'Ariane.

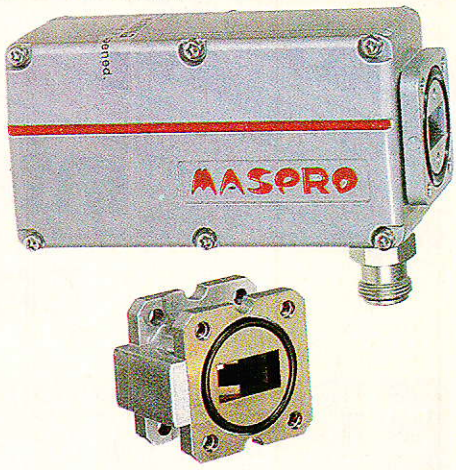
Ces deux satellites sont techniquement identiques et ils disposeront chacun de quatre canaux.

Quelques mois plus tard Ariane placera sur orbite les satellites Scandinaves et Luxembourgeois TELE X et SES qui disposeront respectivement de 2 et 16 canaux.

N'anticipons pas et préoccupons nous des canaux utilisés aujourd'hui.

Le nombre et le contenu des programmes

Si, comme Boris Vian, vous pensez que les programmes de télévision sont passablement ennuyeux et a contrario qu'il est passionnant de retourner son téléviseur, n'oubliez pas que la technique de la télévision n'existe que parce qu'elle répond à la nécessité de diffusion d'un message. Même dans une publication technique, il est normal de réserver quelques lignes aux programmes diffusés. Bien sûr, ce que nous vous proposons ce n'est pas une grille des programmes mais simplement quelques reflexions d'ordre général.

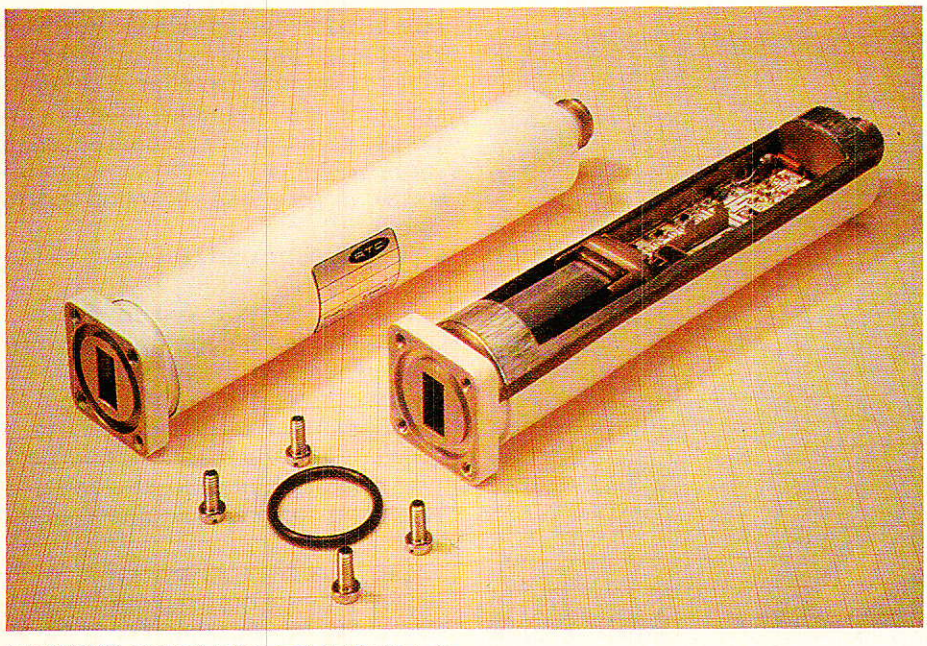


Le LNC MASPRO sous sa propre marque.

Dans les tableaux des pages suivantes nous découvrirons toutes les données techniques utiles et nécessaire pour l'utilisation d'un récepteur semi-professionnel ou professionnel. Parmi ces caractéristiques techniques on trouvera aussi nom et contenu du programme. Les programmes diffusés via Intelsat ou ECS 1 sont très éclectiques. Certaines chaînes ont des caractéristiques résolument spécifiques comme CNN : informations jour et nuit, Music box : clips vidéo, Screen Sport tournée exclusivement vers des rencontres sportives que l'on a rarement l'occasion de voir sur d'autres canaux : course de dragsters par exemple, children Channel composée d'émissions dédiées aux enfants.

On trouve aussi des chaînes dites d'intérêt général comme TV5, RAI ou Sky Channel. Notons que Sky Channel est aujourd'hui la seule qui soit codée. Quels que soient nos goûts et nos connaissances linguistiques, il est quasi certain qu'un ou plusieurs programmes ne manquent pas d'intérêt. A tel point que l'on peut envisager l'acquisition d'une station de réception.

Dans cette hypothèse, l'investissement envisagé ne peut s'effectuer à la légère. A quelles garanties peut-on prétendre quant à la continuité et gratuité des programmes ? Quasiment aucune. L'avant dernière colonne du premier des tableaux est suffisement explicite à ce sujet. Six de ces émissions sont temporairement en clair, mais il reste huit programmes entièrement gratuits. A la question : faut-il aujourd'hui s'équiper d'une station de réception individuelle ? Nous répon-



Le LNC RTIC, employé notamment par Portenseigne.

*TOP : Tubes à ondes progressives.

drons sans hésitation : OUI. Et ceci même si, dans un proche avenir, un ou plusieurs programmes devaient être codés. Sachez qu'un récepteur, indoor unit, est en cours de réalisation et qu'il vous sera présenté dans la rubrique réalisation dès qu'il sera parfaitement testé et que nous nous serons assurés de la disponibilité des composants.

Les deuxième et troisième tableaux sont à conserver avec soin, puisque l'on dispose de tous les paramètres pour accorder le récepteur sur la fréquence désirée par l'utilisation d'un synthétiseur de fréquence qui asservit le deuxième oscillateur local.

Les paramètres audio sont beaucoup plus nombreux ; en effet nous avons vu qu'à un programme on pouvait associer plusieurs sous-porteuses. On remarque que l'on peut disposer de cinq sous-porteuses différentes, son multilangues, sur Europa TV.

Un récepteur devra donc associer trois démodulateurs son, le premier pour le son mono dans la langue choisie, les deux autres pour le son stéréo lorsque celui-ci existe. En règle générale le démodulateur son doit être accordé sur 6,50, 6,60 ou 6,65 MHz, valeurs les plus courantes, et 7,02 ou 7,20 MHz pour le son stéréo.

La démodulation ne pose pas de problème technique, on peut classiquement opter pour des discriminateurs à quadrature précédés de filtres LC, mais il est plus judicieux d'employer des PLL.

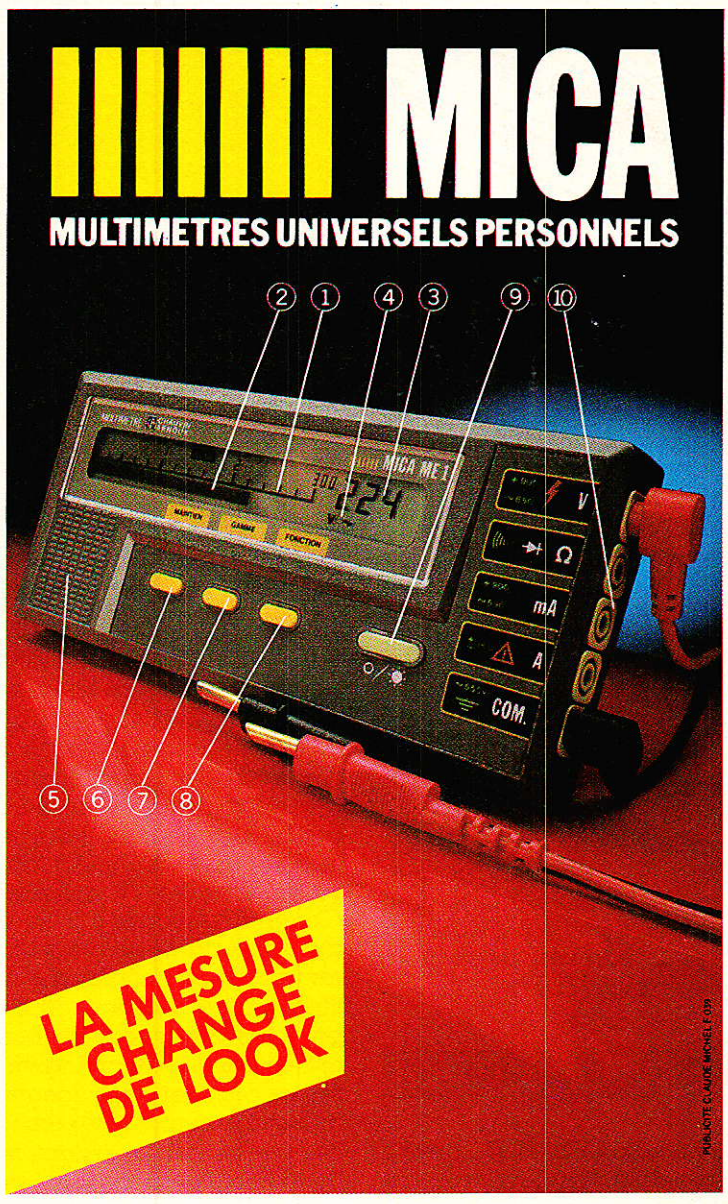
Sky Channel et Music box diffusent régulièrement le son en stéréo et la chaîne Cinéma Première doit prochainement ajouter les deux sous-porteuses supplémentaires pour ce type de transmission.

Le retentissement de ces « nouvelles » chaînes

La petite analyse suivante a pu être établie grâce aux chiffres publiés par câble et satellite Europe. Le premier de ces chiffres est particulièrement intéressant : plus de cinq millions de télespectateurs, en Europe, sont capables de regarder Sky Channel. Et pourtant il s'agit d'une chaîne d'une chaîne codée. A peine 13 000 Français ont accès au programme, la palme d'or revenant au Pays-Bas avec plus de 2,3 millions de télespectateurs potentiels. Sky Channel, précurseur et premier.

MICA

MULTIMETRES UNIVERSELS PERSONNELS



DOUBLE LECTURE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE

① Affichage de l'échelle analogique choisie
② Index mobile rapide
③ Affichage numérique
④ Annonciateur de fonction
⑤ Bip sonore
⑥ Maintien de la dernière mesure affichée
⑦ Sélection des gammes
⑧ Sélection des fonctions
⑨ Marche/arrêt
⑩ Bornes et cordons de sécurité

MICA existe en 3 modèles **MICA GP2, MICA GP1 et MICA ME1.** Demandez la documentation complète à votre revendeur habituel.
Liste sur demande à CHAUVIN ARNOUX

LES DIFFÉRENTS MULTIMÈTRES MICA ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

CARACTERISTIQUES	MICA GP1	MICA GP2	MICA ME1
V⎓ et V~ échelles de 650 V à 300 mV en 8 gammes plus "AUTO" (recherche automatique)	●	●	●
Ω * échelle de 9 MΩ à 300 Ω en 10 gammes plus "AUTO"	●	●	●
mA⎓ et mA~ échelles de 900 mA à 300 mA en 4 gammes plus "AUTO"	●	●	●
A⎓ et A~ échelles de 15 A à 3 A en 3 gammes plus "AUTO" (échelle 30 A limitée à 15 A permanents)			●
MAINTIEN mémorisation de la dernière mesure - **ARRET AUTOMATIQUE** de l'alimentation	●	●	●
—▶|— * **TEST DIODE** (gamme 90 KΩ)	●	●	●
(ı• * **BIP SONORE** pour test continuité		●	●
⧈ **DOUBLE ISOLATION - ANNONCIATEURS SPECIAUX "Auto" "Bat" "POL" "Err" "HL"**	●	●	●

*PROTECTION contre les erreurs de manipulation. 250 V permanents ou 400 V pendant 15 secondes

CHAUVIN ARNOUX

190, RUE CHAMPIONNET - 75890 PARIS CEDEX 18

EUROCAST 86
11-13 FEBRUARY
BASEL SWITZERLAND

La médaille d'argent revient à Music Box, chaîne à vocation musicale avec 3,4 millions de télespectateurs potentiels. Et toujours le même déséquilibre : 1 000 téléspectateurs français.

Devant ces chiffres, on ne peut s'empêcher de penser à notre sixième chaîne, à vocation musicale : TV 6. Mais TV 6 utilisant les voies traditionnelles aura bien du mal à se frayer un passage dans le spectre UHF déjà bien chargé et à arriver jusqu'à nos foyers. Peut-être aurons-nous demain, sur le même modèle, la septième chaîne à vocation sportive... : L'écran Sportif Français. Finalement la troisième place au palmarès de la distribution est attribué à TV 5 qui compte 2,9 millions de télespectateurs dont 50 000 français, à peine 2 % du total.

Faut-il, pour redresser ces chiffres, attendre le satellite TDF 1 ?

DBS ou télécom

A l'origine le satellite TDF 1 devait être mis sur orbite dans le courant de l'année 1984 puis de report en report la dernière date fixée devint novembre 1986. Ces reports sont dus au moins aux divers problèmes techniques rencontrés sur le lanceur et sur les TOP qui équipent ce satellite. Notons que ce délai supplémentaire était suffisant pour faire accepter le D2 MAC comme norme de transmission et permettre aux industriels concernés de développer les circuits intégrés de décodage spécifiques. En faisant ainsi coïncider lancement de TDF 1 et production en masse de LNC et récepteurs D2 MAC, de nombreuses stations de réception DBS pourraient être disponibles dès le début de la phase opérationnelle de TDF 1.

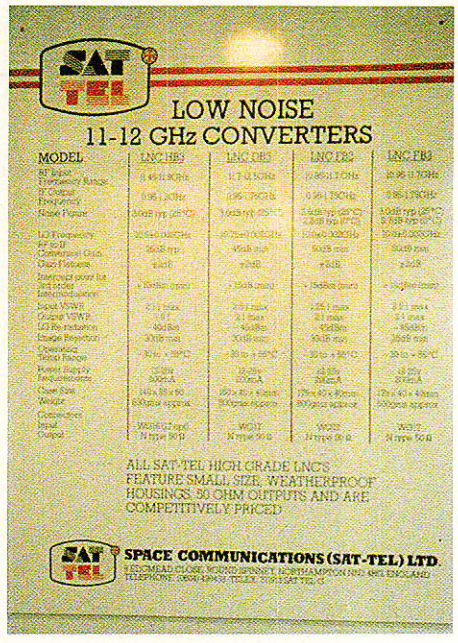


Tableau des LNC proposés par SAT TEL.

Mais pendant ce temps les transpondeurs des satellites de télécommunication sont loués et de nombreux programmes commencent à être diffusés. Honneur au précurseur : Satellite TV maintenant Sky Channel. Aujourd'hui ils sont plus de 20 ; certains sont à vocation purement commerciale, d'autres qualifiés d'expérimentaux. Il n'en fallait pas plus pour créer un marché : le marché de la station individuelle de réception. Pendant longtemps les industriels sont restés persuadés que ce marché était inexistant, les rares à l'admettre le qualifiaient de marginal.

Comme l'a si bien dit la plus célèbre de nos journalistes : notre pays est « audiovisuellement sous-développé ». Va-t-il devoir le rester ?

L'annonce de la création de nouvelles chaînes utilisant le support hertzien classique ne semble rien avoir changé à l'attrait que les français portent à la réception de chaînes étrangères.

Le marché de la station individuelle de réception existe bel et bien mais il faut bien admettre que des quantités mises en jeu dépendent les processus d'industrialisation et le prix final.

Il est impensable de fabriquer quelques exemplaires ou quelques millions d'exemplaires par mois avec les mêmes procédés. Il est facile de concevoir que l'on peut dépenser temps et argent à rationaliser la fabrication de plusieurs millions d'appareils. Le temps et l'argent gagné à la fabrication compensant largement le temps dépensé à cette recherche. Or, depuis longtemps on sait que le prix cible de la **station DBS, à long terme,** sera équivalent au prix d'un magnétoscope soit 7 à 8 000 F. Ces chiffres n'ayant rien à voir, quantités obligent, avec le coût actuel d'une station de réception pour satellites de télécommunication.

La seule question à poser était la suivante : dans l'éventualité de nouveaux reports du lancement de TDF 1, quel est le prix maximal que l'utilisateur peut consentir à payer pour une station de réception pour satellite de télécommunication ?

Ayant répondu à cette question, les questions complémentaires sont évidentes et les conclusions faciles à tirer.

Les premiers fabricants qui se lancèrent dans l'aventure proposaient des stations dont le prix avoisinait 50 KF. Aujourd'hui le prix est divisé par 2 et quelques fabricants proposent la station, installation comprise pour environ 25 KF, nous pensons notamment à Portenseigne.

A notre connaissance, à l'époque où Satellite TV était seule à diffuser un programme régulier, seule la société DX était capable, en France, de livrer un produit standard. Dans cette première analyse, on ne peut prendre en compte les réalisations d'amateurs éclairés ou les stations prototype comme celle qui équipe l'hôtel Parisien Le Méridien. Et puisque l'on s'intéresse aux stations individuelles, on écarte aussi les stations de réception collective et les têtes de réseau.

Il était effectivement plus facile d'installer une station coûteuse, composée de matériel professionnel ou semi-professionnel et de distribuer les signaux via un câble coaxial ou par fibre optique.

Cette solution avait en outre l'avantage de promouvoir la coûteuse fibre optique. Aujourd'hui les habitants de Cergy, Dunkerque et Metz sont quelques-uns des rares télespectateurs priviligiés. Rassurons-nous, il existe de nombreux autres projets dont on attend la concrétisation.

Pour les autres, amoureux des images venues d'ailleurs, le seul refuge réside dans l'acquisition



L'Indoor Unit MASPRO.

d'une station de réception individuelle. Pour les industriels concernés, chaque exposition est une bonne occasion pour présenter les nouveaux matériels.

Quelques nouveautés à Eurocast.

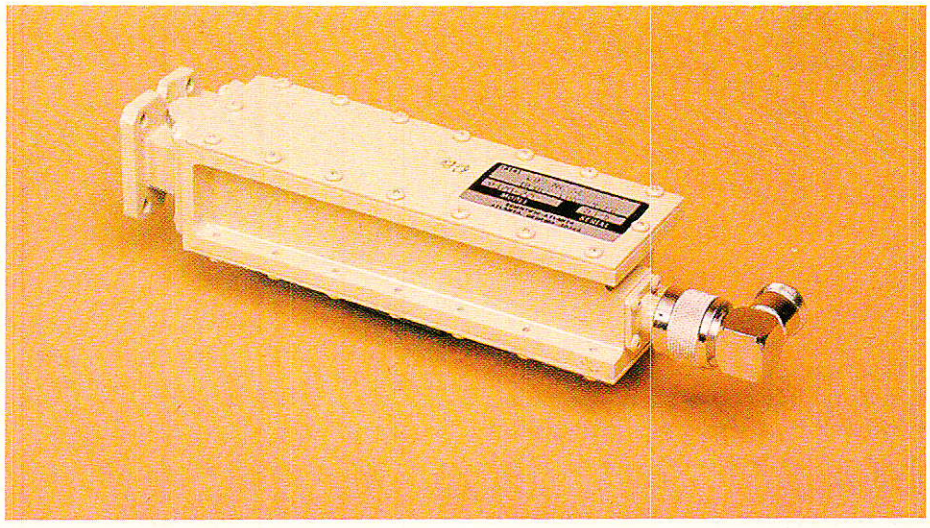
Même si depuis 1984 l'exposition a perdu bon nombre de ses participants, celle-ci reste véritablement passionnante. Ainsi en pouvait redécouvrir la station de réception **Portenseigne** baptisé Univers. Il s'agit véritablement d'un produit grand Public, le récepteur diffère très peu, mécaniquement, d'un tuner traditionnel. Il sera posé au voisinage du téléviseur et relié à celui-ci par un cordon Péritel.

Le récepteur de télévision devra être capable d'interpréter correctement les signaux vidéo codés PAL ou SECAM. Il ne s'agit pas d'un véritable téléviseur multistandard mais simplement d'un téléviseur ayant un décodeur PAL/SECAM intégré comme c'est le cas pour les grandes marques.

La sélection des programmes est assurée grâce à une télécommande IR et une seconde embase Péritel est prévue pour pouvoir connecter un magnétoscope : le signal de sortie du récepteur sera envoyé vers les entrées audio et vidéo du magnétoscope. Un seul regret, le récepteur ne comporte pas les deux discriminateurs supplémentaires nécessaires à la réception du son stéréo. Il est toutefois possible de profiter de cettte facilité en connectant un démodulateur externe puisque les prises adéquates ont été prévues.

L'outdoor unit se compose d'un réflecteur parabolique de diamètre 1,40 m, de son système de fixation, de transitions simple ou double polarisation et d'un ou deux LNC.

Cette station est particulièrement attrayante puisque la société Portenseigne propose l'ensemble, installation comprise, au prix de 25 KF pour une seule polarisation et 30 KF pour les deux polarisations.



LNC Scientific Atlanta.

Le même type d'appareil est disponible chez Space Communication SAT TEL. Le convertisseur utilisé est un modèle **Avantek.** Le récepteur fabriqué par SAT TEL est réduit à sa plus simple expression. Si de cette manière on aboutit à une réduction du prix ce n'est pas si mal. L'accord est obtenu par un simple potentiomètre pour le cas où les fréquences viendraient à changer.

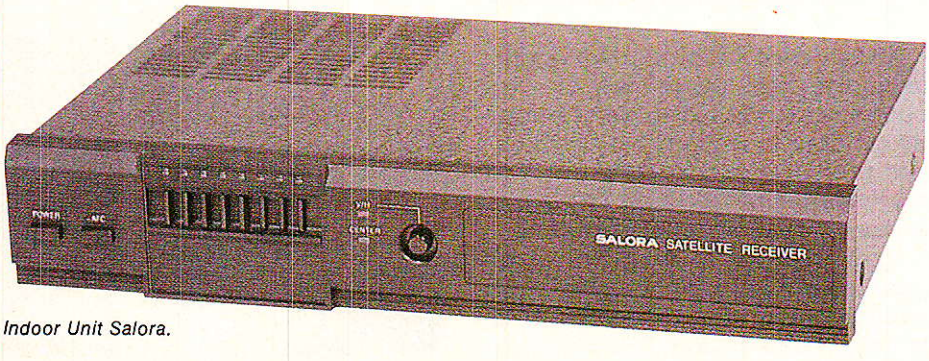
Notons que dans un proche avenir cette société disposera d'un récepteur identique à ceux des concurrents : PLL, télécom IR, etc.

Enfin the last but not the least : **Maspro.** Ce convertisseur d'origine japonaise est utilisé chez bon nombre de concurrents, sa réputation n'est plus à faire. La station individuelle proposée se compose classiquement d'un ou deux convertisseurs, d'un réflécteur type offset et d'un récepteur : indoor unit. Avec une antenne de diamètre 1,80 m, deux convertisseurs, un pour chaque polarisation et le récepteur, le coût avoisine 40 KF.

Et si votre situation géographique vous le permet, vous pouvez passer de children channel à la RAI en motorisant votre antenne moyennant la modique somme de 65 KF. Ce dernier prix correspondant à une installation complète, sans téléviseur.

A cette exposition on pouvait aussi retrouver des matériels plus connus, comme ceux présentés par **Salora** ou **Bel Tronics.**

Pour la société canadienne Beltronics, jusque là spécialisée dans la fabrication des détecteurs de radars... il n'y avait que quelques centaines de MHz à parcourir jusqu'au récepteur de TV par satellite. Mais les visiteurs du dernier salon des composants savent déjà tout cela. On remarquait aussi, chez **Scientific Atlanta** et **Alcoa** des antennes motorisées qui à notre avis sortent du cadre de la réception individuelle.



Indoor Unit Salora.

Démodulateur audio

En général lorsque l'on démodule un transpondeur vidéo, la sortie vidéocomposite couvre une gamme de fréquence de 0 à 9 MHz. Entre 0 et 5 MHz, on retrouve l'information vidéo en bande de base et dans le haut on trouve plusieurs sous-porteuses qui acheminent les informations audio ou un flot de données.

Les porteuses à haut niveau sont transmises à demi-puissance, 6 dB plus bas que la vidéo ; il peut exister trois à quatre sous-porteuses à haut niveau sur le même canal. Avec des techniques de modulation efficaces, en utilisant une déviation et une largeur de bande réduites, on peut transmettre une douzaine de sous-

porteuses à bas niveau.

L'emploi du spectre entre 5 et 9 MHz est rendu possible grâce à des démodulateurs bien spéciaux. L'utilisation d'une préaccentuation adaptive permet une amélioration d'environ 18 dB du rapport S/B. Donc la pré-accentuation adaptive permet l'utilisation de sous-porteuses à bas niveau et déviation réduite.

Afin de démoduler les sous-porteuses auxiliaires à bas niveau et à déviation réduite, un démodulateur spécial est nécessaire. Il existe quelques marques de démodulateurs de ce type telles que **Wegener** et **Leaning** dont le prix est très élevé.

INCOSPEC, société Canadienne, actuellement sans représentant en Europe dispose d'un tel démodulateur. Les caractéristiques générales sont les suivantes :

La déviation acceptée pour les sous-porteuses à haut niveau vaut ± 76 kHz et ± 130 kHz et à faible niveau ± 25 kHz ou ± 75 kHz.

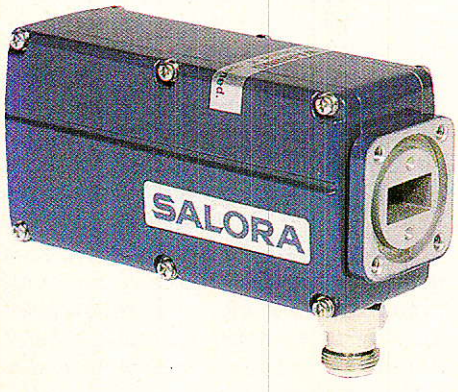
Le signal de sortie audio a une bande passante de 15 kHz pour les porteuses à haut niveau et 7,5 kHz pour les porteuses à faible niveau.

Source pour DBS

Trop facilement, on associe réflecteur parabolique et LNC en oubliant la source. Sans elle pas de réception possible. Nous avons vu que dans le cas de la réception directe, la station individuelle devait être bon marché. Dans ce cas il devra en être de même pour tous les composants ou sous-ensembles entrant dans sa fabrication. Tel devra donc être le sort de la source.

La société suisse Huber + Suhmer propose un feeder référencé 1252.81 D compatible avec les LNC RTIC. Ces feeders ne comportent pas de filtres puisque celui-ci est déjà inclus dans le LNC RTIC. A suivre...

Avant de quitter Eurocast, attardons-nous quelque instants sur le stand Télécinéromandie. A droite un téléviseur connecté à un décodeur Canal Plus, à gauche un téléviseur connecté à un décodeur Télécineromandie. Heureusement l'autocollant portant les logos respectifs de ces deux chaînes nous permet de savoir qui est qui.



Le LNC MASPRO sous la marque Salora.



Paraboloïde Salora équipé de son LNC.

Quel avenir et quel type de produit pour la DBS

Dans cette formidable course technologique, quels vont être les produits dont nous disposerons dans un ou deux ans ,? Faut-il fabriquer des produits grand public très bon marché ou faut-il soigner particulièrement certaines caractéristiques.

Pour aborder le problème nous prendrons l'exemple du LNC. En l'absence de normes précises et strictes, celui-ci doit-il être équipé d'un filtre d'entrée ? Quel doit être la rejection de l'oscillateur local.

A ces questions, même les spécialistes ont quelques difficultés à répondre. Que se passerait-il si chacune des 10 millions de stations de réception potentielles réinjectaient vers le satellite un signal à la fréquence de l'oscillateur local du premier mélangeur : environ 10.8 GHz ? Apparemment nul le sait. Si le niveau d'oscillateur local est suffisant, il se comportera comme un brouilleur pour la station voisine, brouilleur qui peut s'avérer gênant pour la réception du dit satellite et pour le trafic se situant dans la bande voisine de 10,5 à 11,7 GHz.

Et lorsque le phénomène DBS. battra son plein, que dire des produits d'intermodulation de tous ces émetteurs délivrant une porteuse entre 10,7 et 10,9 GHz. Si l'on assimile ces perturbateurs à un sepctre continu entre 10,7 et 10,9 GHz, les produits d'ordre 3 donneront justement un signal parasite dans la même bande. Signal parasite qui, pour les stations voisines sera interprété comme un signal à recevoir. Les signaux utiles étant d'extrèmement faible niveau, il faut éviter à tout prix d'éblouir le récepteur en paralysant son étage d'entrée.

Nous retrouverons tous ces problèmes avec la DBS ; aujourd'hui il n'est question que de satellites de télécommunications et nous espérons vous avoir convaincus que l'acquisition d'une station de réception était une excellente idée.

Si nous avons réussi à vous persuader, nous en somme ravis et nous vous livrons quelques adresses qui pourront vous être utiles.

— **Portenseigne :** 50, rue Roger Salengro, Péripole 114, Fontenay-sous-Bois. Tél. : 48.76.11.33.

— SAT TEL : Satellite Vidéo Systems, 20, rue Robert-Fleury, Paris 15e. Tél. : 47.83.56.59.

— MASPRO : LST, 64 rue du 19 janvier, Garches.Tél. : 47.41.80.90.

François de Dieuleveult.



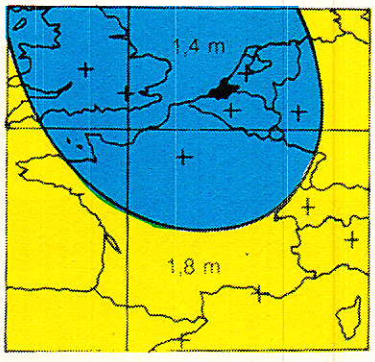
LISTE DES CANAUX RECEVABLES

1er GROUPE : Satellite INTELSAT V F4

1er sous-groupe Polarisation horizontale (position 27,5° Ouest)	NOM	PAYS	LANGUE	PROGRAMMES	DURÉE/JOUR	REMARQUES	TYPE DE SON : DÉVIATION/ DÉSACCENTUATION
Chaîne 1 - 11,135 GHz	Screen Sports Life style	G.B. G.B.	anglais anglais	sports divers	6 heures 8 heures	*non codé *non codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 2 - 11,015 GHz	Children Channel Première	G.B. G.B.	anglais anglais	pour enfants films + divers	12 heures 6 heures	*non codé *non codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 3 - 11,175 GHz	Mirror Vision	G.B.	anglais	films	8 heures	*non codé	± 150 KHz/50 µs

2e sous-groupe Polarisation verticale (position 27,5° Ouest)	NOM	PAYS	LANGUE	PROGRAMMES	DURÉE/JOUR	REMARQUES	TYPE DE SON : DÉVIATION/ DÉSACCENTUATION
Chaîne 1 - 11,155 GHz	C.N.N. (Cable News Network)	G.B.	anglais	informations	24 heures	non codé	± 150 KHz/50 µs

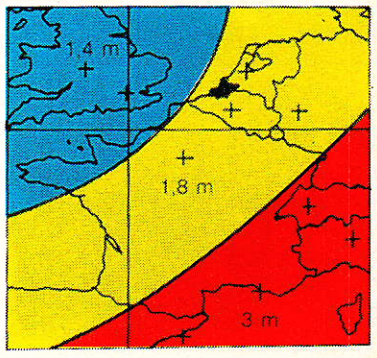
Individuelle



Empreintes d'Intelsat VF 4 dans le cas d'une station individuelle et correspondant à un diamètre d'antenne minimum.

Même représentation pour ECS 1.

Individuelle



2e GROUPE : Satellite ECS1 Spot Ouest

1er sous-groupe Polarisation verticale (position 13° Est)	NOM	PAYS	LANGUE	PROGRAMMES	DURÉE/JOUR	REMARQUES	TYPE DE SON : DÉVIATION/ DÉSACCENTUATION
Chaîne 1 - 11,674 GHz	Music Box	G.B.	anglais	musique	18 heures	non codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 2 - 11,138 GHz	Film NET ATN/W.P.N.	B	NL	films + divers	10 heures	*non codé	± 150 KHz/J 17
Chaîne 3 - 10,986 GHz	Teleclub	CH	allemand	films		*non codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 4 - 11,507 GHz	SAT 1	R.F.A.	allemand	films + divers	5 heures	non codé	± 150 KHz/50 µs

2e sous-groupe Polarisation horizontale (position 13° Est)	NOM	PAYS	LANGUE	PROGRAMMES	DURÉE/JOUR	REMARQUES	TYPE DE SON : DÉVIATION/ DÉSACCENTUATION
Chaîne 1 - 11,650 GHz	Sky Channel	G.B.	anglais	films + divers	15 heures	codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 2 - 11,470 GHz	TV 5	F/B/CH/CAN	français	rediffusions	5 heures	non codé	± 450 KHz/ J 17
Chaîne 3 - 11,470 GHz	USIA	USA	anglais	informations	2 heures	non codé	± 450 KHz/J 17
Chaîne 4 - 11,170 GHz	Olympus	NL	NL	divers Europe	6 heures	non codé	± 150 KHz/50 µs
Chaîne 5 - 11,005 GHz	RAI	ITALIE	italien	RAI 2	12 heures	non codé	± 150 KHz/J 17

***Non codé à l'heure actuelle mais le sera probablement prochainement.**

Doc. Portenseigne

La réception de ces canaux est sujette à l'obtention d'une licence décernée par les P.T.T. moyennant une redevance de 400 F par an. La diffusion dans un lieu public est sujette à accord préalable des P.T.T. et des sociétés de télédiffusion.

PARAMÈTRES VIDÉO

Programme	Satellite	Fréquence	Polarisation	Déviation	Largeur bande
Sky Channel #	Eutelsat I F-1 (13E)	11,650 GHz	X (Horiz)	16 MHz	27 MHz
Music Box	Eutelsat I F-1 (13 E)	11,674 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
Première	Eutelsat VA F11 (27.5W)	11,015 GHz	X (Horiz)	20 MHz	30 MHz
Screen Sport	Intelsat VA F11 (27.5W)	11,135 GHz	X (Horiz)	20 MHz	30 MHz
Mirror Vision	Intelsat VA F11 (27.5W)	11,175 GHz	X (Horiz)	20 MHz	31 MHz
CNN	Intelsat VA F11 (27.5W)	11,155 GHz	Y (Vert)	20 MHz	31 MHz
Teleclub	Eutelsat 1 F-1 (13E)	10,986 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
Rai Uno	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,005 GHz	X (Horiz)	25 MHz	36 MHz
Filmnet	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,140 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
Europa	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,170 GHz	X (Horiz)	25 MHz	36 MHz
SAT 1	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,507 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
3SAT	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,055 GHz	X (Horiz)	25 MHz	36 MHz
TV5	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,471 GHz	X (Horiz)	25 MHz	36 MHz
RTL Plus	Eutelsat 1 F-1 (13E)	11,091 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
Worldnet	Eutelsat I F-1 (13E)	11,508 GHz	X (Horiz)	25 MHz	36 MHz
NRK	Eutelsat I F-2 (7E)	11,676 GHz	X (Horiz)	16 MHz	27 MHz
Sveriges 1 *	Eutelsat 1 F-2 (7E)	11,470 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
Sveriges 2 *	Eutelsatl F-2 (7E)	11,648 GHz	Y (Vert)	25 MHz	36 MHz
musicbox	Intelsat V-F1 (57E)	11,135 GHz	X (Horiz)	20 MHz	31 MHz
BR3	Intelsat V-F1 (57E)	11,175 GHz	X (Horiz)	20 MHz	31 MHz

vidéo embrouillée (Système Oak Orion)
* vidéo embrouillée (Système Sat-Tel)

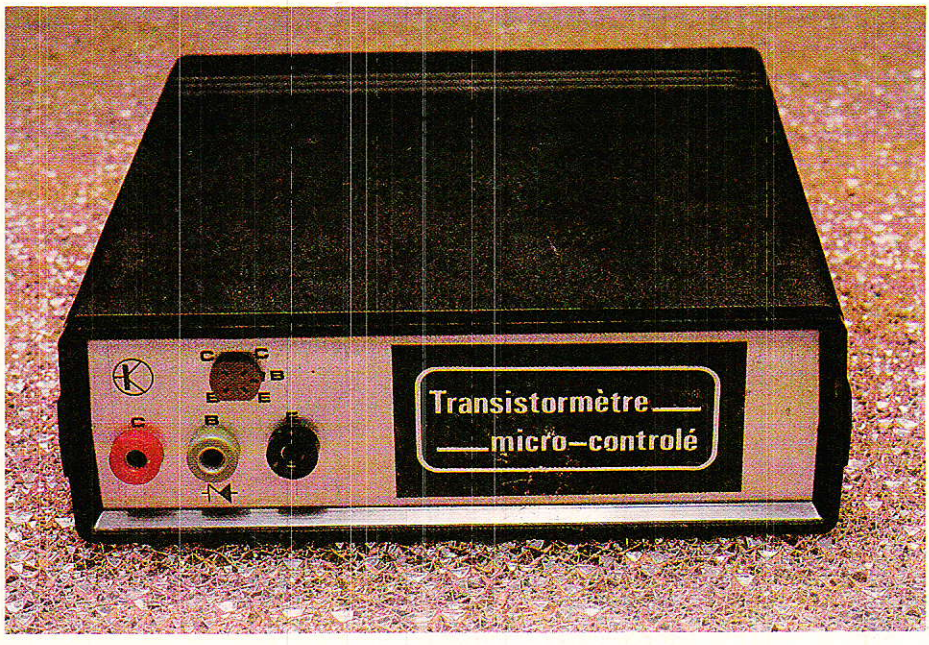
PARAMÈTRES AUDIO

Programme	Sous-porteuse	Type	Déviation	Bande passante	Préaccentuation
Sky Channel	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Sky Channel	7,02 MHz	L Stéréo	50 kHz	130 kHz	*
Sky Channel	7,20 MHz	R Stéréo	50 kHz	130 kHz	*
Music Box	6,65 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Music Box	7,02 MHz	L Stéréo	50 kHz	130 kHz	*
Music Box	7,20 MHz	R Stéréo	50 kHz	130 kHz	*
Première #	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Screen Sport	6,65 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Mirror Vision	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
CNN	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
CNN	7,56 MHz	96 K bits flots de		130 kHz	—
Teleclub	6,50 MHz	données	50 kHz	280 kHz	75 µs
Teleclub	5,50 MHz	Mono	—	—	—
Rai Uno	6,60 MHz	Switching signal	75 kHz	500 kHz	50 µs
Filmnet	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	J17
Europa-TV	6,65 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Europa-TV	7,02 MHz	Mono (anglais)	50 kHz	130 kHz	*
Europa-TV	7,20 MHz	Mono (Néerlan-	50 kHz	130 kHz	*
Europa-TV	7,38 MHz	dais)	50 kHz	130 kHz	*
Europa-TV	7,56 MHz	Mono (Portugais)	50 kHz	130 kHz	*
SAT 1	6,65 MHz	Mono (Allemand)	50 kHz	280 kHz	50 µs
SAT 1+	7,02 MHz	Mono (Italien)	50 kHz	130 kHz	*
3Sat	6,65 MHz	Mono (TV)	50 kHz	280 kHz	50 µs
TV5	6,65 MHz	Mono (Radio)	50 kHz	900 kHz	J17
RTL Plus	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
NRK	C-MAC audio numérique				
Worldnet	6,65 MHz	Mono	75 kHz	500 kHz	J17
Sveriges 1	6,65 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
Sveriges 2	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
musicbox	6,65 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs
BR3	6,60 MHz	Mono	50 kHz	280 kHz	50 µs

* = Préaccentuation adaptive (système Wegener)
# =Première va ajouter l'audio en stéréo sous peu
+ =Le canal radio de Sat1 risque de devenir une voie stéréo sous peu

Doc : Space Communications (SAT-TEL /Ltd)

Transistormètre micro-contrôlé



CETTE réalisation va vous permettre de visualiser les caractéristiques des transistors petits signaux et de puissance, NPN et PNP ainsi que des FET en traitant les informations par micro-ordinateur. Il sera ainsi possible de visualiser les courbes caractéristiques et de constituer si besoin est, une banque de données. Muni du logiciel adéquat, des résultats pratiques peuvent être obtenus très vite, et seront très utiles pour la réalisation de vos prototypes.

Ce montage ne s'adresse pas uniquement aux lecteurs ayant réalisé la carte convertisseur décrite dans le précédent numéro. Tout autre convertisseur pourrait être utilisé, et il reste même la possibilité d'exploiter une version autonome ne nécessitant qu'un oscilloscope...

Mais l'intérêt de l'application reste sa liaison à un micro-ordinateur, et par là même une procédure nouvelle dans le laboratoire de l'amateur éclairé, qui devient de plus en plus similaire à celui du professionnel. Le traitement direct des informations par ordinateur, outre sa rapidité d'exécution, simplifie grandement les manipulations. Ainsi des essais comparatifs de transistors sont très aisés. Il suffit de lire le résultat sur l'écran...

Mais interressons-nous à la réalisation de cette carte. Le schéma synoptique est présenté en **figure 1**. Le principe reste simple : on programme différentes valeurs de courant de base et de tension de collecteur. On exploite le courant qui traverse la jonction, pour tracer le graphe $I_C = f(I_b)$, $I_C = f(V_{CE})$, et en mesurant le V_{be}, la tension directe de la jonction conductrice, donc $V_{be} = f(I_b)$...

Les différentes valeurs sont générées par les compteurs, asociés à des CNA, convertisseurs numériques/analogiques. L'utilisation du compteur peut faire assimiler cette conversion à une conversion numérique série analogique. La tension de sortie sera proportionnelle au nombre d'impulsions reçu, les impulsions suivantes incrémenteront simplement cette tension.

Pour exploiter cette tension quel que soit le transistor, il faut pouvoir disposer d'un signal symétrique. C'est le rôle de l'inverseur programmable. On aura donc soit une excursion positive, soit une excursion négative.

Ces ensembles conviennent aussi bien pour générer I_b, que V_{CE}. Maintenant, il faut en faire la distinction. La tension programmée précédemment va être convertie, dans la partie supérieure, en courant pour un transistor bipolaire ou en tension dans le cas d'un FET. L'étage suivant est donc un convertisseur tension/courant ou tension/tension. Ce signal est injecté sur la base (ou gate) du transistor.

L'autre boucle nécessite d'être amplifiée en courant. C'est le rôle de l'étage amplificateur de puissance. Cela permettra de contrôler aussi bien les mesures de transistors faible puissance, que des transistors de puissance. La distinction reste elle aussi programmable. L'étage incorporé dans la boucle, pour mesurer le courant, convertira ce dernier en tension proportionnelle. Il n'interviendra pas dans le fonctionnement statique d'étude. Ce courant pourra être un courant de collecteur, ou courant de drain (FET).

Les signaux dont on dispose en résultat de mesure, sont V_{be} (ou V_{GS}), I_C (ou I_D) et V_{CE} (ou V_{DS}). Les autres seront des paramètres programmés I_b (ou V_{GS}), V_{CM}. Comme on désire avoir un signal de sortie positif, des inverseurs programmables sont à nouveau utilisés, leur commande dépendra de l'état de blocs de contrôle qui autorisent les différents cas.

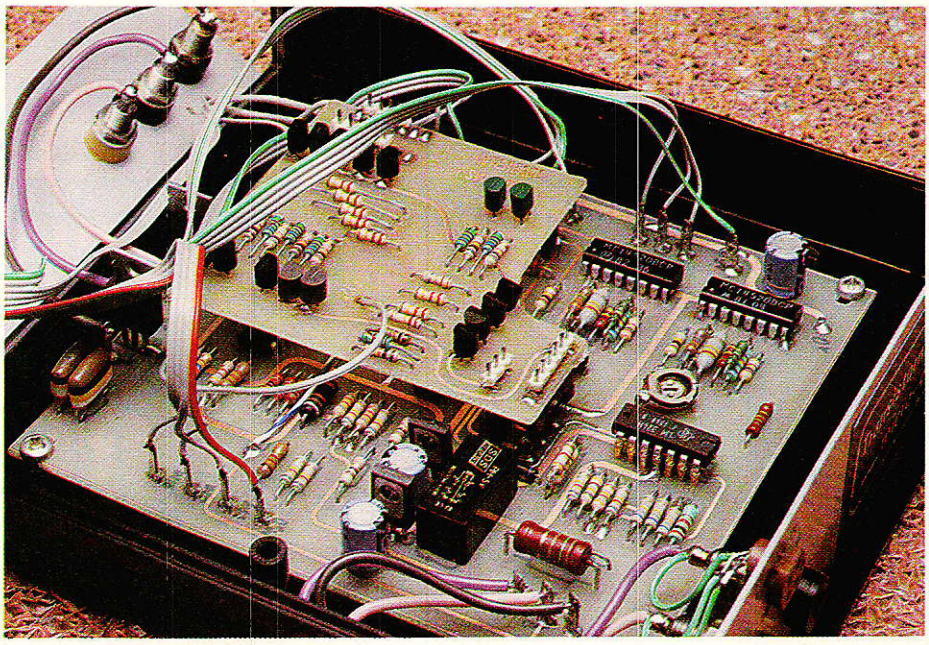


Schéma de principe

Celui-ci est présenté en **figure 2.** Au premier coup d'œil on distingue une profusion de triangles, symboles

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.

TARIF AU 01/04/86

● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÛ

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.

UN KIT SENSATIONNEL !

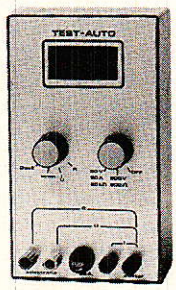


- Le kit complet, fourni **avec bobine d'allumage** spéciale IGNITRON ..... 112.1595 **520,00 F**
- Le kit IGNITRON seul ..... 112.1592 **349,50 F**

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**

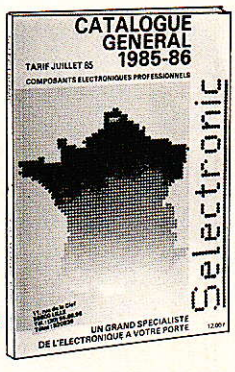
De nombreux autres kits sont décrits dans notre catalogue (voir ci-contre)
- Système d'alarme
- Détecteur infrarouge
- Barrière infrarouge
- Horloges programmables
- Thermomètres numériques
- Amplis audio
- Générateur de fonction
- Wobulateur
- Capacimètre
- RLC-mètre
- Alimentations
- Générateur d'impulsions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

etc. etc...

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

RP 04

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

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

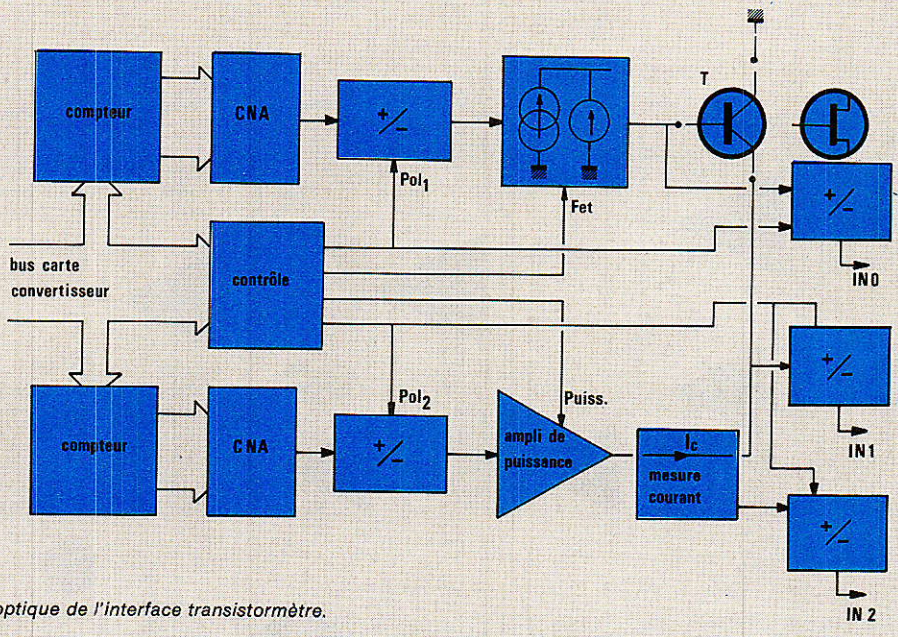


Figure 1 - Schéma synoptique de l'interface transistormètre.

d'amplificateurs opérationnels, mais ne craignez-rien. Le schéma est structuré à partir d'étages associés, qui se recopient sur le schéma synoptique.

1. Boucle de base

IC3, double compteur asynchrone et binaire est utilisé pour obtenir un code sur 5 bits, proportionnel au nombre d'impulsions d'horloge. Les deux compteurs sont montés en cascade par la liaison $Q_D \rightarrow E_N$. On peut considérer cet ensemble comme un compteur unique, incrémentant sur chaque front descendant du signal injecté en b6, et remis à zéro par la broche b7 et un niveau « 1 ».

Les résistances R_1 à R_6 et le premier amplificateur opérationnel (AOP) réalisent un convertisseur N/A sommaire, mais efficace. La **figure 6** en explique le fonctionnement. La tension de sortie est donc bien proportionnelle au code binaire d'entrée et à la tension à ses différentes entrées. Vu d'un autre œil, c'est un vulgaire sommateur inverseur. Avec les éléments préconisés, et en réglant Aj_1, on obtiendra une amplitude maximum d'environ 8 V, en fait 8 V · (31/32), avant distorsion !

L'étage qui suit, permettra de diviser cette excursion par 10, avec donc un maximum dans ce cas de 0,8 V. L'excursion maximum ne sera nécessaire que dans le cas de transistors de puissance ou pour la vérification de la saturation. On s'apperçoit déjà que l'exploitation de FET ne sera possible qu'en mode puissance, mais cela sera confirmé d'ici quelques lignes. Les symboles avec un losange à l'intérieur d'un triangle représentent une sortie, collecteur ouvert, et sont assimilables à un interrupteur ouvert ou fermé, et relié à la masse.

On retrouve ensuite l'inverseur programmable. Son principe est expliqué à la **figure 3** et démontré. La position de l'interrupteur détermine la polarité de la sortie. Si Pol 1 = « 0 », l'interrupteur sera fermé, la sortie sera l'inverse du signal d'entrée et vice-versa. Mais vu le signe du CNA qui le précède, la tension de sortie sera donc de polarité positive.

L'étage suivant permettra de basculer en générateur de courant ou de tension. Son principe est représenté en **figure 4**. On remarque que si K est fermé, le montage fonctionne en banal inverseur, et si I vaut zéro, le signal de sortie correspond au signal d'entrée à la polarité près. Ce cas sera utilisé pour les FET, le signal de commande de l'interrupteur se faisant par le signal FET à l'état « 0 ».

Dans l'autre cas, on reconnaît le montage de conversion tension-courant, un des montages type de l'AOP. Le signal de sortie sera cette fois-ci un courant. Sa polarité est aussi le complément de celle du signal d'entrée. Ainsi à Pol 1 = « 0 », correspond un courant ou une tension de polarité négative, valable pour un PNP. Dans le cas d'un NPN, il suffit de mettre Pol 1 à « 1 ». De même FET permettra de distinguer un transistor d'un FET. Si FET = « 1 », alors $\overline{FET}$ = « 0 », et on se place dans le cas d'un FET. Dans le cas d'un transistor, on fera $\overline{FET}$ = « 1 ».

La boucle de mesure associée utilise deux AOP du circuit IC8 et le résultat est disponible sur la sortie IN0. On retrouve un inverseur programmable par le signal Pol 1 et un atténuateur programmable. Son rôle est de ramener les signaux de sortie dans une plage de 1,28 V quel que soit le cas. Le signal est d'abord atténué par R_{34} et R_{33}, dans un rapport de 8. Le signal d'entrée devra donc se situer dans la plage 0 – 10,24 V environ. En fait, ce cas correspond à celui du FET et est un peu superflu car cette tension est proportionnelle au compteur. Cela permettra une procédure similaire suivant les cas, mais son rôle intervient dans le cas du transistor. Dans ce cas, l'Aop possède un gain de 4 par le rapport $(R_{35}/R_{36} + R_{35})^{-1}$. La plage de variation d'entrée sera donc 0 à 2,56 V, suffisante pour tous les transistors et même les darlington. Le choix se fera grâce au signal FET.

2. Boucle de collecteur

Le début diffère très peu de la boucle de base. Le compteur est cette fois-ci déclenché par b4 et remis à zéro par b6. Mais direz-vous, ce signal est déjà utilisé ! L'astuce est la suivante : l'état « 1 » remet à zéro le compteur IC4 et le front descendant incrémente le compteur IC3. Le signal b6 a donc un double rôle. Il faudra y penser lors de l'exploitation du logiciel.

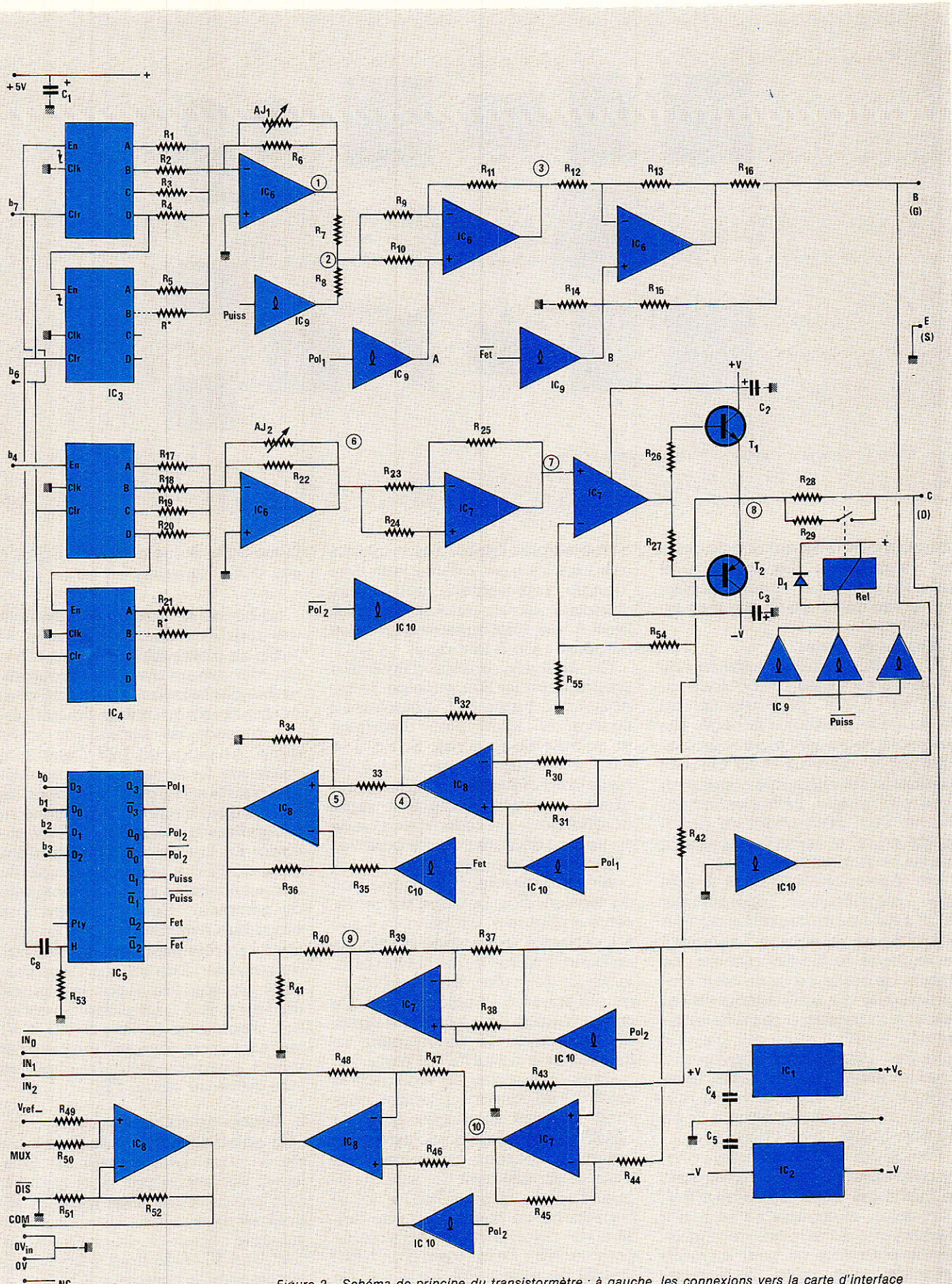


Figure 2 - Schéma de principe du transistormètre ; à gauche, les connexions vers la carte d'interface convertisseur.

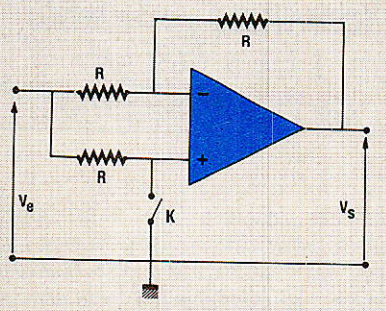


Figure 3 - Principe de l'inverseur programmable.

$$V_{e(-)} = V_e + \frac{(V_s - V_e)\cdot R}{2R} = \frac{V_s + V_e}{2}$$

$$K \text{ ouvert} \rightarrow V_{e(+)} = V_e \rightarrow \frac{V_s + V_e}{2} = V_e \rightarrow V_s = +V_e$$

$$K \text{ fermé} \rightarrow V_{e(+)} = 0 \rightarrow \frac{V_s + V_e}{2} 0 \rightarrow V_s = -V_e$$

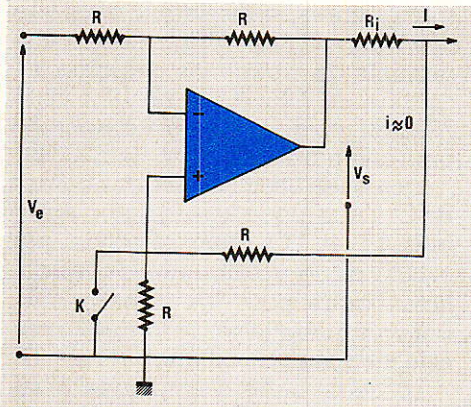


Figure 4 - Principe du générateur tension ou courant programmable.

$$V_{e(-)} = V_{in} + \frac{(V_s - V_{in})\,R}{2R} = \frac{V_{in} + V_s}{2}$$

$$K \text{ ouvert} \rightarrow V_{e(+)} = \frac{(V_s - R_i \cdot I)\cdot R}{2R} = \frac{V_s - R_i I}{2} \rightarrow V_{in} = -R_i I$$

$$\rightarrow I = -\frac{V_{in}}{R_i}$$

$$K \text{ fermé} \rightarrow V_{e(+)} = 0 \rightarrow \frac{V_{in} + V_s}{2} = 0 \rightarrow V_s = -V_{in}$$

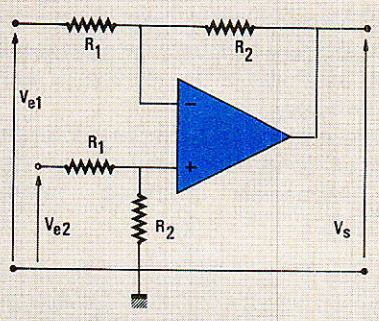


Figure 5 - Principe du soustracteur.

$$V_{e(-)} = V_{e1} + \frac{(V_s - V_{e1})\cdot R_1}{R_1 + R_2} = \frac{V_s \cdot R_1 + V_{e1}\cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{e(+)} = V_{e2}\cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{e(+)} = V_{e(-)} \rightarrow \frac{V_s \cdot R_1 + V_{e1}\cdot R_2}{R_1 + R_2} = V_{e2}\cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\rightarrow V_s \cdot R_1 + V_{e1}\cdot R_2 = V_{e2}\cdot R_2 \rightarrow V_s = \frac{R_2}{R_1}(V_{e2} - V_{e1})$$

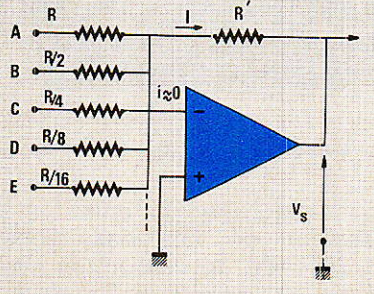


Figure 6 - Principe du convertisseur D/A utilisé en générateur de marches d'escalier dans notre cas.

$$I = \Sigma I = \frac{V_A}{R} + \frac{V_B}{(R/2)} + \frac{V_C}{(R/4)} + \frac{V_D}{(R/8)} + \frac{V_E}{(R/16)} + \ldots$$

$$I = \frac{1}{R}\cdot (V_A + 2V_B + 4V_C + 8V_D + 16V_E + \ldots)$$

$$I = \frac{1}{R}\cdot (2^0 V_A + 2^1 V_B + 2^2 V_C + 2^3 V_D + 2^4 V_E + \ldots)$$

$$V_s = -R'I = -\frac{R'}{R}(2^0 V_A + \ldots..)$$

$$V_s = -K\,[\,2^0 V_A + 2^1 V_B + 2^2 V_C + 2^3 V_D + 2^4 V_D + \ldots\,]$$

Cette boucle diffère au niveau du troisième Aop. Ce dernier est utilisé, associé à T1 et T2, comme un gros Aop de puissance. C'est un montage ampli qui fonctionne en classe AB. Le gain, dû au réseau de contre-réaction R54-R55, est d'environ 1,56. Aj2 permettra de régler l'amplitude maximum de sortie à environ 10,24 V. Un niveau bien supérieur serait impossible, par suite de la saturation de l'AOP et du Vbe des darlington. Déjà avec un courant élevé, cette tension s'écroulera justement à cause du Vbe des darlingtons, T1 et T2.

Un relais commute deux résistances. Son rôle est de limiter le courant

maximum, suivant les cas à 100 mA ou 10 mA. Ce dernier sera obtenu que si le transistor est hypersaturé ou en court-circuit. Ces deux résistances R_{28} et R_{29} seront utilisées, aussi, par l'étage de mesure de courant : AOP associé à R_{42}... R_{45}. La tension de sortie sera proportionnelle au courant de sortie (**figure 5**). On utilise le montage soustracteur. Sur V_{e2} on injecte le signal de sortie de l'ampli de puissance et sur V_{e1}, la tension de collecteur du transistor essayé, qui est aussi égale à la tension de sortie de l'ampli de puissance. La chute de tension dans R_{28}/R_{29} est proportionnelle au courant. On obtient donc bien une expression du type $V_s = f(I)$.

Ce signal est inversé suivant l'état du signal Pol 2 pour générer la tension de sortie IN 2, correspondant à I_C ou I_D, dans une amplitude de 1,28 V. Il existe aussi une sortie IN 1, qui correspond au signal V_{CE} ou V_{DS}, qui se différencie des autres par son diviseur en sortie. Dans ce cas, une variation maximum de 1,28 V correspond en IN 1, à un V_{CE} de 10,24 V et en IN 2 à un courant de 10 ou 100 mA suivant les cas.

3. Pour finir...

Les signaux de commande Pol 1, Pol 2, FET, Puiss et leurs compléments logiques sont disponibles grâce aux « latches » regroupés dans IC_5. Son rôle est double : Premièrement mémoriser les états de signaux, sans monopoliser le minibus constitué par b_0 à b_7, et en partie b_0 à b_3. Cette mémorisation se fera sur le front montant du signal b_7, lors donc de la 1ere initialisation générale.

Ensuite on disposera de sorties complémentaires, ce qui évitera l'emploi d'inverseurs. A noter que le bit b_7 possède un double rôle : celui de remettre à zéro le compteur qui génère le signal Ib et de mémoriser la sélection des signaux de commande. Mais dans ce second cas, ce sera le front montant seul qui sera actif.

Comme l'amplitude de mesure du convertisseur est de 1,28 V, mais polarisée à $V_{REF(-)}$, on a donc utilisé un sommateur (AOP IC_8 et R_{49} à R_{52}) intercalé entre le multiplexeur d'entrée et le convertisseur proprement dit. Ainsi, en rajoutant $V_{REF(-)}$ au signal IN 0, IN 1 ou IN 2, on arrive à une polarisation correcte et une plage de mesure respectant les données de la première carte. Dans ce cas, le signal $\overline{DIS}$, doit être validé, et donc relié à la masse pour permettre d'intercaler ce montage entre l'entrée COM et la sortie MUX.

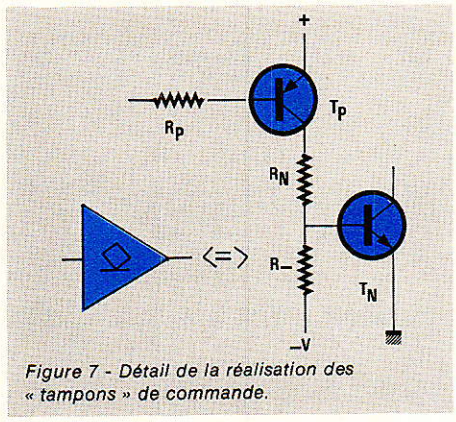


Figure 7 - Détail de la réalisation des « tampons » de commande.

L'alimentation des circuits IC_3, IC_4 et IC_5 se fera par l'intermédiaire de l'alimentation + 5 V du convertisseur. C_1 filtrera cette dernière. Il n'y a rien à craindre car la charge est faible, la résistance d'entrée de la technologie CMOS utilisée pour ces circuits et les résistances des CNA sont élevées.

Par contre l'alimentation du reste du montage sera confiée aux régulateurs IC_1 et IC_2 pour fournir ± 12 V sous au moins 120 mA. Dans le cas du montage autonome, une alimentation à redressement point milieu précedera cet étage depuis le secteur. Sinon il suffira d'utiliser toute alimentation entre ± 15 et ± 38 V, comme celle que doit avoir tout technicien sur son plan de travail.

4. Note...

Nous avions parlé de tampons collecteur-ouvert, assimilables à des interrupteurs qu'auraient constitués IC_9 et IC_{10}. Le premier prototype utilisait les circuits de la **figure 7**, à l'aide de transistors, et intégration oblige l'auteur a essayé de les remplacer par un circuit en regroupant 6, dans un boitier, en version CMOS, économique : le 74 C 906. Or, des problèmes se sont posés dès que la tension aux bornes de ces tampons était négative. Il y aurait bien une solution avec des modèles de siliconix, mais leur prix est prohibitif.

Conclusion provisoire

Dans notre prochain numéro, nous passerons à la réalisation pratique de ce transitormètre qui met en œuvre deux circuits imprimés réalisés en double face.

Nous présenterons aussi un petit programme de tracé en Basic Spectrum transposable à n'importe quel micro-ordinateur.

P. WALLERICH

Générateur de fonctions vobulable 1 Hz à 500 kHz Global Specialties

Le tout nouveau générateur de fonctions, modèle GSC 2001-500 de Global Specialties Corporation, importé et distribué par Gradco France, se caractérise par son excellent rapport qualité/prix.

Il délivre des signaux carrés, triangulaires, sinusoïdaux, ainsi que des impulsions TTL, dans une gamme de fréquence réglable en continu de 1 Hz à 500 kHz (0,5 Hz à 700 kHz typique) et dont l'amplitude peut atteindre 30 V crête dans 600 Ω.

La sortie s'effectue sur deux bornes BNC, l'une pour les signaux variables HI et LO avec sélection par switch de la commande d'atténuation, l'autre pour les signaux TTL, délivrés quelque soit la forme d'onde sélectionnée par ailleurs.

La commande d'amplitude à réglage continu permet dans les sorties HI et LO et dans 600 Ω de délivrer respectivement 10 mV à 30 V et 1 mV à 3 V.

La forme d'onde peut également être décalée par rapport à la masse de ± 15 V sur la sortie HI et ± 1,5 V sur la sortie LO.

Une entrée de rampes de tension permet de faire varier le rapport de la fréquence délivrée jusqu'à 1000 : 1.



Toutes ces caractéristiques font du générateur de fonctions modèle GSC 2001-500 un instrument particulièrement adapté à l'enseignement comme pour le test et le développement des circuits basse fréquence.

Le GSC 2001-500 mesure 254 × 76 × 178 mm pour un poids de 1,6 kg.

Il est offert au prix de Frs. 1 895,00 hors TVA.

Une formation pour un métier

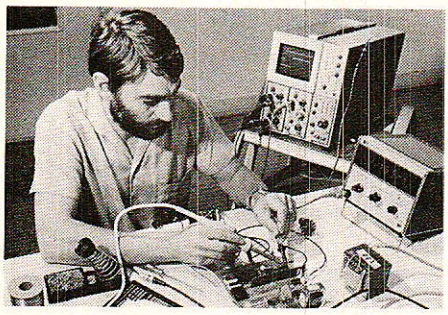
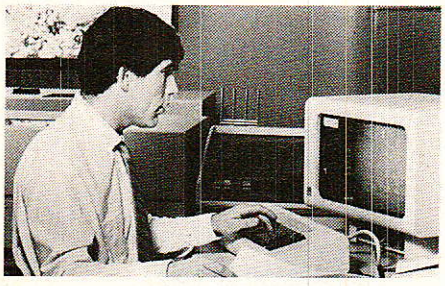
Suivez une formation à la pointe de la technique

Pour EDUCATEL, une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets adaptés aux réalités du monde du travail, à des matériels d'applications choisis parmi les plus récents. Pour compléter votre formation, vous pourrez, à la fin de votre étude, effectuer un stage en entreprise.

Une seule chose compte pour nous, comme pour vous : que vous soyez effectivement capable, au terme de cette formation, d'exercer le métier que vous avez choisi.

Cette année, plus de 2.000 entreprises nous ont contactés pour nous confier la formation de leurs techniciens.

EDUCATEL est la plus grande école privée d'enseignement par correspondance en France : 300 professeurs contrôlés par l'Education nationale.

METIERS PREPARES	NIVEAU	DUREE
ELECTRONIQUE		
		
☐ Electronicien	Acc. à tous	10 MOIS
☐ Technicien électronicien	3e	14 MOIS
☐ Technicien de maintenance en micro-électronique	3e	12 MOIS
☐ Technicien des installations en télécommunications (concours P.T.T.)	BAC	6 MOIS
☐ C.A.P. électronicien	5e	26 MOIS
☐ B.T.S. électronicien	BAC	30 MOIS
AUTOMATISMES - ROBOTIQUE		
		
☐ Electronicien automaticien	Acc. à tous	13 MOIS
☐ Technicien en automatismes	3e	20 MOIS
☐ Régleur programmeur sur machines numériques	3e ou C.A.P.	13 MOIS
☐ Technicien en robotique	BAC	15 MOIS
☐ B.T.S. mécanique et automatismes	BAC	28 MOIS
CARRIERES DE L'INFORMATIQUE		
		
☐ Programmeur sur micro-ordinateur	3e	8 MOIS
☐ Initiation à la micro-informatique	Acc. à tous	4 MOIS
☐ Technicien de maintenance	2e-1re	27 MOIS
☐ Informatique pour les métiers comptables	BAC	12 MOIS
☐ Programmeur des impôts (prép. concours)	BAC	18 MOIS
☐ B.T.S. informatique	BAC	32 MOIS

SOGEX

« Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue. »

Renvoyez-nous ce Bon dès aujourd'hui. Vous ne vous engagez à rien... et c'est un geste tellement important pour votre avenir ! Vous pouvez aussi nous appeler à Paris au : (1) 42.08.50.02.

Educatel

G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées
Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat

EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Bon pour une documentation gratuite

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM ..... Prénom .....

Adresse : N° ..... Rue .....

Code postal |_|_|_|_|_| Localité ..... Tél. .....

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner tous les renseignements ci-dessous :

Age ..... (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - Niveau d'études .....

Si vous travaillez, quelle est votre activité actuelle ? .....

Sinon, quelle est votre situation ? ☐ Etudiant(e) ☐ A la recherche d'un emploi

☐ Autres .....

☐ Je suis intéressé par la formation continue

Merci de nous indiquer le métier ou le secteur qui vous intéresse : ▶

Envoyez-nous ce Bon dès aujourd'hui sous enveloppe à l'adresse suivante :
EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège (Belgique)
Pour DOM-TOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

RAP117

ETSF éditeur de livres d'électronique et de micro-informatique

a sélectionné pour vous

pratique des micro-ordinateurs



- **MAITRISEZ LES TO7 ET TO7-70**
  M. Oury 105 F
- **MAITRISEZ LE MO5**
  M. Oury 105 F
- **PASSEPORT POUR BASIC TO7 ET TO7-70**
  C. Galais 55 F
- **30 PROGRAMMES POUR TO7 ET TO7-70**
  D. Lasseran 55 F
- **MAITRISEZ VOTRE EXL 100**
  C. Tavernier 121 F
- **60 SOLUTIONS POUR ORIC 1 ET ATMOS**
  R. Schulz 100 F



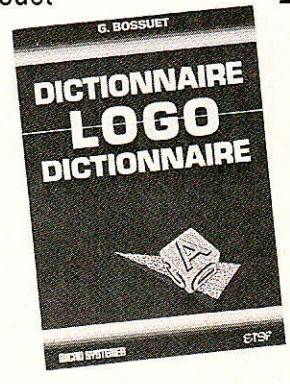
- **40 PROGRAMMES POUR CANON X-07**
  G. Probst 55 F
- **JEU SUR COMMODORE 64**
  P. Mangin 55 F
- **30 PROGRAMMES POUR COMMODORE 64**
  D. Lasseran 55 F
- **PASSEPORT POUR COMMODORE 64**
  C. Galais 55 F
- **60 PROGRAMMES POUR CASIO PB 100**
  G. Probst 55 F
- **40 PROGRAMMES POUR CASIO PB 700**
  G. Probst 55 F
- **PASSEPORT POUR APPLESOFT**
  C. Galais 55 F
- **MATHEMATIQUE SUR ZX 81 80 PROGRAMMES**
  M. Rousselet 55 F
- **PROGRAMMER EN LANGAGE MACHINE ET JOUER SUR ZX 81**
  G. Isabel et B. N'Guyen Van Tinh 55 F
- **MONTAGES PERIPHERIQUES POUR ZX 81**
  P. Gueulle 55 F

langages

- **J'APPRENDS LE BASIC**
  M. Caut 85 F
- **PASSEPORT POUR BASIC**
  R. Busch 55 F
- **LA MICRO ET SES LANGAGES**
  M. Jacquelin ~~220 F~~



- **LOGO LANGAGE POUR TOUS**
  X. Leroy 148,50 F
- **DICTIONNAIRE LOGO**
  G. Bossuet 220 F



2 librairies à votre service

rive droite — rive gauche

Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris Cedex 10

Librairie des Editions Radio
9, rue Jacob, 75006 Paris

qui assurent la vente **par correspondance.** Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.
Les prix s'entendent port et emballage compris.

Diffusion : Editions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris.

Correcteur pour signaux vidéo

POSSESSEURS de magnétoscopes, si vos diverses tentatives de copie, ou même de lecture de cassettes de mauvaise qualité ont été infructueuses, le correcteur décrit dans les pages suivantes peut vous aider à résoudre la plupart des problèmes rencontrés lors de ces opérations.

Quel que soit le standard de votre magnétoscope, un beau jour, le film palpitant, prêté ou dûment loué s'est revélé incapable de tenir ses promesses. Les divers réglages et contrôles disponibles sur téléviseur et magnétoscope ne venaient pas à bout des défauts constatés :

— perte de synchronisation entrainant un décrochage intermittent ou permanent.

— perte partielle ou totale de la couleur, remplacée par une succession de barres vertes ou bleues de quelques centimètres d'épaisseur, flashant sur l'écran.

— image pâle, sans relief et sans contour dans le meilleur des cas.

Dans un premier temps, la liaison entre le téléviseur et le magnétoscope peut être incriminée. Malheureusement dans la plupart des cas ces deux appareils sont liés par l'antenne. Le signal vidéo issu du magnétoscope module une porteuse UHF transmise au téléviseur qui la démodule pour finalement délivrer le signal vidéo aux circuits adéquats.

L'opération de modulation/démodulation, nécessaire dans le cas d'une transmission hertzienne est injustifiée dans le cas d'une liaison à si courte distance d'autant que cette double opération dégrade les caractéristiques du signal original.

A ce type de liaison, on doit évidemment préférer une liaison directe audio-vidéo. Sortie des signaux audio et vidéo du magnétoscope appliquées aux entrées correspondantes de l'embase Péritel du téléviseur, et validées par l'injection d'une tension continue de + 12 V sur la broche 8 de l'embase Péritel.

Le même raisonnement doit être appliqué au cas de la copie de cassettes. Le schéma de la **figure 1** nous montre deux solutions pour relier les magnétoscopes.

Pour éviter la modification d'une installation en place, on peut penser à relier les deux magnétoscopes en UHF. Le tuner du magnétoscope enregistreur est accordé sur la fréquence d'émission du magnétoscope lecteur. La commande automatique de fréquence CAF est enclenchée. Si les deux magnétoscopes sont en parfait état et la cassette originale d'excellente qualité, on peut expérer une copie de qualité tout-à-fait acceptable.

En fait, toutes ces conditions sont rarement réunies et la copie est souvent de qualité « non regardable » : perte de luminance, chrominance et synchronisation.

S'il ne s'agit que d'une très faible atténuation des sous-porteuses couleur ou des niveaux de synchronisation, la bonne solution consiste à relier les deux magnétoscopes en audio et vidéo, la sortie UHF étant réservée au téléviseur de contrôle.

Même dans ce cas la qualité de la copie peut être insuffisante et toutes les ressources sont épuisées : on peut simplement espérer que l'un ou l'autre des magnétoscopes donne de meilleurs résultats en enregistrement. Il faut finalement se résigner à l'emploi d'un correcteur vidéo.

Depuis fort longtemps, ce genre d'appareils existe aux USA. Selon le type et l'efficacité des corrections, le coût varie entre 500 et 1 500 F.

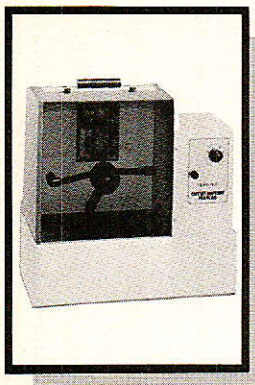
Dans cet article, nous vous proposons la réalisation d'un correcteur pour un coût ne dépassant pas 300 F sans rien sacrifier aux performances techniques.

Dans les cas précédents, l'un ou l'autre ou les deux magnétoscopes se comportaient comme des atténuateurs associés au moins à des filtres passe-bas. Dans le meilleur des cas, la liaison peut s'assimiler à un filtre passe-bas mais il est hautement probable que les perturbations affectant la bande soient d'un ordre plus complexe comme par exemple

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.



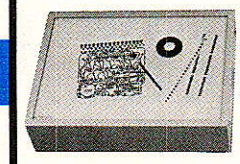
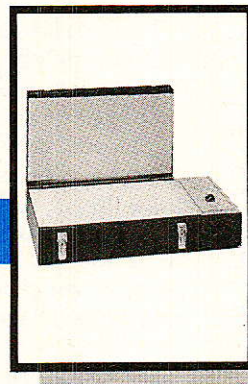


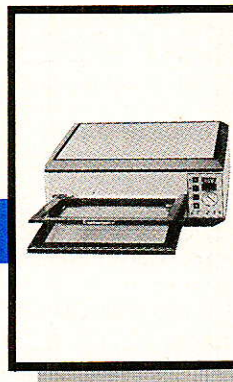
TABLE LUMINEUSE
Format :
320 × 430 mm,
460 × 640 mm,
jusqu'à A0.

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

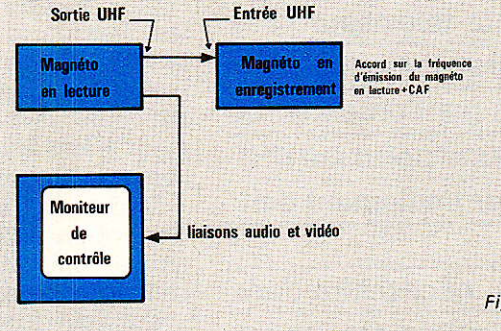
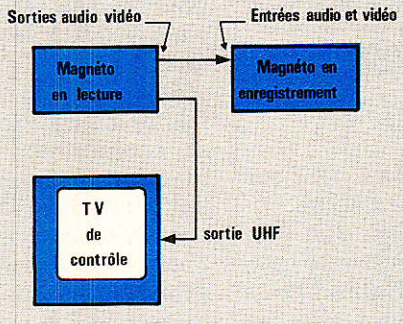


Figure 1



la rejection partielle ou totale d'une ou plusieurs fréquences.

Le rôle du correcteur vidéo

Avec un correcteur vidéo, on doit pouvoir modifier indépendemment les trois paramètres suivants : luminance, chrominance, impulsions de synchronisation. Un manque de contraste, dû à un affaiblissement du signal de luminance sera compensée par un étage amplificateur large bande, une perte de chrominance sera compensée par un étage amplificateur à bande étroite. Les signaux de synchronisation remis en forme par une circuiterie logique pourront être réadditionnés au signal de sortie du correcteur.

A chaque dégradation du signal, il existe donc un remède particulier mais avant de concevoir ou même

d'utiliser un tel correcteur, il est bon d'évaluer les possibilités des diverses corrections pour en connaître leurs limites.

Les limites d'efficacité des corrections

A chaque fois que le correcteur est mis en service, ne jamais oublier qu'il ne génère aucune information qui ne soit déjà présente à l'entrée, que le rapport signal/bruit est en principe le même à la sortie qu'à l'entrée. En d'autres termes si l'on injecte à l'entrée du correcteur un signal vidéo correspondant à une image noir et blanc, il en sera de même à la sortie du correcteur. Il s'agit d'un traitement du signal et non d'un générateur de miracles. Par contre, si le signal vidéo injecté comprend les informations de chrominance avec une amplitude juste insuffisante pour assurer le fonctionnement correct du décodeur Secam du téléviseur, l'amplification sélective apportée par le correcteur s'avérera un excellent remède.

Finalement si l'on dispose à l'entrée du correcteur d'un signal parfaitement sain, les diverses corrections poussées au maximum auront un effet néfaste sur la qualité finale mais nous aurons l'occasion de revenir sur l'effet particulier apporté par chaque type de correction.

Connaissant les diverses maladies dont le signal vidéo est affecté, on peut facilement imaginer la chaine de traitement correspondante.

Le schéma synoptique du correcteur

Le schéma synoptique du circuit correcteur vidéo est représenté à la **figure 2.** Avant tout traitement, le signal est aligné au niveau du noir. Cette opération est confiée au circuit bien connu... TCA 660 B. Signalons, pour ceux qui ne le savaient pas que c'est un excellent remplaçant pour le TBA 970 : amis du code, bonjour. Pour ce circuit, l'impulsion de réalignement doit être présente pendant environ 3 µs sur le palier arrière du signal vidéocomposite. Ce qui signifie aussi qu'elle doit être absente pendant tout l'intervalle de synchronisation trame.

Pour être de même fréquence que le signal vidéo incident, l'impulsion de réalignement doit être extraite du signal vidéo. La meilleure solution consiste à adopter un circuit jungle performant comme le TDA 2595 pour lequel le fonctionnement est assuré pour des amplitudes de tops de synchronisation aussi faibles que 50 mV.

Ce circuit délivre directement le signal de synchronisation composite qui sera éventuellement réinjecté à l'entrée de l'étage de sortie. Le signal de synchronisation trame est extrait du signal de synchronisation composite puis combiné avec les impulsions sandcastle pour délivrer les impulsions de réalignement destinées au TCA 660 B.

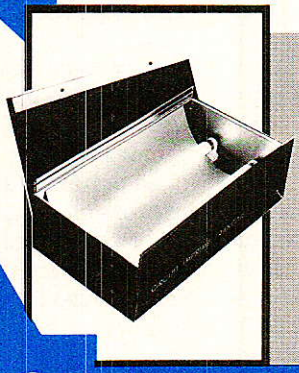
En traversant le TCA 660 B le signal vidécomposite subit un premier traitement : amplification ou atténuation selon la position du potentiomètre de contraste.



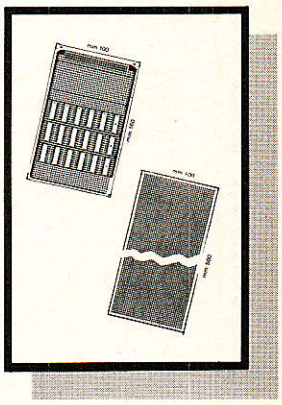
GRAVURE
EXIGEZ NOS MACHINES
A GRAVER
A MOUSSE
avec chauffage thermostaté
Format : 180 × 240 mm,
270 × 410 mm.



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
Produits CIF
Stylos DALO
Transferts MÉCANORMA
et tout pour le
CIRCUIT IMPRIMÉ.

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

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

C.I.F
TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS - 10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN

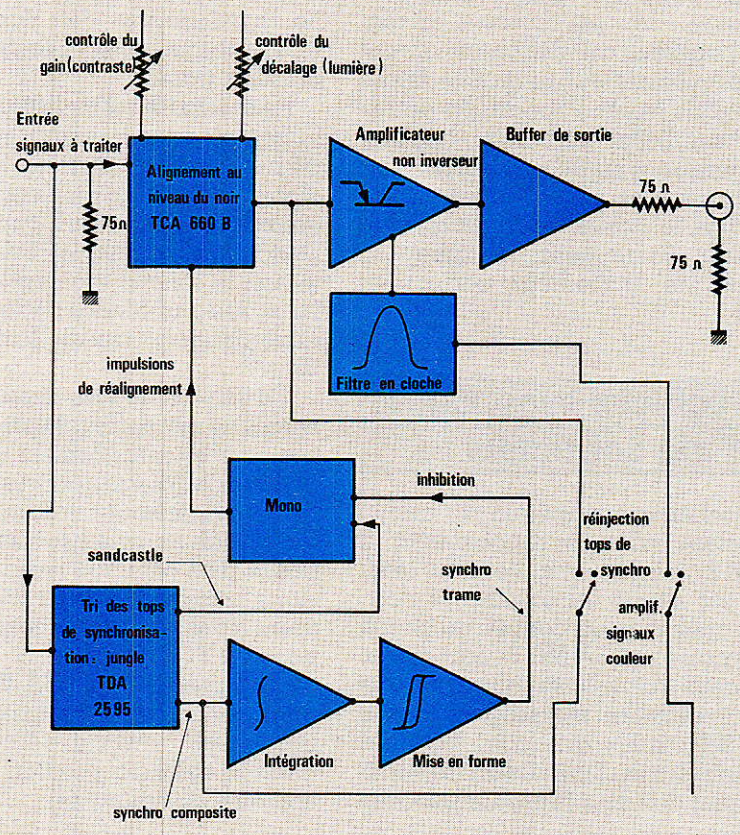


Figure 2 - Schéma synoptique du circuit de traitement vidéo.

Le niveau du noir est fixé par la position du potentiomètre de lumière qui agit sur la tension de décalage en continu. Pour conserver les caractéristiques du réalignement, le seul condensateur de liaison existant sur le parcours du signal vidéocomposite doit se situer avant le TCA 660 B. Les étages compris entre la sortie du circuit de réalignement et la charge utile seront obligatoirement à liaison continue.

A la sortie de ce circuit on rencontre successivement deux étages, le premier, amplificateur non inverseur joue le rôle d'amplificateur sélectif pour les informations de chrominance, le second : adaptateur capable de débiter sur une charge de 75 Ω. Le signal de synchronisation composite sera éventuellement additionné à l'entrée de l'étage amplificateur.

La lecture du schéma synoptique de la figure 2 appelle quelques commentaires. Toutes les commandes étant manuelles, il appartient à l'utilisateur de faire un diagnostic précis de l'état du signal vidéo incident. Les renseignements obtenus au cours de cette première opération sont ensuite utilisés pour caler les différentes corrections à leurs valeurs appropriées : amplification du signal, amplification des signaux de chrominance...

Un circuit automatique

Lors de la conception de cet appareil, l'idée d'un circuit de contrôle automatique de gain nous a malgré tout effleuré. Deux ou trois circuits intégrés supplémentaires suffisent pour asservir l'amplitude du signal vidéocomposite à l'amplitude du blanc maximal contenu dans les lignes test 17 et 330. Ce système pourrait être soit déconnectable, soit continûment variable par simple changement de la référence.

Nous avons préféré abandonner ce système, même s'il était techniquement très intéressant, au profit d'un système plus simple ne nécessitant que très peu de matériel pour son contrôle et d'un fonctionnement beaucoup plus simple. Toutefois, cette boucle d'asservissement procure un réel avantage dans le cas de perturbations passagères telles que le fading. Nous aurons peut-être l'occasion de revenir sur un montage similaire.

Etude du schéma de principe

Le schéma de principe du correcteur vidéo est représenté à la **figure 3**. Le signal vidéocomposite à traiter est présent aux bornes de la résistance R_3 = 75 Ω.

Il est envoyé simultanément au TDA 2595, circuit de tri des tops de synchronisation, et au TCA 660 B. Pour ce circuit le courant d'entrée vaut environ 700 µA. La résistance R_4 fixe la relation entre tension d'entrée aux bornes de la résistance R_3 et courant entrant à la broche 16 du TCA 660 B.

Les amplificateurs pour les signaux différence de couleur : B-Y et R-Y ne sont pas inutilisés et leurs entrées fixées au zéro : broches 8 et 9.

Le potentiomètre de contraste délivre à la broche 5 une tension continue comprise entre 3,5 V et 4,5 V. Le potentiomètre de lumière délivre à la broche 14 une tension comprise entre 6,10 V et 7,5 V. Lorsque le signal de réalignement est normalement appliqué à la broche 2 de IC_1, le niveau du noir du signal de sortie varie en fonction de la position du potentiomètre de lumière entre 4,5 et 6 V.

L'amplitude crête à crête du signal vidéo : du niveau du blanc au niveau du fond des tops de synchronisation, varie de 400 mV à 3 V avec la position du potentiomètre de contraste.

Pour accepter une telle dynamique, l'étage de sortie doit être particulièrement soigné. Nous avons recours à un étage base commune suivi par un classique collecteur commun. Cette configuration nous permet de conserver la caractéristique de phase : montage non inverseur, d'avoir une impédance d'entrée correcte vis à vis de l'impédance de sortie du TCA 660 B, de débiter sur une charge de 75 Ω en étant parfaitement adapté.

Le schéma de principe adopté est représenté à la **figure 4**. En première approximation le gain du premier étage est donné par le rapport des résistances R_2/R_1 (de la figure 4). (R_{30} et R_{24} du schéma complet de la figure 3).

Cette loi nous sera très utile par la suite pour réaliser l'amplificateur sélectif : on placera en parallèlle sur la résistance R_1 une impédance constituée par la mise en série d'une self d'une capacité et d'une résistance.

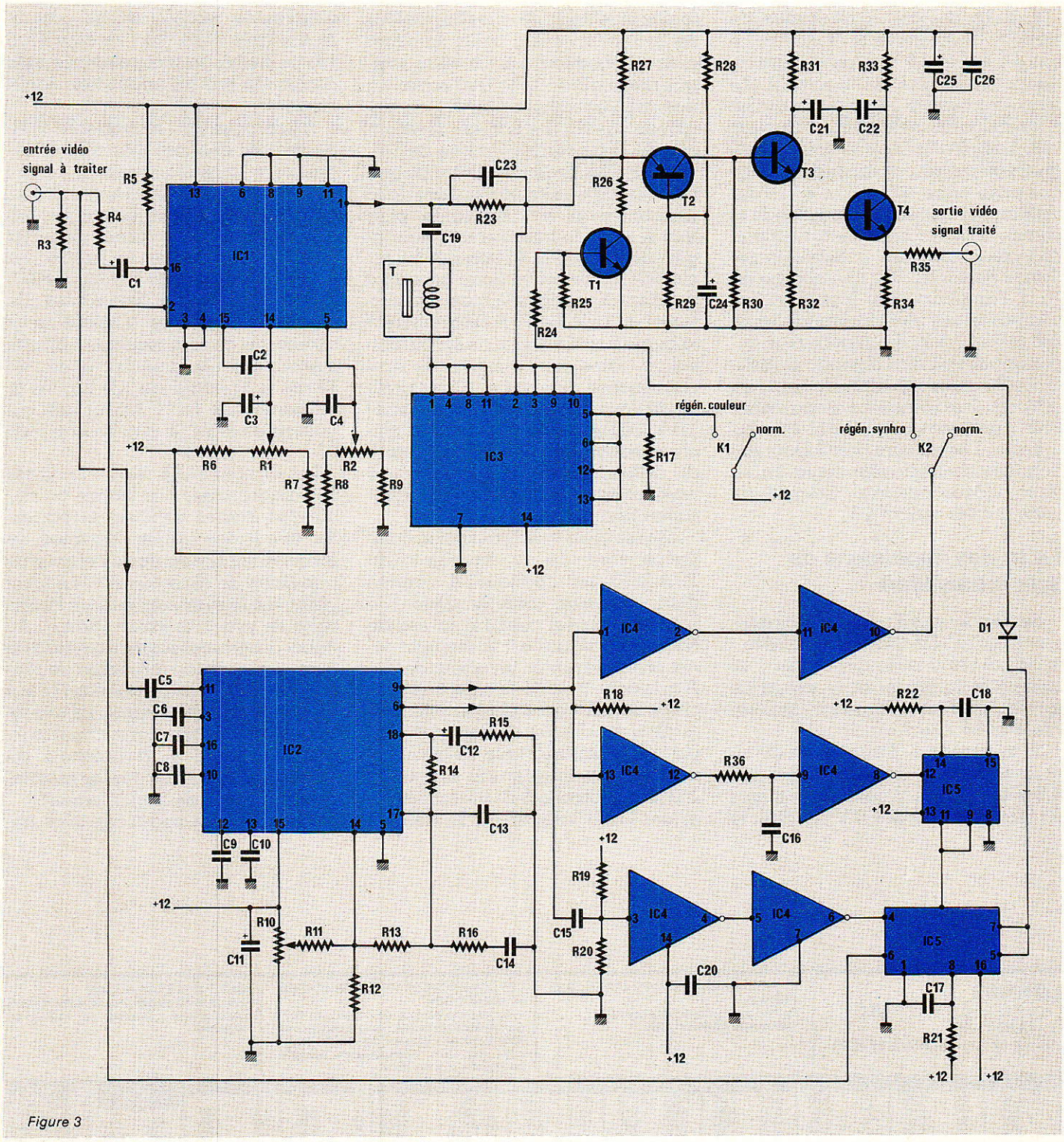


Figure 3

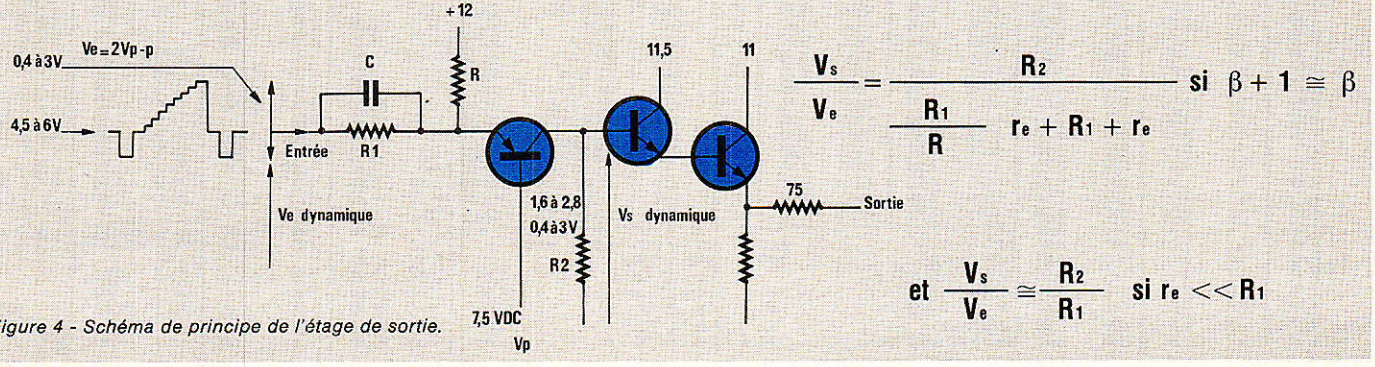


Figure 4 - Schéma de principe de l'étage de sortie.

Aux bornes de la résistance de sortie R_2 (R_{30}), le niveau du noir varie entre 1,6 V et 2,8 V selon la position du potentiomètre R_1 (figure 3). Le gain étant fixé à 1 lorsque le circuit d'amplification sélective est hors circuit, l'amplitude crête à crête du signal vidéo n'est pas modifiée et reste comprise entre 400 mV et 3 V. Pour s'affranchir des effets capacitifs de la charge on place finalement un étage collecteur commun à faible impédance de sortie. Sur une charge de 75 Ω l'amplitude du signal vidéocomposite est alors comprise entre 200 mV et 1,5 V. Si un gain plus important devait être obtenu, la résistance R_{23} connectée entre la sortie du TCA 660 B et l'émetteur du transistor PNP amplificateur pourrait être diminuée. Les valeurs précédemment données sont relevées avec un signal vidéocomposite d'amplitude crête à crête valant 1 V.

Le tri des impulsions de synchronisation

Seules deux des informations délivrées par le TDA 2595 sont utilisées : le signal Sandcastle disponible à la broche 6 du circuit et le signal de synchronisation composite disponible à la broche 9 du circuit.

A la broche 6, l'amplitude du signal sandcastle est comprise entre 4,5 V et 11 V : 11 V pendant le temps de réalignement et 4,5 V pendant le temps utile de ligne et les impulsions de synchronisation. Pour ramener cette information à un niveau logique normal 0, + 12 V, on a recours à une différentiation : C_{15}, R_{19} en parallèlle sur R_{20}. Le pont de résistances R_{19}, R_{20} polarise l'entrée de l'inverseur CMOS de manière à ce que l'amplitude du signal résultant de la différentiation soit suffisante pour que le seuil de basculement du trigger soit franchi. A la borne 6 du circuit IC_4, on retrouve donc un signal similaire à sandcastle mais d'excursion 0, + 12 V. Le TDA 2595 délivre à la borne 9 soit le signal de synchronisation trame soit le signal de synchronisation composite. Il faut profiter de l'avantage donné par le circuit TDA 2595 et conserver la sortie synchronisation composite, et à partir de celle-ci obtenir simplement par intégration, le signal de synchronisation trame.

Le signal de synchronisation composite issu de la broche 9 du TDA 2595 est appliqué à l'entrée d'un inverseur contenu dans IC_4. L'intégration est confié à la cellule R_{36}-C_{16}. Le signal est finalement remis en forme par un inverseur de IC_4. A la broche 8 de IC_4 le signal de synchronisation trame obtenu par intégration est décalé de 8 µs par rapport au point théorique de synchronisation. La largeur du créneau : 160 µs à la broche 8 de IC_4 est insuffisante. Cette largeur est finalement augmentée jusqu'à 190 µs par un monostable 4538, IC_5. Le signal de 190 µs inhibe un second monostable déclenché par les impulsions sandcastle.

A la broche 6 du monostable 4538, on dispose des impulsions de réalignement utilisables par le circuit TCA 660 B. Les monostables CMOS nous réservent bien souvent quelques surprises. Les durées obtenues en sortie varient dans un rapport 1 à 3 selon l'origine du circuit : RTC, Motorola, NS. Les constantes de temps devront être ajustées pour obtenir les durées requises : ajustement de R_{12}, C_{18} pour un créneau de 190 µs à la sortie de IC_5 broche 9, ajustement de R_{21}, C_{17} pour une impulsion de 3 à 4 µs à la broche 6 de IC_5.

Les **figures 5** et **6** rendent compte des diagrammes des temps, au début des trames impaires et paires. Au début des trames impaires, le fonctionnement est parfait et aucune impulsion de réalignement ne vient perturber le système pendant l'intervalle de synchronisation trame. Au début des trames paires, le retard de 8 µs permet à une impulsion de réalignement de passer pendant le top de synchronisation trame. Le très léger défaut de flicker entachant le signal de sortie à la broche 1 du TCA 660 B est effacé dès les premières impulsions de réalignement.

Pour un coût beaucoup plus im-

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

SLOWING

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

portant, il est possible d'éliminer totalement ce défaut mais on doit obligatoirement utiliser des circuits plus performants comme le SAA 1043 : générateur de synchronisation.

Réinjection de la synchronisation composite

Le diagramme des temps de la **figure 7** donne un aperçu du fonctionnement du système de réinjection de la synchronisation. Malheureusement le signal de synchronisation composite fourni par le TDA 2595 est décalé d'environ 1 µs par rapport au signal vidéocomposite original. Lorsque l'on réinjecte le signal de synchro composite sans aucune précaution particulière, le front descendant comporte une marche d'escalier : décalage de 1 µs et le front montant est déplacé d'environ 1 µs vers la droite.

Si l'on a besoin de réinjecter le signal de synchro composite, c'est la preuve que le signal original a une amplitude insuffisante. Si cette amplitude est insuffisante, la marche d'escalier n'aura aucun effet sur la synchronisation finale. Par contre il est important de conserver la même largeur pour le top de synchronisation ligne.

Pour ramener la largeur à la valeur adéquate, on utilise le front montant du signal sandcastle. Pendant toute la durée de ce signal, le signal de synchronisation composite n'a aucun effet sur le transistor de commutation T_1. Le transistor sera obligatoirement du type **2N2369** (commutation rapide).

Amplification selective

L'amplification sélective est obtenue en connectant en parallèle sur R_{23} un réseau R, L, C série. La résistance R est la résistance équivalente du quadruple commutateur 4066 à l'état ON : environ 15 Ω.

Les courbes de la **figure 8** donnent la réponse amplitude-fréquence dans les deux cas, commutateur en et hors service.

Lorsque le commutateur est en service, le gain apporté par le circuit au voisinage de 5 MHz dépasse 17 dB. Lorsque le commutateur est hors circuit, un pic d'environ 4 dB apparaît au voisinage de 6,5 MHz. Ce pic est uniquement dû à la présence de la self dans le circuit, le commutateur IC_3 étant imparfait, les couplages capacitifs sont suffisants pour obtenir cette légère amplifica-

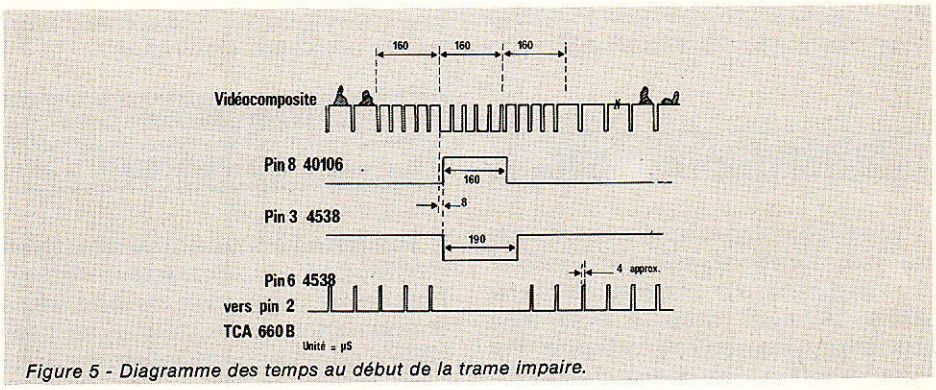


Figure 5 - Diagramme des temps au début de la trame impaire.

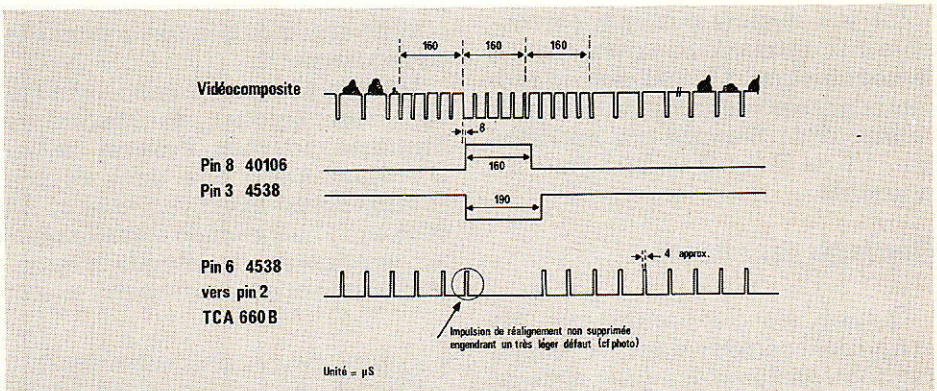


Figure 6 - Diagramme des temps au début de la trame paire.

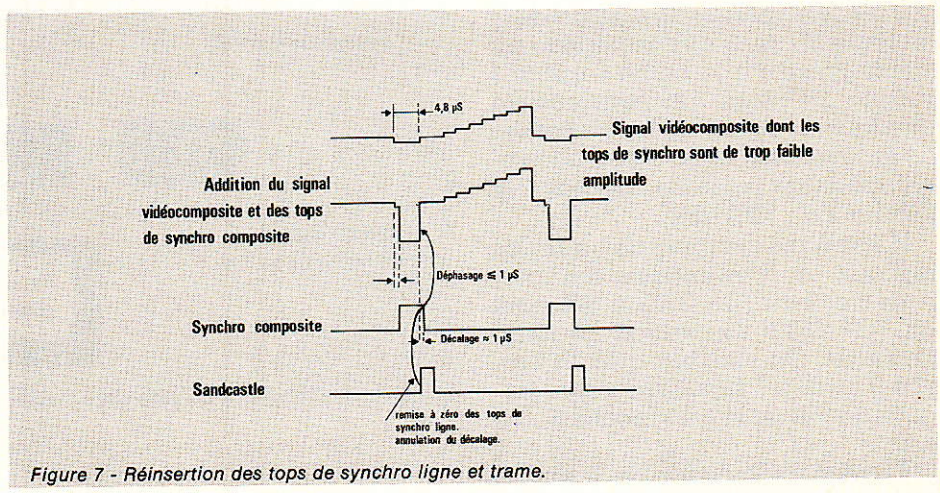


Figure 7 - Réinsertion des tops de synchro ligne et trame.

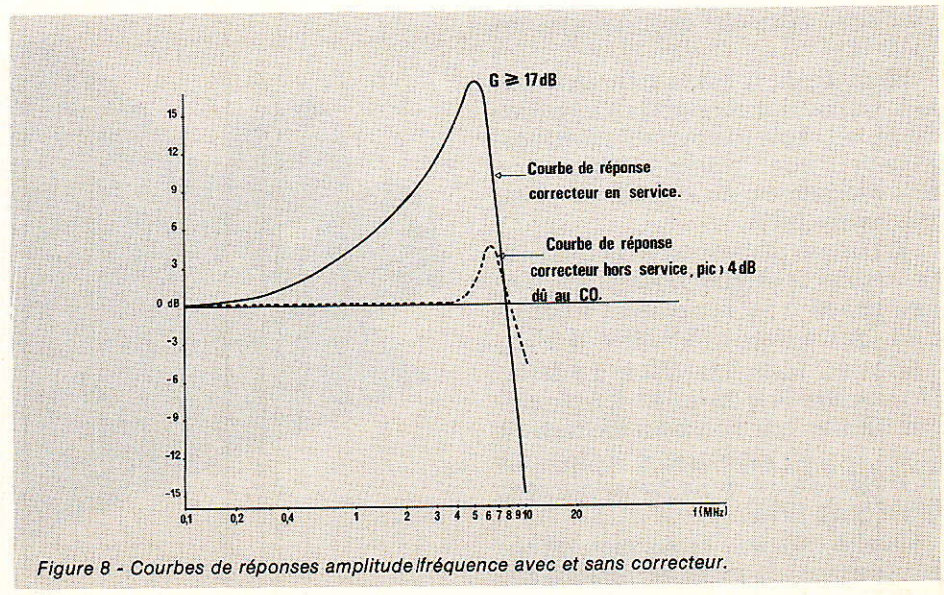


Figure 8 - Courbes de réponses amplitude/fréquence avec et sans correcteur.

tion, qui, se situant en bout de bande n'est absolument pas gênante.

Réalisation pratique

Tous les composants nécessaires au bon fonctionnement du circuit sont implantés sur un circuit imprimé 100 × 140 mm² dont le tracé des pistes est représenté à la **figure 9** et l'implantation des composants correspondante à la **figure 10.**

Il n'y a aucune difficulté particulière si l'on place le bon composant à la bonne place. On utilisera de préférence des potentiomètres de bonne qualité (P 11 Sfernice par exemple) pour R_1 et R_2 et (T 93 YA) pour R_{10} ajustable.

Réglage du circuit

Si tous les composants ont été connectés correctement, le circuit peut être alimenté par une source de tension de 18 V. Dans ce cas, la consommation ne dépasse pas 100 mA. En absence de signal vidéo, on règle R_{10} pour que la période du signal présent à la borne 6 soit très voisine de 64 µs. On peut ensuite appliquer le signal vidéo aux bornes de la résistance R_3, le signal de synchronisation composite apparaît à la broche 9 au TDA 2595.

IC_4 et IC_5 se chargent de traiter les signaux en provenance des broches 6 et 9 du TDA 2595 et délivrent au TCA 660 B l'impulsion de réalignement. On vérifiera qu'à la broche 9 de IC_5, l'impulsion a une largeur de 190 µs et à la broche 6, 3 à 4 µs.

En plaçant la sonde de l'oscilloscope sur la borne 1 du TCA 660 B, on vérifiera l'efficacité des réglages de R_1 et R_2.

Finalement à l'aide d'un générateur sinusoïdal connecté aux bornes de R_3, on règle le noyau du transformateur T pour placer la fréquence de résonnance du circuit au voisinage de 5 MHz.

Si l'on ne dispose pas de générateur, cette opération pourra être menée grâce à la ligne test 18 contenant des bursts à 0,5 MHz, 1 MHz, 2 MHz, 4,0 MHz, 4,8 MHz et 5,8 MHz. (Voir fiches 34 à 39 du N° 455 d'octobre 1985) et que l'on peut facilement isoler à l'oscilloscope à l'aide du montage décrit dans notre numéro 453 d'août 1985.

Quelle que soit la solution adoptée, le signal de sortie est prélevé sur une résistance de 75 Ω connecté entre R_{35} et le zéro électrique.

Utilisation du correcteur

La **figure 11** donne deux exemples d'utilisation du correcteur vidéo. Pour vous persuader du bon fonctionnement du correcteur, il est possible d'atténuer artificiellement le signal de chrominance à l'entrée du module, en général la couleur disparaît jusqu'à ce que l'on actionne le commutateur K_1

Même si le signal original est suffisant, les réglages de lumière et contraste pourront s'avérer utiles. On remarquera que dans ce cas l'amplification sélective accentue les contours ; l'impression visuelle pour les spectateurs interrogés s'apparente à une augmentation du relief et du piqué de l'image.

Noter que le potentiomètre de lumière ne peut avoir d'effet que si la liaison est du type continu. Ce réglage sera sans effet si un nouveau réalignement est effectué à l'intérieur du téléviseur.

Dans le cas de cassettes de mauvaise qualités, on aura souvent recours à une combinaison des trois corrections.

François De DIEULEVEULT

NDLR : Pour ce montage, aucun coffret n'est prévu car il fera partie d'un commutateur Péritel, capable de recevoir deux magnétoscopes, deux décodeurs et un micro-ordinateur, que nous décrirons en mai.

Mais on pourrait très bien l'insérer petit coffret plat métallique (ESM ou RETEX) pour une utilisation particulière.

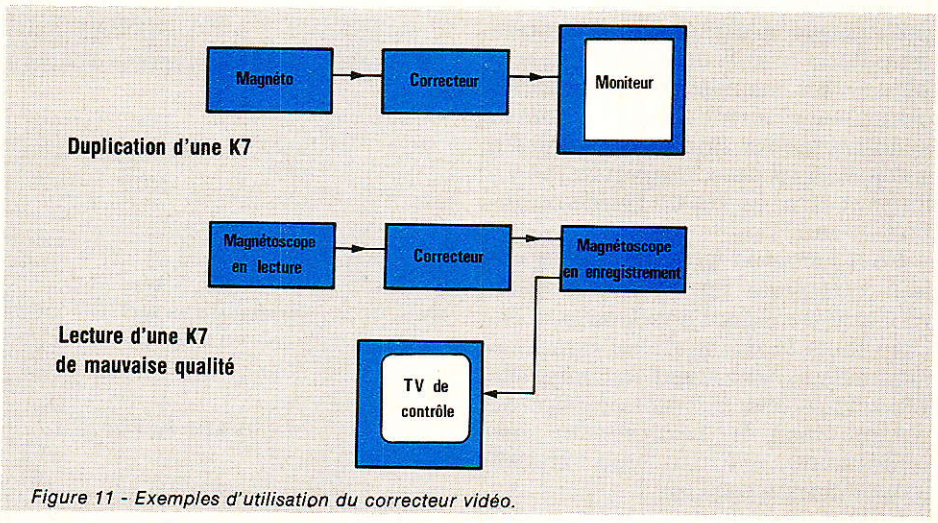
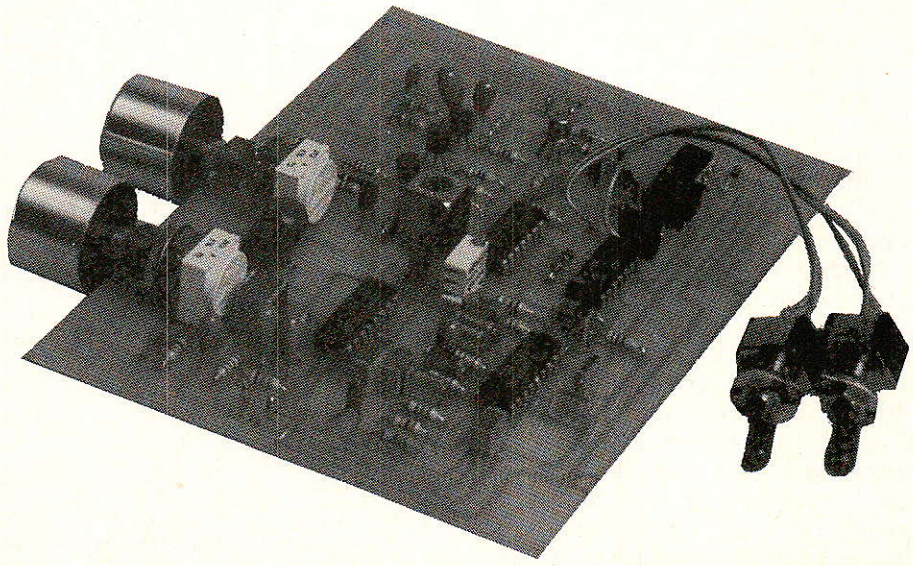


Figure 11 - Exemples d'utilisation du correcteur vidéo.



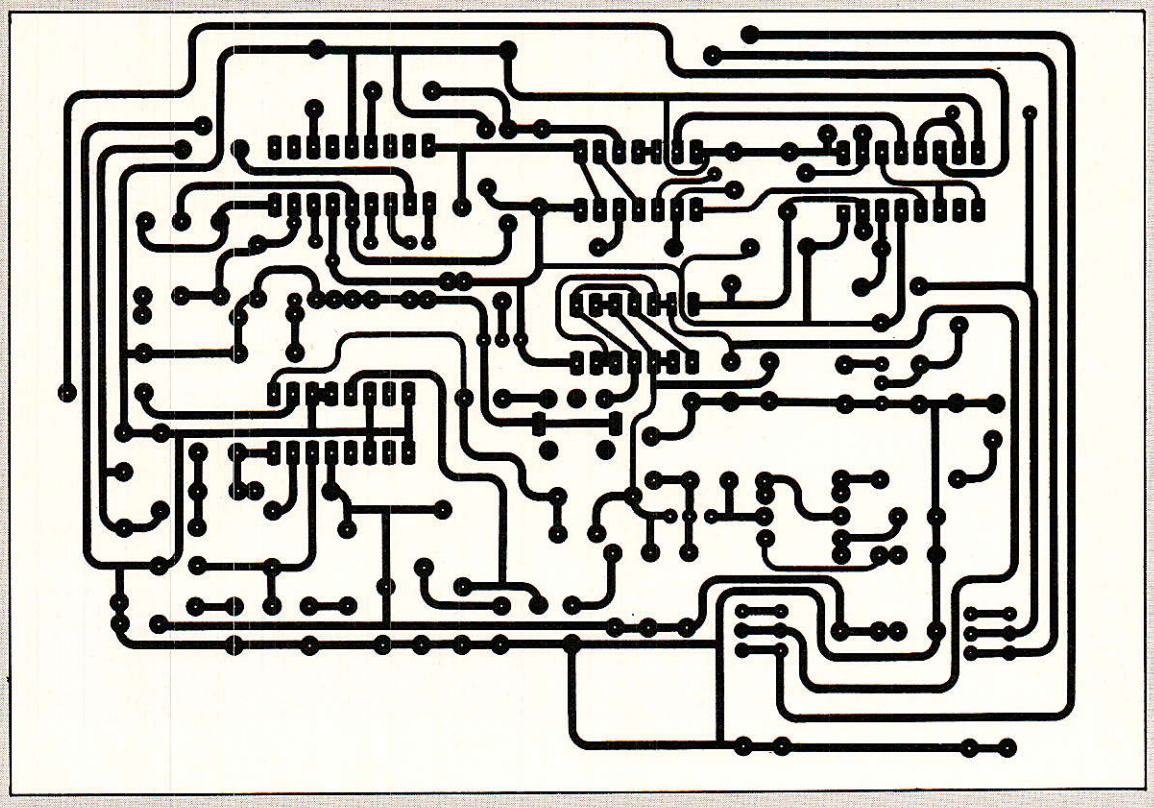


Figure 9

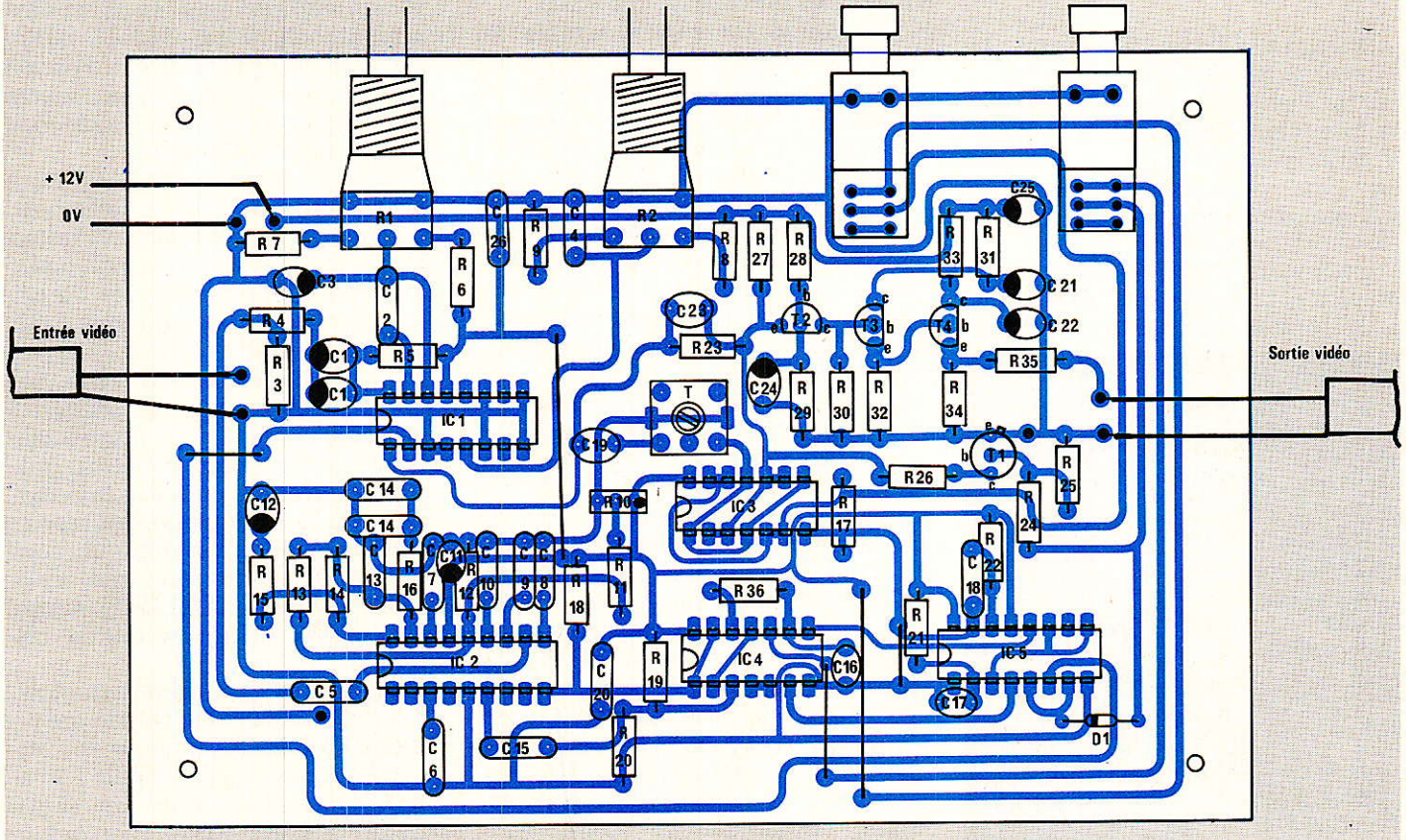


Figure 10

Réalisation

Nomenclature

Résistances

R1 : 2,2 kΩ P11
R2 : 2,2 kΩ Sfernice
R3 : 75 Ω
R4 : 1,5 kΩ
R6 : 15 kΩ
R6 : 2,2 kΩ
R7 : 6,8 kΩ
R8 : 3,9 kΩ
R9 : 10 kΩ
R10 : 47 kΩ ajustable
r11 : 120 kΩ
R12 : 12 kΩ
R13 : 100 kΩ
R14 : 820 Ω
R15 : 680 Ω
R16 : 4,7 kΩ
R17 : 2,2 kΩ
R18 : 12 kΩ
R19 : 33 kΩ
R20 : 12 kΩ
R21 : 8,2 kΩ
R22 : 18 kΩ
R23 : 12 kΩ
R24 : 5,6 kΩ
R25 : 680 Ω
R26 : 3,9 kΩ
R27 : 8,2 kΩ
R28 : 1 kΩ
R29 : 1,822
R30 : 12 kΩ
R31 : 150 Ω
R32 : 470 Ω
R33 : 150 Ω
R34 : 470 Ω
R35 : 75 Ω
R36 : 18 kΩ

Transistors

T1 : 2N 2369
T2 : 2N 3906
T3 : MPSA 18
T4 : MPSA 18

Circuits intégrés

IC1 : TCA 660 B
IC2 : TDA 2595
IC3 : CD 4066
IC4 : CD 40106
IC5 : CD 4538

Divers

T : TOKO KANK 3333 R
D1 : 1N4148

Condensateurs

C1 : 2 × 47 µF T
C2 : 0,68 µF M
C3 : 10 µF T
C4 : 0,1 µF M
C5 : 0,22 µF M
C6 : 22 nF M
C7 : 4,7 nF M
C8 : 0,22 µF M
C9 : 10 nF M
C10 : 0,1 µF M
C11 : 47 µF T
C12 : 4,7 µF T
C13 : 10 nF M
C14 : 0,22µ + 0,33 µ M
C15 : 10 nF M
C16 : 470pF C
C17 : 330 pF C
C18 : 10 nF M
C19 : 15 pF C
C20 : 0,1 µF M
C21 : 47 µF T
C22 : 47 µF T
C23 : 4,7 pF C
C23 : 47 µF T
C25 : 47 µF T
C26 : 0,1 µF M

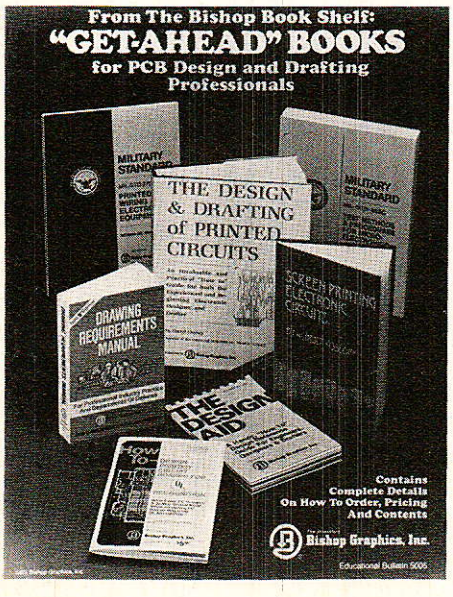
T : tantale 16 V
M : MKH
C : céramique

Infos

Le nouveau bulletin formation de BISHOP

Westlake Village, Californie. Le dernier numéro de la série de bulletins de Bishop Graphics concernant la formation, l'Educational Bulletin N° 5005, traite de la gamme de plus en plus complète de manuels d'étude et dessin des cartes de circuits imprimés de Bishop.

S'appuyant sur sa position unique de plus grand fabricant de produits pour l'étude des circuits imprimés dans le monde, Bishop a pu rassembler les sources et l'expérience nécessaires pour produire ce large éventail de publications exclusivement destinées au marché de l'étude des cartes de circuits imprimés.



On trouve, dans cet ensemble, le best-seller de Darryl LINDSEY intitulé « The Design and Drafting of Printed Circuits »(L'étude et le dessin des circuits imprimés). LINDSEY, fondateur du Masters PC Design and Technical Center qu'il dirige, traite de toutes les innovations et de tous les changements les plus récents dans le domaine de l'étude et du dessin des circuits imprimés, avec des chapitres sur la conception et le dessin assistés par ordinateur, les circuits souples et les interférences électromagnétiques. Son livre a été écrit en vue de servir de guide pratique aux concepteurs et aux dessinateurs en électronique expérimentés aussi bien qu'aux débutants.

Autre ouvrage cité : le Drawing Requirements Manual (Manuel des conditions techniques applicables aux dessins), qui comprend 688 pages et une annexe métrique, traitant de la pratique professionnelle dans l'industrie et dans les services du Ministère de la défense. Ce livre est destiné aux ingénieurs, concepteurs, dessinateurs, contrôleurs qualité et conducteurs de machines, qui doivent, dans le cadre de leur travail, être familiarisés avec les normes, conditions techniques et interprétations applicables aux dessins.

On y trouve également deux normes militaires : la MIL-STD-275D, câblage imprimé pour équipements électroniques, et la MIL-STD-883C, Méthodes et procédures d'essais pour la micro-électronique. Toutes deux sont disponibles en stock chez les distributeurs Bishop.

Parmi les autres titres figurant dans le nouveau bulletin de Bishop, on trouve : « How to Design Printed Circuit Boards for UL Recognition » (Comment étudier les cartes de circuits imprimés pour l'agrément par les UL) de Breben LUND, Quality Master, Radiometer A/S ; The Design Aid (L'aide à la conception) qui rassemble en un seul ouvrage facile à consulter les tables, tableaux, graphiques, formules et autres informations d'étude fréquemment utilisées ; et Screen Printing Electronic Circuits (La sérigraphie des circuits électroniques) d'Albert KOSLOFF, expert de renomée mondiale en ce domaine.

Tous ces ouvrages sont en anglais. L'Educational Bulletin 5005 donne un résumé détaillé du contenu de chacun de ces ouvrages. On peut l'obtenir gratuitement aurpès des distributeurs Bishop ou en contactant BISHOP GRAPHICS FRANCE - 7, avenue Parmentier 75011 Paris, Tél. : (1) 43.72.92.52 - Télex : 680 952.

Circuits imprimés et « système D »



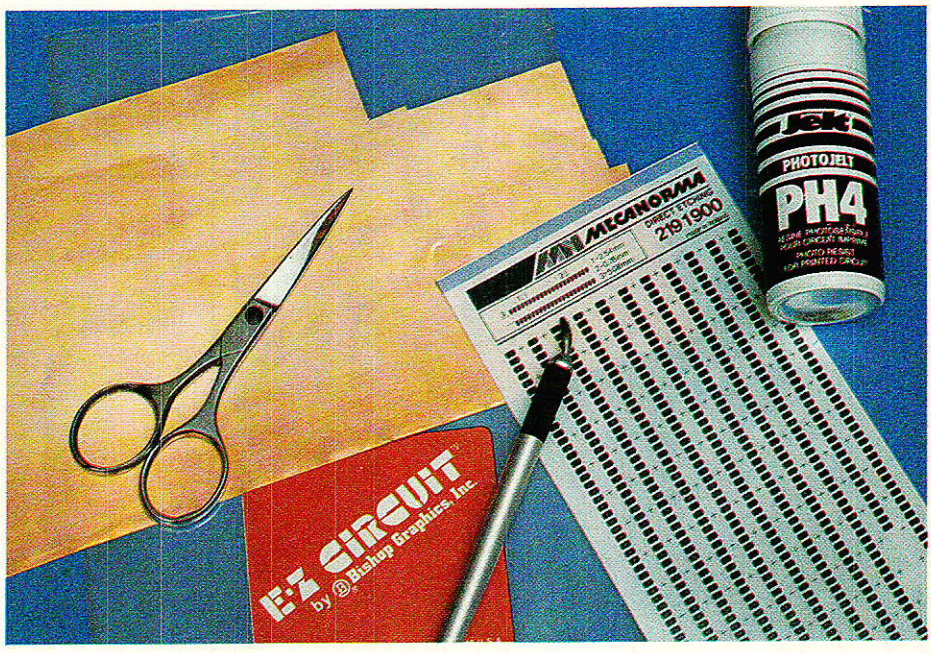


EN quelques années, la fabrication de circuits imprimés à usage « amateur » a atteint une ampleur industrielle : plusieurs marques, et pas des moindres, proposent à nos lecteurs des produits et des machines de très haute qualité.

Il faut dire que les cartes qu'il faut graver en 1986 ne s'accomodent plus de l'à peu près, dès que quelques composants de style « microprocesseur » doivent être interconnectés.

L'amateur ne doit cependant pas se sentir condamné à respecter à la lettre les notices d'emploi de ces spécialités pas toujours très économiques à l'usage !

Chacun sait que l'électronique est un excellent terrain d'application du « système D »...



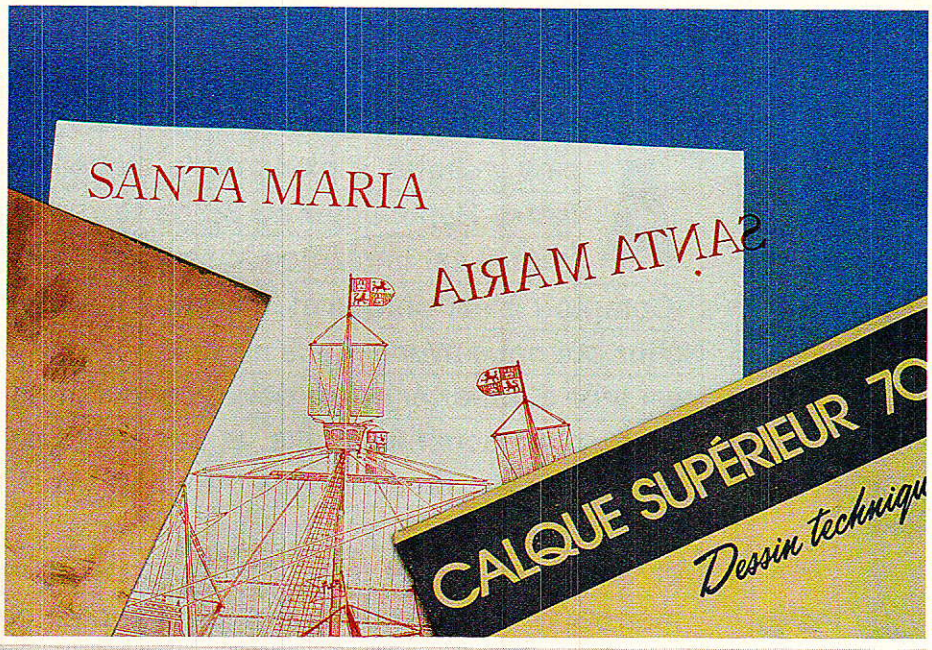
Une photocopie et un fer à repasser

Nous aimons beaucoup parcourir les colonnes des revues étrangères comparables à RADIO-PLANS : on y lit souvent des choses curieuses, mais finalement fort intéressantes.

C'est dans une revue anglaise que nous avons lu qu'un chimiste (ou pharmacien, notre dictionnaire ne fait pas la différence) allemand venait de mettre au point un film plastique miracle : utilisé à la place du papier dans toute photocopieuse à « toner poudre » (les plus courantes) il permettrait, pouvait-on lire, de transférer un tracé de circuit imprimé sur une plaquette cuivrée à l'aide d'un simple fer à repasser ! A y réfléchir, le principe est simple : le fer fait fondre la poudre, qui se colle au cuivre pour constituer une couche capable de résister au bain de gravure.

Il était évidemment tentant d'essayer le procédé avec une simple feuille de papier...

Nous avons donc ressorti les photocopies échantillon qu'un démonstrateur de chez CANON nous avait données lors d'un récent salon, et



qui nous avaient favorablement impressionné par la densité de l'encrage (en l'occurence, du rouge).

A condition d'appuyer vigoureusement et de régler le fer à sa température maximum, on obtient un fort bon transfert de l'encre sur le cuivre, et une très honnête résistance à la gravure en machine (à condition d'arrêter à temps !)

La finesse obtenue est honnête, sans plus, car la fusion de l'encre peut élargir un peu les traits : nous ne recommandons pas le procédé pour des traits plus fins qu'un millimètre.

L'inconvénient est certainement éliminé par l'usage du film en question, mais le prix de revient n'est plus comparable !

Pour passer à la pratique, il faut disposer d'un tracé du circuit à reproduire **vu par transparence** à travers le côté composants : en effet, l'opération de transfert de l'encre **inverse** le dessin puisque la photocopie est posée face en bas. Si l'original est présenté de la sorte, aucun problème, sinon la même photocopieuse peut apporter une solution.

Le plus efficace consiste à passer par une copie intermédiaire sur **film plastique** (très courant dans les bureaux) ou à la rigueur sur calque.

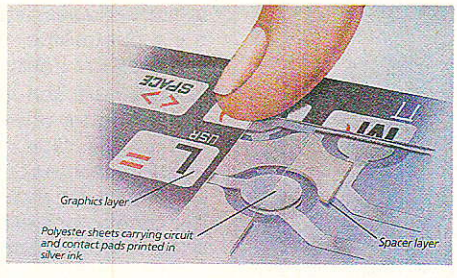
On peut songer aussi à faire agir une bombe « TRANSPAGE » ou « DIAPHANE » sur une photocopie « papier » avant de la reproduire par transparence mais, les résultats ne sont pas toujours à la hauteur des espérances.

C'est sur un photocopieur CANON de la gamme « PC » que nous avons mené nos essais avec succès : normalement, tout copieur à poudre disponible doit pouvoir convenir, mais des essais doivent être prévus auparavant.

Les résultats peuvent varier considérablement selon le type d'encre et les réglages de la machine. Seule une photocopie irréprochable, parfaitement contrastée, pourra mener à une gravure valable de la plaquette cuivrée.

Des circuits imprimés adhésifs

Nos lecteurs connaissent certainement les symboles pour circuits imprimés EZ-CIRCUIT de BISHOP GRAPHICS : prédécoupés dans une feuille de cuivre de 35 microns revêtue d'un adhésif résistant à la chaleur, ils se révèlent irremplaçables pour modifier ou réparer des cartes avec une qualité professionnelle.





Leur utilisation par l'amateur se trouve toutefois freinée par un prix assez élevé, et par un catalogue relativement limité.

Il existe cependant sous la même marque des feuilles de cuivre adhésives d'assez grandes dimensions, non découpées.

Normalement vendues pour la réalisation de plans de masse, ces feuilles peuvent fort bien être gravées au perchlorure comme n'importe quel circuit imprimé : le tracé peut être reporté sur le cuivre soit par la méthode photo (bombe de résine genre « PHOTOJELT »), soit à l'aide de symboles transfert de qualité « gravure directe ».

L'amateur peut ainsi fabriquer lui-même ses symboles en cuivre adhésif, même très spéciaux : il lui suffit de les dessiner !

Le seul inconvénient du procédé, dont la précision est extrême, est que la couche de colle reste inattaquée lors de la gravure, et subsiste donc autour des symboles.

Il n'y a généralement pas d'inconvénient majeur à la laisser, quitte à la découper grossièrement au « cutter » autour du symbole mis en place.

Rappelons que cet adhésif spécial ramolit à la chaleur du fer à souder, mais redevient vite encore plus solide : au bout de quelques heures, il devient pratiquement impossible de le décoller à froid.

Très souples, ces feuilles peuvent également servir à transformer en « circuits imprimés » toutes sortes de pièces normalement non cuivrées : pignons nylon, pièces de boîtiers en plastique, membranes destinées à devenir des « claviers souples », etc.

Dans ce dernier exemple, l'adhésif résiduel pourra même se révéler utile pour assurer la cohésion de l'ensemble, traditionnellement constitué d'un « sandwich » de membranes dont l'une est percée d'un trou par touche.

Pour un usage « amateur », le cuivre peut ainsi remplacer l'argent servant dans les applications professionnelles.

Dans tous les cas, et lorsque le support choisi est capable de résister à la gravure chimique, il est à conseiller de commencer par coller la feuille de cuivre entière, puis de la graver en place : la tenue de l'adhésif s'en trouve améliorée.

Nul doute que nos lecteurs trouveront encore bien d'autres applications pratiques à cet étonnant produit !

Patrick GUEULLE

Détaillants grand public, qui êtes-vous ?



A cinq minutes à pieds de la station de métro République au 36 de la rue de Puebla est implantée la société C.E.M. (Comptoir Electronique et Microprocesseurs) chez qui nous avons mené notre reportage. Il est utile d'apporter une précision supplémentaire : nous sommes à Lille, et par métro entender le VAL, ce moyen de transport urbain conçu par MATRA, entièrement automatique et qui circule dans une grande partie de la métropole du nord de la France. Peuplée de 1,8 million d'habitants, l'agglomération Lille, Roubaix, Tourcoing est un centre administratif et industriel de première importance, géographiquement fort bien situé pour les échanges avec nos voisins européens d'Europe du nord. L'industrie électronique y est en développement.



La trame du tissu industriel de la région Lilloise se compose de sociétés exerçant leur activité dans des secteurs traditionnels tels : la brasserie, le textile (auquel on peut associer de grands noms comme la Redoute ou les 3 Suisses, Damart...) le sucre, l'automobile, le verre... Plus récemment se sont implantées des sociétés proposant leurs matériels et leur savoir faire sur les marchés en expension de l'électronique et le l'informatique. Citons par exemple Bull, CIT Alcatel, Digital équipement, CGCT, Burrought, Pixel... Du côté de la formation à des métiers à base scientifique, la région offre le centre universitaire des sciences de Villeneuve d'Ascq, l'IUT d'électronique de Valencienne, l'ISEN (Institut Supérieur d'Electronique du Nord). La vente au grand public de composants électroniques connaît également un certain développement et C.E.M. dont nous vous entretenons aujourd'hui est une entreprise très récente puisque le début de ses activités remonte à la fin du mois d'Avril 1985, il n'y a pas même un an.

Messieurs Foucart et Wilson sont à l'origine de la création de C.E.M. Leur but initial consistait à distribuer des composants électroniques orientés micro-informatique. En fait, les désirs de la clientèle, plus « pointus », les ont amènés à modifier légèrement leur objectif. Il existe, en effet, une assez forte demande concernant le matériel micro compatible des deux grands leader américians et à monter soi-même. Voici donc les nouvelles options prises par C.E.M., distribuer des cartes nues (cartes mères, cartes couleur, carte monochrome, contrôleurs de drive, cartes mémoire...) et les composants associés. Pour ceux qui possèdent une partie des composants, l'opération peut être avantageuse et permettre de gagner jusqu'à 50 % sur le prix d'un système. Extrêmement peu de clients sont intéressés par les cartes complétement montées, ce sont donc en majorité des hobbystes. Parallèlement sont proposés les indispensables périphériques : drives, moniteurs, imprimantes. M. Foucard définit ainsi le profil de sa clientèle : pour une part, ce sont des électroniciens de formation, ils ont entre 20 et 30 ans, ce sont eux en général qui investissent dans des systèmes à monter soi-même. Pour l'autre part, il s'agit surtout de jeunes qui fréquentent C.E.M. pour se procurer ce que l'on peut appeler le consommable (Diskettes, boîtes de rangement, joystick) ou encore pour les ouvrages techniques puisque C.E.M. propose un rayon librairie. On peut dire encore de cette clientèle qu'elle n'hésite pas à se déplacer parfois de fort loin.

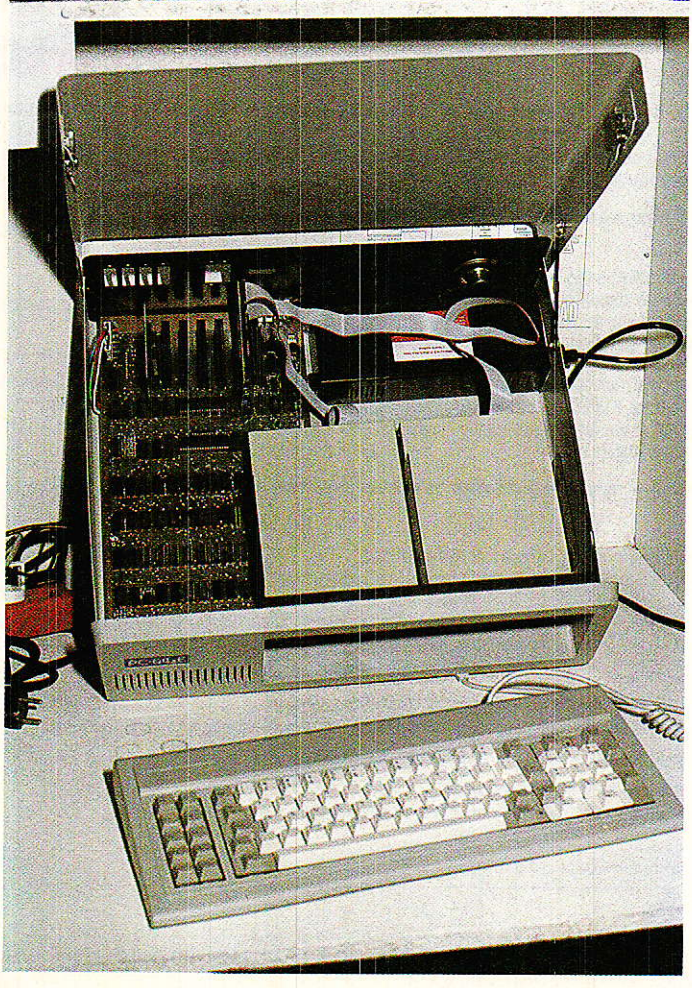


Une forme de matériel vendu a ses débuts par la société a été abandonnée, il s'agit des petits systèmes domestiques genre Thomson, Amstrad... car ces ordinateurs vendus désormais en grande surface n'offrent plus d'intérêt pour les boutiques spécialisées.

Résultant d'un souhait formulé par bon nombre de clients, C.E.M. s'est résolu il y a six mois environ à ouvrir un service de dépannage. En effet, si une maintenance et une assistance technique se trouvent assurées par les sociétés diffusant du matériel prêt à l'emploi sous une marque ou une autre, il en va différemment de cartes montées par des particuliers et qu'aucun fabricant ne peut garantir (qualité de l'exécution, fiabilité des composants).

Combien se sont ainsi trouvés démunis devant une carte représentant un investissement non négligeable et ne tenant pas ses promesses ? Ou encore comment faire dépanner du matériel hors garantie ? La difficulté nous indique M. Foucart réside dans l'approvisionnement des pièces détachées, les délais sont exessivement longs. Les réparations sont effectuées par M. Wilson et il n'y a pas actuellement de problèmes d'absorbtion au niveau du travail.





Dans la répartition du chiffre d'affaires de la société, le S.A.V. intervient pour 20 %, la vente de systèmes pour 20 %, les composants et les cartes nues pour 60 %.

Pour M. Foucart, ce marché est en constante évolution et C.E.M. enregistre une progression de son C.A. de 15 % depuis le début de l'année *. La société ne se contente pas de la clientèle de la région, elle pratique la vente par correspondance dans toute la France et les DOM TOM, et à l'étranger, principalement avec la Belgique qui est un voisin très proche et la Suisse. Actuellement une démarche est tentée vers les petites entreprises en proposant un ordinateur compatible PC, le CEM PC/ 10 a un prix attractif. Cet ordinateur de fabrication française



est construit par la Ste X, Y et offre trois ans de garantie. C.E.M. compte faire connaître ce produit par des annonces publicitaires dans les journaux locaux mais aussi dans des supports tels que le nôtre ou Micro Systèmes.

Bien que ne participant pas à la seconde édition du salon Applica qui se déroulera du 26 au 30 mais 86 dans le cadre de la foire de Lille, C.E.M. souhaite bénéficier des retombées provoquées par cette manifestation qui déplace une masse importante de visiteurs et présentera son système CEM PC/ 10 dans son magasin.

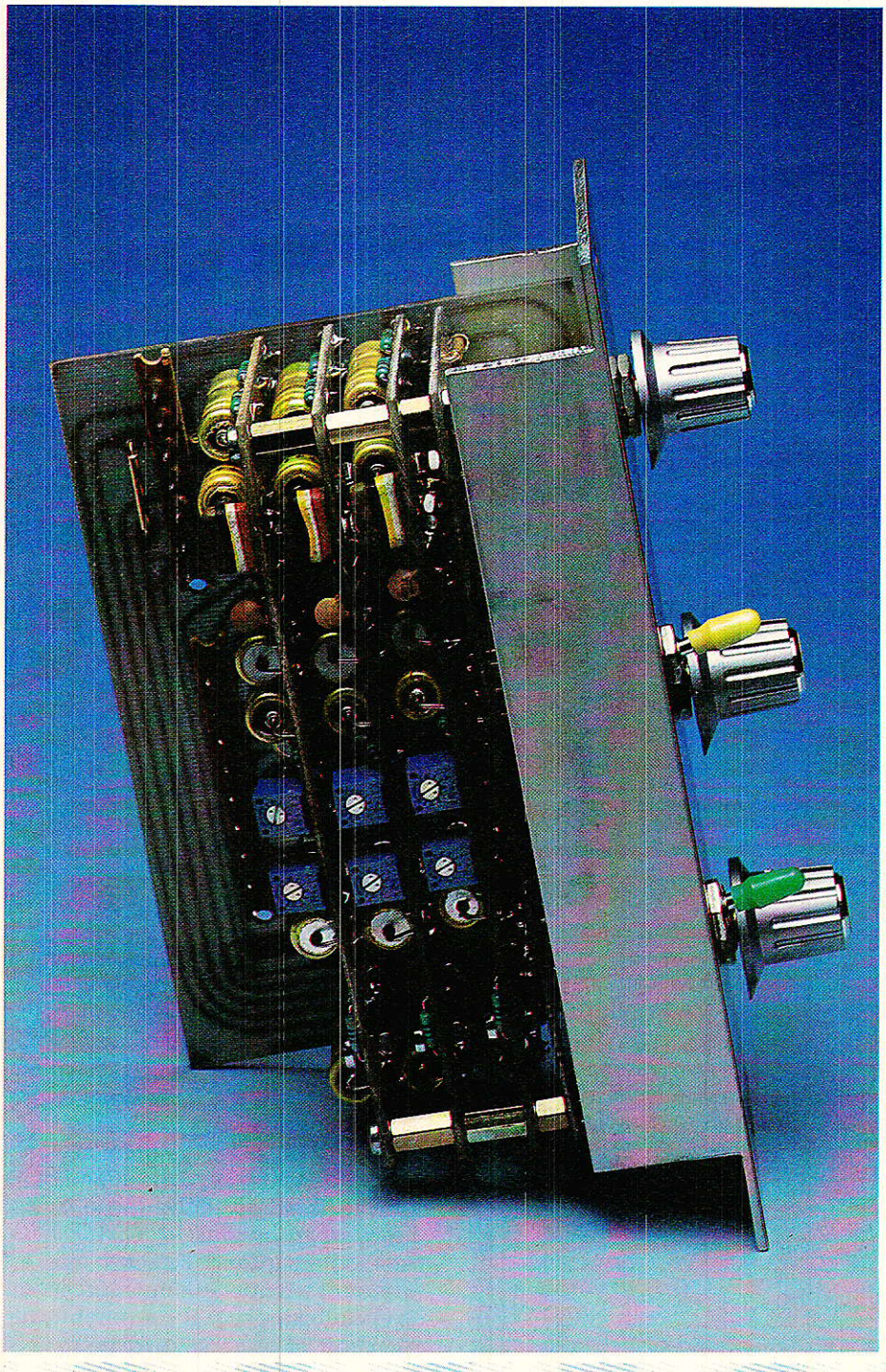
Enfin, ancien président d'un club d'électronique, M. Foucart



aime retrouver cette ambiance dans le magasin et les relations avec la clientèle sont très détendues, ce qui nous le pensons, est très apprécié. Nous souhaitons bonne chance a C.E.M. dans son entreprise.

** Côté gestion, pas d'informatique pour l'instant, comme dit le dicton (c'est le cordonnier etc.) mais c'est prévu bien sûr.*

Console AC Oddy : module amplis de casques

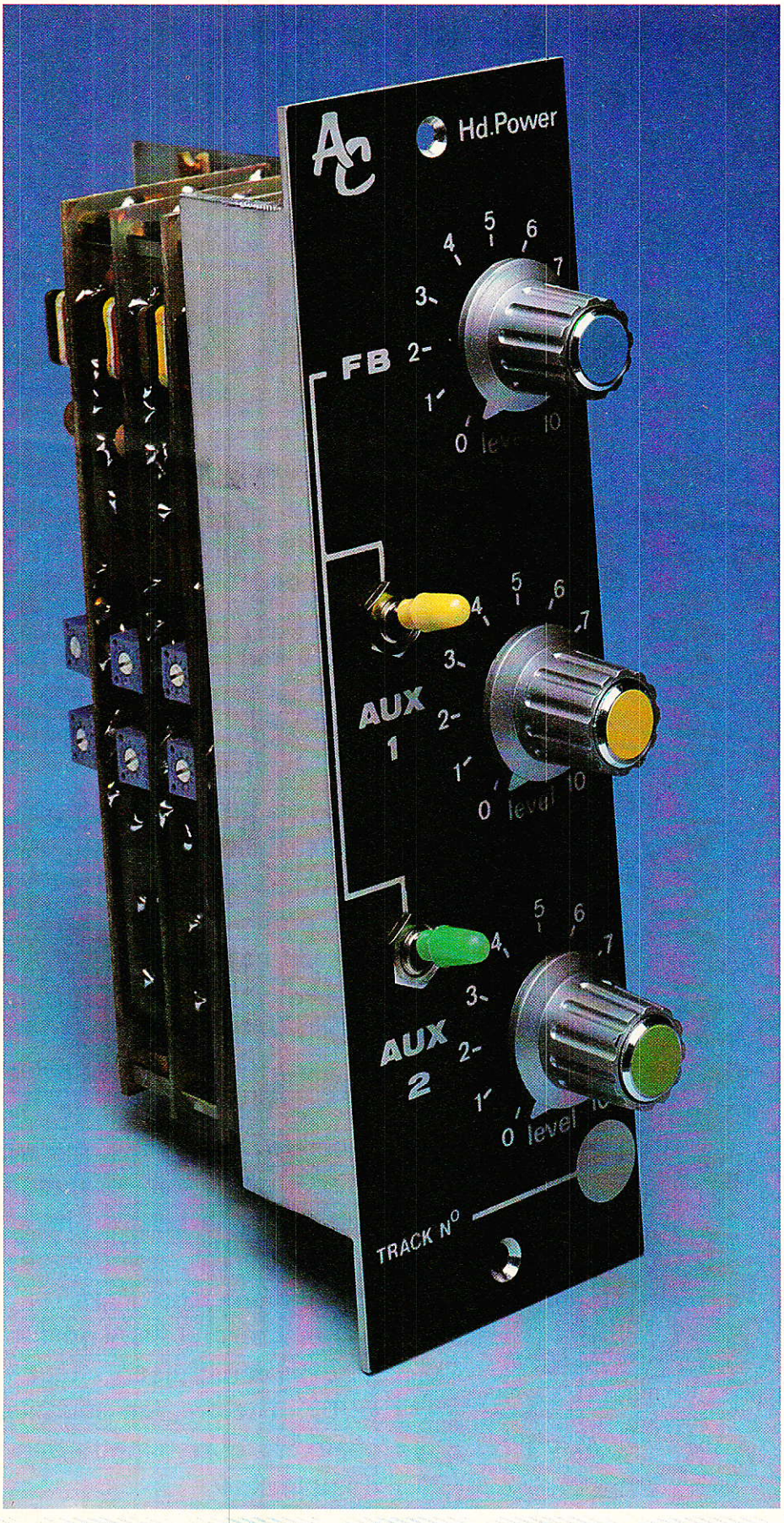


CE module rompt une fois de plus avec une tradition solidement ancrée, et fait partie des nouveautés appliquées à notre console !

Bien que techniquement tout à fait classique, il apporte un renouveau dans la conception des départs dits«auxiliaires ».

Conçu pour être indépendant (à l'alimentation près), il permettra à tous ceux qui ont des problèmes de distribution de casques, de les résoudre élégamment : trois amplis stéréophoniques ont réussi à trouver place dans un espace restreint, et le choix de programme — pour deux d'entre eux — risque bien d'être la solution miracle pour de nombreuses installations existantes.

Quant aux lecteurs privilégiés qui construisent « leur » ODDY Théâtre, ce module complète et termine le bandeau incliné.



Remarques importantes

Une fois de plus, il nous faut attirer votre attention sur certains points précis, avant d'entrer dans le vif du sujet :

1° AVIS AUX GAIS LURONS : Nous serons dans quelques jours le premier avril, et il est courant à cette date de se laisser aller à quelques fantaisies. Bien que non totalement dépourvu d'humour, votre serviteur s'est interdit d'illustrer cet article d'autre « poisson » que celui qui est dessiné dans le coin de la *figure 1*. La construction de notre console est une affaire sérieuse, qui doit se faire dans la joie, mais pas dans le doute : un canular bien monté peut être parfois dangereux, et l'investissement mis en cause dans notre réalisation, interdit toute excentricité de cet ordre.

2° C'est avec tristesse que nous avons constaté les agissements de personnages indélicats, autour de notre réalisation.

Aussi l'auteur prie la rédaction de RADIO-PLANS de publier ceci :

- Seuls la rédaction en chef de RADIO-PLANS, PAS 26 bis, rue de Fleurier - 70000 VESOUL et SONEREL (Club AC et magasin), 33, rue de la Colonie 75013 PARIS, ont reçu de l'auteur l'acceptation écrite d'utiliser le logo AC, propriété exclusive de celui-ci.
- D'autre part, seules les personnes ou sociétés déjà citées auxquelles s'ajoutent les Ets M.C.B et MILLERIOUX, sont autorisées à se référer de relations directes avec l'auteur, lequel en retour leur a accordé sa confiance.

Qu'il soit bien clair aussi que tous les distributeurs ne sont pas en cause.

Sans les distributeurs, ni RADIO-PLANS, ni votre serviteur, n'auraient pu vous présenter la console dont vous êtes fiers.

Mais que le commerce se préserve au moins par l'élégance et la qualité, c'est sa seule issue avant d'être absorbé par la VENTE ! Ultime note : quand l'auteur cite en référence un nom ou une marque ou un établissement, il ne perçoit aucun droit ni aucune royaltie.

Introduction

Dieu que cette mise au point était longue, nous faisant presque oublier le sujet du mois : Les retours casques ou FB.

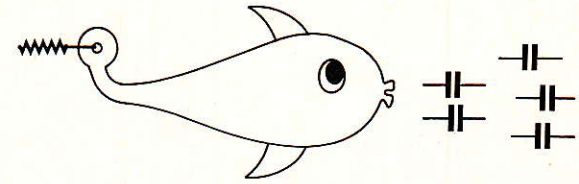
Et pourtant, ce n'est pas que le sujet soit inintéressant ! Surtout que nous apportons une nouveauté, dont les lecteurs se réjouiront ! Enfin, nous y voici, et observons donc tout de suite la figure 1. Elle définit plusieurs solutions couramment pratiquées, appliquées aux départs dits « AUXILLIAIRES ».

La plus extraordinaire qu'il nous ait été permis de voir, est illustrée en *figure 1 a* : c'est un prélèvement direct sur une ligne HP, sans autre forme de procès ! Ce n'est pas ainsi que nous agirons, soyez en certains, mais ne croyez pas que ce soit un poisson d'avril : le seul, nous l'avons dit, est dessiné. Il est joli, non ?

En *figure 1 b*, la formule est plus décente, bien que pas plus pratique : les niveaux de « retours » sont asservis aux niveaux « salle ». Il fallait en parler quand même, puisque 70 % des petites sonos utilisent ce principe.

En *figure 1 c*, on devient plus sérieux car les départs FB sont cette fois prélevés individuellement sur chaque voie : un bus spécial leur est affecté, recevant les départs « Pré-fader » après dosage par un potentiomètre de volume, en fonction des besoins ou des nécessités. Tout le monde — sur scène — ne « recycle » pas totalement la batterie. Les petites formations existent encore et elles mettent aussi leur savoir-faire au service de notre plaisir. Il serait prétentieux et dommage de méconnaître leurs besoins : une régie « claviers », une section Bass et Lead Guitar, un batteur « de casino » (parfois accordéoniste et bandonéoniste), et voilà la formation gaie, qui joue pour son plaisir (et le vôtre), sans pour autant investir dans une 32.24.6 ! Un retour efficace de tous les instruments à faible niveau est exigé, mais la batterie est exclue, même si la caisse claire et la grosse caisse sont recyclées en salle (le niveau sur scène des percussions « en direct » est jugé suffisant par ce genre de formation.
ce genre de formation).

Cette formule est adoptée par 27 % des constructeurs, aussi examinerons-nous leur façon d'agir pour les départs « Post-Faders ».



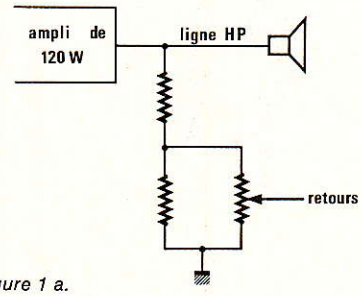


Figure 1 a.

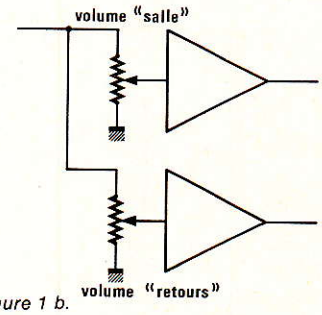


Figure 1 b.

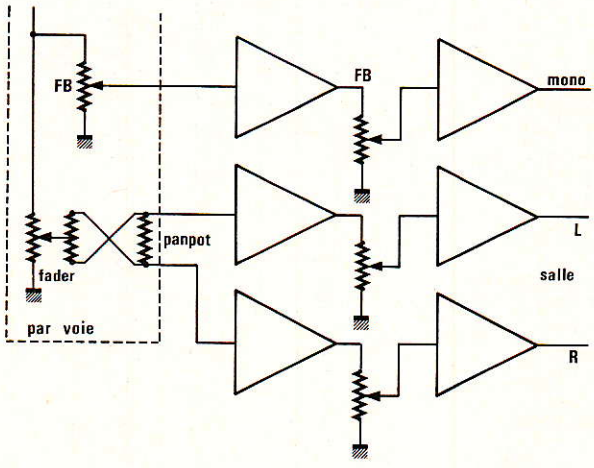
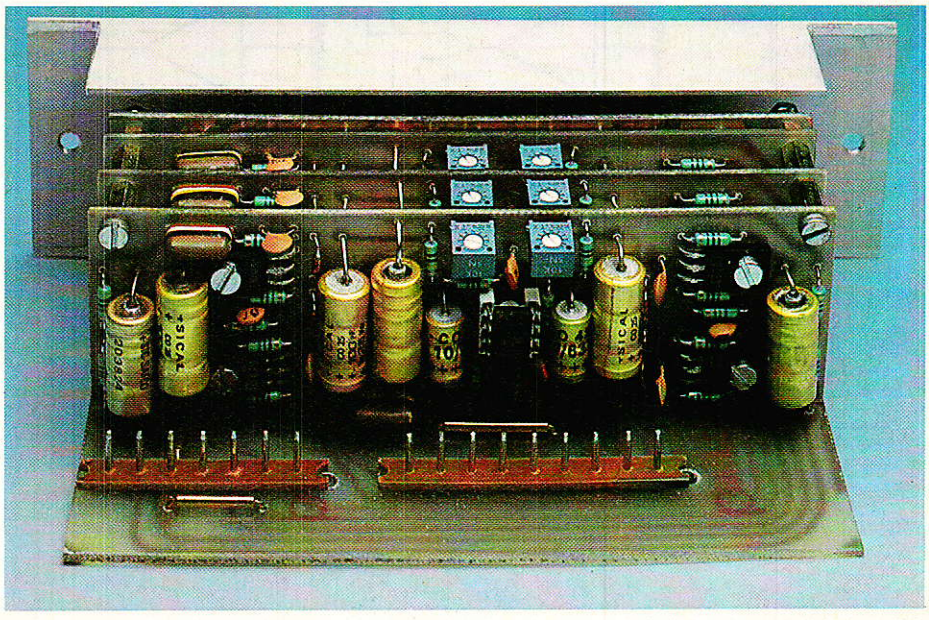


Figure 1 c.

Figure 1 - Le poisson d'avril promis (le seul) et quelques cas de départs écho et retours fréquemment rencontrés.



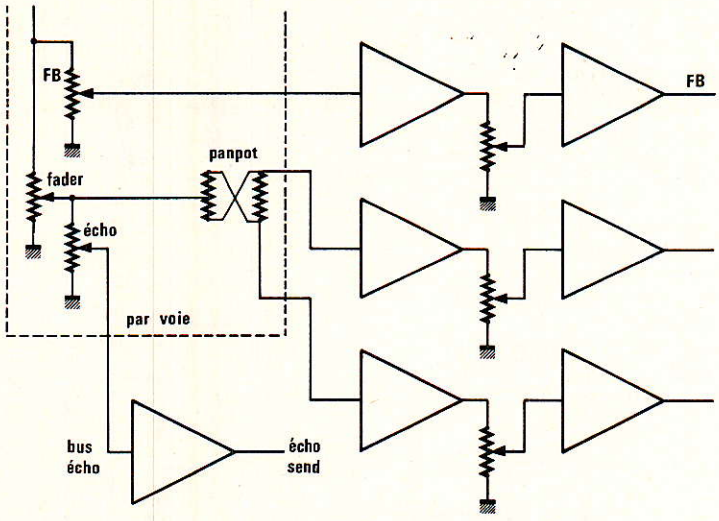


Figure 1 d.

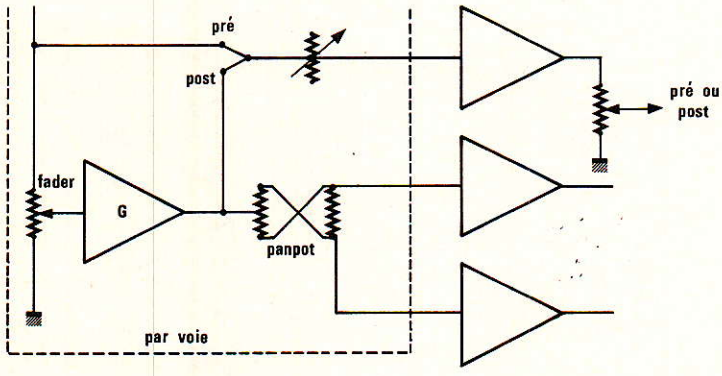


Figure 1 e.

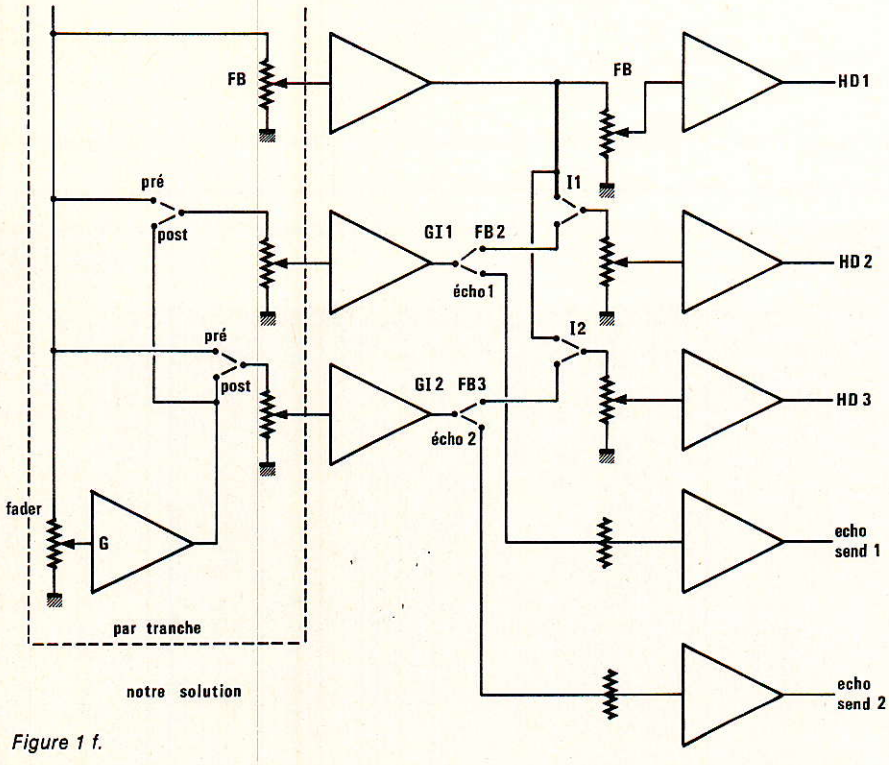


Figure 1 f.

Cette extension est visible en *figure 1 d*, et les spécialistes que vous êtes remarqueront tout de suite l'absence de compensation au niveau du fader.

Ici ce serait un luxe inutile : en effet, la compensation ne se justifie que si l'on désire une comparaison immédiate « avant » et « après » fader, ou si l'on se garde une réserve de niveau. Mais même dans ce dernier cas il est possible de s'en passer si l'on donne du gain dans les mélanges.

Bien entendu les départs sont monophoniques, mais satisfont la majeure partie des utilisateurs. On remarquera que les sorties FB et écho sont bien définies, et donc que les machines qui y sont reliées (casques, amplis de casques, chambres à écho) ont une place attitrée qu'il faut impérativement respecter en usage normal. Cette absence de choix apporte toutefois un certain confort d'utilisation, car on sait « où brancher quoi » et on ne passe pas son temps à brasser une foule d'entrées, sorties, insertions, etc.

Passons maintenant à la *figure 1 e* : la structure simplifiée qui y est dessinée, représente l'organisation classique des consoles à usage professionnel (environ 3 %). On y retrouve le schéma utilisé dans notre module « DEPARTS AUX » (RADIO-PLANS N° 451 pages 36 et 91). Le choix est possible, pour une même commande de volume, entre un départ Pré ou Post fader. Dans ce cas la compensation s'impose, comme nous l'avons expliqué dans le numéro 452 pages 30 et 31.

La raison principale conduisant à cette façon d'opérer est essentiellement due à une recherche du maximum de performances dans un minimum d'encombrement. Les très grandes tables font rarement ainsi : Il est prévu d'office 4 départs FB et 4 départs écho, mais c'est pour le coup qu'il faut avoir le bras long et le portefeuille gonflé à bloc !

Une autre raison est que les besoins en départs AUX étant différents suivant que l'on est en salle, en studio, ou en mixage, on cherche à rendre les commandes les plus « universelles » possible.

Mais revenons à la *figure 1 e*. On peut remarquer le défaut du système en pensant à ce que l'on va connecter au bout du bus Pré ou Post. Suivant l'affectation désirée, il faudra relier soit une ligne casque, soit une chambre d'écho, et de ce fait on se remet à brasser acti-

vement...

Imaginons-nous en studio, au moment des prises. On a besoin d'un maximum de programmes casques, afin de répondre à la demande spécifique des musiciens (ou lecteurs). Les chambres à écho sont rarement utilisées sur bus, mais plutôt en insertion individuelle (sauf pour les chanteurs et choristes, mais à ce stade les besoins en programmes différents sont réduits).

Supposons donc que nous sommes avec la section rythmique, deux programmes casques sont nécessaires et une chambre à écho utilisée sur bus. Tout va à peu près bien car deux départs sont commutés PRE et un troisième POST. Si les amplis de sorties le permettent,

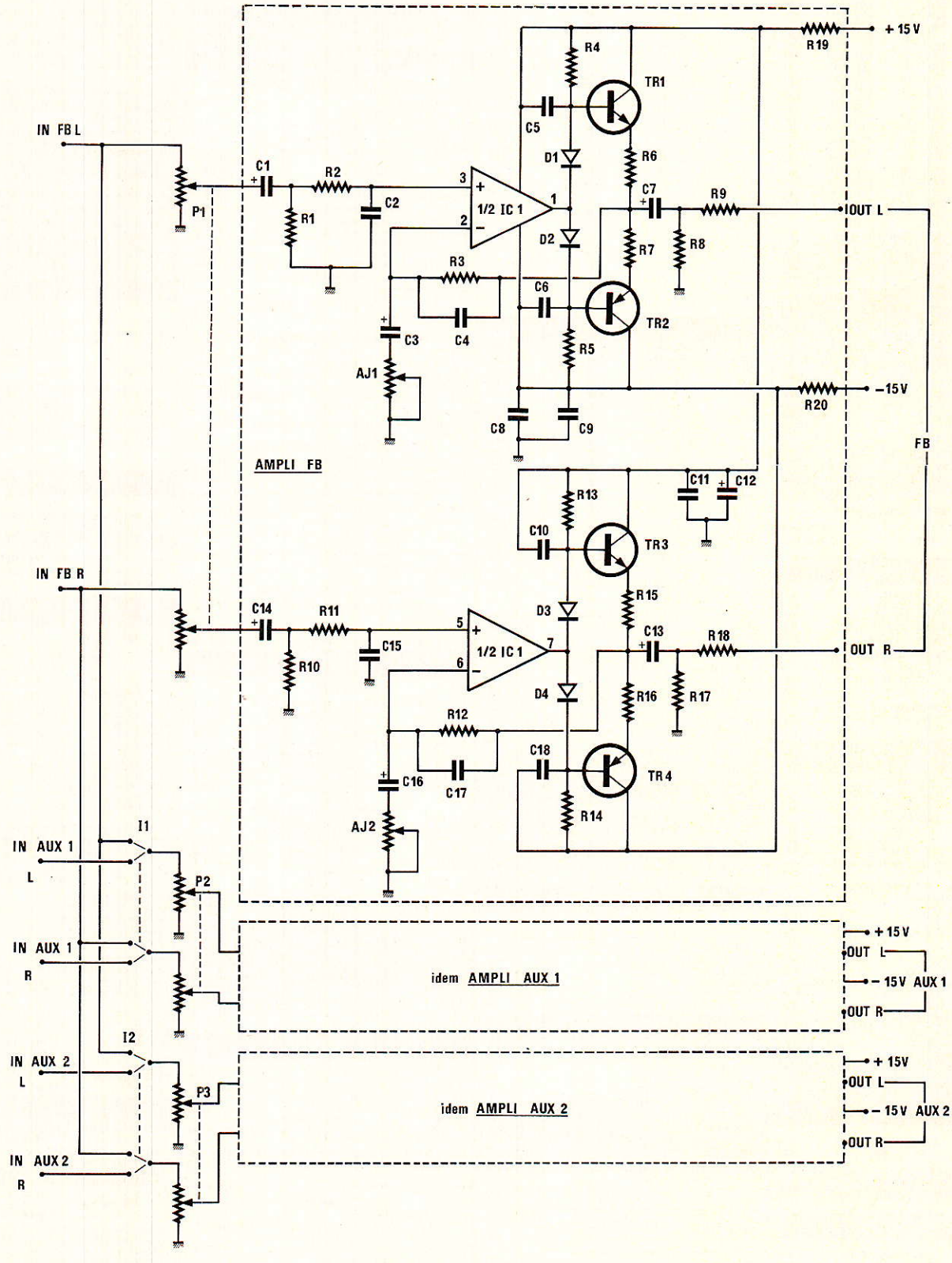


Figure 2 - Schéma. Ampli FB = Aux 1 = ampli Aux 2. Seul FB est intégralement dessiné.

Suite page 83

L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.

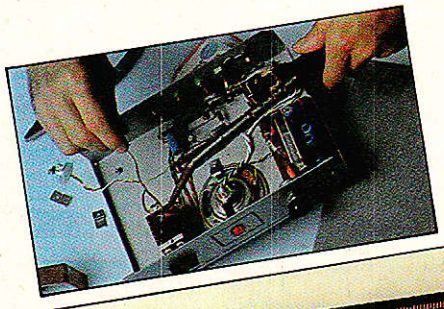


La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle,** qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique,** dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez



vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la **TV couleur,** nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'**électronique digitale** et les **micro-ordinateurs,** la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System®" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement.

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.





eurelec

institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. 80.66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 43.47.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. 91.54.38.07

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant) Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____ DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

Adresse : _____ Tél. _____

Ville : _____ Code postal _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**
- ☐ **ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR**
- ☐ **TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR**

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09213

(suite de la page 79)

on peut admettre de brancher 4 casques 600 Ohms par ligne, donc 8 casques sur deux programmes, ce qui est déjà confortable.

Le multipiste étant chargé d'une rythmique à tout casser, on reçoit le chanteur du siècle, accompagné de 6 choristes de renom. Pour répondre aux souhaits du producteur, on doit utiliser deux delays différents. Que faire ? Deux départs écho sont programmés POST et il ne reste qu'un départ FB pour 7 casques (8 si le producteur souhaite être avec les chanteurs pour battre la mesure !). Pris de panique on cable 8 casques sur une seule ligne prévue pour 4 et tout le monde tousse parce que les amplis fument, ou chante faux à cause des 45 % de distorsion dans les retours...

« Mais non » — diront les spécialistes — » on possède des amplis de casques indépendants que l'on brasse à la demande aux sorties des bus concernés » ! C'est bien ce que nous disons, on passe son temps à brasser, et le compteur tourne passionnément.

Passons donc à l'examen de la *figure 1f*, qui représente la solution adoptée dans notre console. On branchera en permanence une ligne de casques. Puis deux départs programmables sont offerts, débouchant l'un et l'autre sur des bus dont la fonction est d'être soit PRE, soit Post fader. Le choix sera fait grâce à GI_1 et GI_2, qui commuteront les bus soit vers les chambres à écho 1 et 2, soit les rendront disponibles aux amplis de casques 2 et 3. Si GI_1 et GI_2 sont enfoncés, on constate que les lignes casques 2 et 3 n'ont pour seule ressource que de se relier au programme général FB (par I_1 et I_2), mais ne restent pas inutilisées.

Cette astuce interne à la console apporte les avantages suivants :
1° Deux chambres à écho et trois lignes de 4 casques chacunes sont reliées en permanence au pupitre et donc à tout moment disponibles sans brassage externe.
2° 12 casques sont alimentés continuellement, soit sur le même programme FB (si les 2 chambres à écho sont utilisées), soit sur deux programmes (si on ne se sert que d'un départ écho), soit enfin sur trois programmes (FB, AUX 1, AUX 2) si on n'a pas besoin d'écho sur bus.

Un point doit pourtant troubler les connaisseurs : à quoi peuvent donc bien servir les commutations PRE/POST par tranche si les bus sont commandés par les clés GI_1 et GI_2 ? ? Tout simplement à faire des effets particuliers tels que voies Post Fader sur casques (ce qui permet pas exemple d'entendre au casque une arrivée de clavier progressive), ou encore injection d'écho Pré Fader, ce qui autorise un son direct disparaissant et un retour écho constant, sans immobiliser pour cela une tranche supplémentaire.

Tout ceci peut sembler complexe à ceux qui n'ont encore jamais manipulé de départs AUX commutables, mais devrait séduire tous les autres : le confort d'utilisation est étonnant et les possibilités d'exploitation considérables.

Cette idée tournait dans notre tête depuis déjà un certain temps, et nous avons décidé de vous en faire profiter pour ODDY théâtre. Mais il fallait faire entrer les 6 amplis de casques dans un module prévu pour 2, et c'était presque à la limite de l'impossible ! Enfin nous y sommes arrivés, mais il faudra quand même faire bien attention au moment de la réalisation, à ne pas faire de jonctions inopportunes.

Le schéma

Il est partiellement représenté à la *figure 2*. Partiellement en effet, car pour des raisons de place et de clarté, une seule des trois cartes « ampli stéréo » est dessinée dans son intégralité. Les deux autres sont seulement définies par deux cadres en pointilés, notés Idem AUX 1 et Idem AUX 2.

Ceci nous amène tout de suite à vous dire que la nomenclature de ces cartes ampli sera tout naturellement la même pour les trois pièces à réaliser, et qu'il faudra donc bien veiller à se procurer tous les composants la constituant en trois exemplaires.

Nous n'allons pas reprendre la description du schéma, puisqu'il a déjà été vu sous une forme quasiment identique dans le numéro 457 page 52.

Quelques points cependant sont à préciser pour éviter toute confusion :

1° Contrairement à ce qu'on pourrait croire en lisant la figure 1, les entrées et les alimentations sont sur le même connecteur (9 broches), et les sorties sont regroupées sur un second de 7 broches.

2° Les commutateurs GI_1 et GI_2, dont nous avons vu précédemment l'utilité, ne font pas partie de ce module. Il seront accessibles dans le reste de cette tranche n° 13 dont nous remplissons aujourd'hui le bandeau incliné. Seuls I_1 et I_2, qui autorisent un choix entre le programme général de retour FB et les bus AUX 1 et 2 (si ils sont destinés aux retours), sont disponibles actuellement.

Un bon nombre d'entre vous doit penser que ce module n'est pas utilisable de suite, mais ce serait oublier que nous cherchons au contraire à vous apporter à chaque nouvelle pièce le maximum de possibilités, afin que vous puissiez exploiter votre console avant même qu'elle soit entièrement terminée.

Notre plus grande fierté réside dans le fait qu'un lecteur de Toulouse — qui n'est pas électronicien du tout —, utilise la totalité de ce qu'il a câblé, pour réaliser des maquettes très sérieuses. Au point qu'il a mis sa console précédente au placard !

Nous expliquerons donc plus loin comment profiter déjà partiellement du module dont nous allons voir la réalisation pratique.

Réalisation pratique

Nous l'avons dit, si la construction de ce module est simple, elle demande toutefois un minimum de soin à cause de sa grande densité.

Que ceci ne vous effraie pas, nous n'avons pas pour habitude de vous entrainer dans des chemins trop tortueux !

La *figure 3* définit le circuit imprimé et l'implantation d'une des trois cartes amplis. En effet, conformément au schéma de la *figure 2*, nous avons rendu indépendants les trois amplis stéréo utilisés dans cette maquette. Sur chacune de ces cartes on trouvera sept points de liaisons, correspondant de gauche à droite à :

1° Sortie ampli gauche
2° Masse ou 0 V
3° Entrée ampli gauche
4° Moins alimentation (– 15 V Power Alim)
5° Plus alimentation (+ 15 V Power Alim)
6° Entrée ampli droit
7° Sortie ampli droit

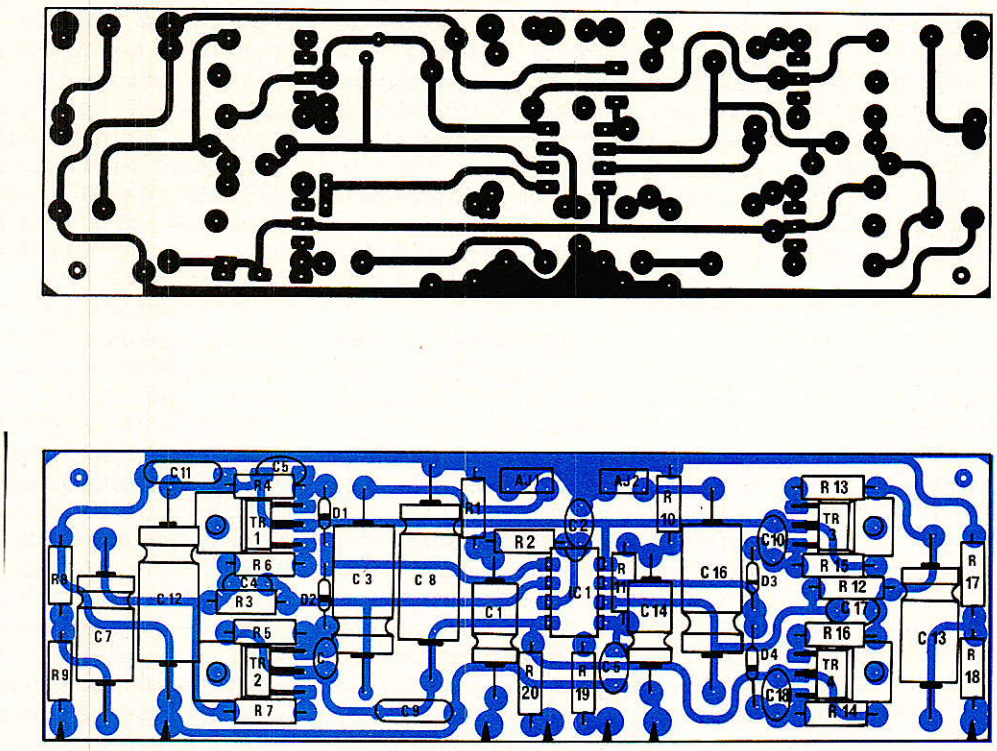


Figure 3 - Il faudra prévoir 3 exemplaires de ce CI.

Tous ces points seront reliés à la carte principale de base par des pattes de résistances dont on exploitera la souplesse pour une éventuelle maintenance, mais nous en reparlerons au cours de la phase d'assemblage proprement dite.

Il n'y a pas de problème directement lié à l'implantation des composants sur cette carte, si ce n'est qu'il faudra veiller scrupuleusement à ce que les pattes de ceux-ci soient coupées au plus court, et que les soudures ne fassent pas un relief excessif. Comme les trois cartes sont montées parallèles et seulement écartées par des entretoises de 10 mm, il faut être prudent. De plus entre la carte portant les inters et le premier ampli, il n'y a plus 10 mm mais 5 !

Cette mise en garde est aussi valable pour les vis qui fixent les transistors TR_1 à TR_4 : on les coupera bien au ras des écrous, afin qu'elles n'entrent pas en contact avec leurs homologues sur les cartes voisines. Si par mégarde il y avait un contact de cet ordre, il n'y aurait pas de dégât, mais les alimentations ne seraient plus indépendantes, et il serait fort possible que les résistances R_{19} et R_{20} ne soient pas assez puissantes pour accepter de supporter le double ou le triple de l'intensité qui les traverse en conditions normales !

Nous conseillerions bien un passage à la toile émeri de toute la face soudure, mais le remède serait peut-être plus grave que le mal, si les copeaux conducteurs venaient à s'accumuler entre deux points non désirés.

Dernier détail enfin, prévoir pour C_9 et C_{11} des 0,1 µF au profil bas pour qu'ils se contentent des 10 mm disponibles. Si vous n'en trouvez pas, il faudra redresser les pattes des modèles classiques, en faisant très attention à ne pas en casser la jonction. Ceci n'est à envisager que pour deux cartes sur trois, car la carte FB n'est pas prise en sandwich comme les autres.

La quatrième carte parallèle aux trois précédentes, est celle qui porte les inters I_1 et I_2. Son dessin de circuit imprimé est visible *figure 4*. L'implantation, quant à elle, est réduite au strict minimum, mais demande aussi un soin particulier. C'est pourquoi nous vous prions dans un premier temps de ne souder que les demi-cavaliers qui assurent les 13 liaisons à la carte de base. La nomenclature précise : « 7 cavaliers de 20.32 ou 13 de 15.24 » ! La raison est simple : les cavaliers de 20.32 peuvent très bien convenir si vous vous sentez en forme pour les couper à la pince en leur plein milieu. Si vous loupiez votre coupe, seul un demi cavalier serait utilisable ; c'est pourquoi nous vous proposons la solution de sécurité consistant à vous procurer 13 cavaliers de 15.24 mm, dont vous ne couperez — avant soudure — qu'une patte.

Pour l'instant les deux inters wrapping restent sur la table, mais cela rentrera dans l'ordre très bientôt.

La dernière carte — appelée carte de base — est définie à la *figure 5*. Elle reçoit les trois potentiomètres, les deux connecteurs et trois cavaliers. Quand tout ceci est correctement soudé, elle n'attend plus que de porter les 4 cartes précédentes, ne serait-ce que pour justifier son nom...

A ce stade, il faut s'aider de la *figure 6*. La première étape consiste à mettre en place la carte supportant les inters, sans ses inters ! On constate que les trous destinés à la recevoir, sont percés à 2.5 mm, et

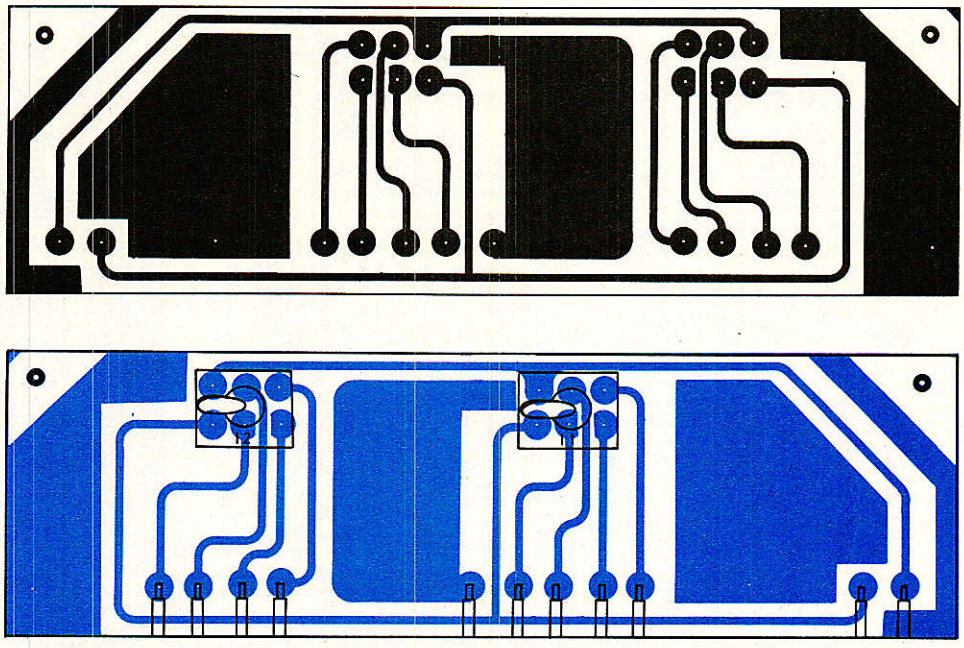


Figure 4 - Cette carte est parallèle à la face avant.

que l'on peut y engager les demi-cavaliers. On veillera bien à souder ceux-ci de telle sorte que les deux cartes soient rigoureusement perpendiculaires.

N'ayez pas honte d'utiliser une équerre comme l'a fait votre serviteur. Cette étape franchie aisément, il faut mettre en place les inters en les positionnant de telle sorte qu'ils s'alignent parfaitement avec les potentiomètres. La meilleure façon, nous l'avons dit il y a longtemps, est de disposer l'ensemble sur le support qui va le recevoir.

Ainsi on peut se garantir un parfait parallèlisme entre la face avant et cette carte, et il est facile de souder les inters en place. On en profitera pour couper au plus près les dépassements des pattes de ceux-ci.

On peut envisager d'engager la première carte ampli (AUX 2) et, pour la fixer, on vissera comme le montre le dessin, les colonnettes de 5 mm.

La souplesse des pattes de résistances qui servent à la fixation, sera exploitée pour une maintenance éventuelle : elles permettent en effet d'incliner suffisamment les cartes pour dessouder un composant et le remplacer.

Il est conseillé toutefois de tester les cartes une à une, au fur et à mesure qu'elles sont mises en place. On vous le rappellera au

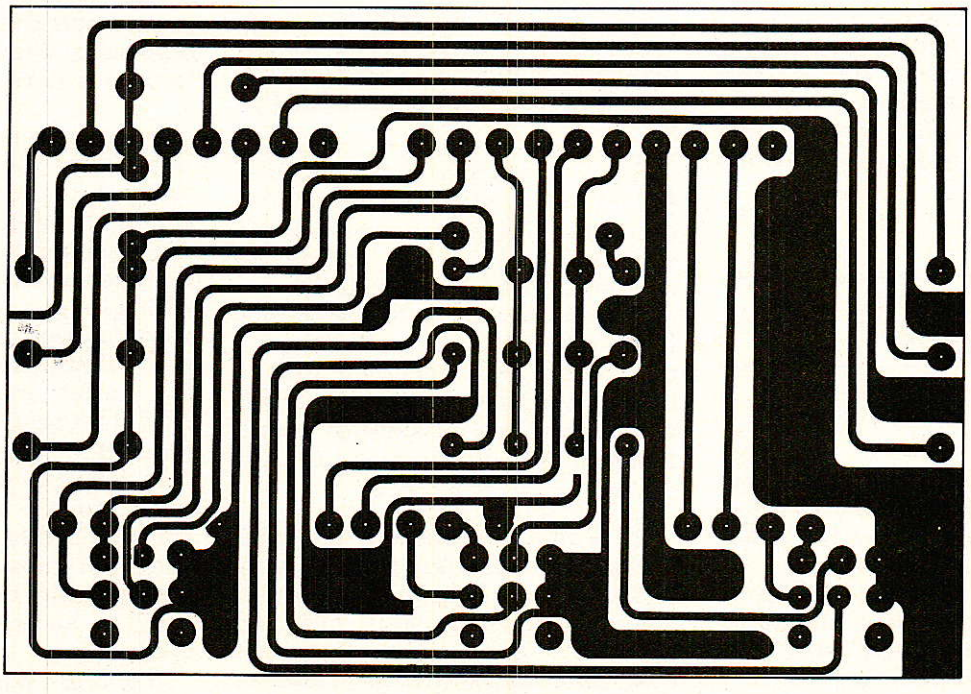


Figure 5 - La plaque de base qui recevra les 4 circuits précédents.

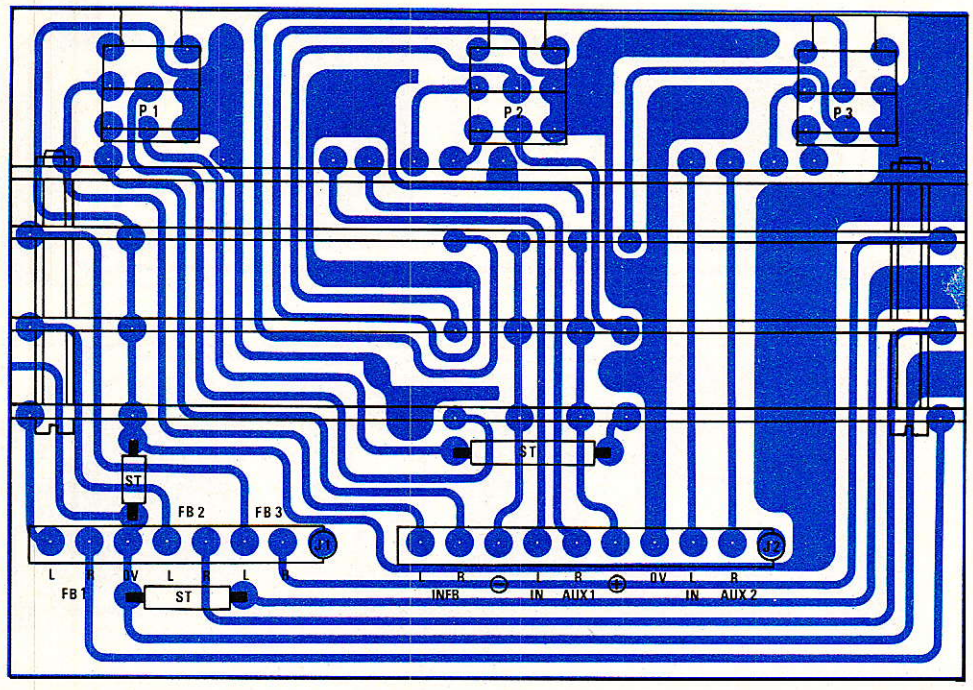


Figure 5

moment de la mise en route et des règlages.

La deuxième carte ampli (AUX1) sera soudée après avoir mis les premières colonnettes de 10 mm (dont la partie filetée aura été réduite à 3 mm), puis règlée et on terminera par la carte FB, dont la fixation sera assurée par deux vis engagées dans le deuxième jeu de colonnettes de 10 mm.

Le dessin de la *figure 6* devrait être assez explicite, en tous cas autant que nos laborieux discours !

A la *figure 7*, on trouve le dessin qui est sérigraphié sur la face avant. Comme ce module fait partie du bandeau, il est bien évidemment aux mêmes côtes de découpes que ses congénères.

Mise en route

Elle se limite en fait à constater le bon fonctionnement des commutations, et à ajuster les gains des 6 amplis.

Comme nous vous l'avons conseillé, on supposera que seule la première carte ampli AUX 2 est soudée. On alimentera en +/− 15 V sur 3, 4, 7 du connecteur J_2 (voir *figure 8*), et on injectera un signal à 1000 Hz de 245 mV sur les broches 1 et 2 de ce même J_2.

Les deux canaux étant ainsi sollicités simultanément, on basculera I_2 vers AUX 2, P_3 sera tourné à fond à droite, et on observera les niveaux apparaissant aux broches 1 et 2 de J_1.

On règlera AJ_2 pour obtenir 775 mV en 1 et AJ_1 pour 775 mV sur 2.

Puis on mettra en place la carte AUX 1 et on déplacera l'injection vers 4 et 5 de J_2. En faisant toujours attention à ce que P_2 soit à fond à droite et I_1 basculé vers AUX 1, on règlera les deux nouveaux ajustables pour obtenir les mêmes résultats que précédemment sur 3 et 4 de J_1.

Enfin on terminera par la carte FB, et en mettant P_1, aussi, au maximum. L'injection sera amenée en 8 et 9 de J_1, et les règlages se concrétiseront sur 6 et 7 de J_2.

Quand on sera certain que tous les amplis ont bien 10 dB de gain, on profitera de l'injection placée en 8 et 9, pour basculer I_1 et I_2 vers FB, et constater que les signaux amplifiés sont bien disponibles sur 1,2 et 4,5 de J_1.

Un ultime contrôle sera destiné à vérifier le respect des voies gauche et droite, mais consistera surtout à détecter une éventuelle mise en mono indésirable : il serait en effet bien improbable que les voies se croisent, dans la mesure où le câblage est fait sur circuit imprimé.

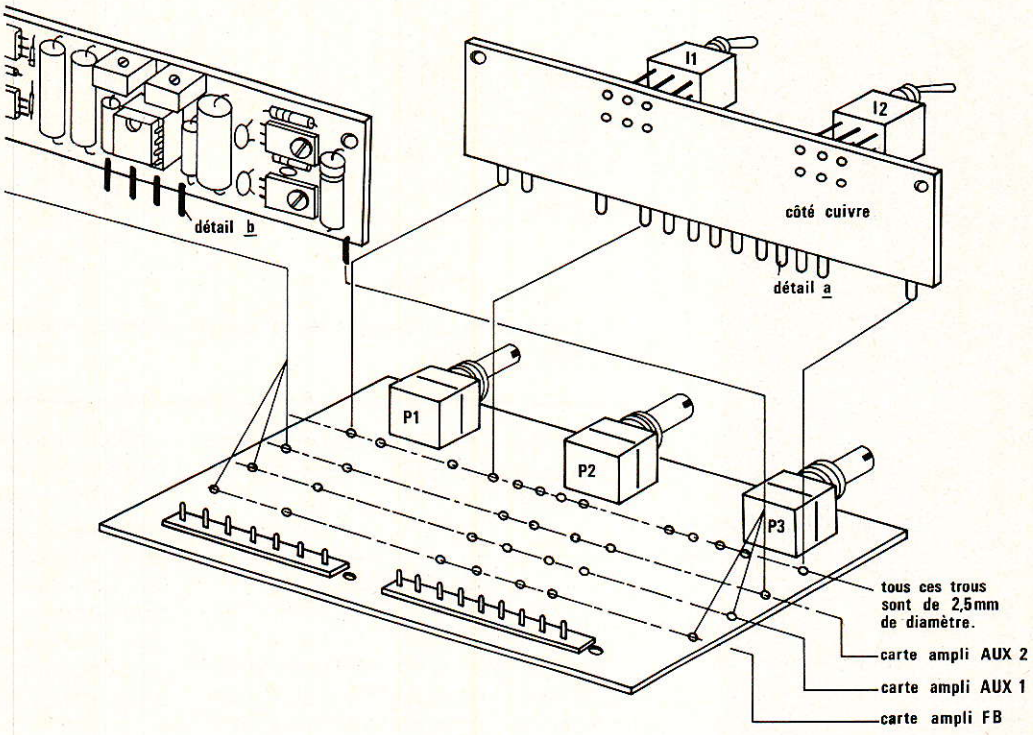
Possibilités d'utilisation

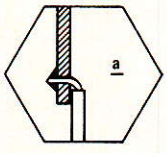
En attendant de disposer de toute la circuiterie destinée aux casques (prémix du multipiste, intercom, retour d'échos, etc...), il est possible d'intercaler le petit montage d'essais (que nous vous avions proposé à la page 88 du numéro 455), entre les bus FB et les entrées correspondantes de ce module. De cette façon, en commutant I_1 et I_2 sur FB, on disposera d'un programme de retour pour 12 casques 600 Ohms.

Nous ne doutons pas que les plus impatients d'entre vous n'hésiteront pas à se construire deux petites cartes de mélange supplémentaires, qu'ils intercaleront cette fois entre les bus et les entrées AUX 1 et AUX 2, et que les plus malins trouveront moyen de se mettre en place un ou deux retours d'écho provisoires, en les réinjectant sur les bus AUX déjà prêts sur les modules limiteurs !

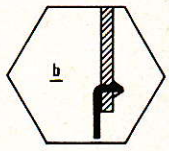
Si vous êtes à l'aise dans ces manipulations, n'hésitez pas. Par contre si vous ne voyez pas bien comment faire, attendez encore un peu, ce sera beaucoup plus sage. Nous y serons vite, soyez sans crainte.

Une autre possibilité s'adressant à tous ceux qui ont des problèmes de casques sur une console du





Les 13 fixations du CI portant les inters, sont constituées de 7 cavaliers de 20 mm coupés exactement en deux, ou de 13 cavaliers de 15 mm.



Les 7 fixations des cartes amplis sont effectuées par de traditionnelles pattes de résistances, et ce pour leur souplesse (cf texte).

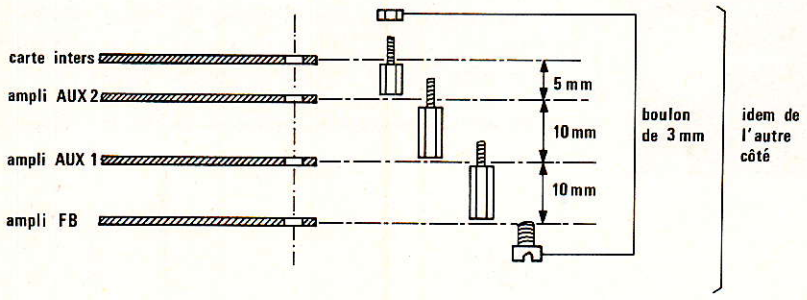


Figure 6 - Détails d'assemblage.

commerce, est soit de bénéficier du gain possible de notre module (facilement ajustable jusqu'à 25 ou 26 dB par les seuls règlages internes) pour gonfler une sortie un peu faible, soit de construire une console de casques. Et ceci est très simple comme le démontre la *figure* 9. Il suffit de prélever un départ préfader par voie, de construire un étage tampon abaisseur d'impédance par prélèvement, et il devient alors possible d'envisager 3 ou 4 programmes, en constituant autant de bus. On peut s'arrêter là si on désire connecter des amplificateurs de retours destinés à alimenter des haut-parleurs. Si l'on souhaite écouter sur casques, il faudra ajouter des amplis de même nature que ceux décrits dans ces pages.

Il n'est pas dans nos projets de donner plus d'indications relatives à de telles modifications, mais avouez qu'il n'y a rien de bien sorcier à appliquer à votre confort, ce que nous avons décrit depuis janvier 1985.

Une masse considérable d'informations de toutes natures vous a été offerte depuis cette date dans RADIO-PLANS, utilisez-les !

Allez, puisque vous avez été très aimables de nous lire jusqu'ici, l'auteur va vous faire connaître un TRUC bien utile pour choisir un étage de puissance, et ce au risque de se faire assassiner par quelques constructeurs.

Demandez au vendeur de mettre les entrées en court-circuit (canal 1 masse 1, canal 2-masse 2), puis canal 1-masse 2 et canal 2-masse 1. Pendant ces essais, modifiez le gain des amplis et écoutez si une ronflette apparait. On ne sait jamais, si il y avait une boucle de masse quelque part...

Certains constructeurs vont frémir, mais tant pis : ce n'est pas au

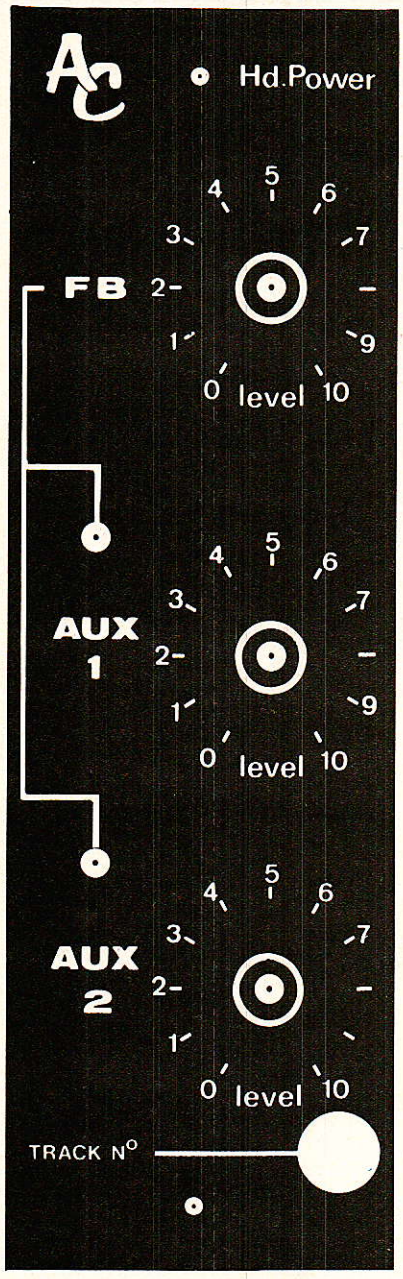


Figure 7 - Aspect de la face avant (L = 162 mm).

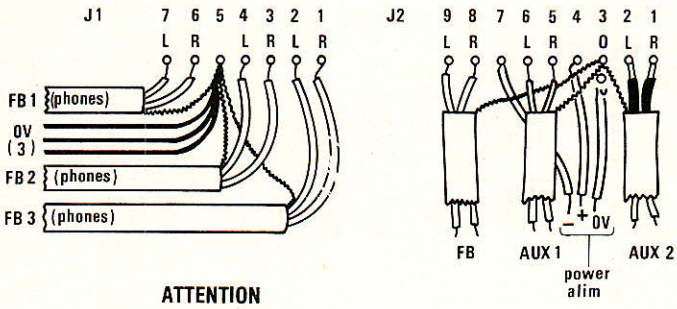


Figure 8 - Cablage d'essais.

ATTENTION

Pour une utilisation provisoire sur la console, utiliser le montage d'essai « mélange à masse virtuelle » (cf. texte).

service après-vente de reconsidérer le câblage interne d'un produit dit « fini ». Et toc !

Services

Tout est prêt à la rubrique SERVICES pour vous faciliter la construction de ce module et vous garantir son fonctionnement : la face avant sérigraphiée, et le circuit imprimé (CI n° 7). Tous ceux qui ne sauraient pas encore comment se les procurer, seront invités à ne plus déranger le secrétariat de RADIO-PLANS : ils seront renseignés en s'adressant directement au CLUB AC, tél. : 16.1. 45.80.10.21, sans le 16.1 si vous habitez la région parisienne bien sûr.

L'accès au CLUB AC est TOTALEMENT GRATUIT : il suffit de s'inscrire pour recevoir tous les mois un bulletin de liaison écrit par votre dévoué serviteur.

Celui-ci profite de ces dernières lignes pour dire un grand MERCI — en son nom propre et au nom de tous les lecteurs ayant fait appel à sa gentillesse — à madame GROZA, qui a répondu avec conscience et compétance à tous ceux qui demandaient la DOC 285.

Conclusion

Un pas de plus a été fait dans ces pages, nous approchant doucement mais sûrement de la table de mélange dont vous rêviez jadis, et qui devient — grâce à RADIO-PLANS —, réalité.

La magie a un nom : « courage et confiance ». Vous ne vous êtes pas trompés. A bientôt pour l'alim !

Jean ALARY

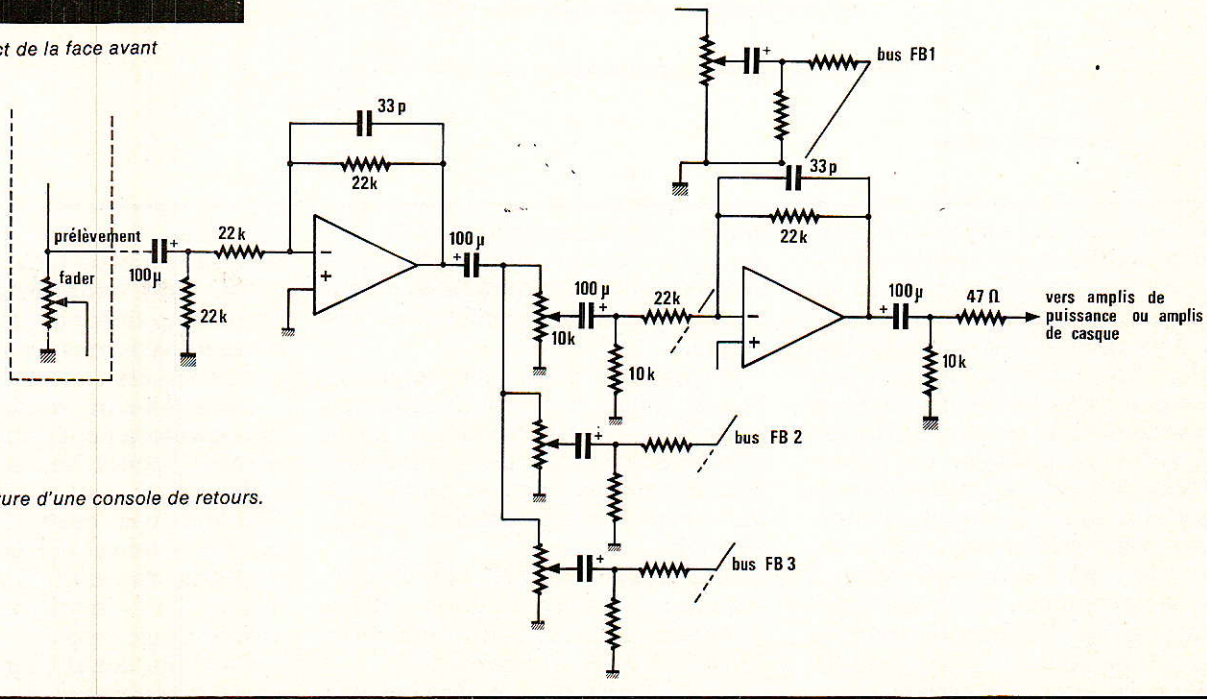
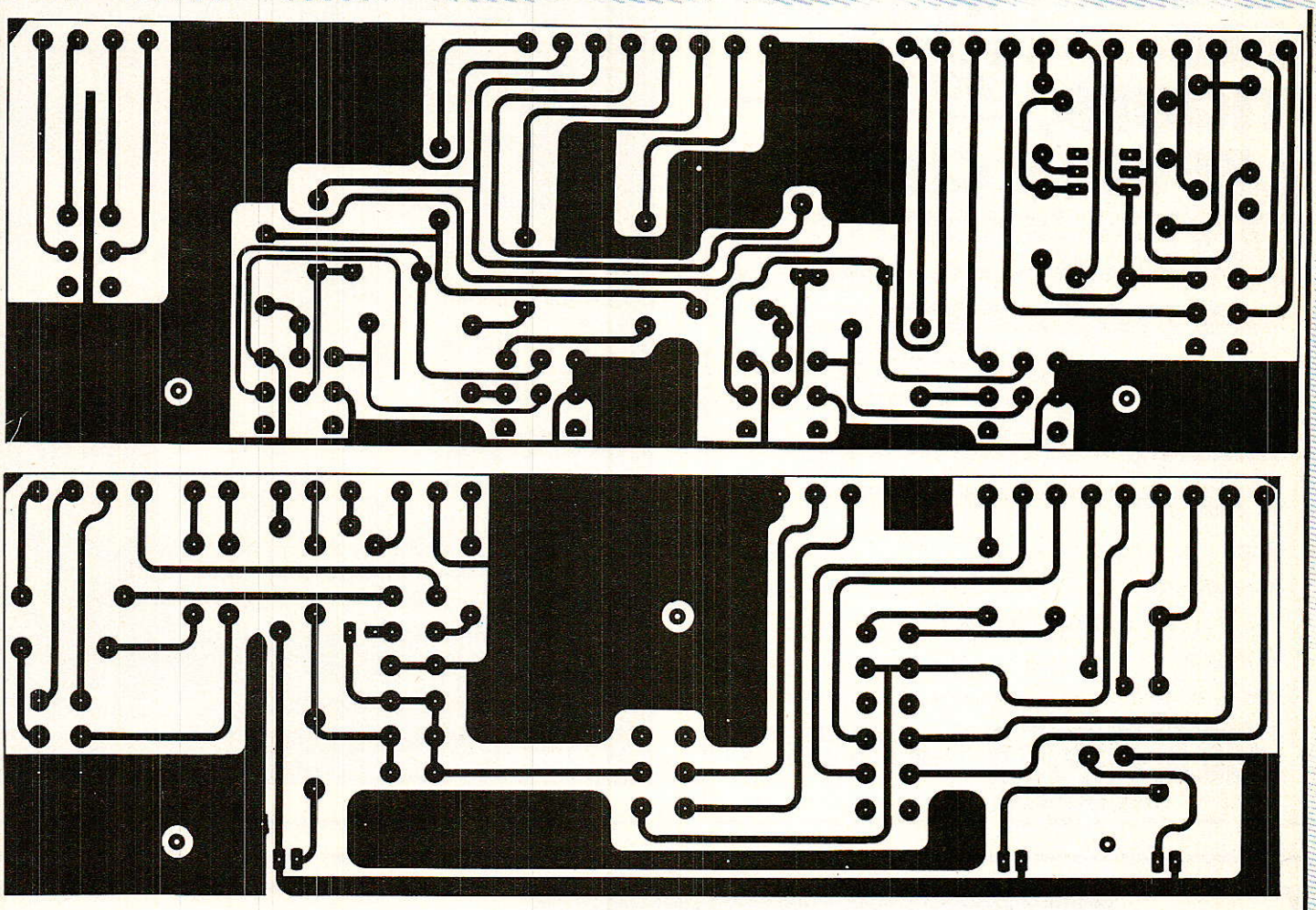


Figure 9 - Structure d'une console de retours.



Figures 5 et 6 du numéro 459, rectifiées comme annoncé dans notre numéro 460.

Nomenclature

Résistances N 4 métal

R1: 100 kΩ
R2: 1,5 kΩ
R3: 15 kΩ
R4: 6,8 kΩ
R5: 6,8 kΩ
R6: 10 Ω
R7: 10 Ω
R8: 10 kΩ
R9: 10 Ω
R10: 100 kΩ
R11: 1,5 kΩ
R12: 15 kΩ
R13: 6,8 kΩ
R14: 6,8 kΩ
R15: 10 Ω
R16: 10 Ω
R17: 10 kΩ
R18: 10 Ω
R19: 27 Ω
R20: 27 Ω

Condensateurs

C1: 10 µF 63 V CO 42
C2: 100 pF
C3: 100 µF 25 V CO 42
C4: 22 pF
C5: 470 pF
C6: 470 pF
C7: 100 µF 25 V CO 42
C8: 100 µF 25 V CO 42
C9: 0,1 µF
C10: 470 pF
C11: 0,1 µF
C12: 100 µF 25 V CO 42
C13: 100 µF 25 V CO 42
C14: 10 µF 63 V CO 42
C15: 100 pF
C16: 100 µF 25 V CO 42
C17: 22 pF
C18: 470 pF

Circuits intégrés

IC1: TL 072/ NE 5532

Diodes

D1 à D4: IN 914

Transistors

TR1, TR3: BD 237
TR2, TR4: BD 238

Ajustables

AJ1, AJ2: 10 kΩ T7Y

NOTA : les CO 42 ont remplacé les CO 25 montés sur la maquette.

ATTENTION : TOUS CES COMPOSANTS SONT A PRÉVOIR EN TRIPLE EXEMPLAIRES

CARTE « INTERS »

Inters : I1, I2: MTA 206 N W KNITTER (Wrapping)
Cavaliers : 7 de 20.32 mm ou 13 de 15.24 mm

CARTE DE BASE

P1, P2, P3: Duo 10 kΩ log SFERNICE P11 VZN + contre-écrous
Cavaliers : 1 de 10.16, 1 de 15.24, 1 de 20.32
Connecteurs : 1 de 9 broches M + F, et 1 de 7 broches M + F
Divers : 4 colonnettes MF M 3.10, 2 colonnettes MF M 3.5, 2 boulons de 3 mm,
Circuits imprimés (5), et face avant.

FAN-TAS-TIQUES, LES PRIX CIBOT !

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : MICROPROCESSEURS - CIRCUITS INTEGRES - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNECTEURS - PETIT OUTILLAGES, ETC.
JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)
APPAREILS DE MESURE : OSCILLOSCOPES GENERATEURS : HF - BF - FM - D'IMPULSION - DE FONCTION. **MULTIMETRES :** ANALOGIQUES - NUMERIQUES - MIRES - DISTORTIOMETRES - FREQUENCEMETRES - ALIMENTATIONS - MESUREURS DE CHAMP - BANC DE MESURES - GRID DIP - TRANSISTORMETRES - CAPACIMETRES - FLUCTUOMETRES - MEGOHMETRES - MESUREURS DE TERRE - WOBULATEUR - MILLIVOLTMETRES - REGENERATEURS DE TUBES - PONTS DE MESURE - TESTEUR DE THT - SIGNAL TRACER.
PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.
DISTRIBUTEUR : AOIP - BECKMAN - BLANC MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEC - PERIFELEC - SADELTA - SIEBER - THANDAR - UNAOHM - ETC.

Nom .....
Adresse .....
..... Code postal .....
Ville .....

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

CIBOT ELECTRONIQUE
3, rue de Reuilly
75580 Paris Cédex 12

STATION RECEPTION METEO

Recevez en permanence sur votre téléviseur, les images du satellite météo SAT

L'ENSEMBLE
Convertisseur
Récepteur
Antenne
Amplis
Décodeur
Complet **17490**F
(sans moniteur)



ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

Je commande le listing Composants 86 avec mise à jour gratuite

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

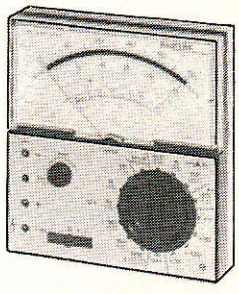
LAZ ELECTRONIQUE

70, avenue de Verdun
59300 VALENCIENNES
Tél. : 27.33.45.90

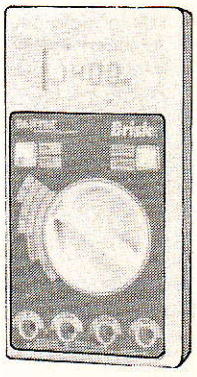
TOUT A 12 F/ LES 10

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		

PANTEC MAJOR 20 K
20 000 Ω/V
~~438 F~~ **395 F**
GARANTIE 1 AN



PANTEC BRISK
3½ DIGIT
commutation automatique de gammes
calibre 10 A
~~675 F~~ **640 F**
GARANTIE 2 ANS



Port : tarif PTT R4

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

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

Décomposition en série de Fourier assistée par ordinateur

Si l'électronique privilégie tellement l'étude du comportement harmonique des systèmes (réponse de ceux-ci à des excitations sinusoïdales), c'est parce que les résultats de cette étude permettent, dans beaucoup de cas, et notamment pour les systèmes linéaires, de prévoir leur réponse à des excitations de formes quelconques.

En effet, une excitation décrite par une fonction du temps f(t), peut être considérée comme une somme (finie ou infinie) de fonctions sinusoïdales. Si f(t) est périodique, elle se décompose en un nombre fini ou infini de composantes sinusoïdales dont les fréquences sont multiples d'une fréquence qualifiée de fondamentale qui est aussi la fréquence du phénomène f(t) (série de Fourier). Si f(t) n'est pas périodique, son spectre peut être considéré comme un ensemble de termes discrets pour les fonctions presque périodiques (exemple des ondes porteuses modulées sinusoïdalement en amplitude ou en fréquence) où au contraire comme une fonction continue de la fréquence (donnée par l'intégrale de Fourier) pour des excitations quelconques limitées dans le temps.

Dans tous les cas la connaissance du spectre et l'étude du comportement en régime sinusoïdal du système excité, permettent de connaître sa réponse à n'importe quelle sollicitation.

Dans des articles antérieurs, nous avons indiqué comment obtenir la réponse temporelle des circuits du 1er et du 2e ordre pour des excitations quelconques et ce, grâce à l'ordinateur. Aujourd'hui nous allons indiquer comment effectuer l'analyse spectrale de signaux périodiques, c'est-à-dire que nous allons effectuer la décomposition en série de Fourier et ce toujours à l'aide d'un micro ordinateur.

Décomposition de Fourier

Soit un signal s(t) périodique de période T, fréquence $f = 1/T$ et de pulsation $\omega = 2\pi f = 2\pi T$. Si de plus le signal s(t) rempli les conditions de Dirichlet, c'est-à-dire que sur un intervalle [t, t + T] :

— s (t) est bornée,

— les points de discontinuité et les maxima ou minima de s(t) sont en nombre limité alors il est possible de représenter dans cet intervalle la fonction par une série de la forme :

$$s(t) = a_o + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos n\,\omega t + \sum_{n=1}^{\infty} B_n \sin n\,\omega t$$

les An et Bn sont des coefficients indépendant de ω.

Cette série s'appelle le développement en série de Fourier du signal s(t).

Calcul des coefficients

On démontre facilement que :

$$a_o = \frac{1}{T}\int_{(T)} s(t)\,dt$$

$$A_n = \frac{2}{T}\int_{(T)} s(t)\cos n\,\omega t\,dt$$

$$B_n = \frac{2}{T}\int_{(T)} s(t)\sin n\,\omega t\,dt$$

Compte tenu de la formule ci-dessous :

$a_n \bullet \sin(n\,\omega t + \varphi n)$
$= a_n \sin n\omega t \cos\varphi_n + a_n \sin\varphi_n \cos\omega t$
que l'on peut aussi identifier à :
$A_n \cos n\omega t + B_n \sin n\omega t$.

On obtient les égalités $A_n = a_n \sin\varphi n$ et $B_n = a_n \cos\varphi n$
Soit encore :

$$\frac{a_n \sin\varphi_n}{a_n \cos\varphi_n} = \operatorname{tg}\varphi_n = \frac{A_n}{B_n}$$

$$\text{et } \sqrt{A_n^2 + B_n^2} = a_n$$

Ce qui conduit à une deuxième forme pour la série de Fourier :

$$s(t) = a_o + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \sin(n\,\omega t + \varphi_n)$$

Dans cette expression comme dans la précédente, le coefficient ao représente la valeur moyenne du signal s(t) sur une période.

Le terme fondamental est celui qui correspond à l'indice n = 1. Il a la même fréquence que le signal s(t). Tous les autres termes de la série ont des fréquences multiples de celle du signal étudié s(t), on les appelle des harmoniques.

Remarques

On ne peut plus considérer de déphasage entre les différents harmoniques puisque cette notion est issue de la théorie de Fresnel supposant que tous les vecteurs tournent à la même vitesse angulaire. Les angles φ_n précédemment introduits ne sont donc pas des déphasages mais peuvent être liés à un « décalage initial » c'est-à-dire à l'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage à zéro du fondamental et le premier passage à zéro (dans le même sens) de l'harmonique considéré. On parlera plutôt de temps de retard de groupe.

$$\varphi_1 \rightarrow t_1 = \leftarrow \frac{\varphi_1}{\omega}$$

$$\varphi_n \rightarrow t_n = \leftarrow \frac{\varphi_n}{n\omega}$$

$$\Delta t = t_n - t_1$$

Si s(t) est un signal dont la fonction s(t) est paire :
— il n'y a pas de termes en sinus (tous les Bk sont nuls),
— tous les φn valent ± π/2,
— ao peut être nulle ou non.
Si s(t) est un signal dont la fonction s(t) est impaire :
— il n'y a pas de termes en cosinus (tous les Ak sont nuls),
— tous les φn valent 0 ou π,
— ao est nulle.

Spectre de fréquence

Lorsque la série de Fourier est donnée sous sa deuxième forme :

$$s(t) = a_o + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \sin(n\,\omega t + \varphi_n)$$

Il est alors facile de représenter l'amplitude associée à chaque harmonique. Le tracé graphique est constitué d'une série de traits parallèles à l'axe des ordonnées, ayant pour longueur l'amplitude de l'harmonique de rang n et pour abscisse la fréquence n.f et s'appelle spectre de fréquence.

Son intérêt est évident car il renseigne à la fois sur la valeur des amplitudes mais aussi sur l'importance relative des harmoniques. C'est en particulier grâce à ce spectre que l'on sera amené à déterminer la bande passante minimale d'un système qui devra transmettre avec un minimum de distorsion un signal dont on connaît le spectre.

Exemple de décomposition en série de Fourier

Soit à décomposer en série de Fourier le signal suivant :

de 0 à T/2, s (t) = 1
T/2 à T, s (t) = − 1

Il s'agit comme le montre la **figure 2** d'un signal carré de période T dont la valeur moyenne est nulle. Etant donné que la fonction représentative du signal s (t) est impaire, nous devons nous attendre à ce que tous les termes en cosinus soient nuls (An tous nuls). De plus comme :
f(t) = − f (t + T/2), les harmoniques pairs seront nuls.

1) Calcul de ao :

$$a_0 = \frac{1}{T}\int_{(T)} s(t)\,dt$$

$$= \frac{1}{T}\left[\int_0^{T/2} 1\,dt + \int_{T/2}^{T} -1\,dt\right]$$

$$= \frac{1}{T}\left[[t]_0^{T/2} + [-t]_{T/2}^{T}\right]$$

$$= \frac{1}{T}\left[\frac{T}{2} - T + \frac{T}{2}\right] = 0$$

2) Calcul de An :

$$A_n = \frac{2}{T}\int_T s(t)\cos n\,\omega t\,dt$$

$$= \frac{2}{T}\left[\int_0^{T/2} \cos n\,\omega t\,dt + \int_{T/2}^{T} -\cos n\,\omega t\,dt\right]$$

$$= \frac{2}{n\,\omega T}\left[\sin n\,\omega t\right]_0^{T/2}$$

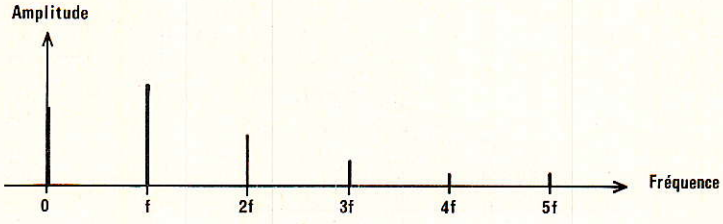
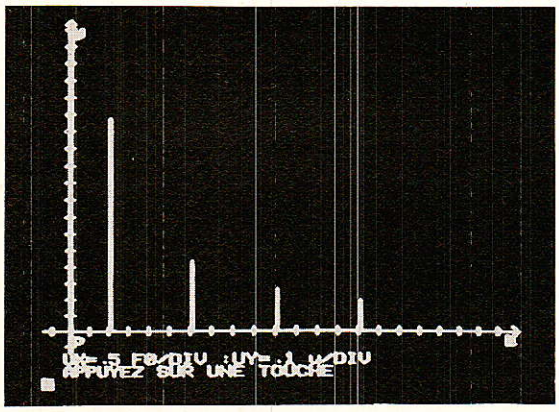


Figure 1 : Exemple de spectre de fréquence.



Graphe du spectre d'un signal carré.

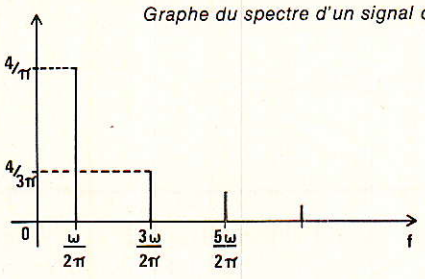


Figure 3 : Spectre du signal carré l'amplitude des harmoniques est en 1 /n % à celle du fondamental.

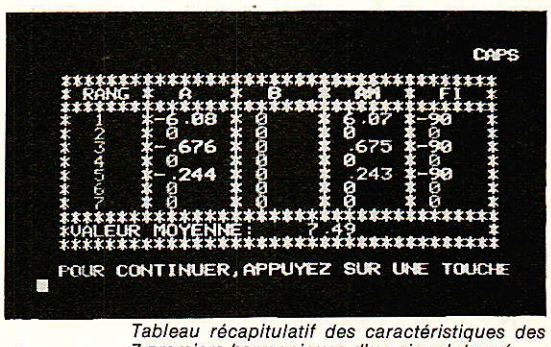


Tableau récapitulatif des caractéristiques des 7 premiers harmoniques d'un signal donné.

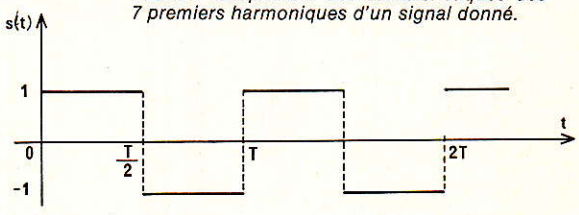
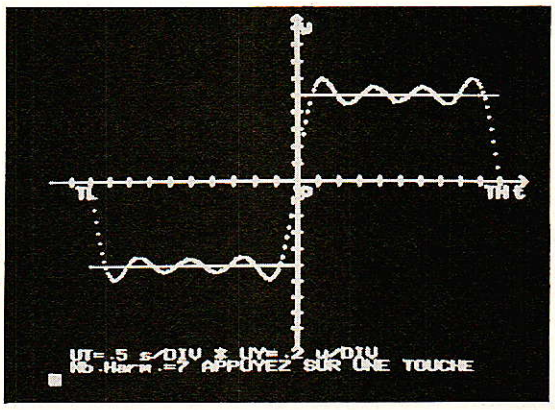


Figure 2 : Étude d'un signal carré symétrique.

Graphe des 7 premiers harmoniques d'un signal carré.



$$- [\sin n\,\omega t]_{T/2}^{T}\Big] = \frac{2}{n\,\omega T}(0 - 0) = 0$$

3) Calcul de B_n :

$$B_n = \frac{2}{T}\int_{(T)} s(t)\sin n\,\omega t\,dt$$

$$= \frac{2}{T}\left[\int_{0}^{T/2} \sin n\,\omega t\,dt + \int_{T/2}^{T} -\sin n\,\omega t\,dt\right]$$

$$= \frac{2}{n\,\omega T}\left[[-\cos n\,\omega t]_{0}^{T/2} + [\cos n\,\omega t]_{T/2}^{T}\right]$$

$$= \frac{2}{n\,\omega T}\left[(1 - \cos n\,\pi) + (1 - \cos n\,\pi)\right]$$

$$B_n = \frac{2(1 - \cos n\pi)}{n\,\pi}$$

car $\omega T = 2\,\pi$

pour des valeurs de n paires ($n = 2\,k$)

$B_{2k} = 0$

n impaires ($n = 2\,k + 1$),

$$B_{2k+1} = \frac{4}{(2\,k + 1)\,\pi}$$

car $\cos n\,\pi = -1$

$$\text{d'où } s(t) = \frac{4}{\pi}\sin \omega t + \frac{4}{3\,\pi}\sin 3\,\omega t + \frac{4}{5\,\pi}\sin 5\,\omega t + \ldots$$

Le spectre de ce signal carré est donné à la **figure 3**.

Si les calculs sont courts dans cet exemple, c'est parce que nous n'avons pas voulu lasser le lecteur par quelques ligne imbuvables. Néanmoins il faut savoir que pour des signaux même courants tels que le signal obtenu après un redressement simple ou double alternance, les intégrations sont beaucoup plus longues à effectuer puisque des fonctions du style :
$\sin \omega t \times \sin n\,\omega t$ apparaissent alors.

De plus si de nombreuses décompositions doivent être envisagées, il peut être intéressant de disposer d'un programme qui effectue directement les calculs à défaut de disposer d'un analyseur de spectre, appareil couteux et d'emploi occasionnel. Bien entendu un programme informatique ne remplacera pas un analyseur de spectre mais il permettra, dans bon nombre de cas auquels sera confronté l'amateur de s'y substituer au moins partiellement.

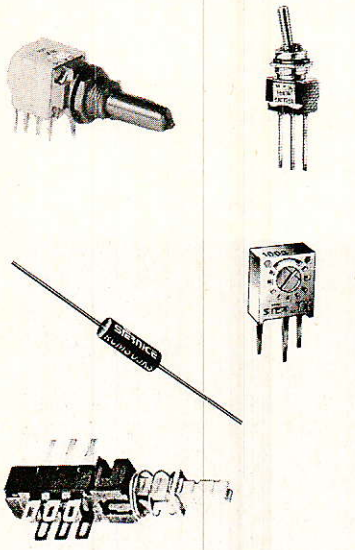
Analyse informatique du problème

La décomposition en série de Fourier fait appel essentiellement au calcul intégral or ce type de calcul n'est pas prévu d'emblée sur les ordinateurs courants comme le sont les fonctions élévation à la puissance, extraction de racines etc...

Pour obtenir cette nouvelle opération, nous allons devoir nous souvenir de ce qui représente le symbole :

$$\int_{a}^{b} y(x)\,dx$$

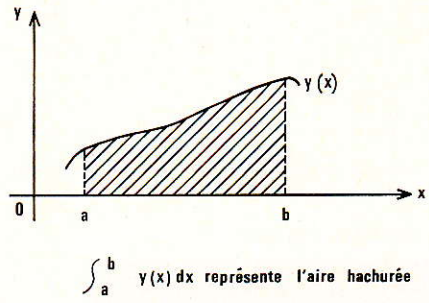
SONEREL
33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21
UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console
"AC ODDY"



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 : . . . . . .



$\int_a^b y(x)\,dx$ représente l'aire hachurée

Figure 4

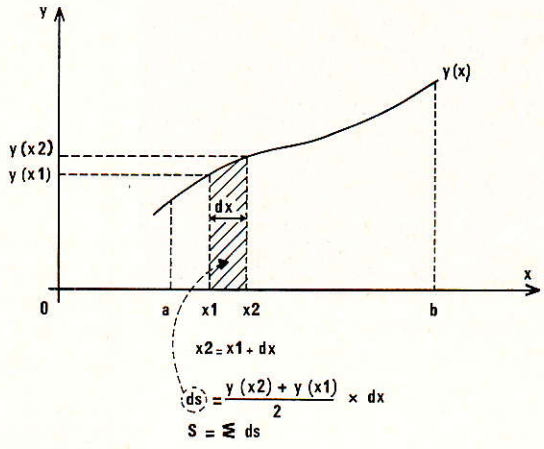


Figure 5

Vous l'avez deviné il s'agit d'un calcul d'aire. En effet le symbole ci-dessus représente l'aire de la surface (**figure 5**) comprise entre la fonction y = f(x) et l'axe des abscisses borné en a et b (**figure 4**).

Pour calculer cette aire, on peut procéder par addition d'aires élémentaires obtenues en considérant des bandes de largeur dx ou chaque bande est alors assimilable à un trapèze rectangle dont la surface est donnée par la formule :

$$dS = \frac{y(x_2) + y(x_1)}{2} \times dx$$

Pour obtenir l'aire totale il faut alors faire la somme des aires élémentaires $S = \Sigma\, dS$.

La précision des calculs dépend essentiellement de la largeur élémentaire dx. Plus cette grandeur sera faible, plus précis sera le résultat. Il va de soi que la durée des calculs sera inversement proportionnelle à dx. Il faut donc trouver un compromis entre ces deux impératifs que sont la précision des calculs et leur vitesse d'exécution. Au niveau du programme que nous vous proposons, la recherche normale d'une des composantes de la décomposition en série de Fourier prend environ 1 mn. Ce temps peut paraître long à priori mais il faut avouer que si l'on doit faire les calculs à la main ce laps de temps sera très vite dépassé. On peut cependant réduire cette durée en augmentant la valeur du coefficient PR qui est fixé initialement à 1 ce qui correspond par ailleurs à une précision dans les résultats meilleur que 1 %. Ce coefficient PR agit en multiplicateur au niveau de l'intervalle dx qui est égal à environ (T0/ 200) × PR, ce qui conduit à 200 calculs par périodes pour PR= 1.

Organisation du programme

Les performances

Le programme proposé dans les lignes qui suivent permet d'effectuer la décomposition en série de Fourier, c'est-à-dire qu'il calcule les coefficients a_0, A_n, B_n et les transforme en (a_n, φ_n).

Ce travail terminé les résultats sont présentés sous forme de tableau récapitulatif. Il est alors possible de recomposer les harmoniques obtenus et de comparer graphiquement le résultat à la fonction initiale. Une recomposition progressive où le nombre d'harmoniques considérés est croissant est réalisable. Cet aspect du programme permet de mettre en évidence l'intérêt de considé-

rer un plus ou moins grand nombre d'harmoniques.

La suite du programme consiste à présenter le spectre de fréquence du signal analysé puis à en calculer la valeur efficace, le taux d'ondulation et le facteur de forme.

Ce travail étant achevé, il est possible d'accroître le nombre d'harmoniques étudiés sans pour autant avoir à recalculer ceux qui l'ont déjà été.

Organisation du programme

Ceux qui ont suivi nos précédents articles sur la modélisation des composants et l'étude des circuits RLC retrouveront quelques uns des sous-programmes déjà utilisés à cette occasion. Ces différents sous programmes sont essentiellement associés aux études graphiques et aux normalisations d'échelle.

Comme il est plus facile d'analyser un programme lorsque l'on sait comment celui-ci a été conçu, nous vous indiquons ci-dessous les adresses des différentes sous-ensembles.

Lignes : 5 à 80. Présentation du programme

100 à 140. Vérification sommaire de la fonction E(t)

150 à 230. Tracé éventuel de E(t)

240 à 325. Calcul de la valeur moyenne

330 à 450. Calcul de A_n et B_n

450 à 530. Calcul de a_n et φ_n

600 à 750. Affichage des résultats dans un tableau

800 à 930. Choix des différentes options

SP 1000 à 1190. Définition de la fonction à étudier

SP 1200 à 1260. Calcul du minimum et du maximum de E(t)

SP 1300 à 1400. Tracé de E(t)

SP 1400 à 1590. Recomposition des harmoniques

SP 1600 à 1740. Tracé du spectre de E(t)

SP 1800 à 1920. Calcul de V_{eff} ; $F = I_{eff}/I_{moy}$; Taux d'ondulation

SP 2000 à 2100. Tracé des axes

SP 2200 à 2280. Normalisation des échelles

SP 2300 à 2350. Calcul de l'échelle verticale et de l'ordonnée Yo de l'axe Ox

SP 2400 à 2450. Affichage des échelles

SP 2500 à 2570. Calcul des résultats arrondis.

Chaque sous-ensemble du programme ayant une fonction bien définie, il sera aisé à celui qui le souhaite d'analyser en détail l'ensemble des instructions utilisées dans sa conception. Cette analyse permettra par exemple à ceux qui ne possède pas un ORIC de le transposer sur leur machine ce qui ne devrait pas poser trop de problèmes puisque le basic utilisé est relativement courant. L'organigramme du programme est donné à la **figure 6.**

Explications concernant l'utilisation du programme.

Bien que les explications soient suffisamment claires lorsque le programme tourne, il est bon cependant de préciser quelques points particuliers concernant l'introduction de la fonction à décomposer.

La fonction étudiée est entrée par l'utilisateur entre les lignes 1000 et 1190. Entre ces lignes sont définies les valeurs numériques du temps correspondant au début TL (T LOW) et à la fin TH (T high) de la période du phénomène. Cette même période à une valeur T0 que doit préciser l'utilisateur. La vérification en début de programme consiste à calculer (TH - TL) qui est alors comparée à T0 d'où la nécessité de définir ces 3 valeurs. Si d'autres instants limitant des intervalles de temps doivent être introduits ceux-ci pouront être appelés T_1, T_2 etc...

Dans chaque intervalle élémentaire la fonction sera alors définie par DEF FNE(T) = expression de la fonction.

Dans ce même sous-programme, on entrera la valeur de PR variable associée à la précision et bien sûr à la durée des phases de calcul. En cas d'oubli, rappelons que PR est égal à l'unité. Si on augmente PR, précision et durée des calculs diminuent.

En ce qui concerne les résultats, ceux-ci sont arrondis au pour cent près (tout au moins en ce qui concerne leur affichage). Par contre au niveau de la recomposition des harmoniques, on laisse aux coefficients A_n et B_n leur valeur non approchée ce qui permet de mieux cerner le résultat réel en évitant les erreurs dues à des approximations en cascade.

Par conception le programme permet à l'utilisateur de sauter certaines options, ce qui permet d'aller plus rapidement vers ce qui est recherché. Cependant le calcul des harmoniques est systématique puisque c'est quand même le but primordial de ce programme. Néanmoins la phase de calcul peut être réduite en sélectionnant un nombre restreint d'harmoniques si on ne souhaite par exemple que faire un calcul de valeur efficace, de taux d'ondulation ou de facteur de forme.

Les différentes variables indicées n'ayant pas été redimensionnées par l'ordre DIM en début de programme, le nombre maximum d'harmoniques pouvant être calculé est égal à 10. Nous pensons que cela est déjà bien mais nous laissons le soin à ceux qui le souhaitent de rajouter les instructions nécessaires à l'obtention d'un nombre d'harmoniques plus élevés.

Les résultats

Les photographies d'écran qui suivent accompagnées de leur légende vous permettront de vous rendre compte des capacités du programme proposé à la fin de cet article (1).

Certaines courbes sont proposées avec des nombres d'harmoniques différents de façon à mettre en évidence l'intérêt de considérer pour celles-ci le nombre d'harmoniques en rapport avec une précision souhaitée.

Les tableaux de résultats accompagnent les études graphiques.

Il est évident que le programme proposé n'est pas limité aux seules fonctions envisagées et sans nulle doute, vous lui trouverez bien des applications.

NOTA :

Pour les signaux dont la valeur moyenne est nulle, le facteur de forme F et le taux d'ondulation Ω sont d'après leur définition infini. Cela pourra choquer certains esprits mais se trouve être en parfait accord avec la définition de ces 2 facteurs.

NDLR : Nous n'avons pas suffisamment de place pour vous présenter les photos des décompositions d'un signal sinusoïdal et des différents types de redressement mais les procédures sont toujours identiques.

F. JONGBLOËT

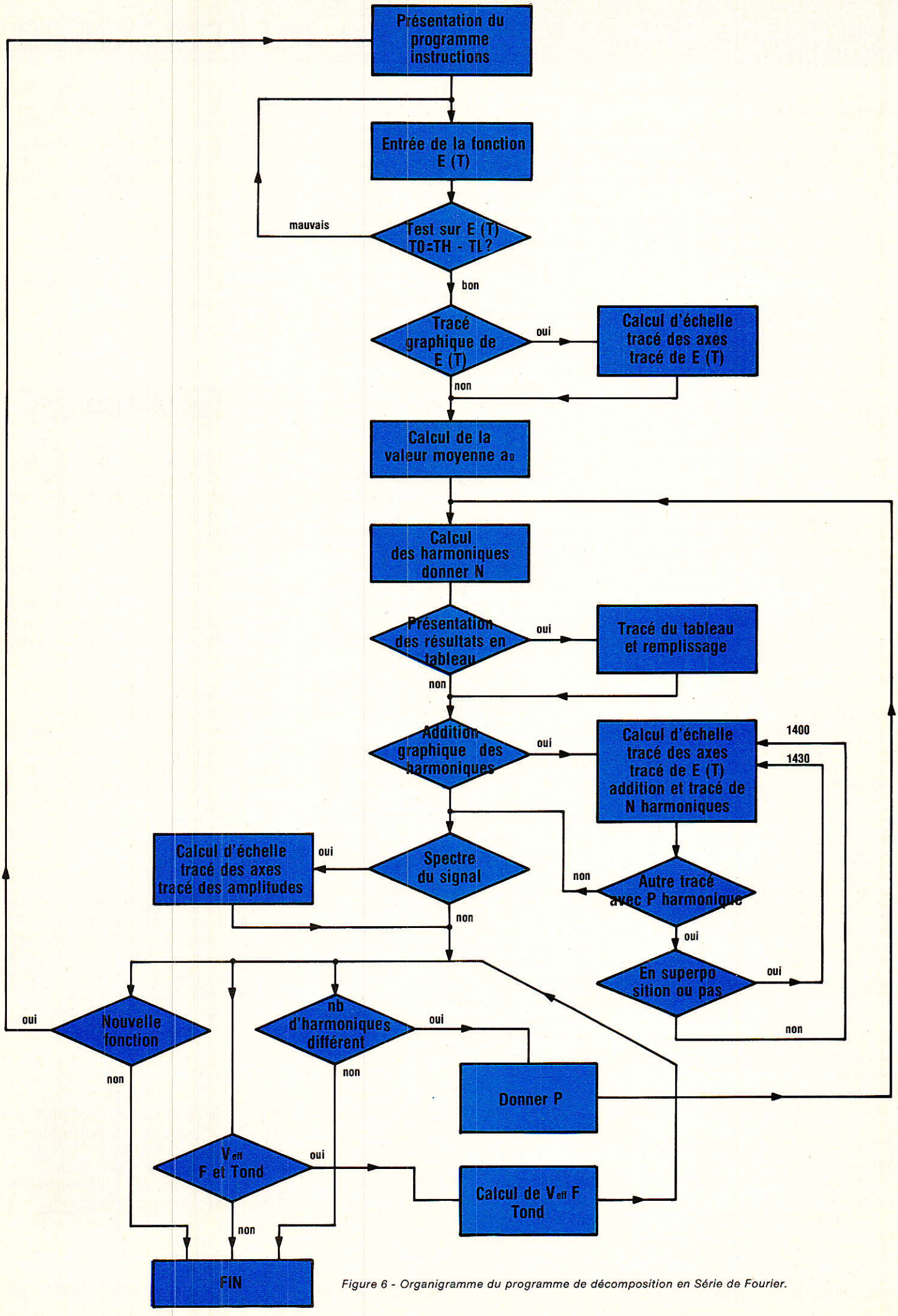


Figure 6 - Organigramme du programme de décomposition en Série de Fourier.

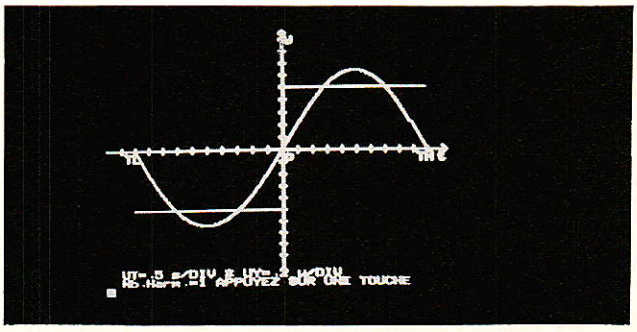
```
5 REM DECOMPOSITION EN SERIE DE FOURIER
10 CLS PAPER0:INK3
15 PLOT8,10,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(4)+"DECOMPOSITION EN  "+CHR$(16)

16 PLOT8,9,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(4)+"DECOMPOSITION EN  "+CHR$(16)
20 PLOT8,20,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(4)+"SERIE DE FOURIER  "+CHR$(16)
22 PLOT8,19,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(4)+"SERIE DE FOURIER  "+CHR$(16)

25 WAIT500 PING:CLS
30 PRINT:PRINT"LA DEFINITION DE LA FONCTION E(T)"
32 PRINT PRINT"S'EFFECTUE ENTRE LES LIGNES 1000 ET   1180
34 PRINT PRINT"DEFINIR T0(PERIODE) LIGNE1010"
36 PRINT:PRINT"DEFINIR LES BORNES TL(INF) ET TH(SUP) EN 1020
38 PRINT:PRINT"E(T) SERA DEFINIE PAR DEF FNE(T) ENTRE"
40 PRINT:PRINT"LES LIGNES 1020 ET 1180(EXCLUES)
42 PRINT:PRINT"POUR CONTINUER APPUYER SUR UNE TOUCHE":GETA$:CLS
45 PRINT PRINT"ON PEUT AUGMENTER LA PRECISION DES "
47 PRINT:PRINT"CALCULS AU DETRIMENT DE LA VITESSE"
50 PRINT:PRINT"D'EXECUTION DE CEUX CI EN DIMINUANT"
52 PRINT:PRINT"LA VALEUR DE PR(LIGNE 1005)"
54 PRINT:PRINT"EN CAS D'OMISSION, PR=1"
55 PRINT:PRINT"SCRIRE LIGNE 1005 PR=..."
56 PRINT:PRINT"APRES LE MESSAGE:[ BREAK IN 80 ]"
58 PRINT:PRINT"ENTREZ VOTRE FONCTION"
60 PRINT:PRINT"PUIS FAITES RUN 100 SUIVI DE RETURN"
80 STOP
100 REM CALCUL DE L'ECHELLE DES TEMPS
103 CLEAR
105 GOSUB1000
110 IF(TH-TL)<>T0 THEN GOTO120 ELSE GOTO150
120 PRINT:PRINT"VEUILLEZ VERIFIER LA DEFINITION DE VOTRE"
125 PRINT"FONCTION CAR LA PERIODE T0 DIFERE DE LA"
130 PRINT"VALEUR DE(TH-TL)":LIST1000-1190
135 PRINT"LORSQUE VOTRE CORRECTION SERA TERMINEE FAITES RUN 100"
140 STOP
150 UC=T0/21:GOSUB2200:UX=UC:P=UC/10:X0=122-110*(TH+TL)/(TH-TL)
160 CLS:PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE"
170 PRINT"DE E(T) O/N?"
175 GETA$
180 IF A$="N"THEN 240
190 IF A$="O"THEN 200 ELSE175
200 PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ CALCULS EN COURS"
210 GOSUB1200:GOSUB2300:GOSUB2400:GOSUB2000:GOSUB1300
212 XL=TL*10/UX:XH=TH*10/UX
214 CURSETXO+XL-7,YO+3.0:CHAR84,0,1:CURSETXO+XL-1,YO+3,0:CHAR76,0,1

216 CURSETXO+XH-7,YO+3,0:CHAR84,0,1:CURSETXO+XH-1,YO+3,0:CHAR72,0,1

220 PRINT"UT="UX"s/DIV * UY="UY"u/DIV
230 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
240 TEXT:PRINT:PRINT:PRINT"VEUILLEZ PATIENTER,ORIC CALCULE LA"
245 PRINT"VALEUR MOYENNE DE E(T)":PRINT
250 REM CALCUL DE LA VALEUR MOYENNE
260 IFPR=0 THEN PR=1
270 S=0:T=TL:DT=P*PR:GOSUB1000:Y1=G:YM=ABS(Y1)
280 FORT=TL+DT TO TH+DT/2 STEP DT
290 GOSUB1000:Y2=G:IF ABS(Y2)>YM THEN YM=ABS(Y2)
300 DS=(Y1+Y2)/2*DT:S=S+DS:Y1=Y2
310 NEXT T
320 A0=S/T0:R=A0:GOSUB2500:AR(0)=R:AM(0)=ABS(AR(0))
325 PRINT:PRINT"A0="AR(0)
330 REM CALCUL DES M PREMIERS HARMONIQUES
340 PRINT:PRINT"NOMBRE D'HARMONIQUES A ETUDIER"
350 INPUT"M=";M:MH=M
355 PRINT:PRINT"ORIC CALCULE LES "M
356 PRINT:PRINT"PREMIERS HARMONIQUES DE E(T)"
357 IF NI>MH THEN GOTO600
358 IFNI=0 THEN H1=1
359 IF NI>0 AND NI<MH THEN H1=NI+1
360 FOR H=H1 TO MH
370 A=0:B=0:DT=P*PR:W=2*PI*H/T0
380 T=TL GOSUB1000:Y1=G
390 A1=Y1*COS(W*TL):B1=Y1*SIN(W*TL)
400 FORT=TL+DT TO TH+DT/2 STEP DT
410 GOSUB1000:Y2=G:A2=Y2*COS(W*T):B2=Y2*SIN(W*T)
420 DA=(A1+A2)/2*DT:DB=(B1+B2)/2*DT
430 A=A+DA:B=B+DB:A1=A2:B1=B2:NEXT T
440 AR=A*2/T0:R=AR:GOSUB2500:AR(H)=R
450 BR=B*2/T0:R=BR:GOSUB2500:BR(H)=R
455 REM TRANSFORMATION DES A,B EN AM,FI
460 IFAR(H)=0 AND BR(H)=0 THEN AM(H)=0:FI=0:GOTO 520
465 IFBR(H)=0 AND AR>0 THEN PH=PI/2:AM=AR
467 IFBR(H)=0 AND AR<0 THEN PH=-PI/2:AM=-AR
471 IFBR(H)>0 THENPH=ATN(AR(H)/BR(H)):AM=SQR(AR(H)^2+BR(H)^2)
475 R=AM:GOSUB2500:AM(H)=R
480 IFAR(H)<0 AND BR(H)<0 THENPH=PH+PI
490 FI=INT(PH*180/PI)
500 IFABS(FI)<1 THEN FI=0
510 IF FI>180 THEN FI=FI-360
520 FI(H)=FI
525 PRINT PRINT"A"H"="AR(H)"  **  B"H"="BR(H)
526 PRINT PRINT"AM"H"="AM(H)"  **  FI"H"="FI(H)
530 AR(H)=AR:BR(H)=BR:NEXT H
600 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS UN TABLEAU DES RESULTATS O/N"
610 GETA$
620 IFA$="O" THEN 640
630 IFA$="N" THEN GOTO 800 ELSE GOTO610
640 CLS:PRINT:PRINT"************************************"
645 PRINT"* RANG *  A   *  B   *  AM  *  FI  *"
650 PRINT"************************************"
655 FORZ=1TO MH
660 PRINT"*      *      *      *      *      *"
670 NEXT Z
680 PRINT"************************************"
690 PRINT"*VALEUR MOYENNE                     *"
700 PRINT"************************************"
710 FORZ=1 TO MH
712 C$=STR$(Z)+CHR$(3)
714 H$=STR$(AR(Z))+CHR$(3)
715 I$=STR$(BR(Z))+CHR$(3)
718 J$=STR$(AM(Z))+CHR$(3)
719 K$=STR$(FI(Z))+CHR$(3)
720 PLOT2,3+Z,C$
722 PLOT9,3+Z,H$
724 PLOT16,3+Z,I$
726 PLOT23,3+Z,J$
728 PLOT30,3+Z,K$
730 NEXTZ
735 L$=STR$(AR(0))+CHR$(2)
740 PLOT29,5+MH,L$
750 PRINT PRINT"POUR CONTINUER,APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
800 CLS PRINT PRINT PRINT"VOULEZ VOUS VOIR LE RESULTAT "
805 PRINT"GRAPHIQUE DE L'ADDITION DES N PREMIERS"
810 PRINT"HARMONIQUES O/N?"
815 GETA$
820 IFA$="O" THEN 830
825 IFA$="N" THEN 860 ELSE GOTO815
830 PRINT PRINT"DONNEZ LE NOMBRE D'HARMONIQUES QUE"
835 PRINT"VOUS VOULEZ RECOMPOSER SANS DEPASSER "MH
840 INPUT"N=";V:IFV>MH THEN 830
850 GOSUB1400
860 TEXT CLS PRINT PRINT"VOULEZ VOUS LE SPECTRE DE VOTRE SIGNAL O/N
"
```



Graphe du fondamental d'un signal carré.

```
865 GET0$
870 IF0$="O"THEN GOSUB1400 TEXT GOTO880
875 IF0$="N"THEN 880 ELSE 865
880 PRINT PRINT"SI VOUS VOULEZ MODIFIER LE NOMBRE
885 PRINT"D'HARMONIQUES A ETUDIER TAPEZ 1"
890 PRINT PRINT"POUR ETUDIER UNE AUTRE FONCTION TAPEZ 2"
892 PRINT PRINT"POUR CONNAITRE LA VALEUR EFFICACE DE E(T) TAPEZ 3"
895 PRINT PRINT"SI VOUS EN AVEZ FINI AVEC CE PROGRAMME"
898 PRINT"CLOPS TAPEZ 4"
905 GET0$
910 IF0$="1" THENNI=MN GOTO930
915 IF0$="2" THEN10
920 IF0$="3" THENGOSUB 1800 GOTO990
925 IF0$="4" THEN930 ELSE GOTO905
930 CLS PRINT PRINT PRINT"N'OUBLIEZ PAS D'ETEINDRE EN PARTANT"
935 PRINT PRINT PRINT:PRINT"MERCI DE VOTRE CONFIANCE"
940 PRINT PRINT PRINT"A BIENTOT!" END
1000 REM DEFINITION DE E(T)
1005 PR=1
1010 T0=10
1020 TL=-5 TH=5
1030 IFT>0 THEN DEF FNE(T)=10
1040 IFT<=0 THENDEF FNE(T)=-10
1190 G=FNE(T)
1190 RETURN
1200 REM CALCUL DU MINIMUM ET DU MAXIMUM DE E(T)
1210 EI=0:ES=0 T=TL
1220 REPEAT GOSUB1400
1230 IF G>ES THEN ES=G
1240 IF G<EI THEN EI=G
1250 T=T+P:UNTIL T>=TH
1260 RETURN
1300 REM TRACE DE E(T)
1310 FOR T=TL TO TH STEP P
1320 GOSUB1000:Y=10*G/UY X=T/P
1330 CURSETXO+X,YO-Y 1 NEXT T
1340 RETURN
1400 REM COMPOSITION DE N HARMONIQUES
1405 PRINT PRINT" "+CHR$(27)+"PATIENTEZ,CALCULS EN COURS"
1410 GOSUB1200 YO=122-110*(TH+TL)/(TH-TL)
1415 IFEI=0 THENEI=-0.2*ES
1416 IFES=0 THENFS=-0.2*EI
1420 YS=1.2*ES YI=1.2*EI GOSUB2200 GOSUB2400 GOSUB2000:GOSUB1300
1422 XL=TL*10/UX XH=TH*10/UX
1424 CURSETXO+XL-7,YO+3.0 CHAR84,0,1 CURSETXO+XL-1,YO+3,0 CHAR76,0,
1
```

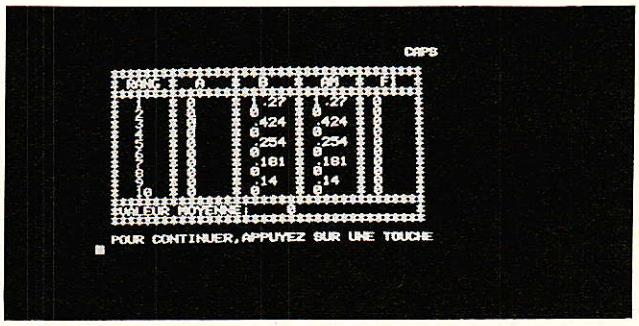
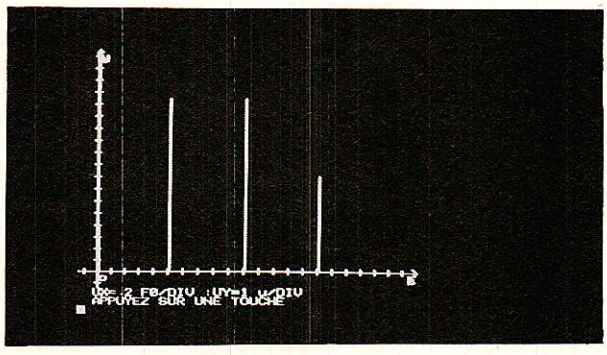
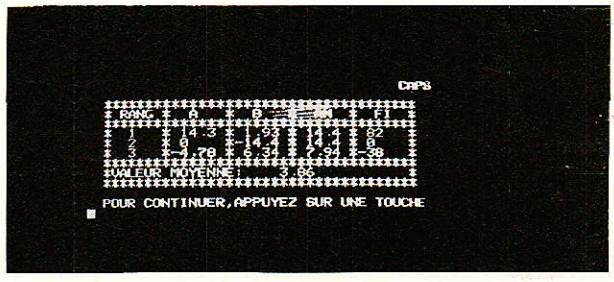


Tableau récapitulatif des 10 premiers harmoniques. Les valeurs des harmoniques sont nulles.

```
1426 CURSETXO+XH-7,YO+3.0 CHAR84.0.1:CURSETXO+XH-1,YO+3.0:CHAR72.0.
1
1430 FOR T=TL TO TH+DT/2 STEP DT
1440 F=AP(0)
1450 FORS=1 TO V N=2*PI*S/T0
1460 F=F+BD(S)*COS(W*T)+BD(S)*SIN(W*T)
1470 NEXT S
1480 X=T*10/UX Y=F*10/UY
1490 CURSETXO+X,YO-Y,1
1500 NEXT T
1510 PRINT"UT="UX"s/DIV * UY="UY"u/DIV"
1515 PRINT"Nb.Harm.="V"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
1520 PRINT"VOULEZ VOUS UN TRACE AVEC UN NOMBRE   D'HARMONIQUES DIFF
ERENT O/N?"
1525 GETA$
1530 IFA$="O" THEN1550
1540 IFA$="N" THEN1590 ELSE GOTO1525
1550 PRINT"NOMBRE D'HARMONIQUES N<"MH INPUT"V=",V
1560 PRINT"POUR UN TRACE SUPERPOSE AU PRECEDENT  TAPEZ 1 SINON TAPE
Z 2" GETA$
1570 IFA$="1" THEN 1430
1580 IFA$="2" THEN 1400 ELSE GOTO 1560
1590 RETURN
1600 REM TRACE DU SPECTRE DE E(T)
1605 SU=0
1610 FORH=0 TO MH
1620 IF AM(H)>SU THEN SU= AM(H)
1625 NEXT H
1630 UC=SU/16 GOSUB2200:UY=UC
1640 UC=MH/21:GOSUB2200:UX=UC
1650 YO=15 YO=185
1660 GOSUB2000
1670 CURSET230,188,0:CHAR70,0,1
1680 FORH=0 TO MH
1690 D=H*10/UX:C=-AM(H)*10/UY
1700 CURSET16+D,YO,0
1703 FORL=ST00:CURSET16+D,YO+L,1
1705 NEXTL
1710 NEXT H
1720 PRINT"UX="UX"E0/DIV  UY="UY"u/DIV"
1730 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GET0$
1740 RETURN
1800 REM CALCUL DE LA VALEUR EFFICACE DE E(T)
1805 CLS PRINT PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+' PATIENTEZ CALCULS EN COURS
"
```




```
1810 IF PP=0 THEN PP=1
1815 S=0 T=TL DT=P1*PP GOSUB 1000:Y1=G*G
1820 FORT=TL+DT TO TH+DT/2 STEP DT
1825 GOSUB1000 Y2=G*G
1830 DS=(Y1+Y2)/2*DT S=S+DS:Y1=Y2
1835 NEXT T
1840 VE=SQR(S/T0):P=VE GOSUB2500:VE=R
150 PRINT PRINT"Veff="VE
1855 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS LES VALEURS"
1860 PRINT:PRINT"DU FACTEUR DE FORME F=Veff/Vmoy "
1865 PRINT:PRINT"ET DU TAUX D'ONDULATION Tond"
1870 PRINT:PRINT"Tond=V(HARM)eff/Vmoy"
1875 PRINT PRINT"          O/N ?":GETA$
1880 IFA$="O"THEN1890
1885 IFA$="N"THEN 1915 ELSE GOTO1875
1890 IF AP(0)=0 THEN PRINT"F ET Tond SONT INFINIS":GOTO1910
1895 IF AP(0)<>0 THEN F=VE/ABS(AP(0)) TB=100*SQR(F^2-1)
1896 R=F GOSUB2500 F=R R=TB GOSUB2500:TB=R
1900 PRINT PRINT"F="F"   **  Tond="TB"%"
1910 PRINT PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE" GETA$
1915 CLS
1920 RETURN
2000 REM TRACE DES AXES DE COORDONNEES
2010 HIPES
2020 CURSETXO,0,0:DRAW0,199,1 REM OY
2030 CURSET0,YO,0 DRAW224,0,1 REM OX
2035 REM GRADUATION DES AXES
2040 FOR X=XO TO230 STEP10
2050 CURSETX-2,YO-3.0:CHAR43,0,1 NEXT X
2060 FOR X=XO TO5 STEP-10
2070 CURSETX-2,YO-3,0 CHAR43,0,1 NEXTX
2080 FORY=YO TO185 STEP 10
2090 CURSETXO-2, Y+2,0 CHAR45,0,1 NEXTY
2100 FOR Y=YO TO5 STEP-10
2110 CURSETXO-2,Y-3.0 CHAR45,0,1:NEXT Y
2120 REM FLECHAGE DES AXES
2130 CURSETXO-2,0,0 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
2190 RETURN
2200 REM NORMALISATION D'ECHELLE
2210 IF UC>=1 AND UC<10 THEN N=1 UN=UC:AB=1:GOTO2250
2215 IF UC<1 THEN N=1:AB=1
2220 IFUC>=10 THEN N=-1 AB=-1
2225 REPEAT
2230 UN=UC*10^N N=N+AB
2240 UNTILUN>=1 AND UN<10
2250 IF UN<2 THENUC=2/10^(N-AB)
2260 IF UN<=5 AND UN>2 THENUC=5/10^(N-AB)
2270 IF UN<=10 AND UN>5 THEN UC=10^(-N+AB+1)
2280 RETURN
2300 REM CALCUL DE L'ECHELLE VERTICALE
2310 IF ES>YS THEN YS=ES
2320 IF EI<YI THEN YI=EI
2330 YO=170*YS/(YS-YI)+12 UY=(YS-YI)/16
```




```
2340 UC=UY GOSUB2200 UY=UC
2350 RETURN
2400 REM AFFICHAGE DES ECHELLES
2410 ZAP CLS
2420 PRINT:PRINT:PRINT"ECHELLE DES TEMPS "UX"s/DIV"
2430 PRINT PRINT:PRINT"ECHELLE VERTICALE:"UY"u/DIV"
2440 PRINT PRINT PRINT" "+CHR$(27)+' 'APPUYEZ SUR UNE TOUCHE" GETA$
2450 RETURN
2500 REM RESULTATS ARRONDIS
2510 IFR=0 THEN2570
2520 K=0 REPEAT R=R*10:K=K+1
2530 UNTIL ABS(R)>=100
2540 R=INT(R)/10^K
2550 IF ABS(R)<0.011*VM THEN R=0
2560 ZAP
2570 RETURN
```

Infos

Supports d'étude et de développement pour composants montés en surface Global Specialties

Importés et distribués par GRADCO FRANCE, les « Surfboards » de Global Specialties Corporation apportent à la technologie des composants montés en surface (CMS), toute la souplesse du principe du câblage sans soudure pour la réalisation de maquettes et de prototypes.

Trois supports pour CMS de 44, 68 et 84 broches reçoivent les circuits, dont les terminaisons sont reliées à deux barettes d'interconnexion situées de chaque côté de la platine de montage.

Chaque terminal présente cinq points de contact, reliés électriquement, et dont les références sont sérigraphiées pour une identification rapide et aisée.

Plusieurs « Surfboards » peuvent être associés dans un même montage et les liaisons se font avec de simples straps mono-brin.

Souplesse et facilité lors du montage, suppression des risques lors de la soudure comme du retrait des composants, les « Surfboards » facilitent et accélèrent l'élaboration des prototypes et maquettes. Les composants restent à l'état neuf, disponibles pour d'autres réalisations.

Compacts, les « Surfboards » sont offerts à partir de Frs 465,00 pour le modèler SB 44, destiné à recevoir des PLCC de 44 broches.

Gradco France : 24, rue de Liège - 75008 Paris
Tél. : (1) 42.94.99.69

Faites travailler votre imprimante à l'envers



NON, il ne s'agit pas d'une plaisanterie douteuse, ni même d'un simple exercice de style : faire composer à une imprimante un texte qui ne peut être lu que dans un miroir peut avoir un certain nombre d'applications pratiques.

Lorsque cette impression est exécutée (avec ou sans ruban d'ailleurs) à travers un carbone spécial (dit **hectographique**), on obtient directement un **cliché** convenant à merveille aux **duplicateurs à** alcool.

Ces machines un peu « rétro » sont encore largement employées dans l'enseignement, à cause d'un certain nombre d'avantages bien particuliers.

Profitons donc de l'informatisation galopante des établissements scolaires pour améliorer la qualité de ces tirages souvent un peu flous et pâles...

Principe de la duplication à l'alcool

Les duplicateurs à alcool sont des appareils d'une simplicité rustique, et donc particulièrement robustes et bon marché (on en trouve même pour une centaine de francs chez les brocanteurs). Leur principe repose sur l'emploi d'un papier carbone spécial, dont l'encre très grasse est dissoute par un « révélateur » essentiellement constitué d'alcool plus ou moins dénaturé et coloré pour le rendre imbuvable !

Le « cliché » est réalisé en tapant à la machine ou en écrivant au stylo à bille sur une feuille de papier elle-même posée sur la face encrée du carbone.

Ainsi, texte et/ou dessins se trouvent reproduits - **l'envers** au dos du cliché.

Plusieurs couleurs peuvent même être combinées par simple échange de carbones.

Fixé sur le cylindre du duplicateur, le cliché sera pressé avec force sur une feuille de papier humidifiée de révélateur par passage sur un feutre imbibé.

A chaque tour de manivelle, on obtient ainsi une copie qui, sèche quelques secondes après, n'aura coûté que quatre ou cinq centimes (à comparer au prix d'une photocopie...).

Un cliché permet l'impression d'environ 250 copies, ce qui est généralement très suffisant pour la catégorie d'utilisateurs restant fidèles à ce procédé.

Le carbone spécial se trouve en papeterie au prix approximatif de trois francs la feuille, qu'il est possible encore que peu conseilé, de faire servir plusieurs fois.

Les tirages obtenus sont souvent un peu flous, pour deux raisons essentielles :

— humidification excessive des feuilles à imprimer, d'où une diffusion de l'encre dans le papier, surtout s'il est de mauvaise qualité.

— imprécision du report de l'encre du carbone, à cause de la frappe ou de l'écriture **à travers** le papier du cliché.

Le premier problème peut être résolu par un minimum de précau-

tions, mais le second est lié au principe même d'obtention du cliché.

On pourrait rêver à des machines à écrire « inversées », qui permettraient une frappe directe à travers le carbone.

Ce genre de « mouton à cinq pattes » est bien évidemment introuvable, mais on connait la souplesse d'emploi des imprimantes pilotées par ordinateur !

Vers une solution informatique

La plupart des imprimantes matricielles, à commencer par la GP 100 A SEIKOSHA dont nous nous servirons ici, possèdent deux principaux modes de fonctionnement :

— un mode « ASCII » dans lequel elles impriment les caractères correspondant aux codes ASCII reçus, la forme des signes étant définie par un **générateur de caractères** incorporé, indépendant de celui de l'ordinateur « hôte ».

— un mode « graphique » permettant l'adressage logiciel de n'importe quel point imprimable, ce qui autorise l'impression de dessins de toutes sortes, de textes composés dans n'importe quelle « police » de caractères, et même les recopies d'écrans vidéo.

La **figure 1** a été obtenue en employant le jeu de caractères d'origine de la GP 100, tandis que la **figure 2** fait appel au mode graphique et au générateur de caractères normalement prévu pour l'écran du SPECTRUM : la matrice est de 7 × 8 points au lieu de 7 × 6 (d'où une largeur d'impression tombant de 80 à 60 colonnes).

On gagne également dans l'opération les **jambages descendants** pour les minuscules, ce qui corrige l'une des faiblesses les plus gênantes de la GP 100.

Cet essai a pu être effectué grâce au logiciel résident de l'interface KEMPSTON modèle E dont nous nous sommes servi pour raccorder la GP 100 au SPECTRUM, mais nous allons employer un procédé similaire dans notre application, l'impression « retournée » ne changeant en rien ce principe.

```
Exemple de texte imprime par
une GP 100 A SEIKOSHA
travaillant dans son jeu de
caracteres d'origine

QWERTYUIOPASDFGHJKLZXCVBNM
qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
1234567890!@#$%&( ):#?/*,.-+=;
```

Figure 1

```
Exemple de texte imprime par
une GP 100 A SEIKOSHA
utilisant le jeu de caracteres
du SPECTRUM (en mode graphique)

QWERTYUIOPASDFGHJKLZXCVBNM
qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
1234567890!@#$%&( ):£?/*,.-+=;
```

Figure 2

Les données essentielles

A partir du moment où l'imprimante est placée en mode graphique (par un code de contrôle CHR$ 8 pour la GP 100), l'impression de n'importe quel motif graphique ou alphanumérique n'est plus qu'une question de logiciel.

Pour parvenir au résultat souhaité, il faut se livrer à une « cuisine » d'octets ou même de bits individuels, qui implique une parfaite connaissance des caractéristiques tant de l'imprimante que de l'ordinateur.

Côté imprimante, les choses sont relativement simples : l'impression s'opère par lignes (ou fractions de lignes) de sept points de haut, chacun de ces « septets » d'un point de large étant défini par un octet.

Le bit de poids fort (128) de cet octet est toujours à 1, tandis que les bits de poids 1 à 64 représentent les sept points imprimables, **de haut en bas** : 1 pour noir, 0 pour blanc.

L'octet 255 s'imprimera donc sous la forme d'un bâtonnet noir de sept points de haut et un point de large, alors que l'octet 128 correspondra à un blanc de même largeur.

La largeur imprimable correspond à 480 septets pour une ligne, c'est-à-dire 480 octets d'information devant transiter entre l'ordinateur et l'imprimante.

Le SPECTRUM, pour sa part, utilise un **générateur de caractères** situé en ROM à partir de l'adresse 15616, définissant dans l'ordre du code ASCII les 96 caractères imprimables au moyen de huit octets chacun.

On pense immédiatement à une matrice de 8 × 8 points, mais en réalité huit points sont laissés libres tant verticalement qu'horizontalement, à des fins de séparation (on peut toutefois les utiliser lors de la construction de caractères redéfinis).

La correspondance est donc possible avec les septets qu'il faut adresser à la GP 100, mais les lignes seront jointives : il sera préférable de travailler en double interligne.

Chaque octet du générateur de caractères du SPECTRUM définit un groupe de points **horizontaux** de la matrice. Or, la GP 100 a besoin d'informations définissant des groupes de points **verticaux**.

La table disponible dans la ROM du SPECTRUM ne sera donc pas directement utilisable..

Plusieurs solutions sont envisageables pour s'accomoder de cette incompatibilité :

— Reconstituer par calcul les octets « verticaux » à partir des octets « horizontaux » à chaque fois que l'on a besoin d'un des caractères de la table.

Ce calcul est cependant complexe à exécuter en BASIC, et devrait être programmé en langage machine sous peine de ralentir le programme de façon inacceptable.

— Construire un nouveau générateur de caractères en RAM à partir du premier, lors d'une phase d'initialisation précédant le démarrage du programme « utilisateur ». En BASIC, cette opération dure entre trois et quatre minutes.

Nous avons choisi cette seconde solution car elle permettrait plus facilement à nos lecteurs disposant d'ordinateurs autres que le SPECTRUM d'adapter le logiciel publié aux caractéristiques particulières de leur matériel (essentiellement par modification des adresses mémoire des PEEK et POKE).

La **figure 3** résume sous une forme condensée toutes les données nécessaires à l'élaboration du logiciel définitif.

Le programme

Dans le logiciel de la **figure 4**, les lignes 10 à 190 servent uniquement à l'initialisation préliminaire, c'est-à-dire à la construction du nouveau générateur de caractères, logé en RAM au dessus de l'adresse 32000, zone fort « calme » (Spectrum 48 K).

C'est la ligne 50 qui « pointe » les octets à lire en ROM, qui sont décomposés en un tableau de bits par la routine des lignes 80 à 130, remis sous forme d'octets (« verticaux » cette fois) par la ligne 160, avant d'être enfin implantés en RAM aux adresses « pointées » par la ligne 170.

Nos lecteurs courageux pourraient fort bien remplacer cette première partie du programme par une courte routine de saisie manuelle (ou par un jeu de DATA) leur permettant de définir eux-mêmes leur propre jeu de caractères : un gros travail !

La ligne 220 demande à l'utilisateur d'indiquer la « marge » désirée, c'est-à-dire le nombre de caractères devant être « sautés » en début de ligne (à gauche sur les documents imprimés, mais à droite sur le cliché de l'imprimante).

Sur la plupart des duplicateurs, une marge de trois ou quatre caractères évite tout défaut d'impression.

Le texte à imprimer est entré très simplement sous la forme d'une chaîne T$ par ligne, traitée dès l'appui sur ENTER (prévoir plusieurs secondes avant l'impression).

IL N'EST PAS prévu de contrôle de longueur de cette chaîne, qui ne doit pas contenir plus de 60 caractères, espaces compris : n'oublions pas qu'un caractère SPECTRUM occupe plus de largeur qu'une colonne de GP 100 !

Nos lecteurs perfectionnistes pourront considérer les lignes 262 et suivantes comme une simple **routine d'impression**, qui seraient alors complétées par divers traitements opérés sur T$ (par exemple une justification à droite).

Nous avons déjà publié de tels logiciels dans ces colonnes, et n'avons donc pas voulu encombrer la **figure 4**, qui devra être considérée comme un logiciel de base pouvant être encore amélioré.

On veillera donc, en l'utilisant, à ne pas entrer de lignes trop longues.

Les lignes plus courtes que 60 caractères sont mises à longueur par introduction d'espaces (lignes 272 et 274) : n'oublions pas que la GP 100 les imprimera en commençant par la fin !

Enfin, la ligne 350 introduit le double interligne nécessaire à la clarté de l'impression.

Si certains de nos lecteurs souhaitaient utiliser ce programme pour imprimer des textes **à l'endroit** avec le jeu de caractères du SPECTRUM, il leur faudrait modifier la ligne 280 (qui prend T$ « à rebrousse-poil », supprimer les lignes 272 et 274. qui aligneraient le texte à droite et non à gauche, et transformer la ligne 310 en FOR G = 0 TO 7 STEP – 1 pour remettre les caractères dans le bon sens.

Conclusion

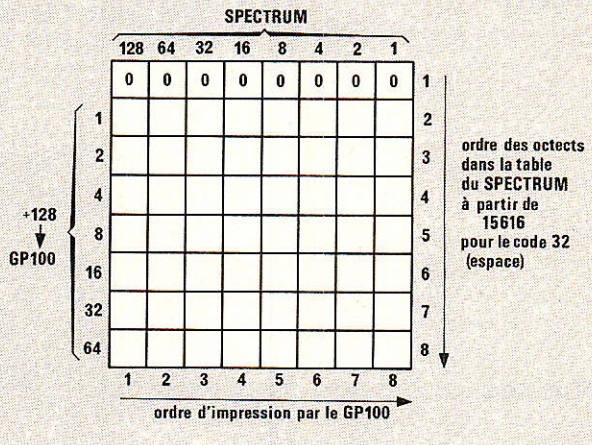
Bien que pouvant rendre de réels services aux utilisateurs (plus nombreux qu'on ne le croit) de duplicateurs à alcool, ce logiciel présente l'intérêt de montrer dans le détail ce qu'il est possible de faire autour d'une imprimante graphique, tout en restant dans le domaine de l'impression alphanumérique.

Au lieu d'un résultat comme celui de la **figure 5**, on pourrait probablement obtenir, par une programmation appropriée, une machine à écrire travaillant dans l'alphabet grec, cyrillique, ou arabe : il suffirait d'écrire le générateur de caractères nécessaire, ce qui est une affaire de quelques heures seulement.

Et bien entendu, ces principes peuvent être étendus à d'autres ordinateurs que le SPECTRUM, et à d'autres imprimantes graphiques que la GP 100...

Patrick GUEULLE

Figure 3




```
 10 CLS
 20 PRINT AT 12,4;"INITIALISATION EN COURS ..."
 30 DIM T(7,8)
 40 FOR S=32 TO 122
 50 LET D=15361+8*S
 60 FOR X=1 TO 7
 70 LET C=PEEK (D+X-1)
 80 LET A=128
 90 FOR Q=1 TO 8
100 LET T(X,9-Q)=(C>=A)
110 IF C>=A THEN  LET C=C-A
120 LET A=A/2
130 NEXT Q
140 NEXT X
150 FOR Y=1 TO 8
160 LET C=T(1,Y)+2*T(2,Y)+4*T(3,Y)+8*T(4,Y)+16*T(
```

Figure 4

cc ck cholet composants électroniques

HF - VHF

MAGASIN, Vente par Correspondance :
B.P 435 49304 CHOLET Cedex
Tél. : 41.62.36.70
BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar
75012 PARIS - Tél. : (1) 342.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— **RECEPTION SATELLITE 4GHz**
— **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

SL441	25,00
SL441C	23,40
SL565C	85,00
SL6601C	49,00
SL6700C	49,00
SP8629C	39,00
SP8658/8660	39,00

RTC

TDA 2088	26,00
TDA 5660	50,00
TDA 4560	39,00
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
TDA 5850	35,00

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.

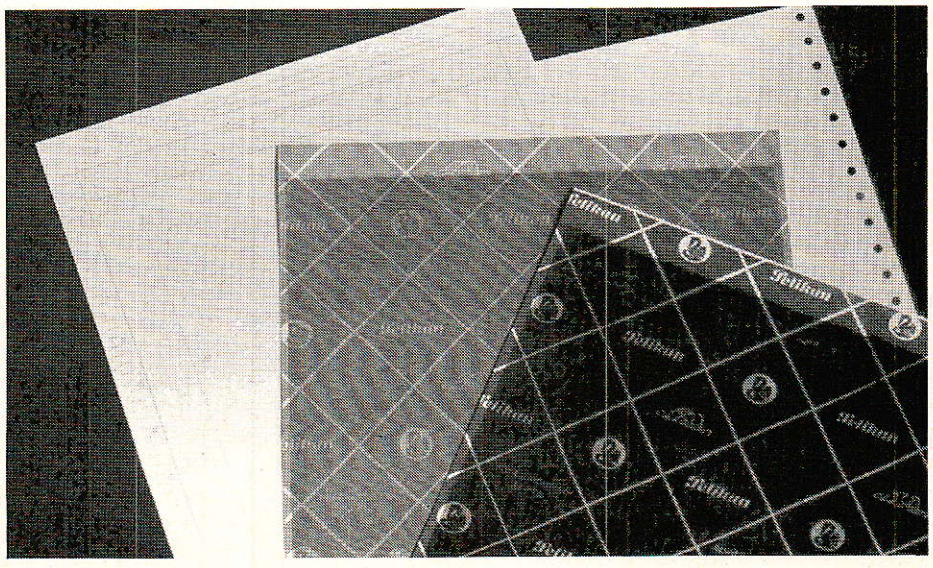
Frais de port payables à la commande
P.T.T. recommandé urgent : 25 F
Contre-remboursement : 45 F
Prix non contractuels, susceptibles de varier avec les approvisionnements.


```
5,Y)+32*T(6,Y)+64*T(7,Y)+128
 170 POKE 32000+Y-1+8*S,C
 180 NEXT Y
 190 NEXT S
 200 CLS
 210 BEEP .3,40
 220 PRINT "MARGE ? (EN CARACTERES)"
 230 INPUT MA
 240 CLS
 250 PRINT "      FRAPPEZ VOTRE TEXTE"
 255 PRINT "=========================="
 257 PRINT
 260 INPUT T$
 262 FOR Z=1 TO MA
 264 LET T$=CHR$ 32+T$
 266 NEXT Z
 270 PRINT T$
 272 IF LEN T$>=60 THEN  GO TO 280
 274 LET T$=T$+CHR$ 32
 276 GO TO 272
 280 FOR F=LEN T$ TO 1 STEP -1
 290 LET S=CODE T$(F)
 300 LPRINT CHR$ 8;
 310 FOR G=0 TO 7
 320 LPRINT CHR$ PEEK (32000+G+8*S);
 330 NEXT G
 340 NEXT F
 350 LPRINT CHR$ 10+CHR$ 12+CHR$ 10;
 360 GO TO 260
 370 REM COPYRIGHT 1985
 380 REM Patrick GUEULLE
```

Figure 4

```
bonL qnbrIcgfenLz g grcoor*
qe couLscfIou qe cfIcpez
wnuI qe uofLs roaIcIer
ednibe q.nue Ob J00 u' ef
IwbLIwe bgL nu 2bECTBUN
noIcI nu exewbre qe fexfe
```

Figure 5



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…