

# RADIOPLANS

## ELECTRONIQUE *Loisirs*

ISSN 0033 7668

N° 453 Août 1985

14 f

### Réalisez

**Module synchro TV  
et retard de balayage  
pour oscilloscope**

**Station météo:  
carte mesure  
de pression**

**Interface K7  
pour Spectrum**

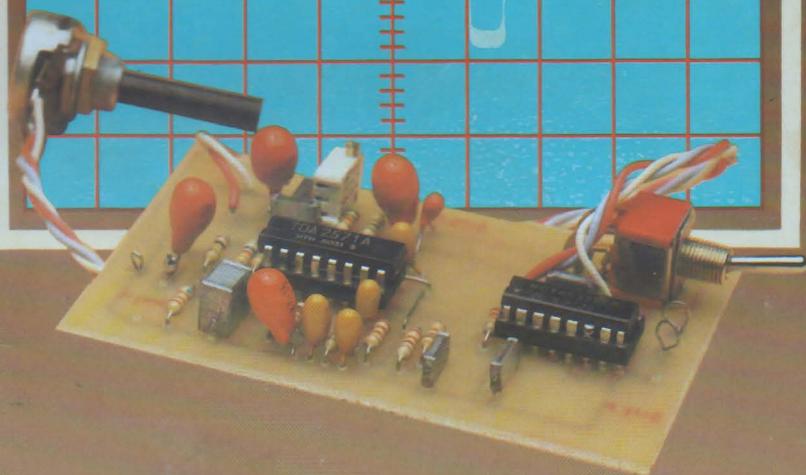
**Carte universelle  
d'entrée-sortie**

### Technique

**La propagation:  
les méthodes d'adaptation**

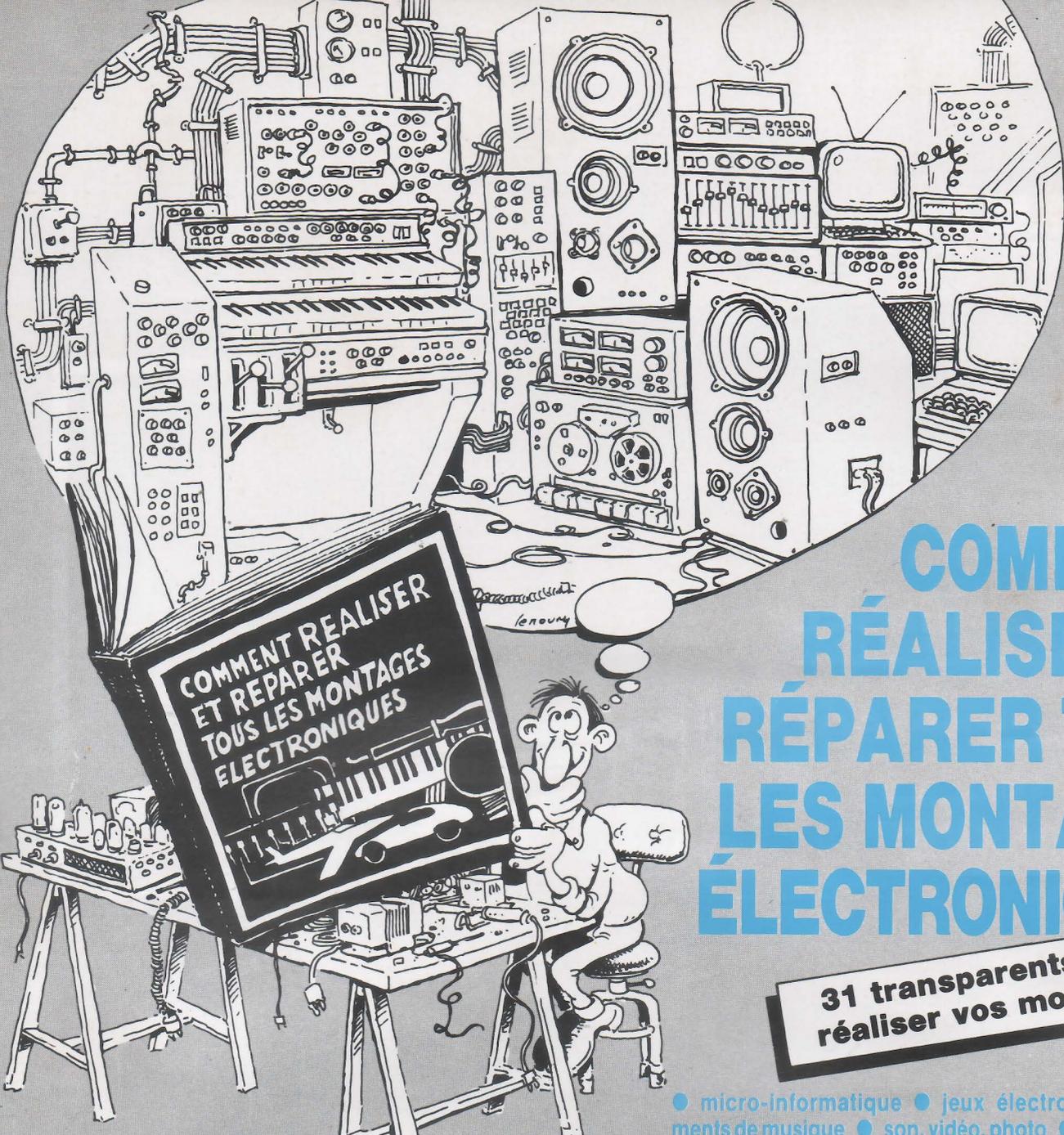
### μ-informatique

**Un éditeur plein écran**



Belgique: 97 FB - Suisse: 4 FS - Canada \$: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinar

T 2438 - 453 - 14,00 F



# COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

**31 transparents pour réaliser vos montages**

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

## Plus de 40 montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, **ÇA MARCHE !**

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

## Comment construire vous-même...

Des enceintes, un récepteur AM, un essuie-glace intermittent, une antenne télescopique automatique.

(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

**20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...**

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

## Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 175 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

## BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

OUI, je commande aujourd'hui même **COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES**. Prix : 415 F franco TTC les 2 volumes.

Je joins mon règlement de 415 F. J'accepte de recevoir automatiquement les compléments et mises à jour de 120 pages environ par envoi (au prix de 175 F franco TTC les 120 pages), qui actualiseront, 4 fois par an, l'ouvrage que j'ai commandé. Je peux interrompre ce service en informant les Éditions WEKA dans un délai de 15 jours après réception d'une mise à jour. Passé ce délai, je m'engage à régler la facture correspondante.

Nom ..... Prénom ..... Signature :

Adresse .....

Tél .....

Si vous habitez la Suisse, adressez votre commande à WEKA VERLAG AG, Flüelastrasse 47, CH 8047 Zürich, en joignant votre règlement de 92 FS (prix franco des mises à jour: 0,45 FS la page).

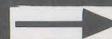
Format 21 x 29,7!



avec **P.N.S. International** protégez-vous à des prix **vraiment professionnels**  
Magasin ouvert tous les jours sauf dimanche  
Remise supplémentaire aux **PROFESSIONNELS** et commande groupée

**GARANTIE JUSQU'A 3 ANS**

Tél. (1) 822 24 50 (4 lignes groupées)



POUR OBTENIR CES PRIX PROMOTIONNELS faites vous reconnaître comme TECHNICIENS, LECTEURS DE RADIO PLANS

### STOP AGRESSION

#### MATRAQUES DE DEFENSE

(avec dragonne)

- 1° TELESCOPIQUE métallique, repliée 16 cm, dépliée 40 cm ..... 190 F
- 2° NERF DE BŒUF ..... 130 F

**BOMBE à gaz neutralisant** Promotion **70 F**  
Grand modèle

Ces parapluies (réels) se transforment en dégainant en **CANNE EPEE** ..... 1 030 F



- PARAPLUIE FUSIL ..... 2 490 F
- PARAPLUIE EPEE ..... 1 330 F
- CANNE FUSIL ..... 1 780 F

### TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE A MICRO-PROCESSEUR (agrée PTT)

Programmation simplifiée par roues codées, coffret auto-protégé, préfixe 16, deux numéros d'appel. Adaptable sur toutes centrales. (Compte tenu de la législation en vigueur nous ne commercialisons pas les appareils non homologués par les P.T.T.)

TRANSMETTEUR MESSAGE PARLE. DEUX NUMEROS.  
**PRIX PROMOTIONNEL**  
3 750 F — 30% = **2 625 F**

### ULTRASCAP contre... LES RATS

RESTAURATEUR - COOPERATIVES SUPERMARCHES - EPICERIES - etc.

PROTEGEZ vos denrées alimentaires contre les rongeurs.

APPAREIL A ULTRASONS efficace jusqu'à 100 m en champ libre. Eloignez les rongeurs des zones de stockage.

**1 250 F — 28% = 899 F**

(uniquement en magasin)

### VOTRE PORTE BLINDEE EN KIT 1 865 F

depuis 540 F

BLINDAGE A VOS MESURES  
UNE SERRURE A 3 POINTS DE FERMETURE ..... 1 325 F  
(option pour serrure à 5 POINTS : 355 F)  
UN JEU DE CORNIERES ANTIPANNE ..... 240 F



10 POINTS DE PROTECTION CONTRE LA PINCE "MONSIEUR"

### LA SIRENE PARLANTE

Sirène électronique 12 V. Branchement sur tous systèmes d'alarme. PLUS DISSUASIVE que sirène traditionnelle. SUPER PUISSANTE.

Photo non contractuelle. **— 30%**

**1 350 F**

nouveau modèle avec cassette incorporée permettant un enregistrement personnalisé de 20 secondes + 203 F

### SIRENE ELECTROMECANIQUE

d'intérieur (108 dB)

**80 F — 28% = 57,60 F**

### SIRENE ELECTRONIQUE

110 dB  
235 F  
**— 30% = 164,50 F**

### PROMOTION SIRENE

Sous coffret métallique  
— Auto-alimentée  
— Auto-protégée

**535 F**

### CLAVIER ELECTRONIQUE

de mise en route ALARME au GACHÈE électrique. CODE INTER-CHANGEABLE à volonté avec auto-protection et voyant de contrôle. Possibilité de mise en route à 3 issues différentes (3 claviers en parallèle).

**590 F — 40% = 354 F**



CATALOGUE 25 F remboursable au 1<sup>er</sup> ACHAT

CREDIT CETELEM SUR DEMANDE DE 4 à 36 MOIS

FACILITES « Maison » à partir de 1 800 F

CARTE BLEUE, ACCEPTEE

### Chers clients ATTENTION !

Nos prix promotionnels sont valables un mois à dater de la parution de cette revue et risquent de ne pas être tous reconduits.

### BARRIERE INFRAROUGE de 0 à 3 m

Existe en 5 m

**584 F — 20% = 467,20 F**

### SPECIAL VITRINE et PAVILLON RADAR G

- Appareil étanche aux nombreuses applications
- Alarmage de vitrines au passage de piétons
- Eclairage automatique de locaux en présence de mouvements
- Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières
- Aucune installation
- Dim 198 x 127 x 66 mm

**1 350 F — 22% = 1 050 F**

### RM15 RADAR HYPER FREQUENCE

Portée 15 m couverture 130 m<sup>2</sup>, cavité orientable de 120°, autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. Nouvelle technologie miniaturisée, réglage simplifié.

**PROMOTION EXCEPTIONNELLE**  
1 630 F — 25% = **1 150 F**

### DETECTEUR PASSIF INFRAROUGE IR 19

Matériel français, garanti 2 ans, monté sur rotule, 19 zones de protection sur 3 plans, double détection différentielle, 110° d'angle de protection. Consommation 8 mA, deux fois moins que les IR traditionnels. Immunisé aux fréquences radio. Portée 15 m. Signal de test LED autoprotégé.

**PROMOTION EXCEPTIONNELLE**  
1 050 F — 24% = **795 F**

### CENTRALE PNS 08 TITAN

8 ZONES SELECTIONNABLES sur face avant, avec MEMOIRES D'ALARME et CLES ELECTRONIQUES incorporés

Centrale qui permet de sélectionner 8 zones de détection, chacune dispose d'une mémoire permettant ainsi la localisation précise d'une zone en alarme. La clé électronique, non reproductible, offre une sécurité accrue des installations. 21 voyants contrôlent en permanence votre installation. Chargeur 3 A/h. Logement pour batterie jusqu'à 24 A/h (autonomie accrue).

**GARANTIE 3 ANS**

**5 900 F — 20% = 4 700 F**

### CENTRALE D'ALARME PNS 01 B à mémorisation d'alarme

Circuit d'alarme complet « PNS 01 B » (appartements, pavillons, magasins, etc.).

Chargeur pour batterie

Entrée 220 V ca protégé par fusible avec borne de mise à la terre.

Sortie 11 à 15 Vcc réglable par potentiomètre. Protégé électroniquement contre les courts-circuits. Tension continue filtrée et régulée. Fusible de protection contre inversion de polarité de la batterie.

Circuits d'entrée protégés contre les erreurs de câblage et parasites sur les lignes.

- 1 entrée normalement fermée immédiate
- 1 entrée normalement fermée temporisée, réglable.

Ces entrées peuvent recevoir en série contacts d'ouverture ou chocs radars hyperfréquences, ultra-sons, infrarouges, etc.

1 entrée en veille permanente pouvant recevoir en série contacts d'auto-protection, boucles anti-sabotage 24 h/24 h et boutons ou pédales antihold-up.

Sortie alimentation protégée par fusible pour détecteurs volumétriques.

Contrôle d'installation par 5 leds. 1 présence secteur. 2. mémoire. 3. état des boucles immédiates. 4. état des boucles temporisées. 5. Témoin de mise en service.

fournie sans clé de commande.

**GARANTIE 2 ANS**

**CENTRALE COMPLETE avec boîtier 995 F — 25% = 746,25 F**

### CENTRALE PNS 02 « Résidence » idéale pour pavillon

CENTRALE D'ALARME A 4 CIRCUITS : IMMEDIAT + TEMPORISE + AUTO-PROTECTION + SORTIE N/O

pour protection par 1 ou plusieurs volumétriques en plus ou en remplacement des contacts. Armoire autoprotégée, contact à 3 positions.

Armoire autoprotégée, contact à 3 positions. mise en service, état des boucles immédiate et temporisée, contrôle batterie.

Chargeur pour batterie au plomb, plus puissant que celui de la Centrale PNS 01 (batterie consomme 12 V 6 Ah).

Entrée 220 V protégée par fusible.

Sortie 11 à 15 Vcc protégée contre les courts circuits et inversion de polarité.

- 1 entrée normalement fermée immédiate
- 1 entrée normalement fermée retardée
- 1 entrée normalement fermée pour bouton panique, pédale d'alarme auto-protection 24 h/24 et capot sirène extérieure
- 1 entrée normalement ouverte immédiate (tapis contact)
- Sortie sirène 12 V
- Sortie radars (hyperfréquences, ultra-son, infrarouge, etc.)
- Sortie sirène auto-alimentée, auto-protégée
- Sortie contact auxiliaire pour branchement signalisation visuelle en 220 V/5 amp. (éclairage extérieur et intérieur pendant la durée de l'alarme).

**GARANTIE 3 ANS**      2 200 F — 30% = **1 540 F**

### RADAR AUTONOME CR 15 E avec CENTRALE D'ALARME 4 zones

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU DETECTEUR CR 15 E. Son radar Doppler hyperfréquence émet des ondes radioélectriques qui se propagent dans la zone à protéger même à travers du bois, du tissu, ou des cloisons légères. Si un mouvement se produit, les ondes réfléchies sont captées par le radar qui analyse d'abord l'importance du mouvement et sa vitesse avant de déclencher l'alarme.

Le radar Doppler hyperfréquence qui équipe le CR 15 E, par sa faculté de détecter à travers le bois ou le tissu le rend aisément dissimulable dans un meuble, un placard ou derrière un rideau. CENTRALE D'ALARME 4 ZONES COMMUTABLES. Le CR 15 E à lui tout seul est un système d'alarme complet qui peut donc être mis en service immédiatement, sans aucun accessoire supplémentaire. Cependant, si vous décidez de réaliser une installation complète autour du CR 15 E, ou de renforcer votre installation par la suite, la centrale 4 zones incorporée vous permet de le faire sans aucune modification ni option. Le fait que les 4 zones de la centrale incorporée soient commutables vous permet par exemple de couper les radars pour ne laisser en service que la protection des issues : ainsi vous pourrez circuler, de même que vos animaux domestiques, sans déclencher l'alarme tout en restant protégé contre toute éventuelle intrusion. De plus, vous pourrez sélectionner suivant vos besoins les zones que vous désirez laisser sous surveillance, telles que cave, arros de jardin, atelier, etc.

Le détecteur CR 15 E contient un chargeur automatique qui maintient constamment en charge la batterie sur laquelle repose la fiabilité de l'installation, en cas de coupure de secteur.

COMMANDE PAR UNE SERRURE DE SURETE à clé cylindrique très difficile à reproduire et à frauder. AUTO-PROTEGE 24 HEURES SUR 24. — TEMPORISE A LA MISE EN MARCHÉ, A L'ARRET ET EN ALARME. En cas d'alarme, les sirènes s'arrêtent automatiquement au bout de 3 minutes, si la cause du déclenchement a disparu, puis le système se remet en surveillance.

**GARANTIE 2 ANS (sauf batterie)**      **3 020 F**

### CENTRALE CU 12 M

PETITE CENTRALE D'ALARME à piles, protégée et contrôlée à chaque mise en service. Permet de recevoir : sirènes électromécaniques, contacts d'ouverture, contacts de chocs.

**CENTRALE SEULE - 790 F — 25% = 592,50**

### CENTRALE PNS 03 B 3 zones

sélectionnables autoprotégées SUR FACE AVANT MEMORISATIONS SEPARÉES DES ALARMES

Branchement possible de tous types de détecteurs (contacts, radars, tapis, etc.)

AVEC TRANSMISSION d'alarme sonore, lumineuses ou téléphonique.

La PNS 03 B est une centrale d'alarme comportant 2 zones instantanées, 1 zone temporisée, 1 zone d'auto-protection.

VOYANTS DE CONTROLE de BOUCLES et de MEMOIRES D'ALARME

**2 765 F — 20% = 2 210 F**

### LES KITS COMPLETS P.N.S. INTERNATIONAL

	CENTRALE D'ALARME	CU 12 M	PNS 01 B	CR 15 E	PNS 02	PNS 03 B
<input type="checkbox"/> Chargeur incorporé	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Clé de commande	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Batterie	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Mémoire d'alarme	0	1	1	0	3	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones N.F.	2	2	4	2	3	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones N.O.	0	0	1	1	3	3
<input type="checkbox"/> Nombre de zones d'auto-protection	1	2	1	1	2	2
<input type="checkbox"/> Zones sélectionnables face avant	0	0	4	0	3	3
<input type="checkbox"/> Tempo entrée réglable	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Tempo sortie réglable	FIXE	FIXE	OUI	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Tempo alarme réglable	3 mn	OUI	3 mn	OUI	OUI	OUI
<input type="checkbox"/> Contact ouverture - Nombre	5	5	0	5	5	5
<input type="checkbox"/> Contact choc - Nombre	3	0	0	3	3	3
<input type="checkbox"/> Nombre d'infrarouge IR 772	0	1	0	2	2	2
<input type="checkbox"/> Nombre d'hyper fréquence 15 m	0	0	OUI	0	0	0
<input type="checkbox"/> Nombre de sirènes rotatives 108 dB	2	1	intérieur	1	1	1
<input type="checkbox"/> Capot autoprotégé	1	0	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Sirène homologuée extérieure	0	1	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> Capot autoprotégé pour l'extérieur	0	1	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> Garantie P.N.S. International	2 ANS	2 ANS	2 ANS	3 ANS	3 ANS	3 ANS
<input type="checkbox"/> PRIX P.N.S. PROMOTIONNEL TTC avec notice de montage	<b>1060</b>	<b>2490</b>	<b>3545</b>	<b>3990</b>	<b>4970</b>	
<input type="checkbox"/> A crédit 90 % SUR 12 MOIS (hors assurance TEG 24,90 % Acceptation du dossier de crédit sur place 1 <sup>er</sup> mensualité dans 3 mois	CARTE BLEUE 198,00	277,00	316,00	386,00	par mois	par mois
	PORT DU, règlement uniquement par chèque à la commande					

# UNIQUE LE TIERCE CIBOT ! MARQUES, CHOIX, PRIX,

## APPAREILS TEL QUE :

OSCILLOSCOPES  
GENERATEURS :  
HF - BF - FM  
D'IMPULSION  
DE FONCTION  
MULTIMETRES :  
ANALOGIQUES  
NUMERIQUES  
MIREES  
DISTORTIOMETRES  
FREQUENCEMETRES  
ALIMENTATIONS  
MEASUREURS DE CHAMP  
BANC DE MESURES  
GRID-DIP  
TRANSISTORMETRES  
CAPACIMETRES  
FLUCTUOMETRES  
MEGOMETRES  
MEASUREURS DE TERRE  
WOBULATEURS  
MILLIVOLTMETRES  
REGENERATEURS DE TUBES  
PONTS DE MESURE  
TESTEUR DE THT  
SIGNAL TRACER

## MARQUES REPRESENTEES

AOIP  
BECKMAN  
BLANC MECA  
B et K  
CDA  
CENTRAD  
CSC  
EISA  
ELC  
FLUKE  
HAMEG  
ICE  
ISKRA  
KING  
LEADER  
LUTRON  
METRIX  
MONACOR  
NOVOTEST  
PANTEC  
PERIFIELEC  
SADELTA  
SIEBER  
THANDAR  
UNAOHM  
ETC.

**VOUS VOULEZ ACHETER  
UN APPAREIL  
DE MESURE ?  
AVANT TOUT ACHAT  
CONSULTEZ-NOUS**

Car **CIBOT** possède :  
— un choix important de marques et de modèles en exposition.  
— un stock très conséquent de produits immédiatement disponibles.  
— le sérieux d'une maison à votre service depuis plus de 30 ans.  
— l'expérience et le service de techniciens avertis.

**CIBOT VEUT FAIRE PLUS**

Nous voulons être encore plus compétitifs et pratiquer les prix les plus intéressants, sinon les moins chers...

## CIBOT FOURNIT :

ECOLEES  
LYCEES  
UNIVERSITES  
ADMINISTRATIONS  
CENTRES DE FORMATION  
PROFESSIONNELLE, etc.



## BON GRATUIT POUR RECEVOIR PAR RETOUR DU COURRIER

les meilleurs prix que CIBOT peut vous consentir,

(éventuellement sur des appareils ne figurant pas sur cette liste)

① MARQUE et TYPE .....	② MARQUE et TYPE .....
Prix déjà retenu .....	Prix déjà retenu .....
Prix CIBOT .....	Prix CIBOT .....
(Ne rien écrire sur cette ligne)	(Ne rien écrire sur cette ligne)

**ENVOYEZ CE BON A CIBOT,  
3, rue de Reuilly 75580 PARIS CEDEX 12**

M. ....  
Adresse .....

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

A PARIS : 3 RUE DE REUILLY 75012 PARIS, TEL. 346.63.76  
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.  
A TOULOUSE : 25 RUE BAYARD, 31000 TOULOUSE, TEL. (6) 62.02.21  
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.

# RADIO PLANS

ELECTRONIQUE *Loisirs*

Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général  
Directeur de la Publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef  
**Christian DUCHEMIN**

Rédacteur en chef adjoint  
**Claude DUCROS**

Courrier des lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**  
Service promotions : **Mmes Martine BERTHE**  
et **Michèle POMAREDE**

Direction des ventes : **J. PETAUTON**

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

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 120 F - Étranger : 1 an 213 F (12 numéros).  
**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.**  
**IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.**

Ce numéro a été tiré à 91 600 exemplaires

Copyright ©1985  
N° de commission paritaire 56 361



Dépôt légal août 1985 - Editeur 1304 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

## COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps :



Moins de 2 h de câblage



Entre 2 h et 4 h de câblage



Entre 4 h et 8 h de câblage



Plus de 8h

difficulté :



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière



Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)



Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum



Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

dépense :



Prix de revient inférieur à 200 F



Prix de revient compris entre 200 F et 400 F



Prix de revient compris entre 400 F et 800 F



Prix de revient supérieur à 800 F

# SOMMAIRE

N° 453 AOUT 1985

## Réalisation

---

19

Interface son-cassette  
pour Spectrum

25

Un récepteur CB de  
grande sensibilité

33

Carte universelle E/S

43

Console AC/oddy : mise  
au point

49

Station météo : la carte  
mesure de pression

57

Module synchro TV et  
retard de balayage

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, M. Barthou, C. Bergerot,  
S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec,  
F. de Dieuleveult, M. Ducamp,  
M.A. de Jacquelot, C. de Maury,  
M. Rateau, R. Rateau, P. Sabourin,  
R. Schnebelen, P. Wallerich.

## Technique

---

7

Les convertisseurs de  
tension

13

La propagation des  
ondes (fin)

## Micro-Informatique

---

67

Un éditeur plein écran

## Divers

---

17

Infos

76

# comment voulez-vous Réussir si vous ne savez pas parler ?



Mon fils Jacques, malgré son diplôme d'ingénieur, est en panne, sur une voie de garage. Ce qui prouve bien que la réussite professionnelle ne dépend pas seulement des études. Quant à Vincent, lui qui ne faisait rien en classe et qui était si timide, il s'est vu offrir deux magnifiques situations : responsable pour la France de la promotion d'une marque automobile et chef de produit d'engins de travaux publics en Amérique du Sud. Finalement il a choisi l'aventure, mais quelle aventure ! Il est payé en dollars, met de l'argent

de côté et a épousé la plus jolie fille d'un grand propriétaire de troupeaux. Comment tout cela a-t-il bien pu arriver ? Bien curieusement. Un jour, chez des amis, on me présente un homme sympathique, débordant de joie de vivre et que tout le monde écoutait passionnément. Il expliquait que maîtriser la Parole est à la portée de tous, dynamise la personnalité et permet de réussir.

Maurice Ogier, ne pouvait garder pour lui seul tant de dynamisme. Quand j'appris qu'il en faisait profiter les autres, sous forme de stages ou de méthodes d'action par correspondance, je lui envoyai immédiatement Vincent. Ce fut la victoire.

Moi, c'est une autre histoire. A mon âge, aucun employeur ne voulait plus de mes services. Fatigué de frapper inutilement aux portes des entreprises, j'appelai Maurice Ogier à mon secours.

En quelques jours seulement, je découvris ce qu'était la vraie communication. J'appris à converser, à prendre la parole en public avec aisance, à répondre clairement aux questions les plus embarrassantes, à capter l'attention de mon interlocuteur, à faire passer mon message, à accrocher un client, à le convaincre... J'appris enfin tous les "trucs" qui me permettent d'utiliser au maximum mes qualités naturelles.

Maurice Ogier m'a prouvé une fois de plus que, comme tous les hommes et toutes les femmes je me sous-estimais et vivais au-dessous de mes possibilités. Il avait raison puisque depuis, j'ai osé créer ma propre entreprise. Elle marche bien parce que je suis devenu un bon vendeur et surtout parce que maintenant j'ai confiance en moi.

Vous aussi, vous pouvez réussir pleinement sur le plan professionnel et sur le plan social. Si vous êtes bien décidé à ne plus gaspiller tous ces jours qui passent, ces mois, ces années qui font si vite une existence médiocre, alors écrivez dès aujourd'hui à mon ami Maurice Ogier. Institut Français de la Communication, 6, rue de la Plaine, 75020 Paris. Il vous enverra sa documentation : elle est passionnante, déjà enrichissante, et ne vous engagera en rien. Mais je suis bien sûr qu'il deviendra pour vous aussi un ami.

J.C. Hauteville

P.S. Ces cas sont authentiques, seuls les noms ont été changés.

**Maurice Ogier**  
INSTITUT FRANÇAIS DE LA COMMUNICATION, Service 118  
6, rue de la Plaine, 75020 PARIS

## BON POUR L'ENVOI GRATUIT DU LIVRE DE MAURICE OGIER "PARLER AVEC AISANCE"

sans engagement d'aucune sorte - sous pli fermé confidentiel ainsi que ses références et les renseignements concernant ses Méthodes d'Action.

M.     Mme     Mlle

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

Code postal .....

Ville .....

**Maurice Ogier**  
INSTITUT FRANÇAIS DE LA COMMUNICATION, Service 118  
6, rue de la Plaine, 75020 PARIS

P 118

# M.V.D.

## Belgium

30 Av. de l'Héliport  
1210 BRUXELLES  
Tél. : 32.2.218.26.40

*Spécialiste  
composants électroniques*

**FABRICATION  
DE CIRCUITS SPECIAUX  
(nous consulter)**

CATALOGUE  
St QUENTIN RADIO  
6 rue St Quentin  
75010 PARIS

126  
pages

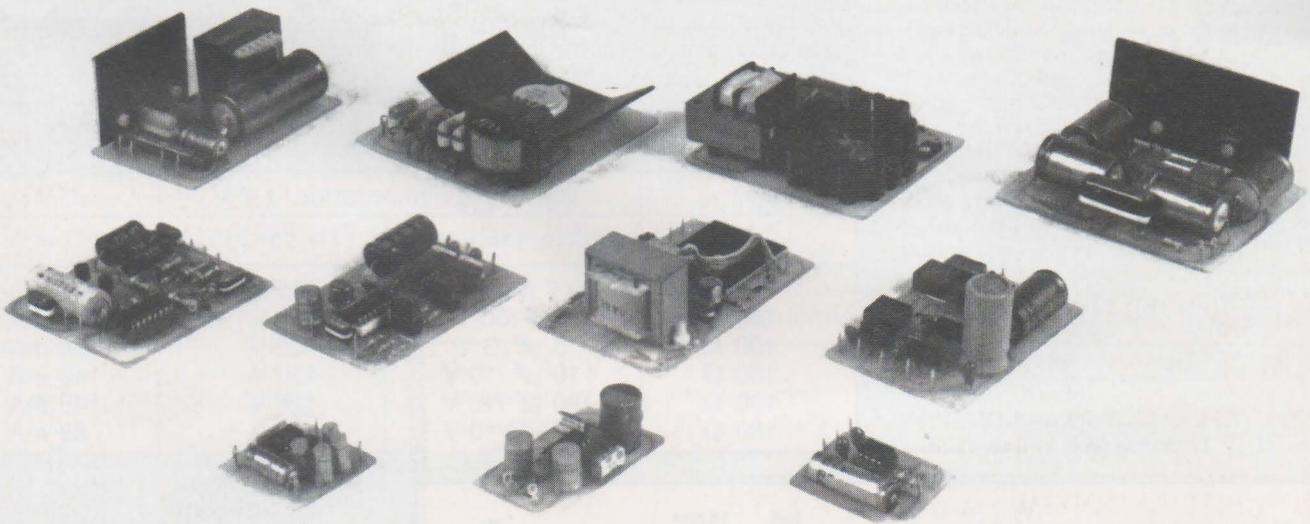
21x 29,7

20f  
au comptoir  
28f par  
correspondance

CE  
LE  
CATALOGUE  
ANNULE  
LE  
PRECEDENT

dossier  
(2)

# Les convertisseurs de tension inverseurs élévateurs



**NOUS** ne sommes qu'au début de ce volumineux dossier traitant des convertisseurs de tension et en décrivant le mode de fonctionnement. Nous poursuivons dans ce numéro l'étude des convertisseurs élévateurs.

## Convertisseur élévateur - Entrée + 2,8 V - Sortie + 9 V - Fort courant de sortie

Le montage de base est identique et utilise le même circuit intégré de chez Raythéon. Nous donnons le schéma de ce convertisseur à la figure 16. Il a été simplement ajouté un petit interface de puissance constitué de deux transistors et de quelques composants. Les deux transistors de types complémentaires sont montés en émetteur commun de façon à ne pas modifier la phase du signal de sortie. La relation précédente permettant de déterminer la tension de sortie eu égard aux deux résistances R et R' est toujours valable, mais pour un ajustage plus précis du + 9 V de sortie, nous avons employé un petit multitour de 100 kΩ en lieu et place de R. De cette façon la tension de sortie peut être ajustée très précisément, du minimum à + 9,9 V. Nous donnons ci-dessous les relations ainsi que les calculs permettant de déterminer les divers composants ajoutés au montage précédent.

$$R_1 = \frac{350 \cdot U_E}{I \cdot U_s} = \frac{350 \times 2,8}{0,5 \times 9}$$

$$= 217,7 \Omega \text{ soit } 220 \Omega$$

$$R_2 = \frac{R_1}{7} = \frac{217,7}{7}$$

$$= 31,1 \Omega \text{ soit } 33 \Omega$$

$$R_3 = \frac{5 \cdot U_E^2}{I \cdot U_s} = \frac{5 \times (2,8)^2}{0,5 \times 9}$$

$$= \frac{39,2}{4,5} = 8,7 \Omega \text{ soit } 9,1 \Omega$$

$$R_4 = \frac{35 \cdot U_E}{I \cdot U_s} = \frac{98}{4,5}$$

$$= 21,77 \Omega \text{ soit } 22 \Omega$$

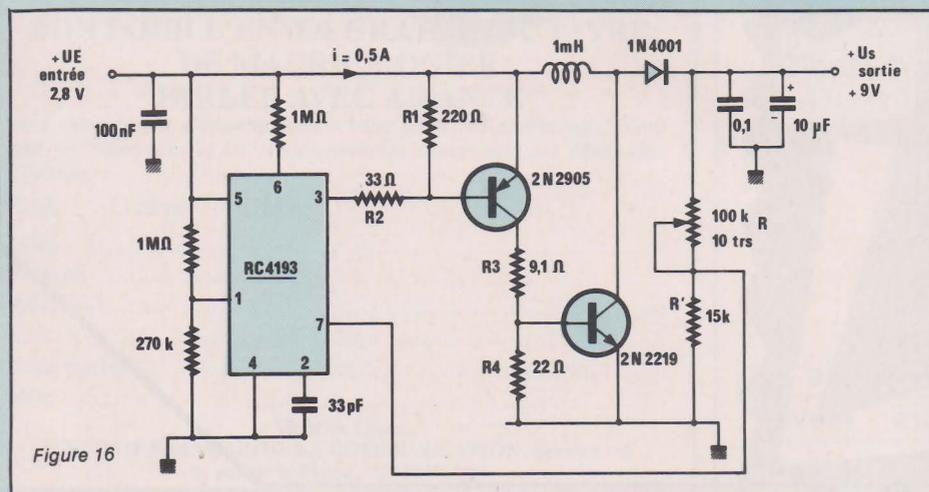


Figure 16

Toutes ces valeurs ont été déterminées pour un courant de 0,5 A et il faut naturellement que self, diode et transistors puissent tenir ce courant. Pour la réalisation de l'inductance on utilisera donc un fil de section suffisante, ou si on se la procure, elle devra au moins pouvoir absorber 0,7 à 0,8 A. Pour la diode, nous avons choisi un modèle couramment répandu de type 1N4001 qui supporte un courant direct de 1 A. Quant aux transistors de types respectifs 2N2905 et 2N2219, ils sont eux aussi couramment employés et on des courants  $I_c$  de 0,6 A et 0,8 A. Un petit dissipateur ne sera naturellement pas superflu.

## Convertisseur élévateur - Entrée + 3 V - Sortie 450 V ≅

Il s'agit d'un montage fort simple dont le schéma théorique est donné à la figure 17. C'est le premier convertisseur élévateur de la schémathèque, qui, partant d'une tension d'alimentation continue permet d'obtenir directement en sortie une haute tension alternative. Le principe à transformateur ferrite et transistor oscillateur est dérivé des montages Colpitts et Hartley. Le transformateur possède deux enroulements basse-tension couplés magnétiquement pour entretenir l'oscillation, ainsi qu'un troisième

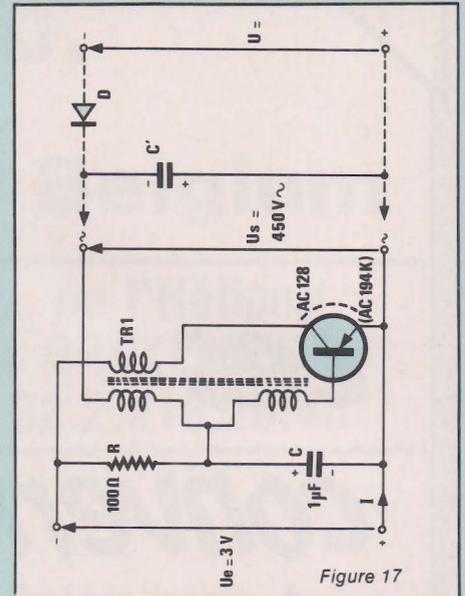


Figure 17

enroulement à fort rapport de transformation et grand nombre de spires permettant de générer la haute tension précitée : Le bobinage sur carcasse ferrite permet une fréquence d'oscillation élevée de l'ordre de 10 à 15 kHz ce que ne permet pas d'utiliser un transformateur à carcasse feuilletée. Selon la valeur de la tension d'alimentation ainsi que des composants R et C, il est possible d'obtenir des tensions de sortie alternatives différentes et surtout d'optimiser la consommation du montage. Nous donnons dans le tableau ci-dessous différentes valeurs relevées avec le circuit de la figure 17.

Tension d'alimentation + 3 V			
R	C (chimique)	Uv sortie	I =
100 Ω	0,1 μF / 35 V	485 V	260 mA
100 Ω	1 μF / 50 V	450 V	165 mA
100 Ω	5 μF / 3 V	435 V	150 mA
100 Ω	10 μF / 10 V	420 V	140 mA
100 Ω	30 μF / 16 V	425 V	145 mA
180 Ω	10 μF / 10 V	400 V	88 mA

Pour une tension d'alimentation moitié, soit + 1,5 V, le montage fonctionne encore fort correctement et l'on obtient une haute tension alternative en sortie de 190 V pour une consommation de 31 mA. A ce moment, la fréquence d'oscillation est de 6 kHz.

Il va de soi que le choix du transistor oscillateur revêt une très grande importance pour ces très faibles tensions d'alimentation.

Eu égard au meilleur rendement possible, nos essais ont porté sur un composant, une fois n'est pas coutume, de type PNP Germanium. Deux modèles peuvent alors être uti-

lisés avec succès. Il s'agit de l'AC128 ou bien encore de l'AC194K. Bien entendu, ils devront être munis tous deux d'un petit radiateur dissipateur.

Moyennant l'utilisation d'un AC194 K et des composants ci-dessous, nous obtiendrons une petite alimentation continue haute tension à peu de frais :

Tension d'alimentation + 3 V						
R	C	Uv sortie	D	C'	U =	I =
100 Ω	5 μF / 3 V	340 V	BYX 10	100 μF / 385 V	350 V	*

Il faut noter en ce qui concerne la consommation ( $I^*$ ) que celle-ci relativement importante en début de charge du condensateur C' (1,2 A) chute rapidement pour atteindre 0,2 A en fin de charge.

Pour en terminer avec ce petit montage intéressant, précisons encore au lecteur trois points essentiels. En premier, il faut employer pour le condensateur C un modèle électrochimique polarisé de tension 3 V mais jamais un condensateur type tantale goutte, même valeur, même tension, qui est détruit très rapidement. En second lieu, on notera bien, si l'on réalise ce convertisseur avec une haute tension continue en sortie, que les polarités de la tension d'alimentation et celles de sortie sont inversées, donc pas question de mettre le pôle négatif à la masse. Enfin, en ce qui concerne le petit transformateur oscillateur, celui-ci est un modèle difficile à bobiner ou à se procurer dans le commerce spécialisé, mais équipe pratiquement tous les flashes Electroniques, même bas de gamme. Il sera donc relativement facile d'en prélever un pour essais et manipulations.

## Convertisseur élévateur - Entrée + 4,5 V Sortie + 7,5 V

Très simple de fabrication, de fonctionnement silencieux et de rendement de conversion proche de 75 %, le schéma de la figure 18 utilise pour ce faire un circuit intégré spécialisé de chez Texas, le TL497. Dans un boîtier DIL 14 broches, différentes fonctions sont regroupées. Notons un oscillateur à fréquence variable, un comparateur référencé par une source de tension compensée de 1,2 V et un dispositif de sécurité par blocage de l'oscillateur si le courant de sortie dépasse la valeur

programmée. En outre, le circuit comprend d'intégrer sur le chip une diode et un transistor Ballast. Il regroupe donc pratiquement la majorité des composants nécessaires à l'élaboration d'une alimentation à découpage. Il ne suffit plus, suivant la configuration souhaitée, qu'à connecter extérieurement, inductance, condensateur de sortie, résis-

tance de limitation d'intensité et pont diviseur à résistances pour obtenir un convertisseur des plus honorables.

La valeur exacte de la tension de sortie, soit pour notre réalisation + 7,5 V sera ajustée très exactement par le réglage du potentiomètre multitour de 5 kΩ. Avec un tel montage et sans transistor ballast extérieur, le courant de sortie peut avoisiner les 100 à 120 mA et la caractéristique majeure du circuit est une régulation de tension fort honnête. En effet, la tension en sortie se maintient stable tant que celle d'entrée se trouve située dans une fourchette comprise entre un minimum de 4 V et un maximum donné par les caractéristiques constructeur du TL497. Nous indiquons celles-ci ci-dessous pour les lecteurs intéressés par ce circuit et qui désireraient l'utiliser avec d'autres valeurs de tensions et de courants.

Conditions optimales d'emploi	Valeurs maximales admissibles
$U_e = + 4,5 \text{ V à } + 12 \text{ V}$ $U_s \text{ élévateur} = + 2 \text{ V à } + 30 \text{ V}$ $U_s \text{ inverseur} = - 1,2 \text{ V à } - 25 \text{ V}$ $U_s \text{ abaisseur} = + 1,2 \text{ V à } - 1 \text{ V}$	$U_c = + 15 \text{ V}$ $U_s = 35 \text{ V}$ $U \text{ comparateur} = 5 \text{ V}$ $U \text{ inhibition} = 5 \text{ V}$ $I_s = 750 \text{ mA}$ $P_d = 1 \text{ W}$

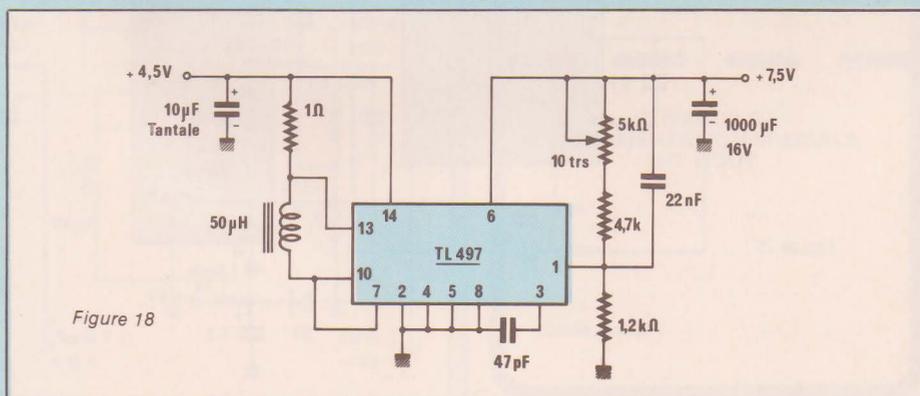


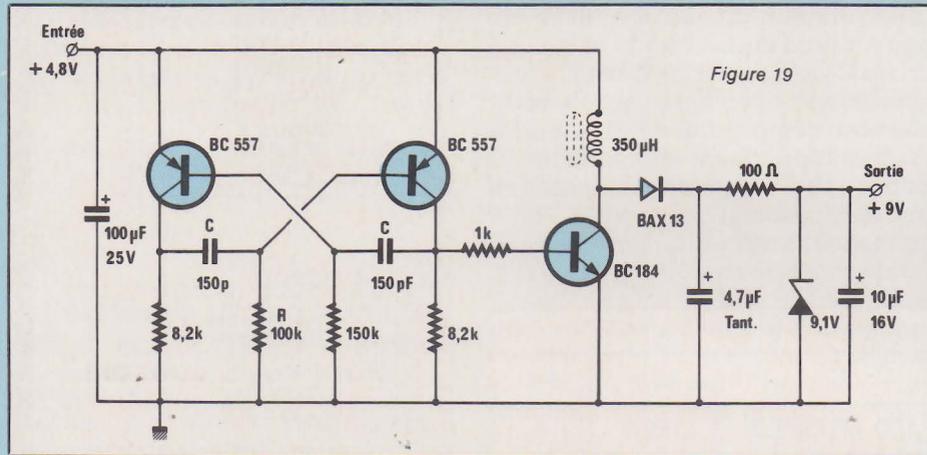
Figure 18

Enfin, signalons que si l'on désire augmenter la fréquence de découpage du circuit, il convient de remplacer le petit condensateur de 47 pF par une valeur plus faible, par exemple 33 pF, qui conduit le TL497 à découper approximativement à 100 kHz.

## Convertisseur continu-continu élévateur - Entrée + 4,8 V - Sortie + 9 V

Comme l'on ne possède pas toujours dans ses tiroirs le circuit intégré spécialisé, mais que les composants discrets, transistors et diodes ne font généralement pas défaut, nous proposons à la figure 19 un schéma de convertisseur élévateur réalisé uniquement avec des composants courants. Nous reconnaissons d'emblée un montage oscillateur astable organisé autour de deux transistors PNP petits signaux et générant la fréquence de découpage, puis le montage de conversion proprement dit avec inductance, ballast, diode et condensateur de sortie.

Le multivibrateur à deux transistors génère une fréquence liée aux composants RC, ici 100 kΩ et 150 pF, le signal carré de sortie étant ensuite appliqué au transistor de commutation NPN de modèle BC 184. Dans le collecteur de ce transistor se trouve une petite inductance de 350 μH à noyau ferrite, qui, alliée à la diode BAX13 et au condensateur de sortie de 4,7 μF permet, comme nous l'avons vu lors de l'étude préliminaire sur le convertisseur de type



élévateur, de transmettre au rythme du découpage, l'énergie emmagasinée à la sortie.

Enfin, nous trouvons à la sortie un circuit sommaire pour la stabilisation de la tension. En fait, en l'absence de ce circuit, la tension aux bornes du chimique de 4,7 µF grimpe très vite aux alentours de 40 V mais moyennant l'emploi de la résistance ballast de 100 Ω et de la zener de 9,1 V, la tension de sortie se stabilise à cette dernière valeur et la régulation est correcte.

## Convertisseur inverseur - élévateur - Entrée + 5 V - Sorties - 5 V et + 9 V

Grâce à l'emploi d'un petit circuit intégré spécialisé, l'ICL 7660 de chez Intersil il est tout à fait possible d'élaborer un mini convertisseur de tension continu-continu permettant la double conversion d'inversion et d'élévation. C'est ce que nous montre le schéma de la figure 20 très simple au demeurant. Le circuit intégré IC<sub>1</sub> comporte, comme tout régulateur à découpage, un oscilla-

teur RC de fréquence 10 kHz, pour une tension d'alimentation de + 5 V. A la sortie de celui-ci, un diviseur par 2 sert à la mise en forme du signal et après déphasage et décalage de la tension, il y a attaque des ballasts de commutation réalisés à l'aide de transistors MOS.

Si l'on désire augmenter le facteur de conversion, il est nécessaire d'abaisser la fréquence de découpage et donc de modifier la valeur des capacités extérieures. Pour notre réalisation nous avons choisi des valeurs de 15 µF, mais pour une fréquence d'environ 1 kHz il faudra élever ceux-ci à environ 100 µF.

Le circuit est performant, mais l'on ne dépassera en aucun cas une tension d'alimentation de + 10,5 V ainsi qu'une dissipation de 0,3 W pour le modèle courant. Par contre, l'ICL 7660 supporte allègrement la mise en court-circuit de la sortie pour toute valeur de la tension d'alimentation inférieure à + 5,5 V.

Selon le branchement et les interconnexions externes, plusieurs applications peuvent être réalisées, citons entre autres, l'inversion de tension, le doubleur, le multiplicateur et, plus particulièrement pour ce

qui nous intéresse, la possibilité d'obtenir avec une tension d'alimentation unique, deux tensions différentes en sortie. Nous avons choisi d'alimenter notre circuit en + 5 V et d'obtenir respectivement - 5 V et + 9 V, somme toute des valeurs extrêmement courantes et utilisées dans de nombreux montages. D'après ces données et le schéma de principe de la figure 20 nous proposons au lecteur la réalisation pratique de ce petit convertisseur.

L'encombrement sera des plus réduits puisque de 37 × 37 mm et le lecteur trouvera à la figure 21 le dessin de fabrication du circuit imprimé. Celui-ci n'offre aucune difficultés particulières et l'on pourra opter pour une des méthodes traditionnelles, encre ou bandes et pastilles ou bien encore pour la méthode photographique. Le schéma de la figure 22 indique l'implantation des composants. Comme on le voit, afin de réduire l'encombrement autant que faire se peut, les quatre condensateurs électrochimiques de 15 µF/16 V sont des modèles tubulaires à sorties radiales et à monter debout. Les deux diodes BAX13 pourront être remplacées par les modèles 1N914 ou 1N4148 et le circuit intégré ICL 7660 sera monté sur support.

Dès la mise sous tension, le montage doit fonctionner et délivrer en sortie les tensions indiquées. La consommation à vide est très faible, de l'ordre de 140 à 150 µA.

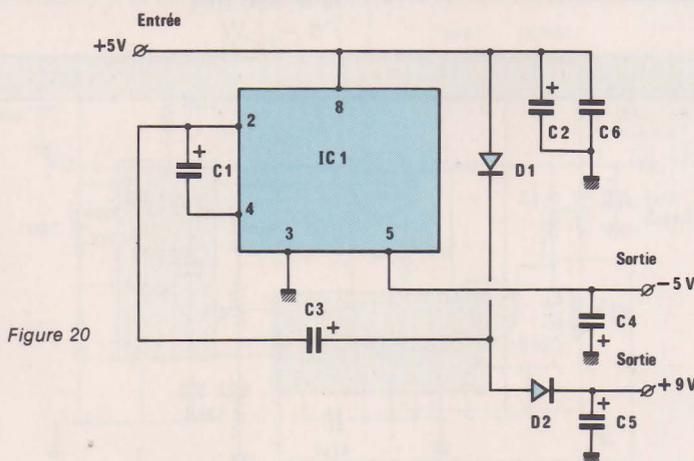


Figure 20

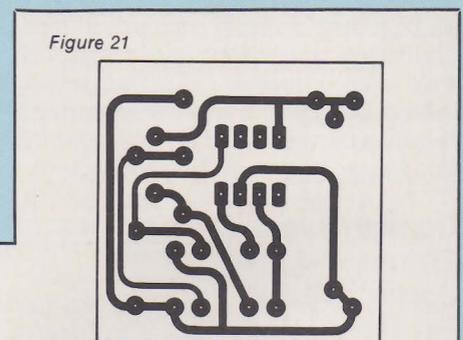


Figure 21

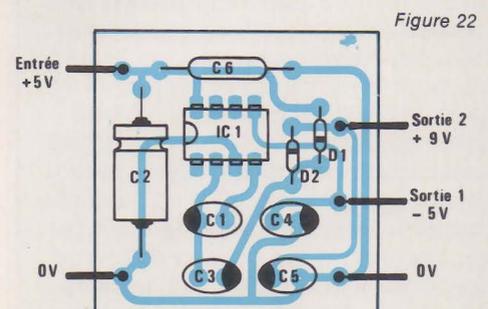


Figure 22

## Convertisseur inverseur - Entrée + 5 V - Sorties - 5 V et + 15 V

Eu égard au montage précédent, la réalisation que nous proposons maintenant délivre encore - 5 V à partir de + 5 V, mais si les composants sont différents, l'intensité sortie l'est aussi. Alors qu'avec l'ICL 7660 un courant de quelques 10 mA s'avère un maximum, la réalisation proposée à la **figure 23** permet un courant de sortie de 100 mA avec un rendement de 61 %, ceci en ce qui concerne la partie inverseuse. Identiquement, à l'instar du montage précédent, il en va de même pour la partie élévatrice puisque grâce à ce nouveau schéma, nous allons pouvoir espérer « tirer » un courant de 75 mA pour une tension de sortie de + 15 V. Le rendement est à ce moment de 75 %, ce qui n'en doutons pas, au vu d'un montage aussi simple est excellent.

Pour ce double convertisseur inverseur-élévateur, nous avons utilisé une paire de circuits intégrés type TL497 que nous avons déjà étudié par ailleurs. Comme on le voit aisément sur le schéma, il y a deux parties distinctes, chacune avec le même nombre de composants mais connectés de façon différente. Dans la première configuration, le régulateur à découpage est monté en inverseur de tension, le pont résistif de sortie permettant de fixer la valeur de la tension de sortie d'après la relation simple :

$$U_s = (1,2 + R) \times I$$

(V)      (kΩ)

$$I = 1 \text{ mA}$$

Ce qui nous amène avec un choix pour R de 3,83 kΩ 1 % à :

$$U_s = 1,2 + 3,83 = 5,03 \text{ V}$$

Ceci naturellement avec la polarité négative.

En ce qui concerne la deuxième partie où le régulateur TL497 est monté en élévateur, appliquons la même relation :

$$U_s = 1,2 + R \text{ avec } R = 13,7 \text{ k}\Omega \text{ 1 \%}$$

(V)      (kΩ)      (kΩ)

Ce qui nous donne une tension de sortie égale à :

$$U_s = 1,2 + 13,7 = 14,9 \text{ V}$$

Ceci avec une polarité positive.

Pour les deux configurations, la limitation de courant s'effectue eu égard à la relation :

$$I_L = \frac{U_d^{(V)}}{R' (\Omega)} \text{ avec } 0,5 < U_d < 0,9$$

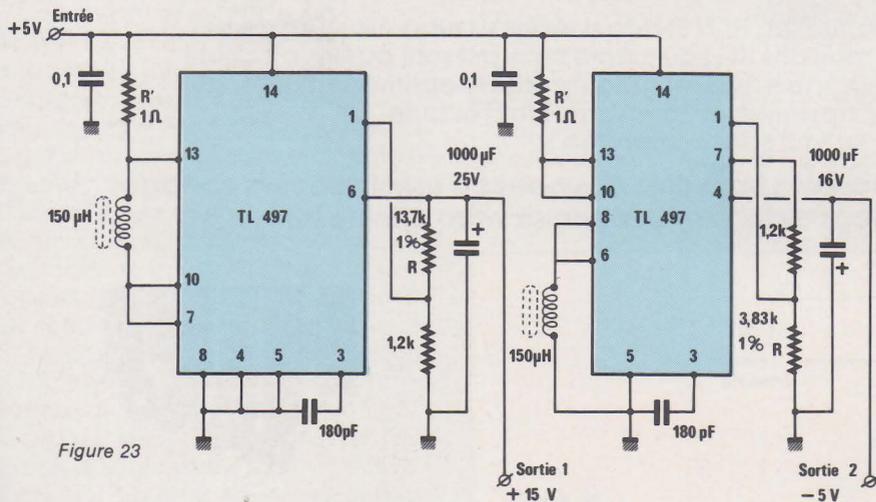
(A)

Ce qui, pour un  $U_d$  moyen de 0,7 V et une résistance  $R'$  de 1 Ω nous donne :

$$I_L = \frac{0,7}{1} = 0,7 \text{ A}$$

Ce courant de limitation est donc inférieur à la valeur maximale admissible qui est de 750 mA, comme nous l'avons vu, tout en permettant aisément les courants annoncés.

Pour en terminer avec ce schéma, notons qu'un des grands avantages réside aussi dans le fait qu'il n'y a qu'une seule référence de tension (masse = 0 V) commune à toutes les tensions, qu'elles soient d'entrée ou de sortie. Contrairement aux montages à 0 fictif et sorties flottantes, cela s'avère de grande utilité lors de l'alimentation d'appareils à unique référence de tension (en fait la majorité).



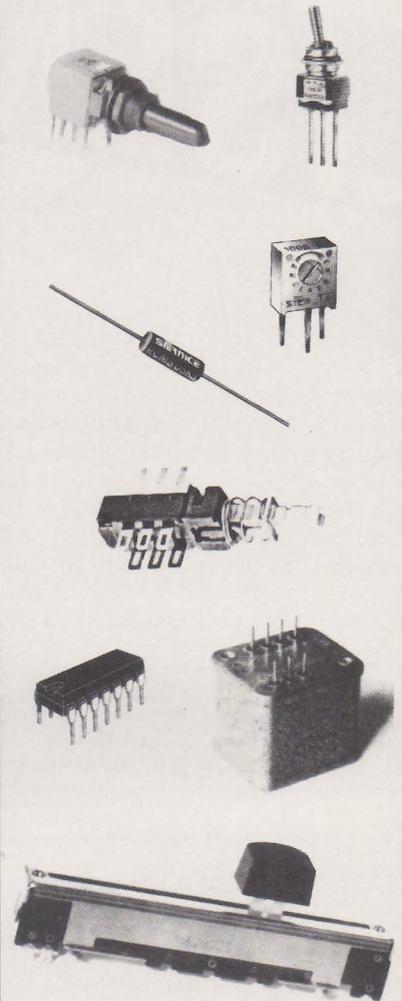
# SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS

**580.10.21**

UN APPROVISIONNEMENT  
**SÉRIEUX**  
Pour votre console

**“AC ODDY”**



DEMANDE DE  
DOCUMENTATION SPÉCIALE  
AC ODDY

Nom : .....

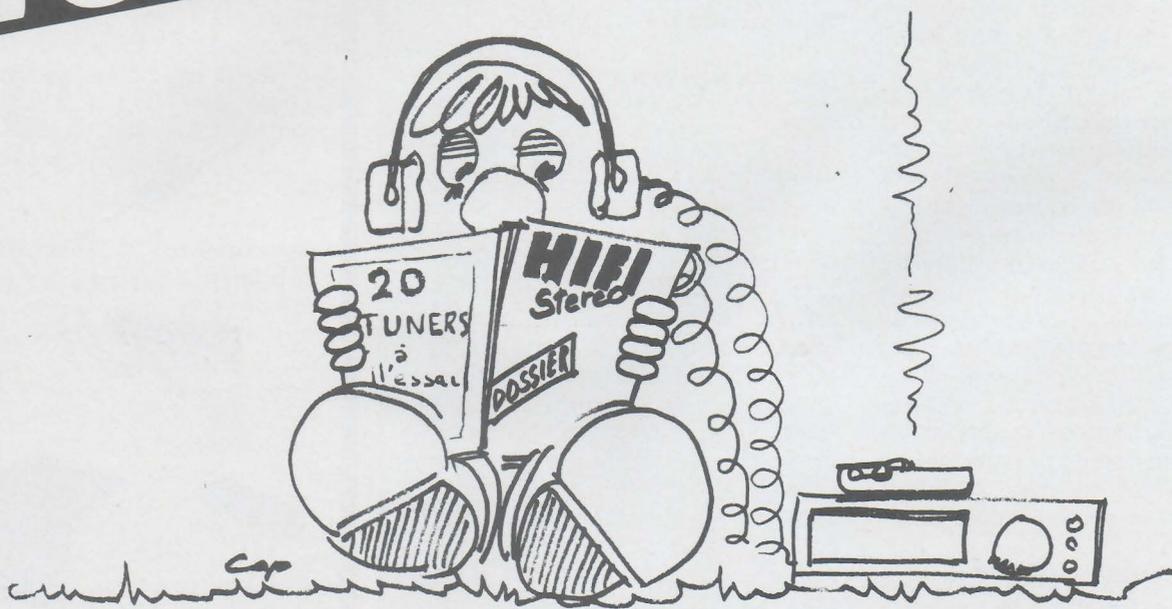
Adresse : .....

Code postal : .....

à suivre...

# LES BRANCHÉS

# LISENT HIFI STÉRÉO



En plus de ses rubriques habituelles, Hi-Fi Stéréo a repris sa rubrique « Dossiers ». Régulièrement, ce sont vingt maillons Hi-Fi du même type qui sont passés au crible : mesures et possibilités bien sûr, mais aussi et surtout conseils optimaux d'utilisation pour chaque appareil, et compte rendu d'écoute. Le tout sans compromis !

Chaque mois, dans Hi-Fi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hi-Fi.

**HiFi**  
Stéréo

## 3<sup>e</sup> partie : Propagation des ondes sur une ligne

**N**OUS restons, pour le début de ce dernier volet, dans le cadre des lignes supposées sans pertes, et nous verrons que le branchement, en parallèle sur la ligne principale, d'un tronçon ouvert ou en court-circuit, baptisé « stub » (épingle, en bon français), permet de résoudre facilement certaines problèmes, particulièrement celui de l'adaptation d'impédance vis-à-vis du générateur.

### Impédance d'entrée d'un stub

Puisqu'un stub est un tronçon de ligne, soit fermé à son extrémité ( $Z_r = 0$ ) soit ouvert ( $Z_r \rightarrow \infty$ ), son impédance d'entrée, dans chacun de ces cas, dépend de la longueur.

Dans le premier article de cette série (RP-EL N° 451), nous avons calculé cette impédance en fonction de la longueur  $l$ , et illustré ses variations à l'aide des figures 7, 9 et 12, auxquelles on se reportera. On remarquera dès maintenant que :

1. un stub en court-circuit, de longueur  $\lambda / 4$ , se comporte, à son entrée, comme un isolant parfait ( $Z_e \rightarrow \infty$ ). Cette propriété permet de l'utiliser comme support isolateur.
2. un stub en court-circuit, de longueur  $\lambda / 2$ , se comporte à son entrée comme un court-circuit, également.
3. un stub en court-circuit, de longueur quelconque, peut être remplacé par un stub en circuit ouvert, en augmentant la longueur de  $\lambda / 4$ .

### Adaptation d'impédance par un stub

Considérons le circuit de la figure 24, qui comporte un générateur, la ligne principale chargée par l'impédance terminale  $Z_r$  et un stub en dérivation entre les points A et B, de même abscisse  $x$ . L'impédance entre les points A et B résulte de la mise en parallèle de deux impédances :

— celle de la portion de ligne comprise entre la section AB et la charge  $Z_r$ , qui dépend évidemment de  $Z_r$ ,

mais aussi de l'emplacement du stub.

— celle du stub, qu'on peut ajuster en déplaçant le court-circuit qui le forme.

Il est donc possible, par le réglage de ces deux paramètres, de donner à  $Z_{AB}$  toute valeur choisie au préalable, et en particulier  $Z_c$ , impédance caractéristique de la ligne. Dans ces conditions, on supprime les ondes stationnaires entre AB et le générateur.

### Détermination d'un stub par l'abaque de Smith

Le calcul d'un stub en court-circuit (cas le plus employé) destiné à adapter une ligne à son générateur, se ramène à celui des deux paramètres précédemment cités. On peut le résoudre élégamment en utilisant l'abaque de Smith, comme le montre l'exemple qui suit.

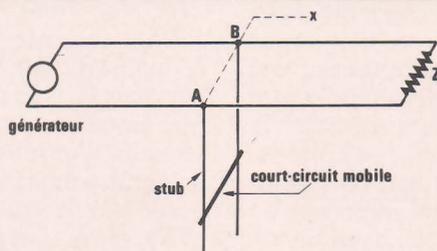


Figure 24

Puisque nous connectons maintenant des impédances en parallèle, il devient plus commode d'utiliser les grandeurs « admittances ». Si  $Z_c$  et  $Z_r$  désignent respectivement l'impédance caractéristique et l'impédance de charge, les admittances correspondantes sont :

$$Y_c = \frac{1}{Z_c} \text{ et } Y_r = \frac{1}{Z_r}$$

On pourra alors définir l'admittance réduite  $y$  :

$$y = \frac{1}{z} = \frac{Y_r}{Y_c}$$

De la même façon qu'on pourrait écrire l'impédance réduite  $z$  sous la forme  $z = r + jx$  (composante réelle et composante imaginaire pure), il est possible de donner à l'admittance réduite  $y$ , la forme  $y = g + jb$ . Il apparaît alors que l'abaque de Smith est utilisable pour les admittances, en remplaçant  $r$  par  $g$ , et  $x$  par  $b$ .

Revenons alors à notre exemple, caractérisé par les données suivantes :

**Une ligne, d'impédance caractéristique  $Z_c = 600 + 0j$  est chargée par un récepteur d'impédance  $Z_r = 150 + 150j$ . Déterminer le stub nécessaire pour adapter la ligne à sa charge, avec la configuration de la figure 25.**

L'admittance caractéristique  $Y_c$ , et l'impédance de charge  $Y_r$ , ont respectivement pour valeurs :

$$Y_c = \frac{1}{Z_c} = 0,00167 \text{ mho}$$

$$Y_r = \frac{1}{Z_r} = 0,0033 - 0,0033j$$

On en déduit l'admittance réduite de la charge :

$$y = \frac{Y_r}{Y_c} = 2 - 2j$$

La détermination du stub d'adaptation comporte alors deux étapes : il faut calculer sa distance au récepteur, et sa longueur.

Plaçons sur l'abaque (figure 26) le point A, image de l'admittance réduite  $2-2j$ . Quand on se déplace de la charge vers le générateur, le point descriptif reste sur le cercle de rayon OA ( $g$  constant). L'adaptation, qui s'écrit  $y = 1$ , implique d'abord  $G = 1$ , ce qu'on obtient au point B. De A à B, on passe, sur la périphérie, de  $0,290 \lambda$  à  $0,320 \lambda$ , soit un déplacement de  $0,03 \lambda$  : c'est, exprimé en longueurs d'ondes, la distance du stub à la charge (figure 25).

Figure 25

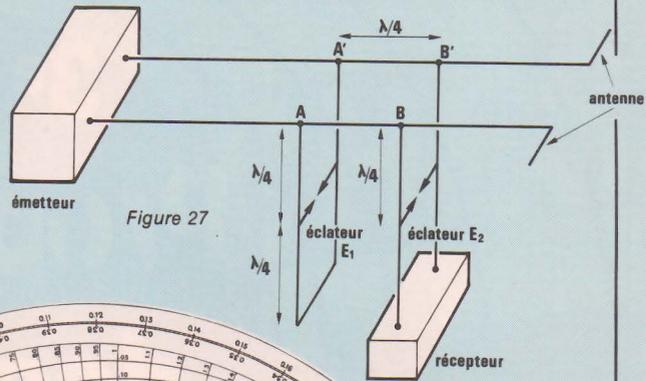
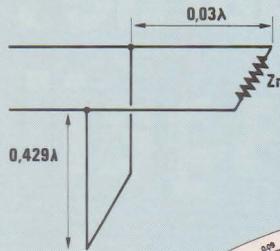


Figure 27

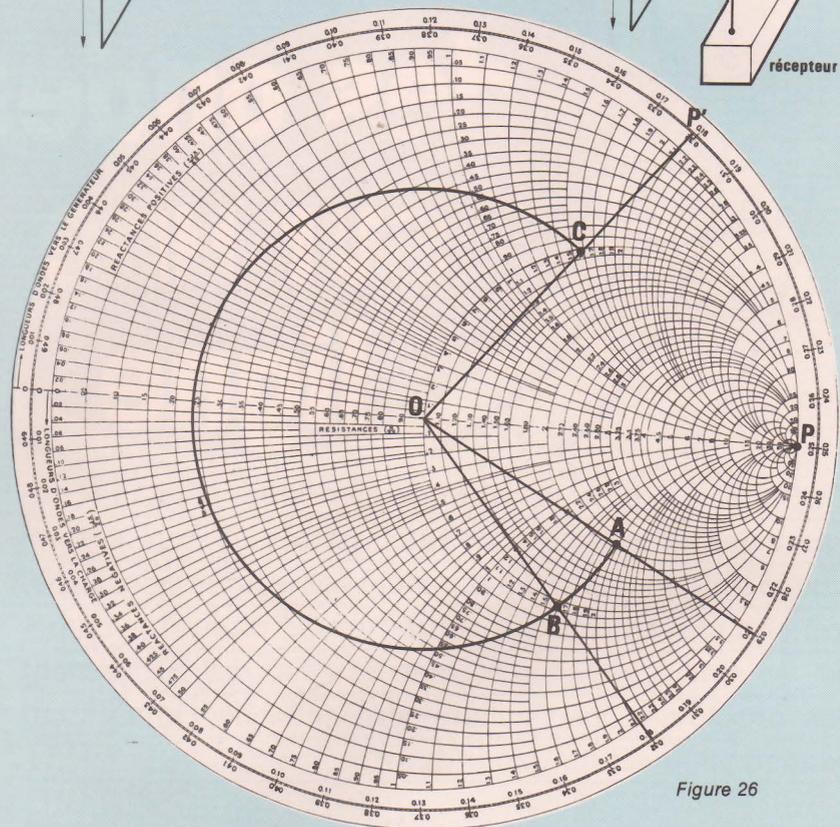


Figure 26

Au point B, la partie imaginaire de l'impédance réduite vaut  $-1,58$ . Le stub doit compenser cette admittance, donc introduire une composante imaginaire  $+1,58j$ , ce qui correspond au point C, sur le même cercle de centre O. Comme, pour un stub en court-circuit, l'admittance d'entrée est nulle pour une longueur  $\lambda/4$  (point P de la figure 26), on obtient l'admittance cherchée pour le point P', et la longueur du stub adaptateur doit être :

$$0,25 \lambda + 0,179 \lambda = 0,429 \lambda$$

## Une application des stubs au radar

Dans un radar, la même antenne est utilisée, tour à tour, pour émettre l'impulsion issue du générateur, puis pour capter l'écho renvoyé par la cible. L'impulsion émise véhicule des puissances énormes (de quelques MW à quelques dizaines de MW), et ne doit pas atteindre le récepteur, qu'elle détruirait (figure 27).

Inversement, le signal capté par l'antenne après réflexion sur la cible, doit être aiguillé vers le récepteur, mais ne pas atteindre l'émetteur.

La figure 27 schématise la solution retenue pour satisfaire à ces impératifs, à l'aide de deux stubs distants de  $\lambda/4$ , et de deux éclateurs à étincelles  $E_1$  et  $E_2$ . A l'émission, l'énergie suffit à faire jaillir l'étincelle :  $E_1$  et  $E_2$  se comportent comme des court-circuits. Dans ces conditions :

- les impédances présentées par les stubs sont infinies aux sections AA' et BB', et le signal se trouve intégralement dirigé vers l'antenne.

- le récepteur, protégé par le court-circuit  $E_2$ , ne reçoit aucune énergie.

A la réception, sous faible puissance, aucune étincelle n'apparaît, et les deux éclateurs se comportent comme des circuits ouverts. L'impédance est alors nulle en AA' (stub en court-circuit de longueur  $\lambda/2$ ). Par contre, elle devient infinie pour la portion de ligne située à gauche de BB', et l'intégralité du signal est envoyée au récepteur.

## LES LIGNES AVEC PERTES



**DANS** les deux premiers volets de cette étude (RP-EL N° 451 et N° 452), nous nous sommes limités au cas des lignes supposées sans pertes. Cette hypothèse, parfaitement admissible dans le cas d'éléments de faible longueur (quelques mètres ou quelques dizaines de mètres), ne suffit plus pour décrire le comportement de lignes qui peuvent atteindre plusieurs kilomètres, et parfois nettement plus. Il nous faut alors inventorier les diverses sources de pertes, et en tenir compte pour écrire des équations de propagation plus réalistes.

Dans le cas le plus général, on aboutit à une formulation mathématique compliquée, et d'exploitation difficile. Mais, les pertes pouvant la plupart du temps être considérées comme faibles, des simplifications deviennent possibles. Nous insisterons particulièrement sur la description de ces lignes à faibles pertes.

### Différentes origines des pertes

On peut les ranger en trois grandes catégories :

- les pertes par rayonnement électromagnétique : elles ne peuvent apparaître que dans les lignes bifilaires, et non dans les coaxiaux. Leur importance ne devient appréciable que si la distance qui sépare les deux fils excède  $\lambda / 10$  (en désignant par  $\lambda$  la longueur d'onde), ce qui n'arrive jamais dans la pratique, sauf si on veut faire de la ligne une antenne... et c'est alors une autre histoire. Nous n'en tiendrons pas compte.

- les pertes par effet joule dans les conducteurs, conduisent à faire intervenir la résistance de ces derniers, par unité de longueur.

- les pertes dans les isolants sont assimilables à celles qui apparaissent dans un condensateur, et se ramènent à une résistance ou une conductance de fuite, exprimées par unité de longueur. Les pertes sont proportionnelles au carré de la d.d.p., et à la tangente de l'angle de pertes  $\delta$ . Dans les câbles coaxiaux on utilise du polystyrène ou du Téflon, pour lesquels  $\tan \delta$  est voisin de  $10^{-4}$ .

### Equations des lignes avec pertes

On reprend, pour établir ces équations, les notations de notre premier article (RP-EL N° 451), mais en introduisant la résistance série avec la self, et la conductance de fuite en parallèle sur la capacité (figure 28). Plaçons nous alors en un point de la ligne d'abscisse  $x$ , et considérons le petit élément de longueur  $dx$ . On peut alors écrire :

$V - (V + dV) = (R dx + jL\omega dx) I$   
 et  $I - (I + dI) = (G dx + jC\omega dx) V$   
 ce qui conduit aux expressions :

$$\frac{dV}{dx} = - (R + jL\omega) I \quad (1)$$

$$\frac{dI}{dx} = - (G + jC\omega) V \quad (2)$$

Par la même méthode que dans le premier article, on peut transformer ce système en un autre système d'équations différentielles du second ordre, qui constituent les équations de propagation :

$$\frac{d^2 V}{dx^2} - \gamma^2 V = 0 \quad (3)$$

$$\frac{d^2 I}{dx^2} - \gamma^2 I = 0 \quad (4)$$

en posant :

$$\gamma = \sqrt{(R + jL\omega)(G + jC\omega)}$$

On remarquera que le coefficient  $\gamma$ , appelé constante de propagation, est de la forme :

$$\gamma = \alpha + j \beta$$

### Impédance caractéristique

En divisant membre à membre les équations (1) et (2) du paragraphe précédent, et après séparation des variables, on trouve :

$$V dV = \frac{R + jL\omega}{G + jC\omega} I dI$$

dont l'intégration conduit à :

$$\frac{V}{I} = \sqrt{\frac{R + jL\omega}{G + jC\omega}}$$

Comme dans le cas des lignes sans pertes, ce rapport, qui offre les dimensions d'une impédance, ne dépend pas de l'abscisse  $x$  choisie sur la ligne, mais seulement de ses paramètres caractéristiques  $R, L, G$  et  $C$ . On l'appelle l'impédance caractéristique  $Z_c$  de la ligne.

Toutefois,  $Z_c$  est maintenant, en général, une grandeur complexe, ne se réduit plus à une résistance pure, et dépend de la pulsation  $\omega$ , donc de la fréquence.

### Interprétation de la constante de propagation $\gamma$

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la résolution, dans le cas le plus général, des équations de propagation (3) et (4) exige des calculs laborieux, que nous épargnerons à nos lecteurs. On peut cependant voir que cette solution s'écrit sous la forme :

$$V = K_1 e^{-\gamma x} + K_2 e^{+\gamma x} \quad (5)$$

où  $K_1$  et  $K_2$  sont des constantes d'intégration qu'il resterait à déterminer.

La relation (5) montre que le régime qui s'établit sur la ligne, résulte de la superposition d'une onde incidente, et d'une onde réfléchie. Lorsque cette dernière disparaît, par exemple dans le cas théorique d'une ligne de longueur infinie, il ne reste que :

$$V = K_1 e^{-\gamma x} = K_1 e^{-\alpha x} e^{-j \beta x}$$

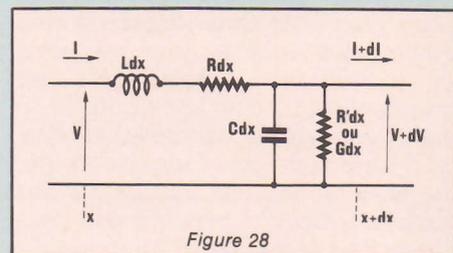


Figure 28

soit :

$V = K_1 e^{-\alpha x} [\cos \beta x - j \sin \beta x]$   
dont la valeur instantanée, en fonction du temps  $t$ , est :

$$v = K_1 e^{-\alpha x} \cdot \sin(\omega t - \beta x)$$

On voit donc que, à un instant  $t$  donné, la tension  $v$  (et le courant  $i$  également) passe par des maxima et des minima chaque fois que  $\beta x$  varie de  $2\pi$ . La période spatiale n'est autre que la longueur d'onde  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{2\pi}{\beta}$$

et  $\beta$  s'appelle la **constante de longueur d'onde**.

Le terme  $e^{-\alpha x}$  montre que l'amplitude subit un affaiblissement au fur et à mesure que  $x$  augmente, ce qui se conçoit très bien physiquement, puisqu'il y a des pertes ! On appelle  $\alpha$  le **coefficient d'affaiblissement**.

## Distorsion introduite par une ligne

Appelons  $v$  la vitesse de propagation de l'onde le long de la ligne. Cette vitesse est reliée à la fréquence  $F$  et à la longueur d'onde  $\lambda$  par l'égalité :

$$v = F \cdot \lambda$$

ou

$$v = \frac{\omega}{2\pi} \cdot \frac{2\pi}{\beta} = \frac{\omega}{\beta}$$

On en déduit que la vitesse de propagation varie avec la fréquence, ce qui est une cause de distorsion très gênante (par exemple en téléphonie).

Toutefois, si on parvient à réaliser la condition :

$$LG = CR$$

dite condition d'Heaviside, les calculs que nous n'avons pas effectués montreraient que  $\beta = \omega \sqrt{LC}$ , ce qui donne alors :

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

comme dans une ligne sans pertes : il n'y a plus de distorsion.

Dans la pratique,  $LG$  est beaucoup plus petit que  $CR$ , et on doit trouver des artifices pour respecter la condition d'Heaviside, en augmentant l'inductance  $L$  de la ligne. Dès le début du siècle, et alors qu'il n'existait pas d'amplificateurs, de telles techniques ont permis des liaisons téléphoniques sur des centaines de kilomètres.

## Cas des lignes à faibles pertes

On arrive souvent à réduire considérablement les pertes, par un choix convenable du diélectrique, et en utilisant des conducteurs de section assez grande. Les conditions sont alors telles qu'on peut raisonnablement poser :

$$G = 0 \text{ et } R \ll L\omega$$

Des simplifications deviennent alors possibles dans la réalisation des équations de propagation, donc dans les résultats obtenus. On trouve par exemple, pour l'impédance caractéristique :

$$Z_c = \sqrt{\frac{R + jL\omega}{jC\omega}}$$

d'où

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}} \sqrt{1 - j \frac{R}{L\omega}}$$

$$\approx \sqrt{\frac{L}{C}} \left( 1 - j \frac{R}{2L\omega} \right)$$

Pratiquement, le terme  $R/2L\omega$  peut être négligé devant 1, et l'impédance caractéristique, indépendante de la fréquence, devient celle d'une ligne sans pertes :

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

De la même façon, on aboutirait à  $\beta = \omega \sqrt{LC}$ , ce qui élimine les distorsions sur la ligne.

## Transmission et réflexion

### de la puissance

Considérons (figure 29) le dipôle que constitue la charge placée en bout de ligne, et que nous supposons pure  $R$ . Lorsqu'on ne respecte pas la condition d'adaptation, c'est-à-dire que  $R$  diffère de l'impédance  $Z_c$  du générateur (ou de l'impédance caractéristique  $Z_c$  de la ligne de trans-

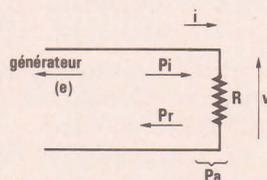


Figure 29

mission), une fraction  $P_r$  de la puissance incidente  $P_i$ , se trouve réfléchie en direction du générateur. On peut alors définir un coefficient de réflexion en puissance. Comme celles-ci sont des grandeurs essentiellement positives, on le notera sous la forme d'un carré  $K^2$ , avec :

$$P_r = K^2 P_i$$

Or, quand un générateur de f.e.m  $e$ , et de résistance interne  $R_c$ , débite dans une charge de résistance  $R$ , la puissance absorbée par la charge a pour expression :

$$P_a = \frac{1}{2} R_e (v \cdot i)$$

où  $v$  et  $i$  sont les tension et courant dans la charge (quantités complexes), et où  $i$  désigne la quantité conjuguée de  $i$  ; on appelle  $R_e$  ( ) la partie réelle du terme entre parenthèses. On aura alors :

$$P_a = \frac{1}{2} R \frac{|e|^2}{(R + R_c)^2}$$

$$P_a = \frac{|e|^2}{8 R_c} \left[ 1 - \frac{(R - R_c)^2}{(R + R_c)^2} \right]$$

Dans cette dernière expression, le terme  $|e|^2 / 8 R_c$  désigne la puissance absorbée lorsqu'il y a adaptation puisque, dans ce cas,  $R = R_c$ .

La puissance réfléchie  $P_r$ , n'est autre que la différence entre la puissance incidente et la puissance absorbée :

$$P_r = P_i - P_a$$

En rapprochant cette expression de celle par laquelle nous avons défini le coefficient de réflexion de la puissance, on trouve :

$$P_r = P_i (1 - K^2)$$

$$K^2 = \frac{(R - R_c)^2}{(R + R_c)^2}$$

qu'on peut écrire sous la forme :

$$K^2 = \left| \frac{a}{b} \right|^2$$

Soit alors, entre deux points d'abscisse  $x_1$  et  $x_2$ , une portion de ligne qu'on peut assimiler à un quadripôle (figure 30), ou même un quadripôle à composants discrets. Son entrée constitue un récepteur pour la partie de la ligne située en amont, et sa

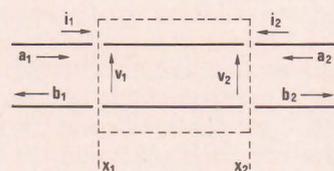


Figure 30

sortie, un générateur pour ce qui se trouve en aval.  $v_1, i_1, v_2, i_2$ , sont les tensions et les courants à l'entrée et à la sortie. Comme à la figure 29, et dans nos développements précédents, on peut introduire les problèmes de réflexion de la puissance, avec des paramètres  $a_1$  et  $b_1$  sur l'entrée,  $a_2$  et  $b_2$  sur la sortie. Si  $Z_C$  est l'impédance caractéristique, on démontrerait alors les relations de correspondance entre les paramètres  $a, b$  d'une part, et les paramètres  $v, i$  de l'autre :

$$a_1 = \frac{v_1 - Z_C i_1}{\sqrt{Z_C}}$$

$$b_1 = \frac{v_1 + Z_C i_1}{\sqrt{Z_C}}$$

$$a_2 = \frac{v_2 + Z_C i_2}{\sqrt{Z_C}}$$

$$b_2 = \frac{v_2 - Z_C i_2}{\sqrt{Z_C}}$$

## Introduction de la matrice S

Nos lecteurs sont maintenant familiarisés avec le calcul matriciel, et avec quelques unes de ses applications à l'électronique (voir la série d'articles traitant de ces sujets dans la revue). Lorsqu'il s'agit de problèmes de puissance, on introduit souvent la matrice S (Scattering matrix, c'est-à-dire matrice relative à la dispersion). La matrice S est alors définie par la relation :

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = [S] \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$$

et prend la forme la plus générale :

$$[S] = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{11} & S_{22} \end{bmatrix}$$

Il est facile de montrer que pour un quadripôle passif symétrique (cas d'une ligne), S s'écrit :

$$[S] = \begin{bmatrix} 0 & e^{-\gamma} \\ e^{-\gamma} & 0 \end{bmatrix}$$

où  $\gamma$ , constante de transfert (constante de propagation dans la terminologie des lignes), est un nombre complexe :

$$\gamma = \alpha + j \beta$$

On a alors :

$$b_1 = e^{-\gamma} a_2 \text{ et } b_2 = e^{-\gamma} a_1$$

Soit alors une ligne, avec pertes, chargée par son impédance caractéristique : elle reçoit, à son entrée, une puissance  $P_e$ , tandis que sa sortie délivre à la charge une puissance  $P_s$ , évidemment inférieure à  $P_e$ . On peut écrire :

$$\frac{P_s}{P_e} = \left| \frac{b_2}{a_1} \right|^2 = |e^{-\gamma}|^2 = e^{-2\alpha}$$

L'atténuation s'exprime souvent en décibels, avec (les logarithmes étant des logarithmes décimaux) :

$$10 \log \frac{P_e}{P_s} = 10 \log e^{2\alpha} = 20 \alpha \log e$$

$$10 \log \frac{P_e}{P_s} = 8,68 \alpha$$

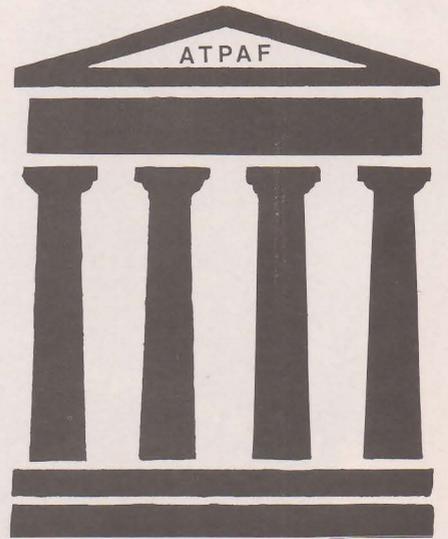
## Conclusion

La technique des lignes, et particulièrement lorsqu'il s'agit de lignes à structure coaxiale, ne fait guère partie des domaines où peut s'exercer pratiquement l'industrie de l'amateur. Par contre, de plus en plus, celui-ci aura à manipuler, et même à construire, des montages destinés au traitement de fréquences élevées, ne serait-ce qu'avec le développement de la télévision par satellites. Radio-Plans, qui se fait une règle d'aborder ces techniques nouvelles dès qu'elles entrent raisonnablement dans le domaine pratique, y consacra bientôt quelques articles.

C'est pourquoi il nous a paru indispensable de fournir les notions théoriques nécessaires à la compréhension des phénomènes exploités.

On remarquera aussi qu'une ligne dont on ouvre l'extrémité (ligne bifilaire dont on écarte les brins par exemple) rayonne de l'énergie, et devient une antenne. L'étude de la propagation des ondes guidées apparaît donc comme une excellente introduction à celle, éventuelle, de la propagation libre.

R. RATEAU



## Parlons électronique

ATPAF, c'est l'association des techniciens, professionnels, amateurs d'électronique et d'informatique de France. En étroite collaboration avec les revues spécialisées : RADIO-PLANS, ELEKTOR, LED, ELECTRONIQUE PRATIQUE, HAUT-PARLEUR, elle réunit les lecteurs pour la mise au point des montages.

Son objectif est d'inciter davantage de jeunes à entreprendre la réalisation des montages électroniques, tout en étant pour eux un pivot, un guide, un conseiller, un lieu où s'adresser en cas d'échec.

« PARLONS ELECTRONIQUE » est son mot d'ordre.

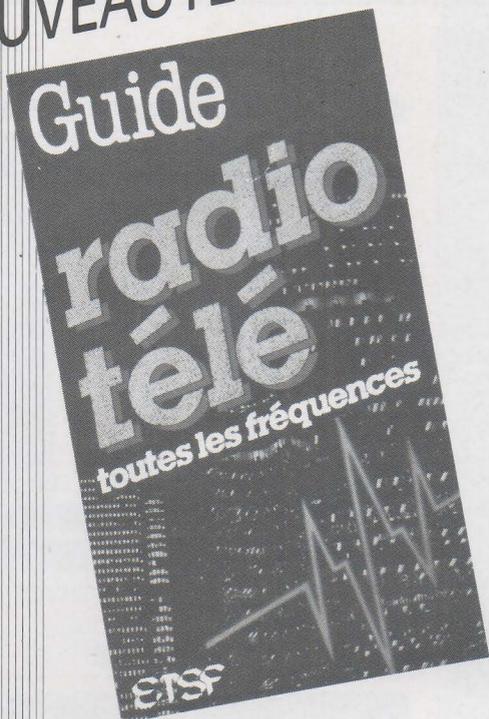
ATPAF fait tous les mois une sélection de tous les circuits qui ont été publiés dans diverses revues spécialisées et une exposition de tous les montages en ordre de marche.

ATPAF c'est aussi un lieu où, on est en contact direct avec tous les Gourous, les illuminés, les Demiurges, les Magiciens, les Sorciers d'électronique et l'informatique. Un lieu d'échange d'idées, de matériels, d'appareils de toutes sortes, de documents, de vente entre adhérents et même de donations.

PARLONS

ELECTRONIQUE

# NOUVEAUTE



RADIO

### GUIDE RADIO TELE Toutes les fréquences

B. Fighiera et P. Gueulle

Nouvelle édition entièrement remaniée. Répartition des fréquences AM-FM - Téléviseurs multistandards - TV par câble - L'essor des radios libres - A l'écoute du monde - Les fréquences radiomaritimes.

Format 12 x 21.

79 F port compris.

### WORLD RADIO TV HANDBOOK

Ce guide permet aux auditeurs de la radio internationale d'obtenir le maximum de satisfactions de leur récepteur - Répertoire complet des ondes courtes, grandes ondes et ondes moyennes - Graphiques et tables d'horaires du monde - Organisations internationales - Clubs et fédérations - Activité sociale, etc. Edition annuelle.

Format 14,4 x 22,5.

250 F port compris.

### COURS MODERNE DE RADIOELECTRONIQUE

R.-A. Raffin (F3AV)

Initiation à la radiotechnique et à l'électronique - Principes fondamentaux d'électricité - Résistances, potentiomètres - Accumulateurs, piles - Magnétisme et électromagnétisme - Courant alternatif - Condensateurs - Ondes sonores - Emission réception - Détection - Tube de radio - Redressement du courant alternatif - Semiconducteurs, Transistors - Fonctions amplificatrice et oscillatrice, etc.

424 pages. Format 15 x 21.

180 F port compris.

### APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

B. Fighiera

Cet ouvrage permet d'acquérir les notions théoriques indispensables et de réaliser soi-même quelques montages pratiques en apprenant le rôle des différents éléments constitutifs - Récepteur PO-GO - Récepteur réaction à 4 transistors - Récepteur OC 40 à 80 mètres - VHF à 3 transistors - Ensemble de télécommande simple (72 MHz).

112 pages. Format 15 x 21.

64 F port compris.

### CONSTRUISEZ VOS RECEPTEURS TOUTES GAMMES

B. Fighiera

Ouvrage essentiellement pratique sur la construction de radiorécepteurs et circuits auxiliaires - Amplificateurs pour écoute au casque et sur haut-parleur - Préamplificateur d'antenne - Tuner grandes ondes - Récepteurs réflex à deux transistors, PO-GO-OC, à accord électronique, VHF à FET, VHF avec préampli et ampli...

152 pages. Format 15 x 21.

68 F port compris.

### REALISEZ VOS RECEPTEURS EN CIRCUITS INTEGRES

P. Gueulle

Une utilisation de circuits intégrés peu coûteux et très courants, qui, judicieusement combinés, permettent de réaliser toute une gamme d'excellents récepteurs aussi simplement que n'importe quel amplificateur basse fréquence - Récepteurs FM et AM - Récepteurs « télécommunications » - Alimentations - Montages BF - Montages de décodage - Montages d'accord...

160 pages. Format 15 x 21.

68 F port compris.

### RECHERCHES METHODIQUES DES PANNES RADIO

A. Renardy

Analyse des tensions et courants - Les résistances - Signal injection et tracing - Recherche des défauts à l'aide d'un oscilloscope. Principes et méthode.

104 pages. Technique Poche n° 9.

49 F port compris.



### LA TELEVISION EN RELIEF 3 DTV

M. Chauvierre

Cet ouvrage fait le point sur cette technique et passe en revue toutes les solutions - Les systèmes stéréoscopiques - Les systèmes auto-stéréoscopiques - L'holographie - Le relief intégral et la télévision - Le relief réel.

96 pages. Format 15 x 21.

71 F port compris.

### 100 PANNES TV

P. Duranton

Sous forme de fiches, cet ouvrage est un catalogue des 100 pannes les plus fréquentes, représentées telles qu'elles apparaissent sur votre écran. Il énumère les causes probables pour les téléviseurs noir et blanc et couleurs.

128 pages. Technique Poche n° 40

49 F port compris.

### DEPANNAGE DES TELEVISEURS NOIR ET BLANC ET COULEUR

R.A. Raffin

Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Autopsie succincte - Pratique du dépannage - Pannes de la section « son » et de la section « vision » - Mise au point et alignement - Réceptions difficiles - Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur en Secam - La télévision par satellite.

432 pages. Format 15 x 21.

140 F port compris.

### LA VIDEO ET SES MILLE VISAGES

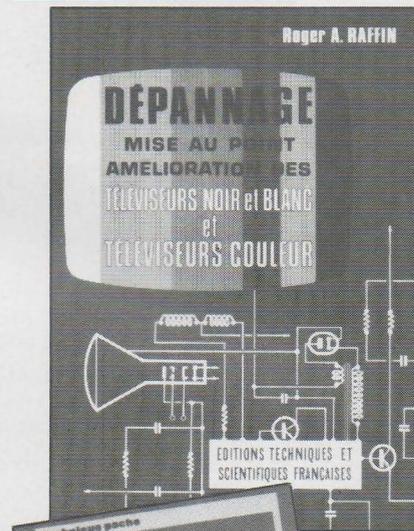
JVC

Un coffret de 5 livrets pour entrer dans le monde de la vidéo - 1. Les bases techniques et artistiques de la vidéo - 2. Soyez votre propre réalisateur - 3. Améliorez vos réalisations - 4. Les applications de la vidéo - 5. Compléments pratiques et lexique.

Les 5 volumes sous coffret, format cassette VHS 10,5 x 19.

384 pages. Format 15 x 21.

70 F port compris.



Vente  
par correspondance  
Librairie  
Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque  
75480 Paris Cedex 10

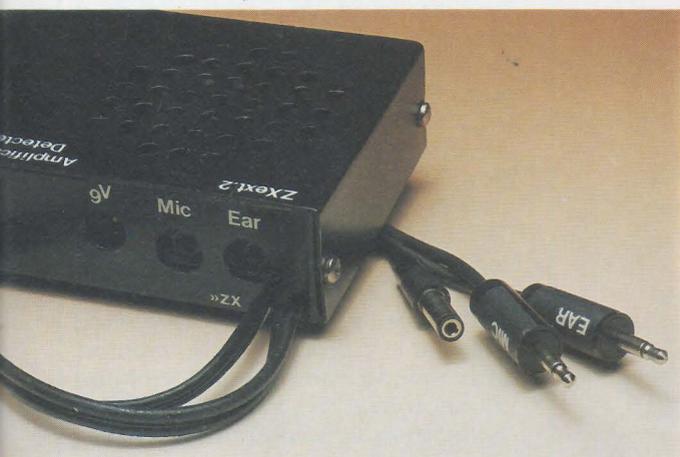
Joindre un chèque bancaire  
ou postal à la commande  
Prix port compris

TELEVISION VIDEO

# ETSF

catalogue disponible  
chez votre libraire

## Amplificateur et interface cassette

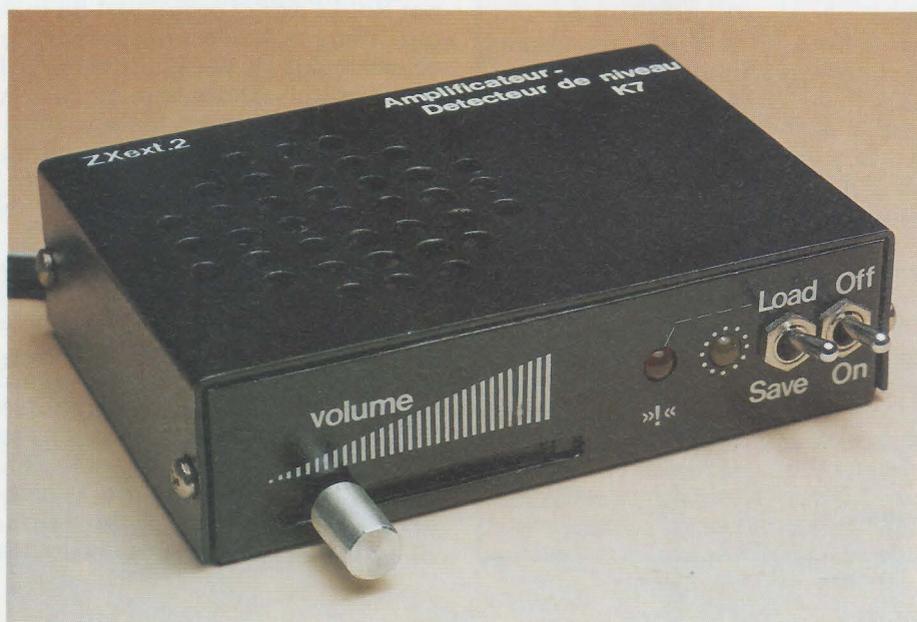


## pour ZX Spectrum

temps: ⌘ ⌘ difficulté: 🧩 🧩 dépense: \$\$\$

**E** microordinateur ZX Spectrum, de par sa petite taille, a nécessité des choix parfois mal adaptés ! Ainsi la partie sonore a été négligée. Elle n'est confiée qu'à un buzzer (haut-parleur miniature limité en bande passante) avec une puissance très réduite.

Le montage proposé ici, permettra d'amplifier ces sons et de les diffuser sans restreindre la bande passante. Mais il permettra aussi de vérifier le niveau correct d'enregistrement de vos programmes et de disposer d'un interrupteur de mise en marche du montage et du spectrum.



### Synoptique

Celui-ci est présenté en figure 1 et reste très simple.

Les sons générés par le Spectrum, sont disponibles sur les prises EAR et MIC, normalement réservées à la cassette. Nous utiliserons donc conjointement la prise MIC pour notre montage.

Cette sortie haute impédance va commander, d'une part un amplificateur B.F. classique qui pilotera le haut parleur, d'autre part, l'ensemble de détection de niveau, composé d'un amplificateur pour régler le niveau d'entrée, d'un étage de mise en forme et de détection (trigger), d'un monostable qui transformera chaque front descendant en impulsion qui sera visualisée sur la LED après amplification.

### Schéma de principe

On se reportera à la figure 2. Grâce à l'emploi de circuits de plus en plus optimisés et avec quelques astuces, le schéma reste très simple

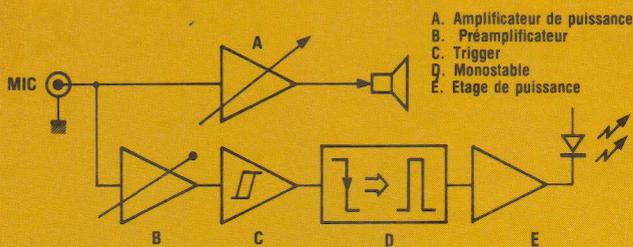


Figure 1 - Schéma synoptique

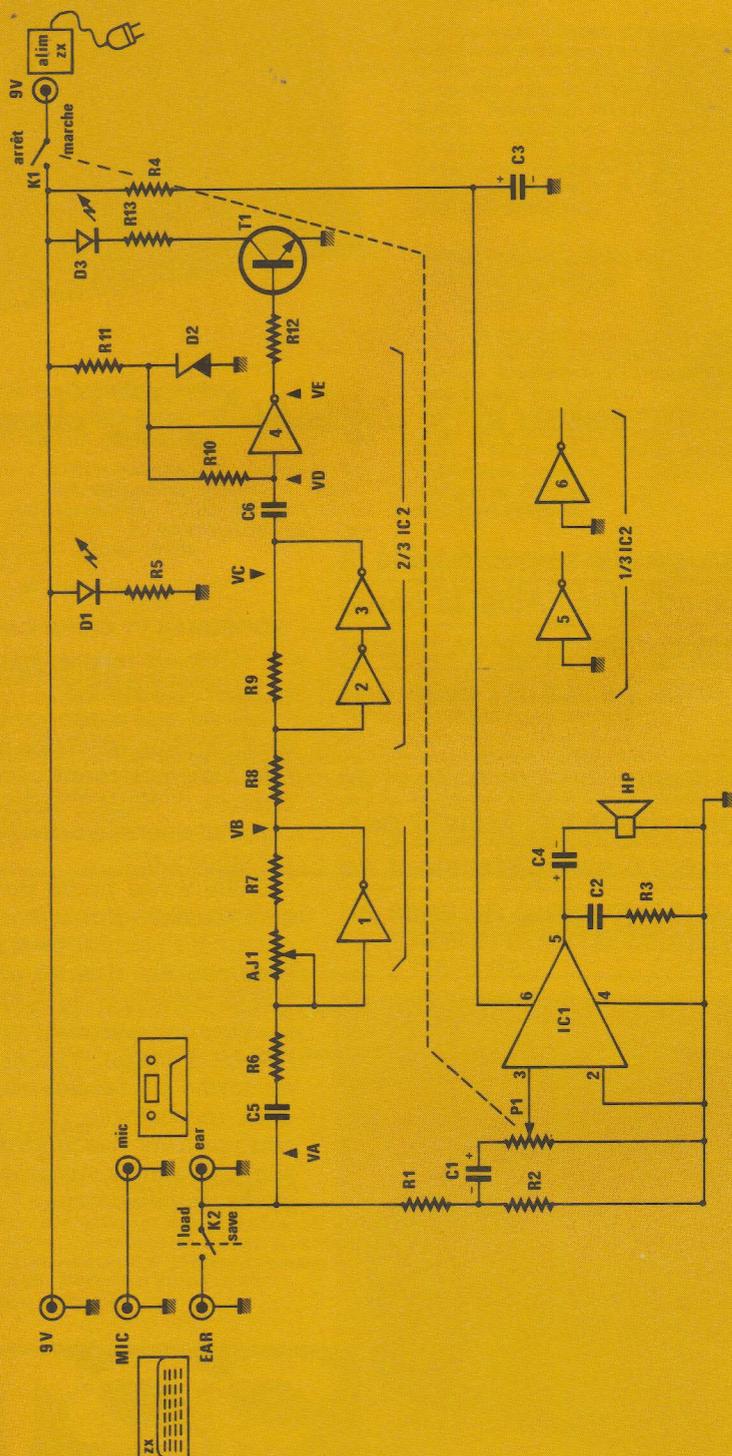


Figure 2 - Schéma de principe, très sobre.

comme vous pouvez le constater. On retrouvera aisément les différents sous-ensembles du synoptique.

La partie amplificateur est confiée à IC<sub>1</sub>, LM 386, version 8 broches, nouvelle génération d'amplificateur passe-partout. Il regroupe malgré sa petite taille des performances très correctes. Il serait donc aberrant de construire aujourd'hui cet élément en composants discrets. Le signal d'entrée est atténué par R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>, cellule qui réduit d'autant le « bruit » créé par le fonctionnement de la RAM dynamique et de l'alimentation à découpage du Spectrum. C<sub>1</sub> isole la tension continue superposée au signal, P<sub>1</sub> règle l'amplitude à l'entrée d'IC<sub>1</sub> et joue donc le rôle de potentiomètre de volume. Le cellule R<sub>4</sub>-R<sub>3</sub> filtre l'alimentation avant de l'appliquer à K<sub>1</sub>. Elle est nécessaire car l'ondulation résiduelle est très élevée de par la simplicité de l'alimentation du Spectrum et sa consommation ! La cellule R<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> préserve l'amplificateur d'oscillations parasites. C<sub>4</sub> bloque la composante continue, pour ne laisser que le signal variable aux bornes du haut-parleur.

La partie détection est confiée à IC<sub>2</sub> principalement, CD 4069, sextuple inverseur CMOS. L'inverseur 1 et ses éléments associés (C<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, A<sub>J1</sub>, R<sub>7</sub>) constitue un préampli à gain variable, déterminé par le rapport :

$$G = - \left( \frac{R_7 + A_{J1}}{R_6} \right)$$

Le signe (-) indique une inversion de phase, sans importance dans notre cas. Les inverseurs 2 et 3, constituent avec R<sub>8</sub> et R<sub>9</sub> un trigger. Avec la tension d'alimentation choisie, les seuils sont d'environ 1,3 V et 4,3 V, soit  $V_{CC} / 2 \pm 1,5 V$ , avec  $V_{CC} = 5,6 V$  imposée par la zener D<sub>2</sub> polarisée par R<sub>11</sub>. Le signal carré, issu du trigger, attaque un circuit dérivateur constitué par R<sub>10</sub> et C<sub>6</sub>. L'inverseur 4 remet ce signal en forme, et par son seuil de commutation, règle la durée de l'impulsion de sortie à environ 200 μs ( $T \approx 0,7 R_{10} C_6$ ). Ce temps correspond au signal de fréquence maximum généré par la sortie K<sub>7</sub>. Son rôle est de n'allumer la LED que s'il y a des fronts, donc un signal suffisant. La visibilité sera correcte que si la fréquence est suffisante, comme c'est le cas pour le signal cassette. Une baisse de niveau se traduirait donc par une baisse de lumière et serait donc vite détectée. L'amplificateur de courant T<sub>1</sub> permettra d'attaquer la LED de visualisation D<sub>3</sub>. La figure 3 résume toutes

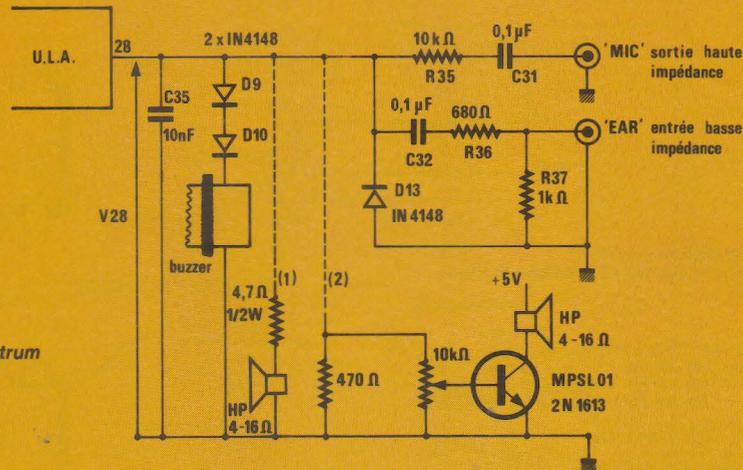


Figure 4 - Interface interne du ZX Spectrum en pointillé, extension sonore.

Bits du port \$ 254 en sortie		V <sub>28</sub>
d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	
0	0	≅ + 0,75 V
1	0	≅ + 1,3 V
0	1	≅ + 3,3 V

d4 commande buzzer  
d3 commande sortie K7  
d3 doit être à 1 pour la lecture K7

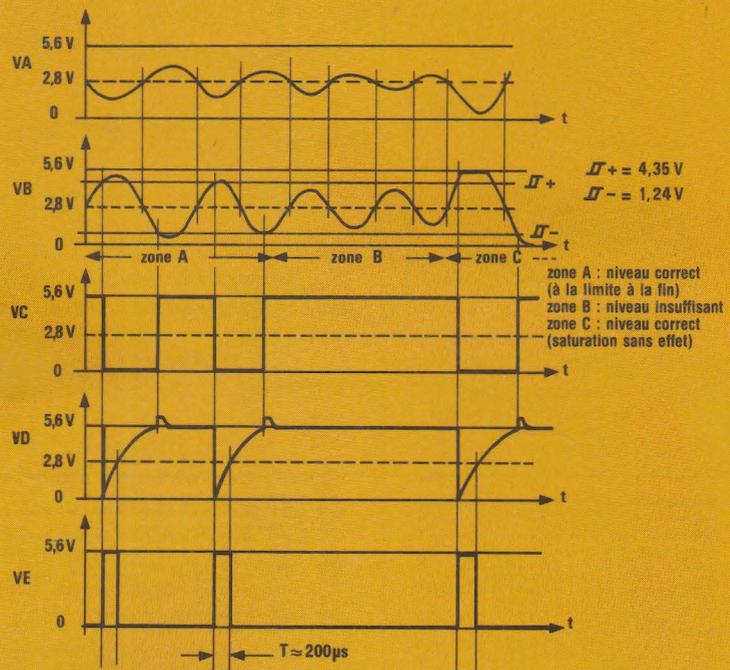


Figure 3 - Chronogrammes en différents points du montage.

ces étapes par ses chronogrammes. Les inverseurs 5 et 6 sont reliés à la masse, car inutilisés.

En complément, la LED D<sub>1</sub> a été rajoutée pour indiquer la mise sous tension du montage, mais aussi du Spectrum. En effet, par les prises de connexion, l'interrupteur K<sub>1</sub> autorisera la mise en marche du montage, et de l'ordinateur. K<sub>2</sub> quant à lui, permettra lors des enregistrements de programmes, de couper la boucle de retour occasionnée par certains magnétophones, et qui risquerait de perturber l'enregistrement, comme le mentionne le manuel du ZX.

## Informations Spectrum

La figure 4 présente le schéma interne du Spectrum, pour la partie son et cassette. La partie en pointillé représente une extension possible, mais auparavant comprenons ce qui se passe.

L'ULA (ensemble de portes logiques qui réalisent une fonction donnée...) assure trois rôles différents sur la broche 28 :

- réception des signaux cassette,
- émission des signaux cassette,

— émission des signaux pour le buzzer.

Le table de la figure 5 indique l'astuce utilisée par Sinclair.

Si vous générez un son, le bit d<sub>4</sub> passera de 0 à 1 et vice versa au rythme choisi. A l'état 1, la sortie 28 sera donc au potentiel de + 3,3 V, D<sub>9</sub> et D<sub>10</sub> conduiront alors et le buzzer sera actionné. On retrouvera ce potentiel sur les prises MIC et EAR, atténué selon le cas, mais que si la fréquence n'est pas trop faible.

Quand vous sauvez un programme, seul le bit d<sub>3</sub> est utilisé. Un 1 logique ne fournira que + 1,3 VC environ à la broche 28, ce qui ne sera pas suffisant pour débloquer D<sub>9</sub> et D<sub>10</sub> et actionner le buzzer.

A la lecture de la cassette, si le signal est suffisant, une partie du son sera retransmise par le buzzer, mais si le spectrum l'a reconnu, il actionnera le bit d<sub>4</sub> pour rendre ce son plus

audible. La structure de l'ULA est assez complexe pour comprendre ce qu'il s'y passe vraiment, mais il reste possible d'agir sur d<sub>4</sub>, même si on attend un signal d'entrée.

Les tracés en pointillés indiquent 2 versions possibles d'extension sonore simplifiée. Celles-ci nécessitent toutefois l'ouverture de l'appareil et la perte du bénéfice de la garantie.

La version (1) permet un niveau fixe et assez fort. La difficulté sera de trouver un haut-parleur qui rentre dans le Spectrum.

La version (2) permet une commande de volume, et reste préférable car elle limite la puissance consommée sur la broche 28 de l'ULA. Mais seuls les possesseurs de Spectrum + seront avantagés à réaliser ces extensions dans leur appareil... car les autres versions de Spectrum sont trop avares en place...



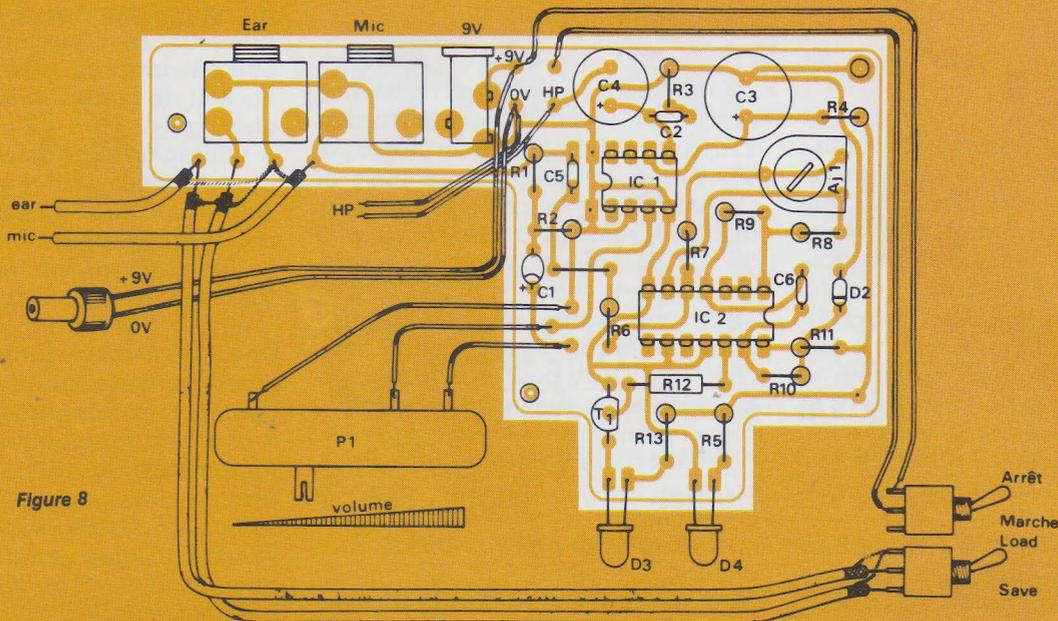


Figure 8

vail fin, est obtenue par la méthode photographique. L'epoxy est conseillé pour sa rigidité. Le tracé ne demande par de précaution particulière si ce n'est l'alignement des pastilles pour les prises. Une fois, le circuit réalisé, on le protégera par du vernis en bombe (spécial CI) ou en l'étamant avec un fer à souder 60 W à panne large après avoir enduit la plaquette de graisse pour soudure.

L'ordre d'implantation des composants reste habituel : straps, douilles, résistances, capacités,... pour finir par les circuits intégrés. Vu leur coût, un support serait un luxe inutile, à condition de travailler vite et proprement (un circuit CMOS redoute l'électricité statique, mais surtout la chaleur au moment de la soudure !). Les résistances seront placées verticalement comme l'indique la figure 9 f.

L'organisation générale du montage est donnée en figure 9. A l'aide du typon vous percerez les trois trous de fixation du circuit dans le boîtier (figure 9 a) ou collerez les vis au fond du boîtier (figure 9 b) pour une meilleure présentation. La figure 9 d présente les différentes coupes à effectuer dans le boîtier pour permettre le montage des interrupteurs et de P1. Le boîtier conseillé est un modèle TEKO 3A, qui s'intègre bien avec le Spectrum surtout peint en noir. Mais le câblage devra être soigné car il reste peu de place libre. Sinon optez pour un modèle 3B ou 4A. L'esthétique y perdra...

La figure 9 e indique les cotes à respecter pour le montage des LED

sans collage. Il convient de respecter ces côtes au moment de la soudure pour que l'insertion se fasse d'elle-même dans la face avant du montage.

Le câblage terminé, il ne vous reste plus qu'à réaliser le cordon qui va alimenter le Spectrum. Reportez vous à la figure 9 c, et vérifiez bien la polarité. Vous risquez, dans le cas contraire, d'endommager le Spectrum. (Si jamais cela ce produit, vérifiez votre Spectrum sur son alimentation. S'il siffle et que l'image apparaît, c'est OK ! Sinon l'alimentation interne est en panne. Débranchez aussitôt et passez voir le service après-vente...)

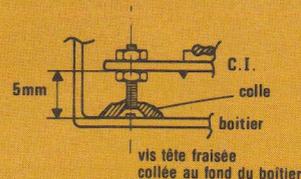


Figure 9 a) - Deux possibilités de fixation du circuit

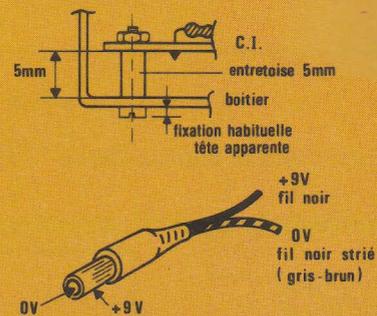


Figure 9 c) - Polarités du connecteur d'alimentation Spectrum

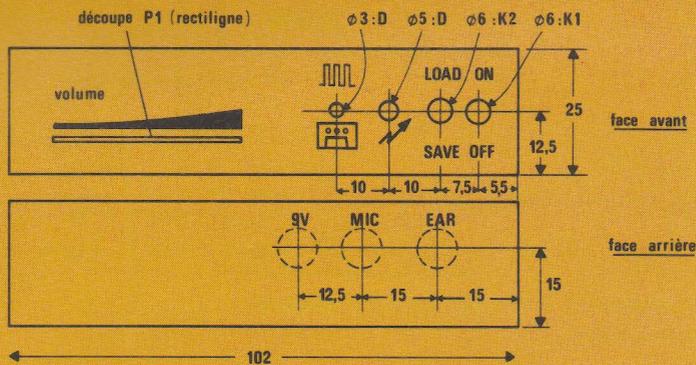


Figure 9 d) - Face avant et arrière : côtes perçage et inscriptions

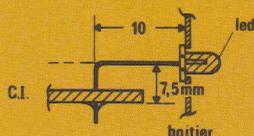


Figure 9 e) - Fixation des leds.



Figure 9 f) - Pliage des résistances (montage vertical).

# Réalisation

## Mise en œuvre et essais

Premier point primordial, vérifier la polarité du cordon d'alimentation pour le Spectrum. Reliez alors l'alimentation du spectrum au montage et vérifiez que la tension est présente sur la fiche, avec la bonne polarité, et l'allumage de la LED si vous basculez  $K_1$  en position marche. Reliez alors l'alimentation au spectrum et les deux cordons aux prises EAR et MIC du ZX. Remettez  $K_1$  en position marche, le message de copyright doit apparaître, sinon vérifiez votre câblage.

Tapez alors le listing et contrôlez. Le son doit être audible et réglable avec  $P_1$  (volume). Sinon une erreur ne peut provenir que du câblage ou des composants. Maintenant, regardez la LED  $D_3$ . Elle doit clignoter au rythme du son. Dans le cas contraire, il est nécessaire d'agir sur  $AJ_1$  ou de revoir le câblage. Remarquez que la luminosité décroît avec la fréquence, ce qui est normal, cela est dû au monostable.

## Réglage d' $AJ_1$

On le mettra en position résistance maximum et on reliera le cordon EAR du magnétophone au montage. Choisissez un programme long et tapez LOAD "" + ENTER. Diminuez alors le niveau de la cassette jusqu'à ce que les bandes de couleurs s'effacent et que le report 'R Tape Loading error' apparaisse. Réglez alors  $AJ_1$  pour que la LED  $D_3$  soit éteinte franchement. Il sera peut être nécessaire de reprendre plusieurs fois le réglage, pour être sûr du chargement.

Prenez alors un programme quelconque. Si la LED reste allumée constamment, le niveau sera correct et il ne devrait pas y avoir de problèmes. Le report 'OK' ne posera plus de problèmes. La LED indiquera par son éclaircissement le niveau correct des signaux et leur fréquence. Il sera possible avec l'habitude, d'apprécier une « coupure » dans la bande, qui se visualisera par une baisse instantanée de la lumière de la LED.

Il ne faudra bien sûr pas oublier les précautions d'usage :

- nettoyer périodiquement les têtes du magnétophone et aussi le galet presseur du cabestan qui doivent être très propres. Utiliser des cotons tiges et de l'alcool à 90°. Laisser sécher après.

- utiliser un magnétophone mono, sinon n'utiliser qu'un seul canal. Si vous enregistrez en stéréo, vous aurez des problèmes de lecture.

- démagnétiser les têtes avec une cassette démagnétisante.

- utiliser des cassettes de qualité. Une minicoupe dans le dépôt magnétique sera inaudible, mais le Spectrum la remarquera !

- changer périodiquement les piles du magnétophone.

## Conclusion

Il ne vous reste plus qu'à essayer les programmes donnés sur le listing.

Il vous sera désormais possible d'entendre clairement le clic du clavier, et d'utiliser la routine interne du Spectrum...

Patrice WALLERICH

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W sf. exceptions

$R_1$ : 22 k $\Omega$   
 $R_2$ : 10 k $\Omega$   
 $R_3$ : 10  $\Omega$  1/2 W  
 $R_4$ : 4,7 à 10  $\Omega$  1/2 W  
 $R_5$ : 1,8 k $\Omega$  1/2 W  
 $R_6$ : 4,7 k $\Omega$   
 $R_7$ : 10 k $\Omega$   
 $R_8$ : 100 k $\Omega$   
 $R_9$ : 180 k $\Omega$   
 $R_{10}$ : 270 k $\Omega$   
 $R_{11}$ : 680  $\Omega$  1/2 W  
 $R_{12}$ : 22 k $\Omega$   
 $R_{13}$ : 1,8 k $\Omega$   
 $AJ_1$ : ajustable 220 k $\Omega$  horiz. pas 2,54 mm  
 $P_1$ : potentiomètre 22 à 47 k $\Omega$ , A ou B, rectiligne miniature

### Condensateurs

$C_1$ : 2,2  $\mu$ F à 10  $\mu$ F / 12 V électrochimique radial  
 $C_2$ : 0,1  $\mu$ F miniature  
 $C_3$ : 220  $\mu$ F / 16 V électrochimique radial

$C_4$ : 100  $\mu$ F / 16 V électrochimique radial  
 $C_5$ : 0,1  $\mu$ F miniature  
 $C_6$ : 1 nF céramique

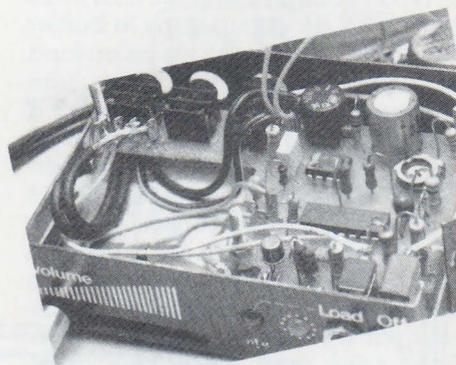
### Actifs

$T_1$ : 2N 2222 A, BC 548, BC 173 C...  
 $IC_1$ : LM 386  
 $IC_2$ : CD 4069, MM 74C04 (mais surtout pas le CD 4049 !)  
 $D_1$ : Led verte  $\varnothing$  5 mm  
 $D_2$ : Zener 5,6 V 0,4 W  
 $D_3$ : Led orange  $\varnothing$  3 mm

### Divers

$K_1$ : inverseur miniature à bascule (pourrait être jumelé à  $P_1$ )  
 $K_2$ : inverseur miniature à bascule  
HP: haut parleur 4 à 16  $\Omega$  max. 68 mm de diamètre, sinon choisir un autre boîtier  
2 fiches jack 3,5 mm mono  
2 prises jack 3,5 mm mono pour cir-

cuit imprimé  
1 fiche jack alimentation  
1 prise jack alimentation pour circuit imprimé  
1 boîtier Teko 3A (ou plus grand que 102 x 72 x 25 mm)  
Visserie  $\varnothing$  3 mm  
Circuit imprimé  
Soudure, fil câblage, passe-fil, lettres à report, Araldite, peinture noire...



## Récepteur CB à NE 602

temps:   
 difficulté:   
 dépense: 

Chacun sait qu'un récepteur, quel qu'il soit, est composé d'un certain nombre d'étages : ampli RF, changeur de fréquence, amplificateur FI et détecteur AM ou FM et finalement ampli BF. Le circuit NE 602 constitue l'étage changeur de fréquence.

### Les circuits utilisés

#### Le NE 602 Signetics

Le schéma bloc interne de ce circuit est représenté à la figure 1. Il s'agit d'un mélangeur équilibré associé à un oscillateur. Cet oscillateur peut être employé comme buffer si l'oscillateur est externe. Le circuit est optimisé pour travailler jusqu'à des fréquences de 200 MHz. Il est présenté dans un boîtier DIL 8 broches. Notons sa très faible consommation : 2,4 mA. Les deux entrées RF, broches 1 et 2 peuvent accepter une configuration symétrique ou asymétrique. L'impédance présente entre ces deux entrées se comporte comme une résistance de 1,5 k $\Omega$  shuntée par un condensateur de 8 pF. Lorsque le circuit est utilisé dans une configuration asymétrique, une des deux entrées est ramenée à la masse par un condensateur. Les deux entrées ne nécessitent aucune polarisation externe et ne doivent pas être ramenées à la masse en continu. On autorise simplement un trajet en continu entre les entrées 1 et 2.

L'oscillateur local est du type collecteur commun et permet de réaliser différents types d'oscillateurs. La base du transistor est accessible à la broche 6 et l'émetteur à la broche 7.

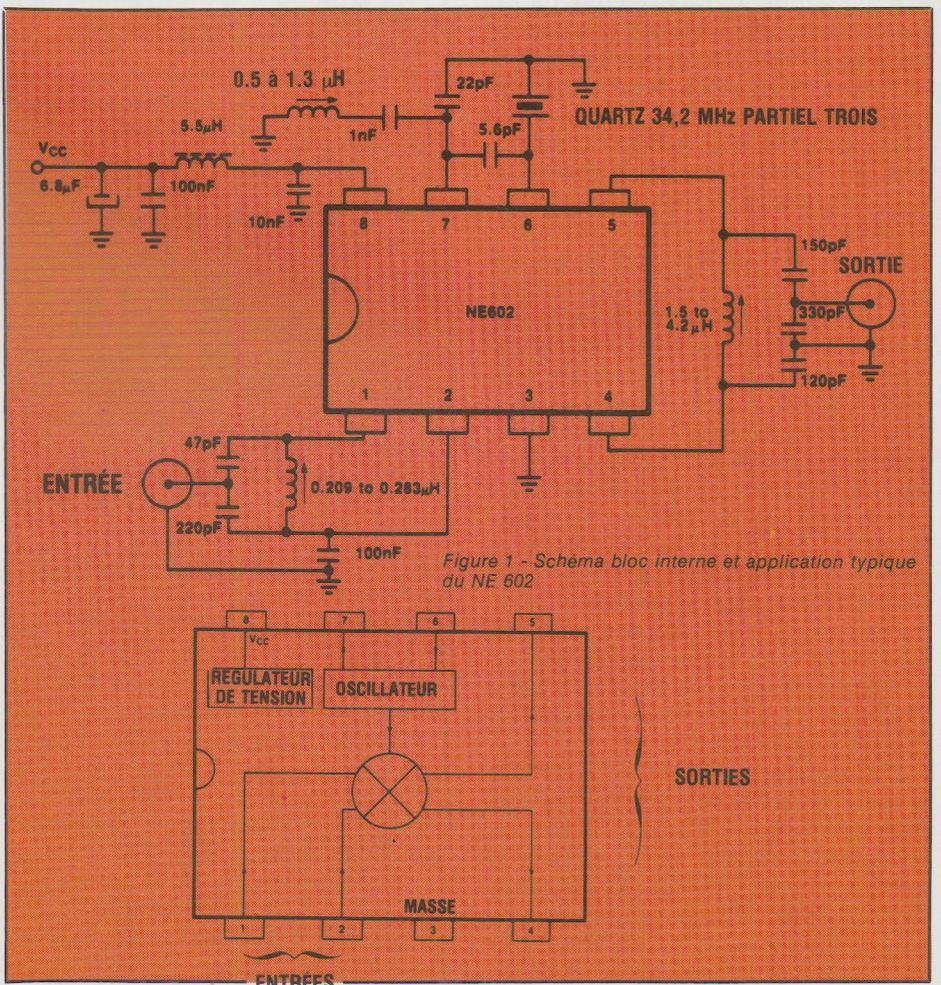
En principe l'oscillateur fonctionne sans polarisation supplémentaire mais la broche 6 peut être reliée au

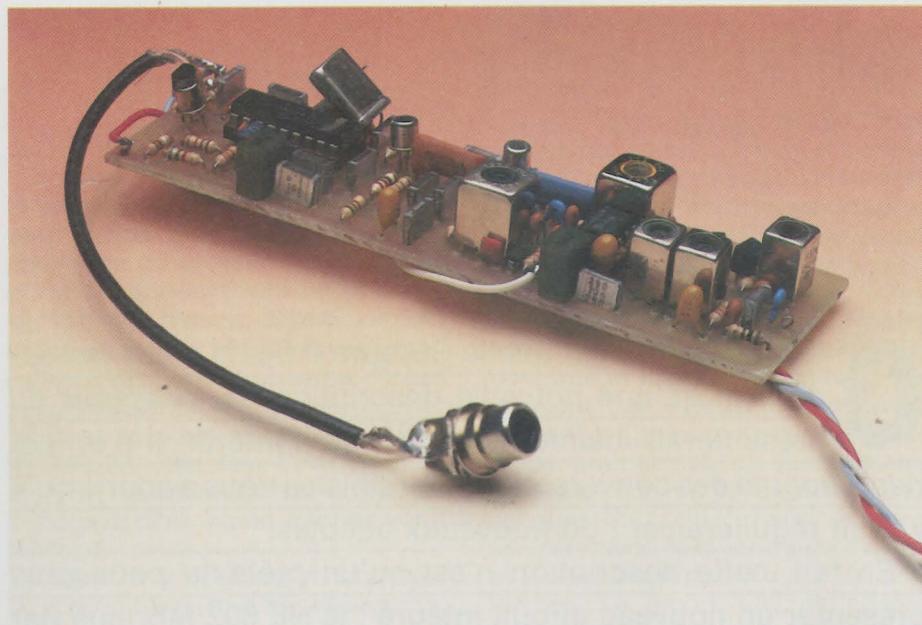


N pourrait penser que la CB aura été une mode passagère et qu'une nouvelle description de récepteur ne présenterait maintenant que peu d'intérêt. Il n'en est rien, l'écoute des conversations des cibistes nous a appris qu'il y avait régulièrement de nouveaux adeptes.

En fait, cette description n'est qu'un prétexte pour vous présenter un nouveau circuit intégré : le NE 602 fabriqué par Signetics, et donc distribué par RTC en France. Ce circuit nous a permis de réaliser un récepteur extrêmement compact avec une consommation globale inférieure à 10 mA sous une tension d'alimentation de 6 V.

Dernière précision avant d'aborder la technique : la sensibilité est inférieure au microvolt sur toute la bande CB.





pôle positif via une résistance de polarisation. Cette même broche est utilisée pour l'injection d'un signal issu d'un oscillateur externe.

L'étage de sortie du NE 602, comme l'étage d'entrée, peut être utilisé en configuration symétrique ou asymétrique. Les broches 4 et 5, par l'intermédiaire de résistances de 1,5 kΩ sont connectées au pôle positif d'alimentation. En principe aucun circuit de polarisation n'est nécessaire mais une charge peut être placée entre les broches 4 ou 5 et le pôle positif d'alimentation.

Le circuit NE 602 doit être alimenté par une tension continue comprise entre 4,5 V et 8,0 V et le facteur de bruit vaut environ 5 dB.

Cette description rapide du circuit nous montre son intérêt : faible consommation et faible encombrement. Ce circuit ouvre donc la porte à de nombreux récepteurs miniatures d'autant plus qu'il existe en version flat-pack, un composant à monter en surface. On trouve en outre à la figure 1 le schéma d'application typique donné par le constructeur. Sur ce schéma entrées et sorties sont utilisées en mode asymétrique et l'oscillateur est à quartz.

Pour notre application nous utiliserons les entrées et les sorties en mode symétrique et l'oscillateur sera classique du type L.C permettant un accord par varicap.

La figure 2 rend compte du schéma d'oscillateur adopté. Il s'agit d'un classique oscillateur de Lee où les condensateurs C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> dosent le taux de réaction. Le circuit oscillant, constitué par TR en parallèle avec la capacité équivalente C et D qui fixe la fréquence d'oscillation, est fai-

blement couplé à la base du transistor par le condensateur C<sub>1</sub>.

Le tableau de la figure 2 donne, par diverses valeurs de C, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> les fréquences d'oscillation obtenues pour une tension d'accord variant de 0 à 6 V.

Des fréquences d'oscillation inférieures sont obtenues en remplaçant le transformateur TR du type KENK 4028 par un transformateur KXNK 4172 EK ou en plaçant un

condensateur sur le primaire du transformateur.

Pour la mesure de la fréquence d'oscillation, le signal peut être prélevé au secondaire du transformateur et être envoyé directement sur un fréquencemètre.

De la fréquence d'oscillation on déduit la fréquence reçue. En général, on choisit  $f_{osc} = f_{rec} + f_i$ . Sachant que la fréquence intermédiaire vaut 10,7 MHz, on obtient  $f_{recue} = f_{osc} - 10,7$ .

Ceci n'est qu'un exemple et d'autres types d'oscillateurs peuvent être bâtis autour du transistor intégré dans le NE 602.

## Le circuit démodulateur SL 6601

Le circuit démodulateur est référencé SL 6601 et est fabriqué par Plessey. Nous savons que ces circuits sont en général d'un approvisionnement difficile mais dans ce cas particulier, il n'y a aucun problème puisque le circuit est déjà distribué chez quelques revendeurs qui ont la bonne idée de le faire figurer dans leur publicité. Le schéma interne du SL 6601 est représenté à la figure 3. La présence du mélangeur nous indique qu'il s'agit d'un circuit destiné aux récepteurs à double changement de fréquence.

La détection FM est assurée par un circuit à PLL. Comme pour le circuit précédent, la consommation est excessivement faible : 2,4 mA et il existe aussi en micro boîtier du type chip carrier.

## L'amplificateur FI et le mélangeur

Bien que le circuit puisse fonctionner en simple conversion nous ne nous attarderons pas sur ce mode de fonctionnement et ne traiterons que le mode double conversion.

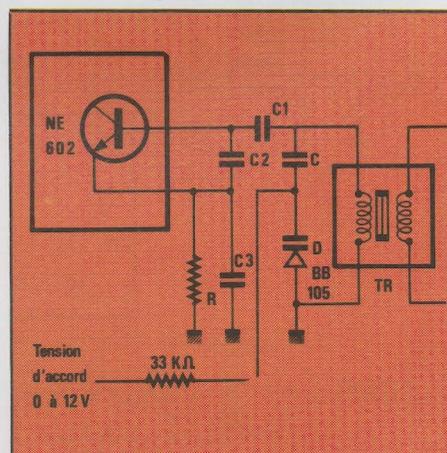


Figure 2 - Schéma d'oscillateur adopté et caractéristiques des composants selon la plage de fréquences à couvrir

TR	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	C pF	Fréquence d'OL pour V <sub>accord</sub> de 0 à 6 V
KENK 4028	22	10	47	62 → 85 MHz selon 49 → 66 MHz self
KEKK 4028	6,8	15	33	50 MHz max
KENK 4028	6,8	15	22	55 MHz max
id	6,8	15	10	74 MHz max
id	22	10	22	44 → 59 MHz
id	22	10	15	49 → 65 MHz

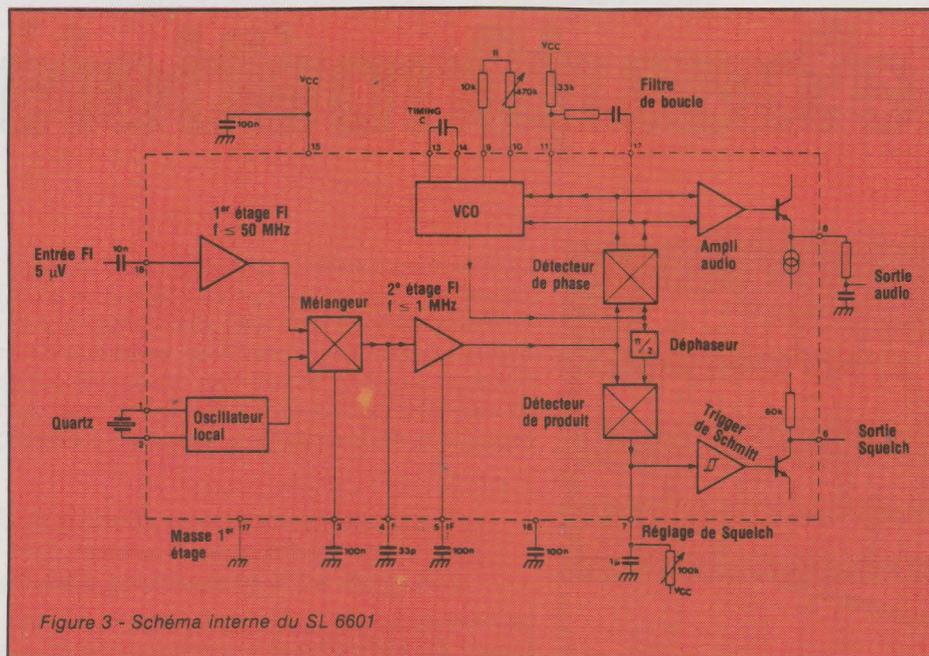


Figure 3 - Schéma interne du SL 6601

La fréquence d'entrée maximale vaut 50 MHz et la fréquence intermédiaire résultant du mélange est fixée à 100 kHz ou dix fois la déviation crête.

L'oscillateur à quartz peut fonctionner sur la somme ou la différence des fréquences des deux fréquences intermédiaires.

Ce qui donne pour une fréquence intermédiaire incidente de 10,7 MHz et une seconde fréquence intermédiaire de 100 kHz, les valeurs de 10,6 MHz et 10,8 MHz pour l'oscillateur local.

Ce circuit est prévu pour fonctionner avec des quartz oscillant en mode fondamental résonance série entre 1 et 17 MHz.

Le signal d'entrée est appliqué à la broche 18 à travers un condensateur de 10 nF. Un condensateur connecté entre la broche 4 et la masse shunte la sortie du mélangeur et limite la bande passante du signal à l'entrée de l'amplificateur de fréquence intermédiaire. Pour ce filtre, les valeurs adéquates sont 33 pF si la seconde FI vaut 100 kHz et 6,8 pF si la seconde FI vaut 455 kHz.

## Le PLL

Le détecteur à PLL est bâti autour d'un VCO. La fréquence centrale du VCO est déterminée par un condensateur externe qui vaut  $f/35$  en pF.  $f$  est la fréquence centrale du VCO exprimée en MHz. La fréquence nominale peut légèrement différer de la fréquence théorique car une résistance variable permet le recalage de la fréquence centrale : on place en série une résistance de 10 kΩ et

une résistance ajustable de 470 kΩ. Le réseau est connecté entre les broches 9 et 10 du circuit.

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que la fréquence centrale du VCO est correcte. Le VCO et l'amplificateur FI produisant des signaux rectangulaires, il est possible d'obtenir un verrouillage FI produisant des signaux rectangulaires avec une relation du type fractionnaire entre la fréquence de la FI et la fréquence du VCO, du type  $F_{VCO} = 1,5 FI$ .

Dans ces conditions le circuit fonctionne avec un bon rapport signal sur bruit mais un mauvais fonctionnement du squelch.

Le filtre de boucle est connecté entre les broches 11 et 12 et une résistance de 33 kΩ est nécessaire entre la broche 11 et le pôle positif d'alimentation. Bien que l'on puisse calculer les valeurs du filtre en choisissant la fréquence naturelle de la boucle et le facteur d'amortissement, on remarque que ces valeurs ne sont pas critiques.

## Circuit de silencieux

Lorsque les entrées du détecteur de produit ne sont pas en phase, une suite d'impulsion de courant apparaît à la broche 7. Cette caractéristique peut être utilisée pour ajuster le VCO. Lorsque on applique un signal non modulé de 1 mV d'amplitude à l'entrée du circuit - broche 18 - la fréquence centrale du VCO peut être ajustée en recherchant le maximum de tension à la broche 7.

le seuil du silencieux est ajusté au moyen d'une résistance ajustable

connectée entre les broches 7 et 15. On détermine ainsi le rapport signal/bruit à partir duquel la sortie passera au mode silencieux. Le condensateur connecté entre les broches 7 et 17 détermine le temps de passage entre les fonctionnements normal et silencieux. Une valeur comprise entre 10 nF et 10 µF doit être choisie pour donner les caractéristiques requises.

Un fonctionnement hors de la plage 5 à 18 dB de rapport signal sur bruit n'est pas conseillé.

Lorsque le signal incident est fortement bruité : gain des étages RF très important ou mauvais facteur de bruit, il se peut que le silencieux ne fonctionne jamais correctement.

La charge connectée à la sortie silencieux ne devra jamais être inférieure à 250 kΩ. Une réduction de la charge entraîne un mauvais fonctionnement dû à des problèmes d'hystérésis.

L'emploi d'un transistor PNP externe augmente l'hystérésis. Finalement le condensateur connecté entre broche 6 et zéro électrique aura une valeur inférieure à 1 nF.

## Signaux de sortie

Si l'on transmet des données, celles-ci peuvent être recueillies directement avant filtrage sur les broches 11 ou 12. Pour une application audio on utilise la sortie normale : broche 8. Après cette sortie un filtre est nécessaire pour réduire la bande passante audio. Un simple filtre RC en L convient parfaitement. On choisit  $R = 4,7 kΩ$  et  $C = 4,7 nF$ .

L'implantation et le tracé des pistes de la circuiterie accompagnant le SL 6601 n'est pas critique si l'on utilise le changement de fréquence. La procédure de réglage du VCO est simple. Le constructeur préconise une mesure de fréquence à la broche 9 du circuit.

En absence de signal d'entrée, on agit sur le potentiomètre de 470 kΩ pour placer le VCO sur la fréquence centrale.

Nous connaissons maintenant les deux composants principaux constituant le récepteur. Il s'agit de circuits performants et d'un coût modeste. Ces circuits d'une nouvelle génération remplacent avantageusement de nombreux circuits utilisés dans des applications de radiocommande ou radiocommunication, beaucoup plus encombrants et gourmands.

Suite page 30.



# Vous serait-il facile l'un de ces 10 métiers



## 10 métiers électroniques

Choisissez celui qui sera  
peut-être demain le vôtre

**Educatel vous donne un moyen sûr de savoir si vous avez de réelles dispositions et si une carrière d'avenir dans l'électronique est à votre portée.**

*Chaque année, EDUCATEL permet à des milliers d'«amateurs passionnés», comme vous, de devenir des électroniciens qualifiés.*

LES succès remportés par ceux qui suivent les cours d'électronique par correspondance d'Educatel sont très encourageants pour vous : ils prouvent que vous apprendrez facilement, vous aussi, même si vous n'avez aucune expérience de l'Électronique ou de la Radio TV Hi-Fi. Mais encore, faut-il que vous ayez, au départ, des dispositions pour ces études.

Voilà pourquoi nous vous invitons, pour commencer, à vérifier si vos aptitudes concordent bien avec celles que requiert le nouveau métier que vous souhaitez exercer. C'est la démarche la plus sérieuse, et la plus honnête : nous ne voulons pas vous laisser vous fourvoyer en entreprenant des études qui risqueraient fort de ne pas aboutir. Le choix d'un métier ne se fait pas à la légère et le test ci-contre, constitue, pour vous, une garantie de bonne orientation.

**Lorsque vous serez un électronicien recherché et bien payé, vous nous remercerez de vous avoir dissuadé de «bâtir des châteaux en Espagne».**

Vous comprendrez que c'est dans votre intérêt qu'Educatel se montre exigeant. En effet, le sérieux et la rigueur sont les premières qualités de la formation qui va vous être dispensée. Une seule chose compte pour nous, comme pour vous : que vous soyez effectivement capable, au terme de cette formation, d'exercer un métier en électronique lucratif, qui vous donnera d'emblée «l'embarras du choix» en matière d'embauche.

Nous mettrons tous les moyens d'Educatel au service de cet objectif prioritaire. Grâce à un enseignement résolument axé sur la pratique, vous entrez directement dans le vif du sujet et vous recevrez une formation professionnelle adaptée aux exigences de la vie active.

METIERS PREPARES	Niveau pour entreprendre la formation	Prix d'une mensualité * nombre de mois et prix total
<b>ELECTRONICIEN</b> L'électronique vous passionne mais vous n'avez aucune connaissance théorique dans ce secteur. Choisissez ce métier d'avenir rapidement accessible.	Accessible à tous	430 F x 12 mois = <u>5.160 F</u>
<b>MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI</b> Devenez le spécialiste que l'on recherche, parfaitement au fait des techniques nouvelles.	Accessible à tous	417 F x 14 mois = <u>5.838 F</u>
<b>MONTEUR EN SYSTEMES D'ALARME</b> A partir des sites concernés, locaux industriels, entreprises ou maisons individuelles, le monteur câble, programme et teste les réseaux d'alarmes.	Accessible à tous	440 F x 13 mois = <u>5.720 F</u>
<b>C.A.P. ELECTRONIQUE</b> Vous avez une grande habileté manuelle et le goût du travail soigné, préparez cet examen qui vous ouvrira de nombreuses portes.	5 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup>	414 F x 18 mois = <u>7.452 F</u>
<b>TECHNICIEN ELECTRONICIEN</b> Vous aimez le travail rigoureux et savez faire preuve d'initiative. Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités en laboratoire et en atelier.	3 <sup>e</sup> -C.A.P.	471 F x 14 mois = <u>6.594 F</u>
<b>TECHNICIEN EN SONORISATION</b> En tant que professionnel de la «sono», vous mettez en place l'équipement sonore d'un lieu donné à l'occasion de diverses manifestations : foires - concerts - bals - conférences.	3 <sup>e</sup> -C.A.P.	452 F x 14 mois = <u>6.328 F</u>
<b>TECHNICIEN RTV HI-FI</b> Participez à la création, la mise au point et le contrôle des appareils de radio, TV et Hi-Fi.	3 <sup>e</sup> -C.A.P.	470 F x 16 mois = <u>7.520 F</u>
<b>TECHNICIEN EN AUTOMATISMES</b> Vous participerez à la réalisation, la fabrication et l'installation d'équipements automatiques et en assurerez la maintenance.	3 <sup>e</sup> -2 <sup>e</sup> -C.A.P.	499 F x 17 mois = <u>8.483 F</u>
<b>TECHNICIEN DE MAINTENANCE EN MICRO-ELECTRONIQUE</b> Il met au point, révisé et dépanne des équipements utilisant des micro-processeurs, des automatismes et des éléments programmables.	3 <sup>e</sup> -C.A.P.	520 F x 15 mois = <u>7.800 F</u>
<b>B.T.S. ELECTRONIQUE</b> En tant que Technicien Supérieur, vous travaillerez en collaboration avec un ingénieur à la réalisation ou à l'étude des applications industrielles de l'électronique.	Baccalauréat	680 F x 18 mois = <u>12.240 F</u>

\* Prix valables au 1-7-85

### COMMENT CHOISIR SÉRIEUSEMENT ?

Vous pouvez nous indiquer des aujourd'hui le métier qui vous tente, mais le meilleur moyen de faire un choix sérieux est de vérifier vos aptitudes grâce au test de la page de droite.

# d'apprendre électroniques?

De plus, chaque enseignement est personnalisé, modulé en fonction de la carrière choisie et de votre niveau d'étude : vous êtes ainsi à même d'apprendre en quelques mois votre métier de demain (le tableau de gauche vous permet de faire un premier choix, dont vous pourrez d'ailleurs discuter avec les conseillers d'Educatel chargés de votre orientation).

**Vous pouvez commencer vos études à tout moment sans interrompre vos activités professionnelles actuelles.**

Que vous soyez étudiant ou que vous exerciez déjà un métier à temps plein, Educatel se charge de vous apprendre en quelques mois par les moyens les plus modernes, et avec un enseignement personnalisé à votre cas, le métier qui vous convient.

Vous travaillerez à votre rythme, aux heures de votre choix et vous serez suivi par les meilleurs spécialistes.

Ainsi, quels que soient vos diplômes, vous pourrez bientôt exercer une carrière d'avenir avec l'assurance de trouver immédiatement de nombreux débouchés.

**Le certificat de formation que délivrera Educatel vous assurera le meilleur crédit auprès des employeurs.**

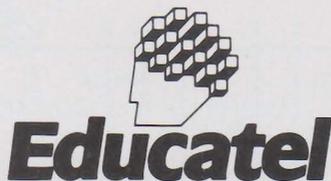
A la fin de votre formation Educatel, vous recevrez un certificat que savent apprécier les employeurs et nous appuierons votre candidature.

Laissez joint à ce bon le test d'aptitude que vous aurez soigneusement complété.

Les résultats de ce test permettront à des spécialistes de l'électronique de vous conseiller sur votre future orientation. Vous choisirez ainsi la voie où vos chances de réussite seront les plus grandes.

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

Découpez l'ensemble de ce bon y compris le test et renvoyez-le à Educatel 3000 X 76025 Rouen Cedex  
Pour tous renseignements, tél. : (1) 208.50.02



GIE Unieco Formation. Groupement d'Ecoles spécialisées.  
Etablissement privé d'enseignement par correspondance  
soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

## AVERTISSEMENT

Ce test n'est pas un jeu, même s'il en a le caractère attrayant et stimulant. Spécialement conçu par des spécialistes pour mesurer vos dispositions à l'apprentissage de l'électronique, il est susceptible de révéler les aptitudes qui sommeillent en vous à votre insu. Pour lui conserver toute sa valeur, ne sautez aucune question et répondez seul, sans vous faire aider.

## TEST D'APTITUDE GRATUIT STRICTEMENT CONFIDENTIEL

6	24	9	12
1 6	2 12	3 2	4 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 - Trouver l'intrus (cocher la case correspondante)

1 7	5 5	3 2	4 4
15 8	15 10	7 5	9 8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 - Trouver l'intrus (cocher la case correspondante)

1 3	2 5	3 7	4 9
7 5	11 8	14 10	19 14
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 - Trouver l'intrus (cocher la case correspondante)

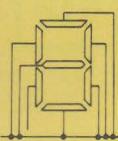
110	120	220	240
5	5	5	5
22	24	44	46
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 - Trouver l'intrus (cocher la case correspondante)



5 - Déterminer le pourcentage de surface noircie

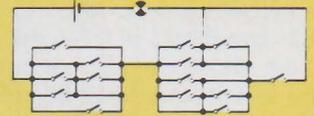
- 50 %    33 %    33,3 %    50 %  
 40 %    50 %    25 %    60 %  
 60 %    66,6 %    22 %    62,5 %



6 - Déterminer le chiffre désigné par l'afficheur digital ci-contre et alimenté comme indiqué

- 3    7    8    9

alimentation



7 - Dans le circuit ci-dessus, la lampe est-elle ?

- allumée    éteinte    en court-circuit

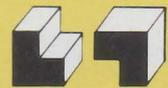


8 - Attribuer leur nom aux transistors suivants : Reporter le chiffre

- Transistor à effet de champ  
 Transistor type NPN  
 Transistor type PNP  
 Transistor unijonction

FONCTION	d.d.p.	Résistance	Capacité	Inductance
SYMBOLE				
UNITE	V	$\Omega$	G	H

9 - Etudier le tableau ci-dessus, puis cocher les cases correspondant à la ligne et à la colonne où se trouve l'erreur



10 - Les 2 pièces de métal réunies peuvent-elles former un cube ?

- Toujours    Jamais    Dans une certaine position

## BON pour une documentation détaillée et gratuite, sans engagement

Offre réservée aux plus de 17 ans.

Oui, je désire recevoir gratuitement (et sans engagement) une documentation détaillée sur la formation Educatel d'enseignement personnalisé ainsi que les résultats de mon test d'aptitude gratuit.

Précisez le métier qui vous intéresse :

.....

NOM .....

Prénom .....

Adresse .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville .....

Téléphone (facultatif) .....

Age ..... Niveau d'études ..... Prof. exercée .....

Quel est votre objectif :

- Trouver un premier emploi    Vous recycler    Vous perfectionner    Par goût personnel ?

# Réalisation

Suite de la page 27.

## Le schéma de principe

Le schéma de principe du récepteur est représenté à la figure 4. La structure du récepteur est très classique. Les signaux recueillis aux bornes de l'antenne sont amplifiés par un premier étage dont le gain est voisin de 20 dB.

La sélectivité du récepteur est assurée par les trois transformateurs  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$ . Le signal de sortie de l'amplificateur RF est transmis, en mode symétrique au mélangeur du NE 602 - broches 1 et 2 - L'oscillateur local est du type LEE comme l'a montré le schéma de la figure 2. Le signal à fréquence intermédiaire résultant du mélange de la fréquence d'entrée RF et de la fréquence de l'oscillateur local est disponible aux bornes 4 et 5 du circuit intégré.

Le transformateur  $L_5$  associé à son condensateur d'accord constitue un premier élément de filtrage du signal à la fréquence intermédiaire.

Pour ce récepteur on a choisit  $f_{REC} = f_{OSC} - f_i$  avec  $f_i = 10,7$  MHz.

Moyennant quelques modifications et réglages, de nombreux types de transformateurs pourront être employés en lieu et place de  $L_4$  et  $L_5$ .

Le transformateur  $L_5$  nous permet de passer du mode symétrique au mode asymétrique. On attaque ensuite un étage amplificateur et le filtrage. Pour cette opération les filtres céramiques sont tout indiqués.

On emploie donc deux filtres céramiques doubles qui assure la sélectivité. Pour compenser la perte d'insertion de ces filtres et apporter du gain, on sépare les étages de filtrage par deux étages amplificateur bâtis autour de transistors courants : 2N 2369.

Le signal présent au collecteur du deuxième étage est envoyé vers le SL 6601 : deuxième changeur de fréquence et démodulateur.

L'oscillateur fonctionne avec un quartz de 10,6 MHz dont l'approvisionnement ne pose pas de problème : même fournisseur pour SL 6601 et quartz. Conformément aux recommandations du fabricant le signal à la fréquence intermédiaire : 100 kHz est filtré par un

condensateur de 33 pF - broche 4.

La fréquence centrale du VCO est déterminée par un condensateur de 330 pF connecté entre les broches 13 et 14. Le filtre de boucle est constitué par un réseau RC série connecté entre les broches 11 et 12. Le signal audio est finalement disponible à la broche 8 du circuit. Le signal est filtré par  $R_{22}$  et  $C_{32}$  et amplifié par  $T_4$ . L'association  $C_{33}$ ,  $R_{24}$  constitue un filtre supplémentaire qui s'avère nécessaire.

Le signal est finalement disponible au bornes de  $R_{25}$ . La sortie à basse impédance par collecteur commun permet l'attaque d'un quelconque ampli BF.

## Réalisation pratique

Le récepteur a été implanté sur une carte imprimée simple face de faibles dimensions : 125 x 35 dont le tracé des pistes est représenté à la figure 5. L'implantation des composants correspondante se trouve à la

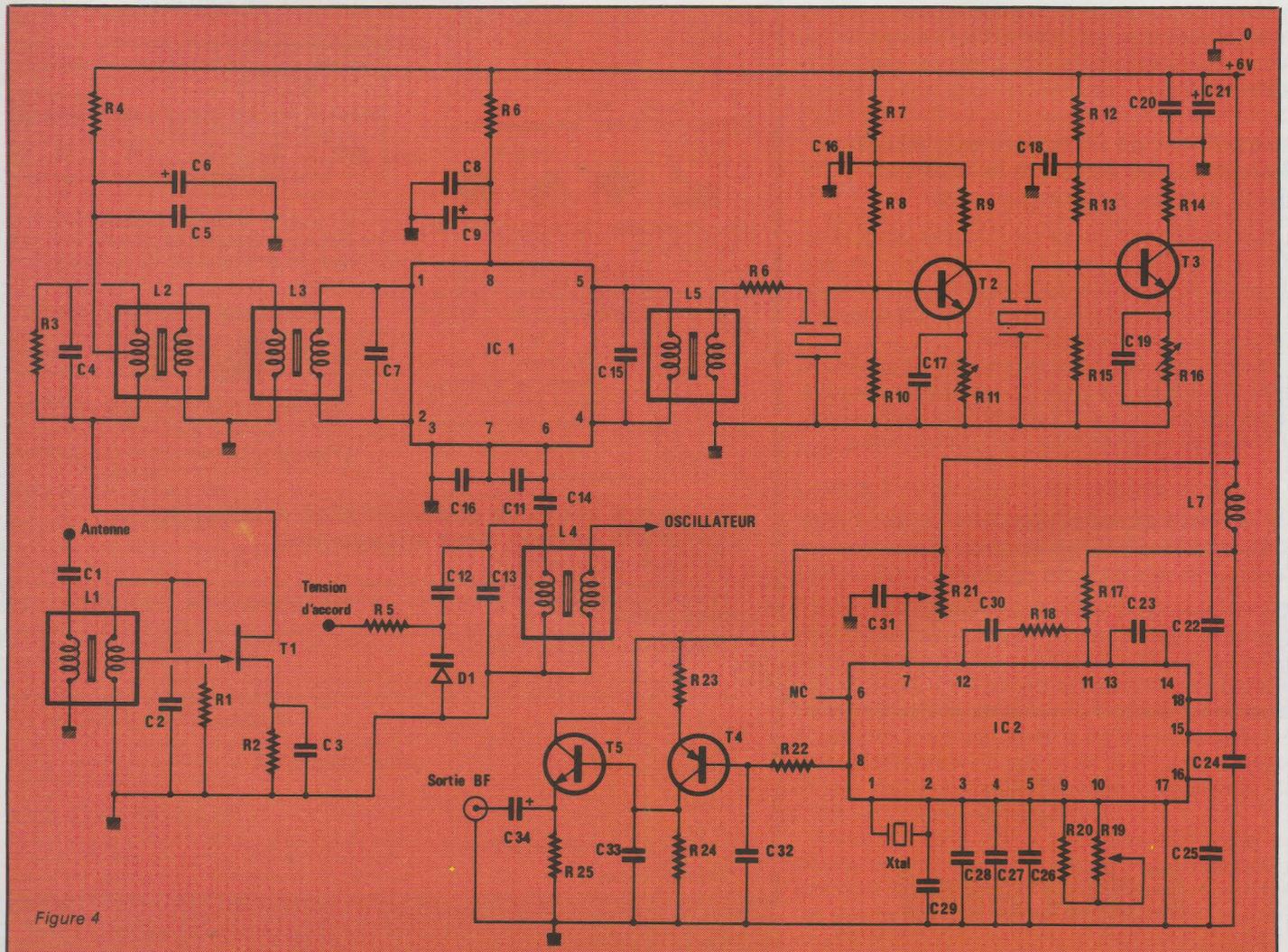


Figure 4

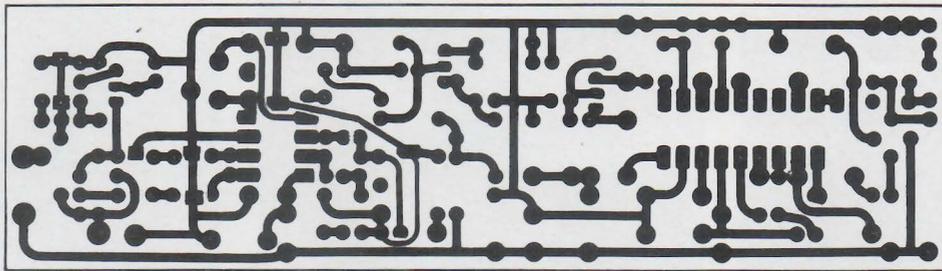


Figure 5

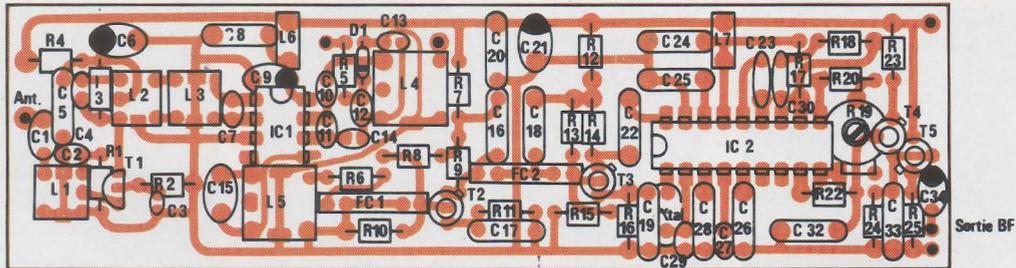


Figure 6

figure 6. Aucun blindage ou plan de masse ne s'est avéré nécessaire. Si le montage est réalisé avec soin, il n'y a pas d'oscillation bien que le gain de certains étages soit très important.

## Réglages

Si le montage a été effectué correctement, on doit mesurer une consommation légèrement inférieure à 10 mA sous 6 V. Dans ce cas les réglages peuvent débuter. On polarise la diode varicap avec environ 3 V par l'intermédiaire du point tension d'accord. En mesurant la fréquence de l'oscillateur local prélevée au secondaire de  $L_4$  on agit sur le noyau de  $L_4$  pour amener cette fréquence au voisinage de 37 MHz - 37 à 38 MHz. Puis en présence d'un signal HF dans la bande 27 MHz on règle simultanément  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  en cherchant le maximum de tension au secondaire de  $L_2$  et au secondaire de  $L_5$ .

On règle ensuite  $L_5$  pour un maximum au collecteur de  $T_3$ . Le VCO peut être réglé de la manière conseillée par le constructeur, mais sans réglage -  $R_{19}$  au centre - on obtient déjà de bons résultats.

## Mesures

Les photos des oscillogrammes 1 à 10 donnent un aperçu des résultats obtenus lorsque la fréquence injectée vaut 26 800 kHz, que la déviation HF vaut 3 kHz et que le signal mo-

dulant peut prendre diverses formes : carré à 1 kHz, sinus à 1 kHz ou 400 Hz. Pour tous ces oscillogrammes l'échelle horizontale est de 0,5 ms/div et l'échelle verticale 200 mV/div.

Les diverses photos montrent l'aspect du signal pour divers niveaux HF injectés compris entre 10 mV et 0,5  $\mu$ V.

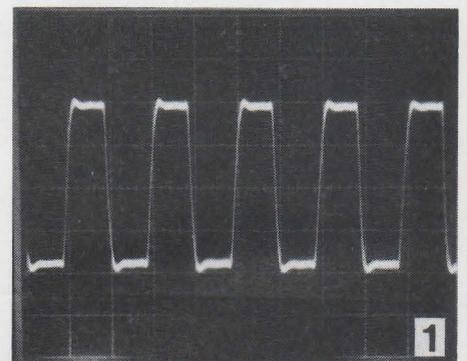
## Conclusion

Les deux circuits NE 602 et SL 6601 sont particulièrement intéressants : simples d'emploi, performants et assez bon marché. La réalisation décrite dans ces pages n'est qu'un exemple parmi tant d'autres.

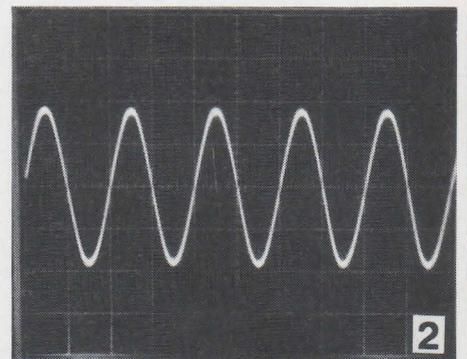
On peut envisager d'autres applications : récepteur radiocommande 41 ou 72 MHz. Récepteur FM 88-108 MHz, communication dans la bande 175 MHz ou même 144 MHz et un exemple plus récent, récepteur VHF dans la plage des micros sans fils.

Bien évidemment le récepteur pourra être équipé d'un synthétiseur de fréquence. Celui-ci reçoit le signal de l'oscillateur local et délivre la tension de contrôle appropriée. De nombreux synthétiseurs ont déjà paru et l'on trouvera certainement un schéma approprié : HEF 4750/4751, S189B, etc.73.

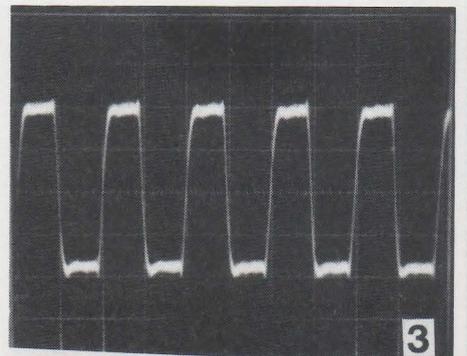
F. de DIEULEVEULT



10 mV HF 1 kHz

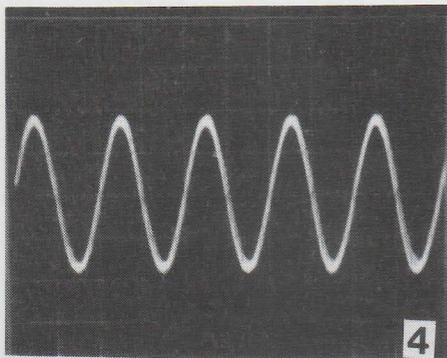


10 mV HF 1 kHz

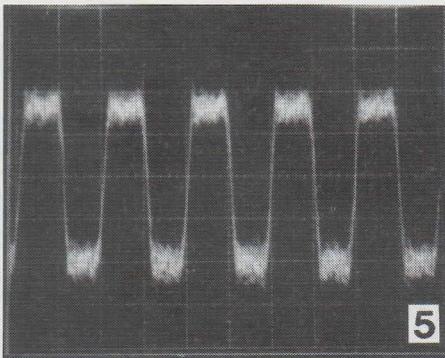


6  $\mu$ V HF 1 kHz

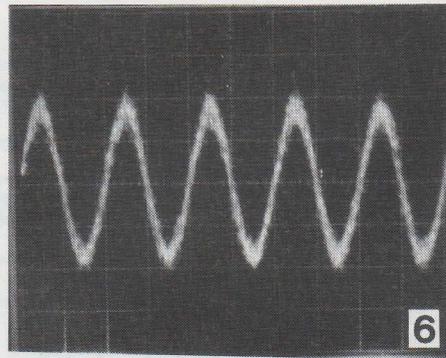
# Réalisation



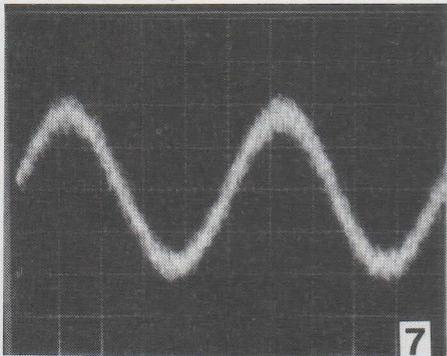
6 μV HF 1 kHz



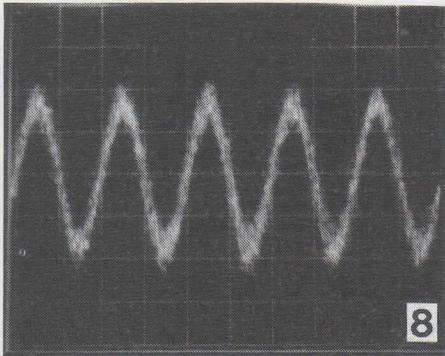
1 μV HF 1 kHz



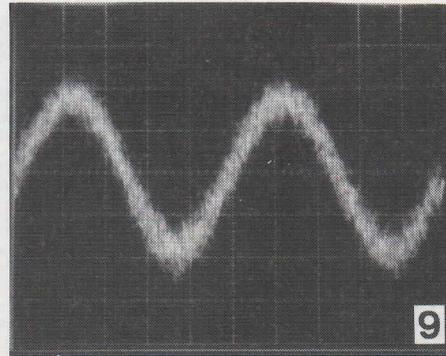
1 μV HF 1 kHz



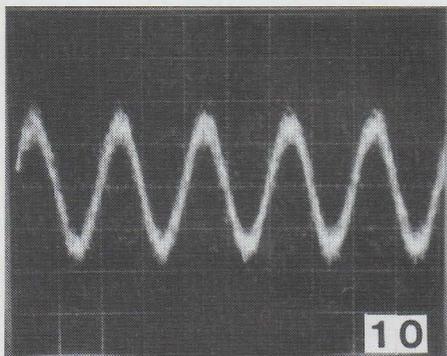
1 μV HF 400 Hz



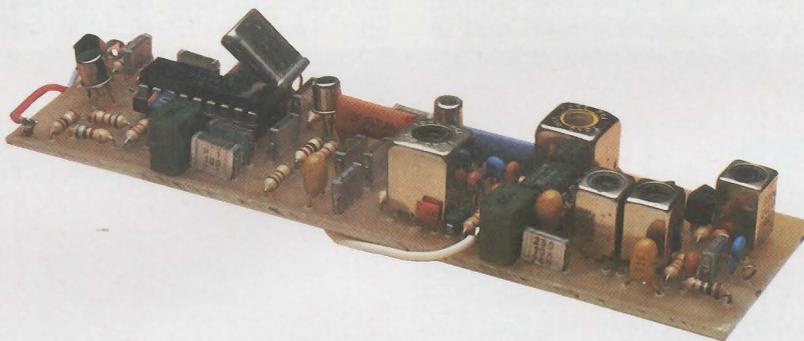
0,5 μV HF 1 kHz



0,5 μV HF 400 Hz



Protection vis à vis de la fréquence image > 60 dB (HF > 20 mV)



## Nomenclature

### Résistance 1/4 W, 5 %

R <sub>1</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>19</sub> : 470 kΩ ajustable
R <sub>2</sub> : 1 kΩ	R <sub>20</sub> : 10 kΩ
R <sub>3</sub> : 22 kΩ	R <sub>21</sub> : 100 kΩ ajustable
R <sub>4</sub> : 100 Ω	R <sub>22</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>5</sub> : 33 kΩ	R <sub>23</sub> : 390 Ω
R <sub>6</sub> : 220 Ω	R <sub>24</sub> : 2,7 kΩ
R <sub>7</sub> : 1,5 kΩ	R <sub>25</sub> : 10 kΩ
R <sub>8</sub> : 4,7 kΩ	
R <sub>9</sub> : 390 Ω	
R <sub>10</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>11</sub> : 220 Ω	
R <sub>12</sub> : 1,5 kΩ	
R <sub>13</sub> : 4,7 kΩ	
R <sub>14</sub> : 220 Ω	
R <sub>15</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>16</sub> : 220 Ω	
R <sub>17</sub> : 33 kΩ	
R <sub>18</sub> : 6,8 kΩ	

### Inductances

L <sub>1</sub> : 113 CN 2K 218 DC
L <sub>2</sub> : 113 CN 2K 218 DC
L <sub>3</sub> : 113 CN 2K 781 DC
L <sub>4</sub> : KENK 4028 DZ
L <sub>5</sub> : KANK 3334 R
L <sub>6</sub> : 10 μH TOKO
L <sub>7</sub> : 10 μH TOKO

### Semi-conducteurs

T <sub>1</sub> : BF 245 B
T <sub>2</sub> : 2N 2369
T <sub>3</sub> : 2N 2369
T <sub>4</sub> : 2N 2907
T <sub>5</sub> : 2N 2222

D<sub>1</sub>: BB 105 G

### Divers

Xtal : 10,6 MHz

### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 10 nF C	C <sub>22</sub> : 10 nF M
C <sub>2</sub> : 15 pF C	C <sub>23</sub> : 330 pF C
C <sub>3</sub> : 1 nF C	C <sub>24</sub> : 0,1 μF M
C <sub>4</sub> : 15 pF C	C <sub>25</sub> : 0,1 μF M
C <sub>5</sub> : 10 nF M	C <sub>26</sub> : 0,1 μF M
C <sub>6</sub> : 10 μF / 10 V T	C <sub>27</sub> : 33 pF C
C <sub>7</sub> : 150 pF C	C <sub>28</sub> : 0,1 μF M
C <sub>8</sub> : 10 nF M	C <sub>29</sub> : 33 pF C
C <sub>9</sub> : 10 μF / 10 V T	C <sub>30</sub> : 4,7 nF C
C <sub>10</sub> : 15 pF C	C <sub>31</sub> : 1 μF / 10 V T
C <sub>11</sub> : 6,8 pF C	C <sub>32</sub> : 4,7 nF M
C <sub>12</sub> : 15 pF C	C <sub>33</sub> : 3,3 nF M
C <sub>13</sub> : 33 pF C	C <sub>34</sub> : 10 μF / 10 V T
C <sub>14</sub> : 33 pF C	
C <sub>15</sub> : 47 pF C	
C <sub>16</sub> : 10 nF M	
C <sub>17</sub> : 10 nF M	
C <sub>18</sub> : 10 nF M	
C <sub>19</sub> : 10 nF M	
C <sub>20</sub> : 10 nF M	
C <sub>21</sub> : 10, μF / 10 V T	

C : céramique  
T : tantale  
M : MKH

### Circuits intégrés

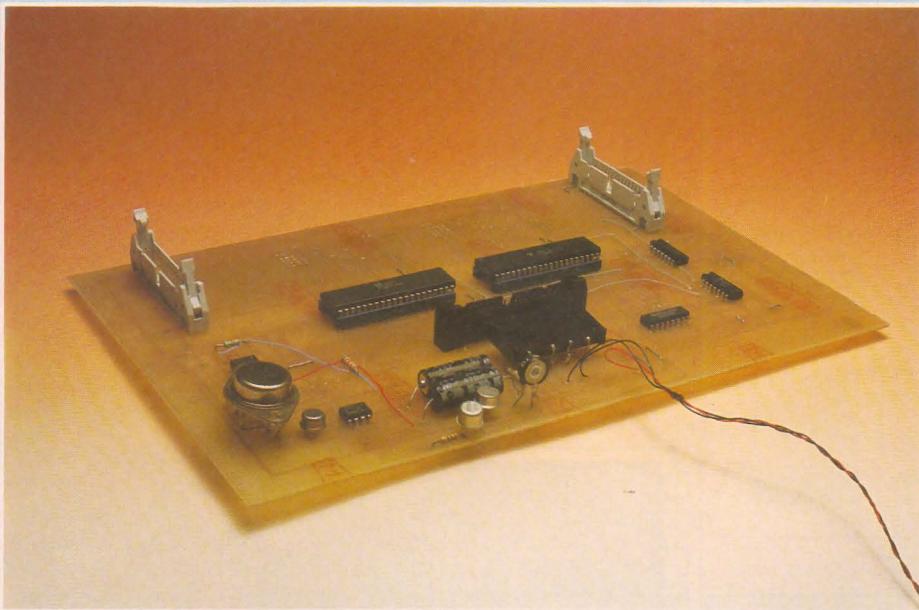
IC <sub>1</sub> : NE 602 Signetics
IC <sub>2</sub> : SL 6601 Plessey

## Carte entrées-sorties universelle pour ORIC

temps: ⏳ ⏳

difficulté: 🧩 🧩

dépense: \$ \$



**E**S échanges de données entre un micro-ordinateur et l'extérieur ouvrent des horizons nouveaux à la micro-informatique. Communication avec un autre ordinateur bien sûr, mais aussi commande de périphériques ou de modules spécialisés. L'informaticien y trouvera un développement intéressant, parce que concret et n'ayant pour limite que son imagination, tandis que l'électronicien pourra enfin exploiter une technique qui lui était jusqu'alors hermétique.

Dans les systèmes informatiques, les entrées-sorties jouent un rôle fondamental. Que serait en effet un microprocesseur s'il n'était pas associé à des circuits d'entrées-sorties ? Il ne pourrait pas communiquer avec l'extérieur, en particulier avec l'utilisateur.

En effet, son clavier, son écran, son générateur de sons, son interface cassette permettant de sauvegarder les programmes ou encore son lecteur de disquettes ne sont disponibles que par l'intermédiaire d'un port d'entrées-sorties.

Il existe fondamentalement deux types d'entrées-sorties. D'une part, les liaisons parallèles qui permettent en général d'associer des lignes physiques à des adresses en mémoire, chacune de ces lignes étant représentée par un bit. D'autre part, les liaisons série qui établissent une correspondance entre une seule ligne et un octet en mémoire, ce dernier étant transmis sur la ligne bit par bit à une vitesse donnée.

Les entrées-sorties ne sont hélas pas faciles à mettre en œuvre sur un ORIC. Le seul port accessible à l'utilisateur est celui de l'imprimante tandis que le port série de gestion du magnétophone comporte des circuits d'interface rendant son utilisation impossible.

Pour combler ces lacunes, nous vous proposons une carte spéciale qui possède :

- 32 lignes programmables individuellement en entrée ou en sortie.
- une interface série compatible avec la norme RS 232.
- une interface série à sortie 0,5 volts.

Le port parallèle est rarement utilisé pour les communications avec périphérique (sauf éventuellement pour les lecteurs de disquettes) car la longueur de la nappe de fils ne peut difficilement dépasser 30 à 50 cm sans engendrer un coût excessif. Ce type d'entrées-sorties est très souvent employé dans les liaisons avec des cartes d'interface pour commander des relais permettant de commuter des appareils (télévision, chaîne HI-FI...). Il peut également servir à tester ou à étudier des composants. Notre carte comportant 32 bits, il est possible de l'utiliser pour lire des mémoires, en affectant 8 bits aux fils de données, le nombre de bits nécessaires aux fils d'adresses et

1 bit à la sélection du boîtier. Elle peut aussi devenir un programmeur d'EPROMs en affectant quelques bits supplémentaires à la commande du composant et en rajoutant une alimentation fournissant les tensions nécessaires à l'écriture des données. Enfin, pourquoi ne pas utiliser cette carte pour tester des portes logiques ? Il suffit d'envoyer des signaux aux entrées de ces portes et de lire les données à leurs sorties pour vérifier le bon fonctionnement.

L'entrée-sortie série est principalement employée sous la forme RS 232 (c'est-à-dire  $\pm 12$  volts) pour communiquer avec un périphérique (imprimante) ou un autre ordinateur. Ce type d'échange de données étant standardisé, il offre des possibilités infinies puisque tous les appareils dotés d'une entrée-sortie RS 232 peuvent communiquer entre eux, sous réserve que leur vitesse soit identique, ce qui est pratiquement toujours le cas.

L'entrée-sortie série au niveau logique (0,5 volts) peut être utilisée pour communiquer avec une carte périphérique personnelle. Il est en effet plus facile pour l'amateur de générer des signaux TTL que RS 232. L'intérêt de la liaison série réside dans le fait qu'elle ne nécessite qu'un unique fil pour la transmission des données. Le périphérique peut alors être situé relativement loin de l'unité centrale. Moyennant un circuit d'interface, il est également possible de choisir un autre canal de transmission (infra-rouge, ondes électro-magnétiques, réseau secteur...).

## Description de la carte

La carte est conçue autour de deux composants d'entrées-sorties dont la figure 1 donne les brochages :

- Un 6522 qui est très complet puisqu'il intègre en particulier une interface série et deux timers.
- Un 6821 qui offre les possibilités intéressantes pour un prix très satisfaisant.

Ces composants seront placés sur des supports afin d'en faciliter le remplacement éventuel en cas de panne.

Nous avons utilisé trois connecteurs 34 points pour relier la carte :

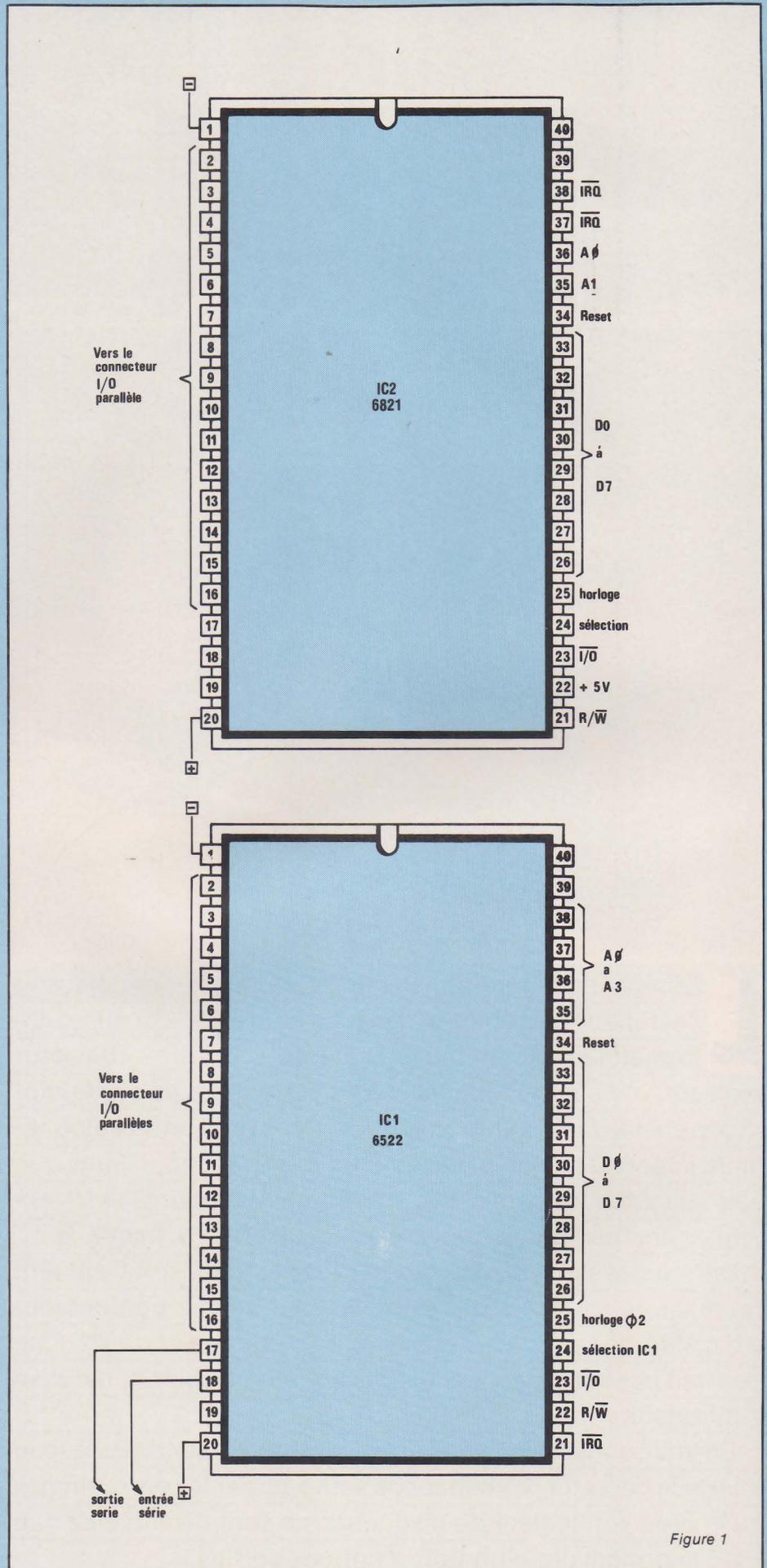


Figure 1

- à l'ORIC,
- à des extensions pour ORIC, par exemple le lecteur de disquettes,
- aux entrées-sorties parallèles (voir figure 2).

Les straps positionnés sur l'implantation sont prévus pour faire fonctionner un 6522 et un 6821. Il est bien sûr possible de les modifier pour utiliser deux 6821 (pour des raisons financières) ou deux 6522.

Les liaisons série sont accessibles grâce aux prises notées :

- Entrées RS 232, sortie RS 232, pour la liaison RS 232,
- IN et OUT pour la liaison 0,5 volts.

Associées au logiciel proposé plus loin, ces interfaces série peuvent fonctionner jusqu'à des vitesses de 300 bauds. L'utilisateur a bien sûr la possibilité de modifier les routines pour accélérer la transmission.

## Fonctionnement

### 1. Le décodage d'adresses

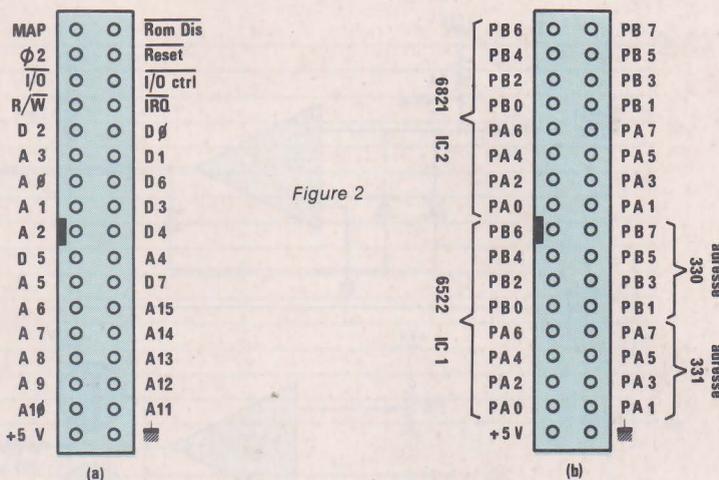
Les composants d'entrées-sorties de l'ORIC se situent aux adresses 300 à 3FF voir (figure 3). Un seul circuit, (un 6522), possédant 16 registres, est à l'intérieur du micro-ordinateur : il occupe les adresses 300 à 30F. On peut utiliser le reste de cette page mémoire (de 310 à 3FF) pour des entrées-sorties utilisateur. Cette solution est d'ailleurs facilitée par l'ORIC, qui génère un signal (I/O) passant au niveau bas lorsque la page 3 est sélectionnée, ainsi qu'un signal I/O control permettant à un périphérique extérieur de déconnecter le composant interne 6522 et donc de le remplacer.

Un circuit de décodage, formé par un 74LS42 associé à 3 portes NOR, génère à partir des fils d'adresses 4 à 7, les signaux de validation pour les deux composants d'entrées-sorties de la carte et pour le 6522 de l'ORIC (par l'intermédiaire de la ligne I/O control figure 4). Les composants ne sont vraiment validés que si I/O est au niveau bas, ce qui indique une adresse en page 3.

Ainsi, le boîtier interne à l'ORIC n'est validé que pour  $A_4 = A_5 = A_6 = A_7 = 0$ , ce qui le place aux adresses 300 à 30F.

- le boîtier IC<sub>1</sub> est validé si  $A_4$  à  $A_7$  codent la valeur 3. Il se trouve donc aux adresses 330 à 33F.

- le boîtier IC<sub>2</sub> est validé si  $A_4$  à  $A_7$  codent la valeur 2, ce qui lui affecte les adresses 320 à 32F.



### Carte mémoire en page 3

- 300 à 30F : entrées sorties internes
- 310 à 31F : lecteur de disquettes ORIC
- 320 à 33F : Carte entrées sorties universelle
- 340 à 3FF : disponible pour d'autres périphériques

Figure 3

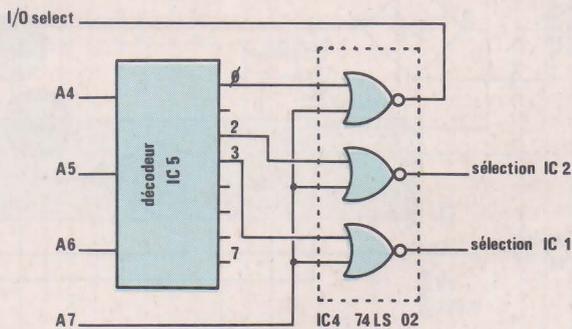


Figure 4

Remarquons que les adresses 310 à 31F n'ont pas été occupées. Cette zone est en effet sélectionnée par le lecteur de disquette de l'ORIC, qui peut alors être placé sur le connecteur d'extension de la carte.

Naturellement, l'utilisateur peut également y connecter toute autre extension, à la seule condition qu'elle ne réponde pas aux adresses 320 à 33F.

### 2. La liaison RS 232

Par définition, une liaison RS 232 est une liaison série qui utilise les tensions + 12 volts et - 12 volts pour envoyer ses signaux. Le niveau + 12 volts correspond à un niveau logique 1, - 12 volts correspondant au niveau 0. Or, les circuits logiques fournissent du 0-5 volts (en fait 0 à 0,4 volts et 2,5 à 5 volts en logique TTL, pratiquement 0 et 5 volts en logique CMOS). A l'émission, nous devons donc convertir ces signaux en ± 12 volts. Pour cela, nous nous reportons à la figure 5, où nous voyons

que nous utilisons un amplificateur opérationnel monté en comparateur (IC<sub>6</sub>), qui compare le signal d'entrée à une tension fournie par le potentiomètre ajustable. Ce dernier doit être réglé pour avoir une tension d'environ 1,4 à 2,4 volts (ces valeurs étant admissibles par tous les types de logiques). Il convient donc de le positionner entre le tiers et la moitié de sa course. L'ampli OP IC<sub>6</sub> est suivi d'un étage à transistors donnant du gain en courant de façon à supporter des charges importantes. La résistance R<sub>5</sub> protège le tout contre un éventuel court-circuit en sortie.

Pour la réception, le problème est inversé. Il s'agit de convertir un signal ± 12 volts en 0-5 volts. Il n'est toutefois pas possible de choisir une solution très simple (pont de diodes) car la norme RS 232 exige un bon fonctionnement pour des signaux affaiblis jusqu'à ± 3 volts. Nous avons donc fait fonctionner l'ampli OP IC<sub>7</sub> en comparateur à zéro. Il

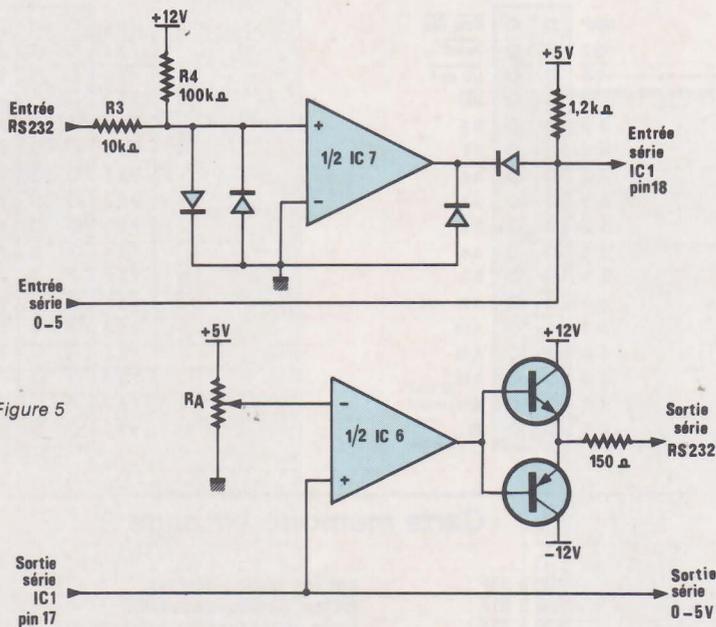


Figure 5

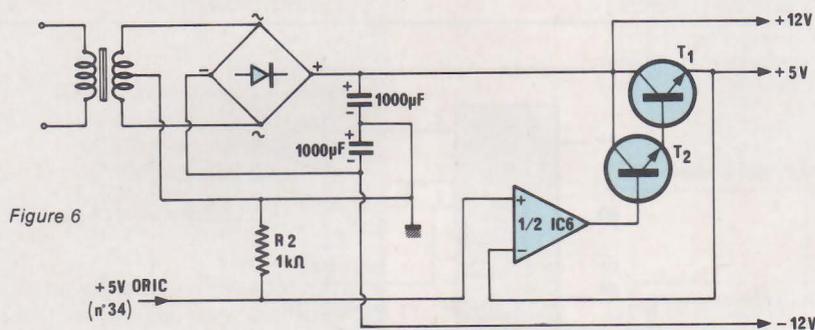


Figure 6

fournit alors à sa sortie les tensions  $\pm 12$  volts à partir d'un signal affaibli. La résistance  $R_3$  et les diodes qui sont connectées à l'ampli OP protègent ce dernier à la fois contre une surcharge, et contre la présence de signaux alors que la carte n'est pas sous tension (remarquons que ces deux contraintes font également partie de la norme RS 232). La résistance  $R_4$  assure la présence d'un signal positif (+ 1) lorsque la ligne n'est pas connectée. Le réseau de diodes en sortie de l'ampli OP adapte le  $\pm 12$  volts au niveau logique 0-5 volts. Il constitue aussi un commutateur automatique qui débranche l'entrée RS 232 de IC<sub>1</sub> lorsque rien n'est connecté à la ligne. En effet, l'absence de signal est codée par un niveau 1 permanent, ce qui maintient une tension de 12 volts en sortie de l'ampli OP. Nous constatons que les diodes sont en inverse, donc bloquées. Ceci permet d'utiliser directement l'entrée logique du 6522 sans se préoccuper de l'influence de

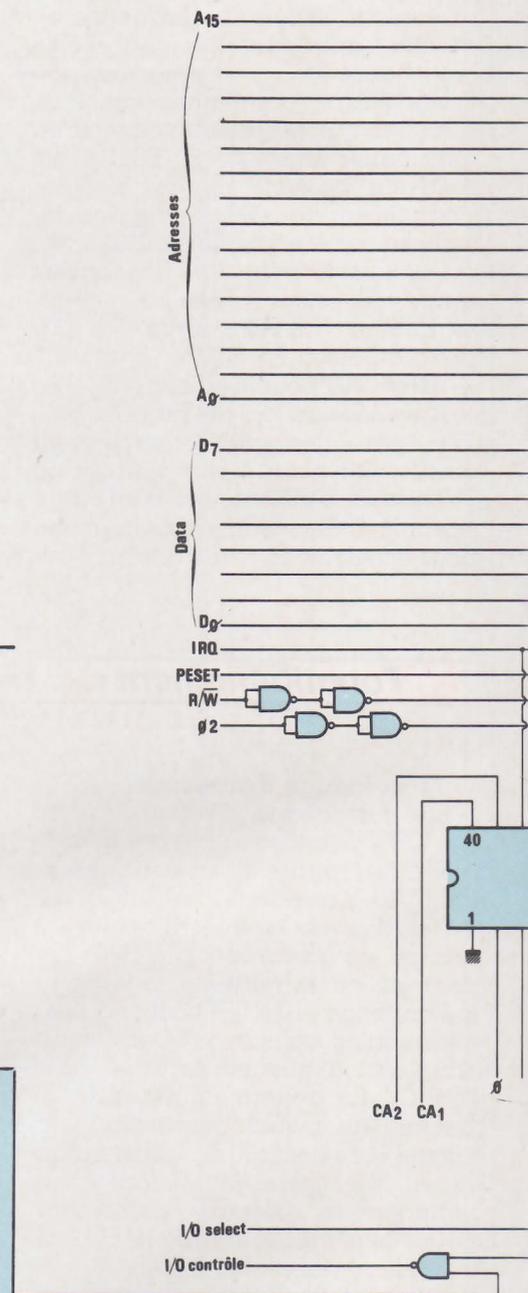
l'entrée RS 232. Dans le cas où il y a un niveau logique 1 sur l'entrée RS 232 et où l'entrée série 0-5 volts n'est pas connectée, on obtient bien un niveau 1 sur la broche CB 1 du 6522, car celle-ci est compatible TTL (une entrée TTL « en l'air » est en effet toujours au niveau 1 contrairement aux entrées MOS ou CMOS dont les états sont indéterminés).

**Remarque importante :** Il ne faut pas utiliser les deux entrées série simultanément car cela provoquerait des conflits et des risques de destruction des composants.

### 3. Alimentations

On se reportera à la figure 6. L'alimentation + 12 volts / - 12 volts est tout à fait classique. Celle destinée au + 5 volts est asservie à l'alimentation de l'ORIC. Ceci permet de mettre hors fonction les composants logiques quand la carte n'est pas reliée au micro-ordinateur, la résistance  $R_2$  garantissant une tension d'alimentation nulle.

Ceci a pour conséquence qu'il faut



impérativement brancher la carte au secteur AVANT d'allumer l'ORIC. Il n'y aura alors aucun conflit sur le bus au moment de la mise sous tension.

### 4. Le schéma général et la réalisation

Il est donné à la figure 7 et n'appelle par de commentaires particuliers. La carte, de grande dimension 270 x 180 sera dessinée conformément au schéma de la figure 8, une méthode photographique serait d'ailleurs préférable car les pistes sont fines et très serrées. Cette carte sera ensuite câblée selon le schéma de la figure 9; on pourra soit implanter des connecteurs ainsi que nous l'avons fait, soit câbler du fil en nappe.

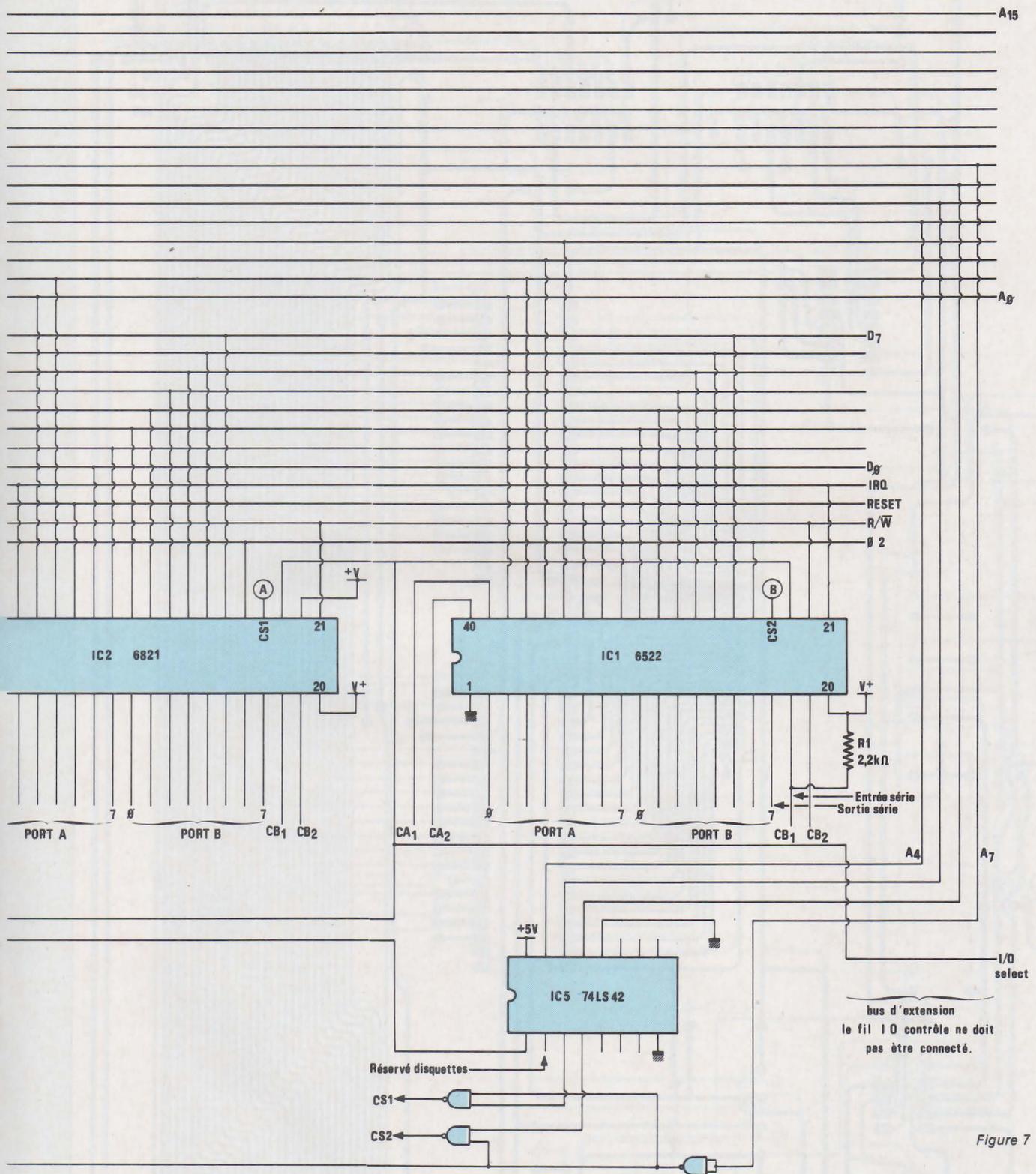


Figure 7

## Remarques concernant les connexions de la carte à l'ORIC

Voir figure 10. La carte d'entrées-sorties est prévue pour être compatible avec les extensions existant sur

l'ORIC, en particulier le lecteur de disquette et le lecteur de cassette. Il est cependant nécessaire d'observer un certain nombre de précautions pour obtenir un bon fonctionnement. 1. En ce qui concerne le lecteur de cassette, il faut que la longueur de la

liaison entre la carte et l'ORIC ne dépasse pas 30 cm, sinon les signaux horloge de l'ORIC risquent d'être affaiblis ce qui provoquerait un fonctionnement incorrect de la routine de chargement des programmes (CLOAD).

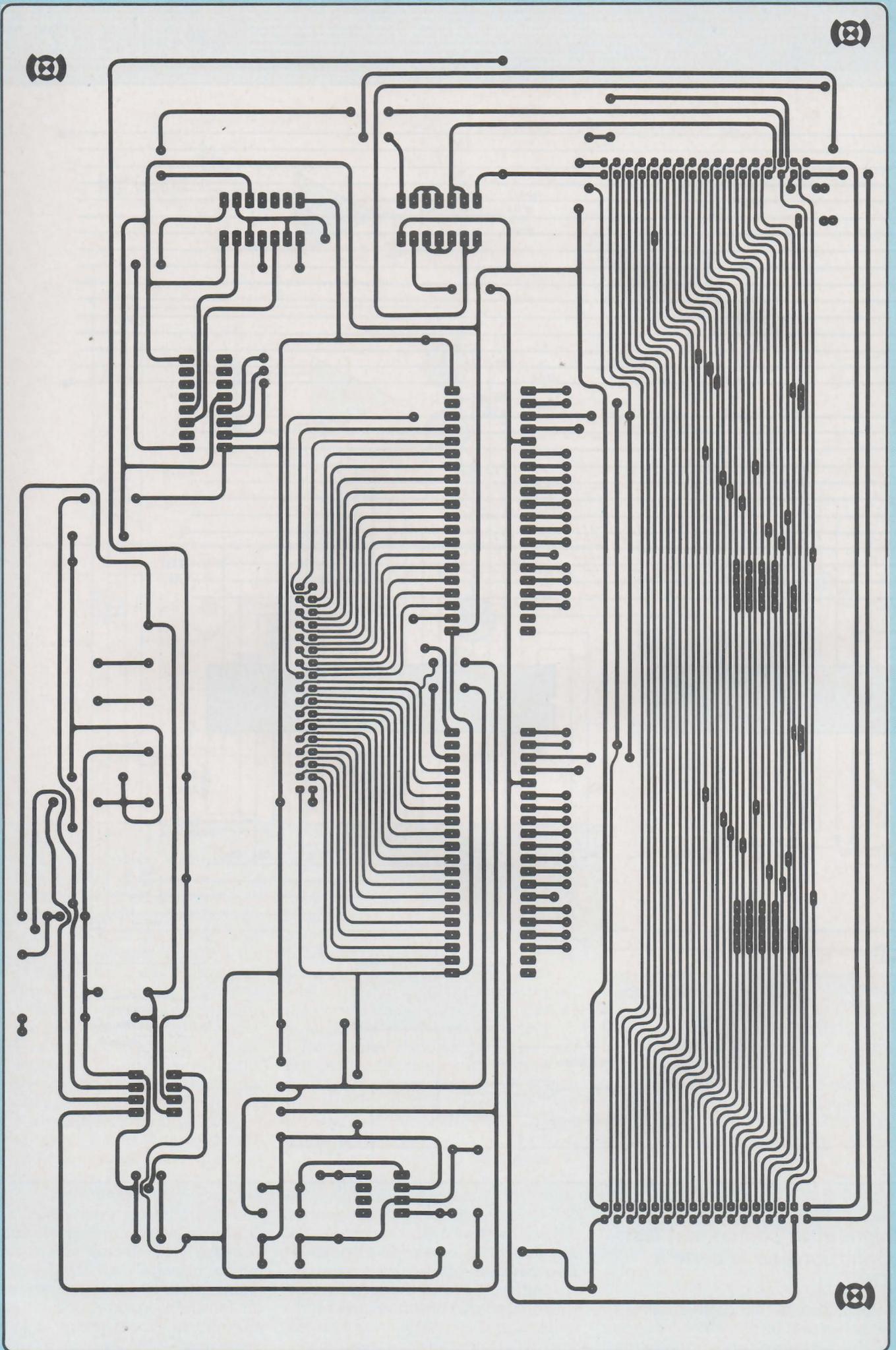


Figure 8

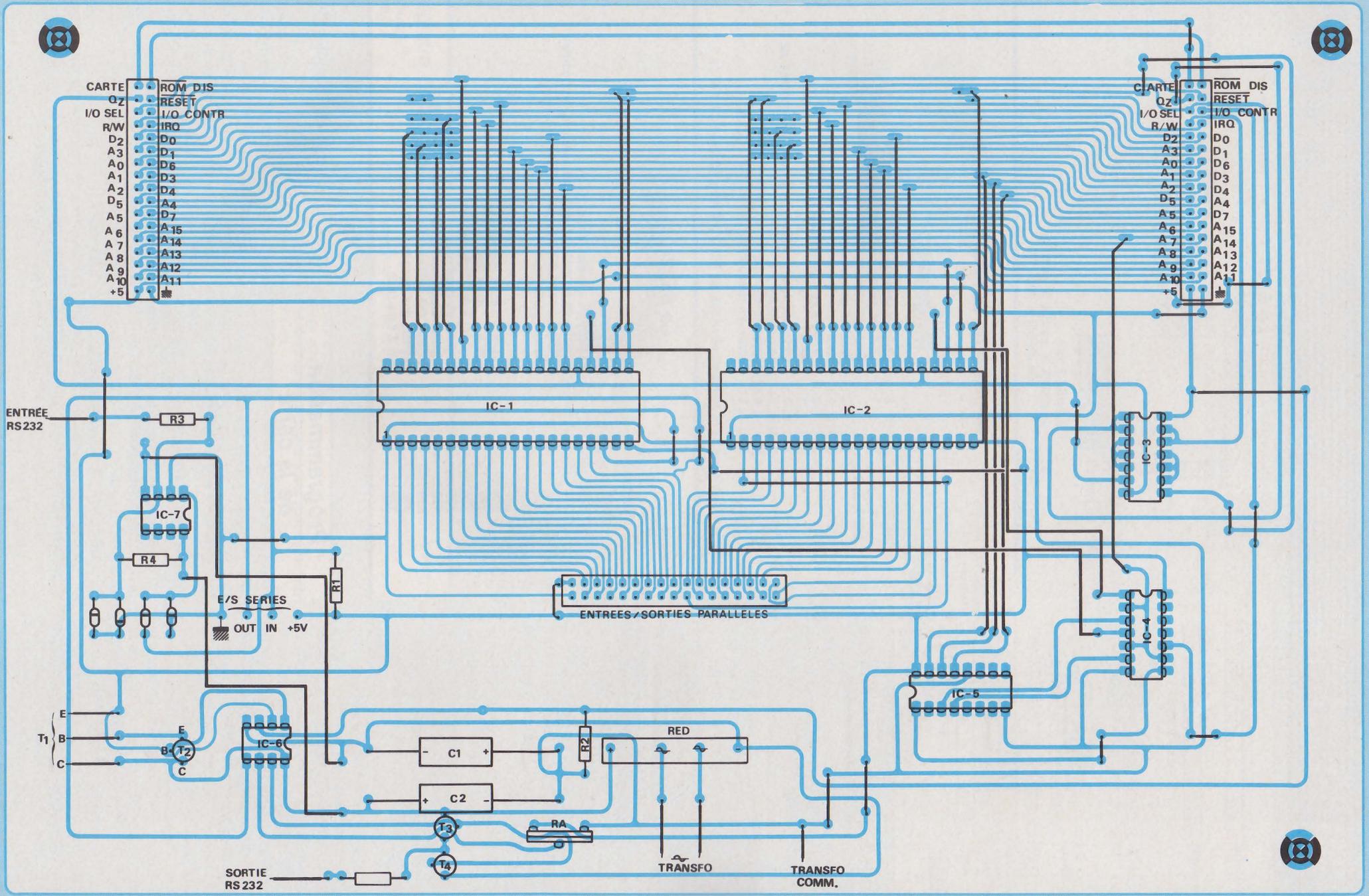


Figure 9

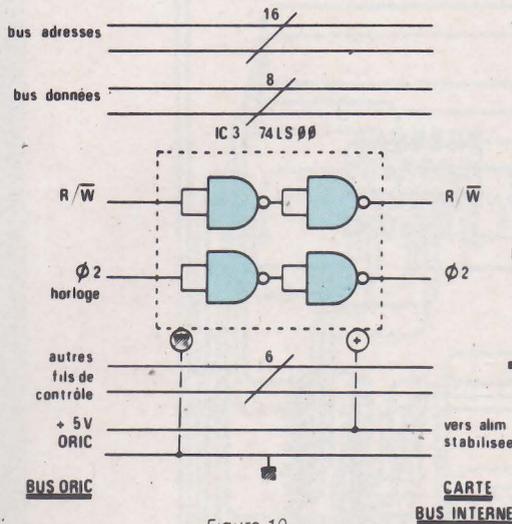


Figure 10

2. Le lecteur de disquettes, bien que pouvant être considéré comme une extension de l'ORIC, ne doit pas être branché sur le connecteur d'extension de la carte (cela provoque un fonctionnement incorrect du lecteur, dû probablement aux temps de propagations des signaux dans les circuits de décodages de la carte). Le lecteur de disquettes doit être connecté directement à l'ORIC, la carte devant être branchée en parallèle sur la même sortie (il dispose d'une sortie en parallèle sur son entrée sur le cordon de liaison). Il ne faut en aucun cas utiliser le connecteur d'extension se trouvant sur le boîtier du lecteur, ce dernier servant à brancher des lecteurs esclaves supplémentaires.

3. Compatibilité matérielle entre la carte et le lecteur de disquettes :

Vous pourrez remarquer que si l'on connecte le lecteur de disquettes et la carte simultanément à l'ORIC selon la méthode indiquée ci-dessus, le fil de contrôle « I/O Contrôle » servant à déconnecter le port interne reçoit des signaux en provenance de ces deux extensions en même temps. On pourrait donc craindre un risque de conflit (l'une de ces extensions forçant le fil à 1, l'autre à 0).

En réalité, cette situation ne peut pas se présenter. En effet, le lecteur de disquettes ne peut mettre cette ligne qu'à 0, il le laisse en l'air dans l'autre cas. La carte d'extensions peut forcer ce fil à 1 ou à 0. Mais le circuit de décodage assure que ce fil ne se trouve à 1 que si le port interne de l'ORIC est sélectionné (aux adresses 300 à 30F). C'est pourquoi, lorsque le lecteur de disquettes force ce fil à 0, la carte d'entrées-sorties fait de même, ce qui évite tout conflit sur cette ligne.

## Le 6821

Adresse  
320 :  
321 :  
322 :  
323 :

Port A ou Direction du port A (0 = entrée, 1 = sortie)  
Contrôle du port A  
Port B ou direction du port B  
Contrôle du port B

registre de contrôle : 

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Si le bit 2 vaut  
0 : on obtient le registre de direction  
1 : On obtient le port

Figure 11

## Registre de contrôle du 6522

Figure 12

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

bit 0 : Si 0 : CA 1 est sensible au front descendant  
Si 1 : CA 1 est sensible au front montant  
bits 3, 2, 1 : Sensibilisation de CA 2  
Si 0, 0, 0 : Sensible au front descendant  
Si 0, 0, 1 : idem  
Si 0, 1, 0 : Sensible au front montant  
Si 0, 1, 1 : idem  
Si 1, 0, 0 : Sortie handshake : réponse d'un envoi de données sur CA 1  
Si 1, 0, 1 : Sortie pulsée  
Si 1, 1, 0 : Sortie au niveau bas  
Si 1, 1, 1 : Sortie au niveau haut

Les bits 7 à 4 sont gérés de la même manière que les bits 3 à 0 mais affectent CB 1 et CB 2.

## Le 6522

Adresse  
330 :  
331 :  
332 :  
333 :  
334 :  
335 :  
336 :  
337 :  
338 :  
339 :  
33A :  
33B :  
33C :  
33D :  
33E :  
33F :

Port B  
Port A  
Registre de direction du port B  
Registre de direction du port A (0 = entrée, 1 = sortie)  
TIMER 1 : poids faibles  
TIMER 1 : poids forts  
TIMER 2 : poids faibles  
TIMER 2 : poids forts  
Registre à décalage (ou série)  
Registre de commande  
Registre de contrôle de CA 1, CB 1, CA 2, CB 2  
Registre des indicateurs d'interruptions  
Registre des masques d'interruptions  
Port A sans latch

Figure 13

## Programmation de la carte

### L'interface parallèle

Pour utiliser les entrées sorties parallèles de la carte, il faut d'abord programmer les ports en entrée ou en sortie. Il faut ici prêter attention à la configuration des deux ports :

— Le 6821 nécessite l'écriture de 00 dans ses registres de contrôles. Nous avons alors accès aux registres de directions. Pour resélectionner les ports A et B, il nous faut réécrire 04

dans les registres de contrôles (voir figure 11 et 12).

— Le 6522 est d'une utilisation beaucoup plus simple puisque l'utilisateur a accès rapidement aux registres de direction (voir figure 13).

Par exemple, la routine suivante configure les poids forts du port A du 6821 en sortie, les poids faibles en entrée :

```
LDA # $00
assure que l'adresse 320
STA $321
représente le registre de direction
LDA #$F0
configure le port
STA $320
LDA #$04
```

resélectionne le port A  
STA \$321

De même, pour le 6522 :  
LDA #\$F0 met les bits de poids forts  
en sortie  
STA \$333 ; écrit dans le registre de  
direction du port A

Après avoir réalisé cette initialisa-  
tion, il est possible de sortir une don-  
née en l'écrivant dans le port corres-  
pondant.

Par exemple, si tous les bits du port  
A du 6522 sont programmés en sor-  
tie,  
LDA #\$00  
STA \$331  
met toutes les lignes de ce port au  
niveau logique 0.

Pour lire les tensions présentes sur  
les lignes du port, il suffit de lire le  
contenu de l'emplacement mémoire  
de ce dernier. Un 1 correspond à une  
ligne au niveau haut (5 volts), tandis  
qu'un 0 représente une tension  
nulle.

## L'interface série

La sortie série est reliée au bit 7 du  
port B du 6522, ce qui signifie que ces  
deux lignes ne peuvent pas être utili-  
sées simultanément.

L'entrée série est reliée quant à  
elle à la ligne CB 1 du 6522.

La solution la plus simple pour gé-  
rer cette liaison est alors d'écrire les  
bits à envoyer, dans PB 7 (bit 7 du  
port B). On lira les bits provenant de  
la ligne en détectant les fronts sur  
CB 1, grâce au registre d'interrupt-

tion du 6522 (voir figure 13). Cette  
méthode, que nous avons utilisé  
dans le programme présenté plus  
loin, a pour inconvénient d'être rela-  
tivement lente.

Pour accélérer la transmission on  
peut utiliser le registre à décalage du  
6522 voir figure 14. Pour émettre une  
suite d'octets, on précise d'abord la  
vitesse de transmission dans le mot  
de poids fort du TIMER 2 (son contenu  
représente le délai entre deux bits en  
microsecondes). Puis on écrit le  
premier octet à envoyer dans le re-  
gistre à décalage. Quand le contenu  
du timer devient nul, le premier bit  
est envoyé sur PB 7. Le timer se re-  
charge avec sa valeur initiale et le  
second bit est émi... Après l'envoi du  
dernier bit, le 6522 génère une IRQ et  
le registre à décalage peut être re-  
chargé. Pour assurer un bon fonc-  
tionnement de l'ensemble, il faut  
veiller à configurer correctement le  
6522. Pour la réception, la marche à  
suivre est identique. Il est indispen-  
sable de court-circuiter dans ce cas  
les broches CB 1 et CB 2 du 6522. Les  
bits reçus sont rangés dans le regis-  
tre à décalage. Après la réception  
d'un octet, une interruption est géné-  
rée.

Cette méthode interdit les com-  
munications en full duplex (possibi-  
lité d'émission et réception simulta-  
nées), de même que les transferts  
lents (< 4000 bauds). On aura alors  
recours à la première solution.

**Remarque :** Le logiciel n'a pas be-  
soin de tenir compte du type d'en-  
trées-sorties série (0,5 volts ou  
RS 232). A l'émission, le signal est

généralisé, à la fois en 0,5 volts et en  
± 12 volts. A la réception, il suffit de  
placer le support du signal sur l'en-  
trée correspondante, la carte effec-  
tuant la remise en forme de façon  
automatique. On rappelle qu'il n'est  
évidemment pas possible d'utiliser  
simultanément les deux liaisons  
pour des transferts différents !!

## Programme réalisant l'émission et la réception d'octets sur l'entrée-sortie série de la carte universelle.

Ce programme autorise l'émission  
et la réception de données sur la liai-  
son série en full duplex à la vitesse  
de 300 bauds. Il est conçu pour être  
utilisé aussi bien à partir du BASIC  
qu'à partir d'une routine en assem-  
bleur.

Une table de saut se trouvant au  
début permet d'accéder aux fonc-  
tions suivantes :

— EMISS : émet un octet sur la liai-  
son série. L'octet doit au préalable  
avoir été écrit à l'adresse EM/OCTET  
par le programme utilisateur.

— EMISS/ATT : réalise la même  
fonction que la précédente, mais ne  
rend la main au programme appe-  
lant que lorsque la transmission est  
terminée.

— ATTEND : attend l'arrivée d'un  
octet sur la ligne et le place dans  
l'accumulateur. Si elle est acceptée  
à partir du BASIC, l'octet reçu peut  
être lu à l'adresse RE/OCTET.

— CONNECTE : doit être appelée  
avant toute opération de réception  
ou de transmission pour connecter la  
carte d'entrées-sorties à l'ORIC.

— DECONNECTE : remet l'ORIC  
dans son état initial (déconnexion  
de la carte).

— TERMINAL : Transforme l'ORIC  
en un terminal full duplex fonction-  
nant à 300 bauds. Tout caractère  
tapé au clavier est envoyé sur la li-  
gne. Tout caractère reçu est affiché.  
Cette fonction peut être utilisée pour  
communiquer avec un ordinateur ou  
un périphérique.

## Registre du commande du 6522

Figure 14

bit 0 :	0 :	interdit le latch du port A
	1 :	autorise le latch du port A
bit 1 :	0 :	interdit le latch du port B
	1 :	autorise le latch du port B
bits 4, 3, 2 :		Contrôle du registre à décalage
En entrée : si	0, 0, 0 :	registre à décalage hors fonction
	0, 0, 1 :	décalage sous contrôle du timer 2 génère une interruption IRQ après le huitième bit.
	0, 1, 0 :	décalage sous contrôle de l'horloge du microprocesseur. Génère une IRQ après le huitième bit.
	0, 1, 1 :	décalage sous contrôle d'une horloge externe appliquée à CB 1
En sortie : si	1, 0, 0 :	décalage sous contrôle du timer 2 sans arrêt
	1, 0, 1 :	décalage sous contrôle du timer 2, avec arrêt après huit bits et génération d'une IRQ
	1, 1, 0 :	décalage sous contrôle de l'horloge du microprocesseur, avec arrêt et génération d'une IRQ
	1, 1, 1 :	décalage sous contrôle d'une horloge externe sur CB 1
bit 5 :		Quant il arrive à zéro, le timer 1 génère :
	0 :	une IRQ
	1 :	un impulsion sur PB 4
bit 6 :		Le timer 1 génère une interruption quand il arrive à 0
	0 :	la première fois seulement
	1 :	à chaque passage à 0
bit 7 : si	0 :	PB 7 est en fonctionnement normal
	1 :	génère des créneaux suivant l'état du bit 6 :
		Si bit 6 = 0 : 
		Si bit 6 = 1 : 

## Principes de fonctionnement du programme

Emission d'un octet :

L'émission d'un octet sur la ligne

série utilise le Timer 1 du 6522, qui est programmé pour générer des interruptions à intervalles réguliers. A chaque interruption, un bit est écrit sur la ligne (sortie série).

La commande « EMISS » initialise ce timer et met la ligne au niveau bas (bit de start). Le sous-programme d'interruption écrit ensuite le bit de poids faible de la donnée sur la ligne et décale l'octet à droite, de façon à écrire les bits successivement. Un compteur permet de repérer la fin de la transmission. On envoie ensuite 3 bits de stop (c'est-à-dire qu'on laisse la ligne au niveau haut pendant trois intervalles de temps) et on invalide le timer.

### Réception d'un octet

La réception d'un octet est tout a fait transparente. Elle s'effectue sans la participation du programme de l'utilisateur, et est initialisée par la détection d'un front négatif sur l'entrée série (par l'intermédiaire du fil CB 1).

Immédiatement après le front, le port entrées-sorties est reprogrammé de façon à ignorer les interruptions sur front de CB 1. Par contre le timer 2 génère des intervalles de temps permettant de scruter périodiquement CB 1.

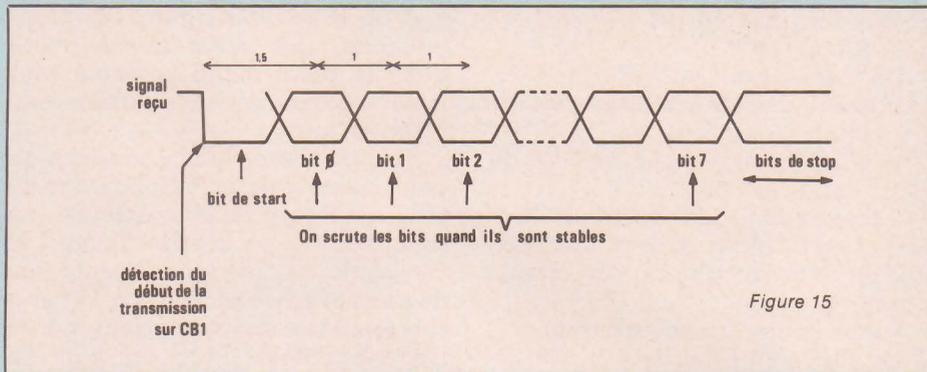
Remarquons que le 1<sup>er</sup> intervalle de temps est plus long, de façon à scruter la ligne lorsque les données sont stables (figure 15).

Lorsque l'octet est traité, le timer 2 est invalidé et CB 1 est à nouveau autorisé à provoquer une interruption à l'arrivée d'un front négatif. De plus, lorsque la réception est terminée, la valeur 00 est écrite à l'adresse OCT/RECU, ce qui permet au programme utilisateur de détecter si un octet a été reçu ou non. Ce dernier est également recopié à l'adresse RE/OCTET.

### Lecture des octets reçus sur la ligne par un programme utilisateur

Il y a deux solutions possibles :

1. On utilise la fonction ATTEND. Celle-ci bloque l'ORIC et attend l'arrivée d'un caractère sur la ligne. La main est alors rendue au programme utilisateur, qui peut lire la donnée reçue à l'adresse RE/OCTET. (Si le programme est écrit en assembleur, l'octet est rendu dans l'accumulateur). Cette solution a l'inconvénient de bloquer l'ordinateur pendant l'attente. En particulier, si la liaison est coupée, l'utilisateur ne peut intervenir.



2. Le programme utilisateur vérifie régulièrement si un octet a été reçu, en lisant à l'adresse OCT/RECU. Si la valeur lue est non nulle, il n'y a aucun message. Il convient cependant d'écrire une valeur non nulle dans OCT/RECU après la réception d'un octet, de façon à ne pas le relire une seconde fois.

### Fiabilité de la liaison série

Dans tout système de transmission de données, la probabilité d'erreur est non nulle, si bien qu'on prévoit en général des systèmes de détection d'erreurs, en particulier pour les liaisons série.

La solution la plus simple consiste à effectuer une vérification de parité. Un caractère ASCII étant codé sur 7 bits, on positionne le 8<sup>e</sup> de façon à ce que le nombre de bits à 1 soit pair (parité paire), ou impair (parité impaire). Dans ces conditions, si l'un des bits est erroné, la parité change et l'erreur est détectée.

Nous n'avons pas inclus cette vérification dans le programme, les huit bits sont transmis intégralement ; c'est à l'utilisateur de vérifier l'exactitude des données reçues.

### Comment obtenir le programme

Pour générer ce programme, il convient de suivre la séquence suivante :

1. Saisir, le programme source à l'aide de l'éditeur incorporé au moniteur assembleur (Radio Plans n° 445, 446, 448, 449), ou à l'aide de l'éditeur plein écran de ce numéro. Le sauvegarder.
2. Faire assembler le programme par le moniteur assembleur en tapant A6000.
3. Le programme exécutable obtenu si situé aux adresses 6000 à 621A. Il convient d'en faire une sauvegarde.
4. Le programme est prêt à être uti-

lisé. Les points d'entrées sont :

TERMINAL : 6000  
CONNECTE : 6003  
DECONNECTE : 6006  
ATTEND : 6009  
EMISS : 600C  
EMISS/ATT : 600F

Les variables se trouvent en :

EM/OCTET : 6012  
RE/OCTET : 6013  
OCT/RECU : 6014

5. La vitesse de transmission peut être modifiée à l'adresse 261C par :

DOKE # 601C, IEG / BAUD

où BAUD désigne la vitesse choisie (BAUD = 300 pour 300 bauds).

**Remarque :** La vitesse maximale est déterminée par le temps d'exécution des sous-programmes d'interruption. Lors de nos tests, nous avons atteint 600 bauds environ. Nous conseillons toutefois de ne pas dépasser 300 bauds pour des raisons de fiabilité (risques d'erreurs de transmission).

6. Dans le programme, les étiquettes relatives au port entrées-sorties 6522 pourront être exploitées par l'utilisateur lorsqu'il écrira son application, à condition qu'il utilise ce fichier source.

Les commentaires (nombreux !!) l'aideront à comprendre ces définitions.

### Conclusion

Nous espérons que cette réalisation vous permettra d'étendre les possibilités de votre ORIC. Ses applications, qu'elles soient matérielles ou purement logicielles sont en effet multiples : utilisation d'imprimantes, communications avec un autre ordinateur ou commande de cartes personnelles. En dehors de ces utilisations classiques, nous sommes certains que vous trouvez des façons originales d'en exploiter toutes les possibilités.

M. DUCAMP  
et C. BERGEROT

Suite page 64



**EPUIS** que nous avons commencé la construction de notre console (en janvier dernier), le courrier est devenu de plus en plus volumineux, et vos questions de plus en plus diverses et précises.

Il nous a semblé judicieux, avant d'aller plus loin, de faire un bilan des 7 derniers mois, en répondant collectivement à vos lettres et en apportant quelques retouches, là où de **pernicieuses erreurs** se sont infiltrées.

Enfin, nous profiterons de cette mise au point, pour apporter des informations d'ordre général, et surtout annoncer l'arrivée de la version « **PRO** » tant attendue !

# Console AC "ODDY Théâtre" et version "Pro"

## Errata, information et version "Pro"

### Errata

Malgré toute l'attention portée à la rédaction des textes et figures, il arrive que des erreurs passent inaperçues jusqu'au dernier moment, même après relectures par plusieurs personnes attentives. Certaines sont plus importantes que d'autres, mais toutes nous désolent et justifient de vous présenter nos excuses.

Vous comprendrez mieux pourquoi il y a parfois un temps écoulé assez important entre une erreur et sa correction, si vous tenez compte du fait que les auteurs envoient leurs articles environ 2 mois avant la parution prévue. À titre d'exemple, ces lignes sont composées alors que le module « Départs AUX » n'est pas encore publié.

Il semblerait acquis, que les numéros de janvier (introduction) et de février (chassis), n'aient pas eu à souffrir d'erreurs.

L'auteur a eu la chance de pouvoir mettre à l'épreuve la description du chassis, en laissant un ami peu habitué à la mécanique, mener à bien l'exécution complète d'une 22 tranches, en ayant pour seuls documents : la revue et le plan échelle 1.

Le numéro 448 de Mars, posait déjà quelques problèmes :  
— le schéma N° 3 page 32, aurait dû être ainsi (FIGURE 1).

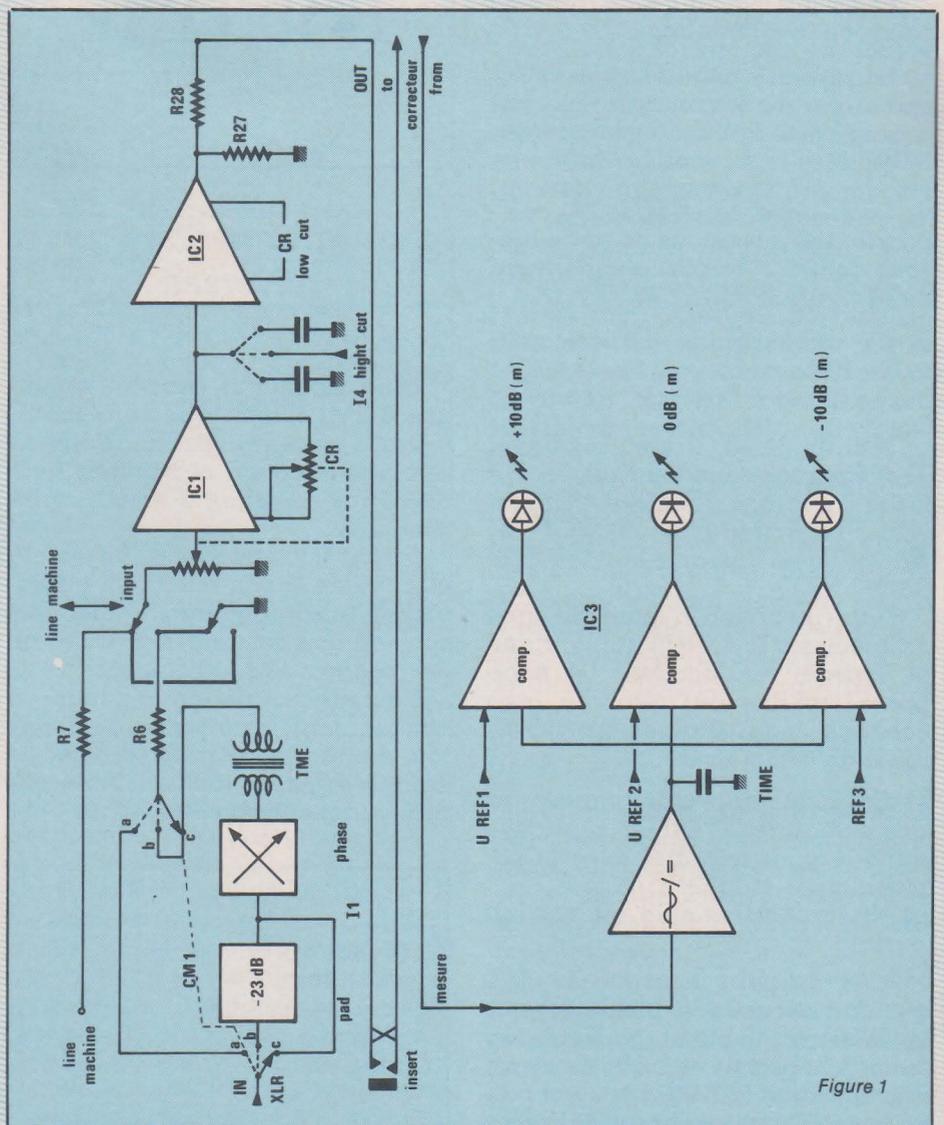


Figure 1

— HAUT, en anglais s'écrit HIGH et non hight.

— A la figure 7 page 36, la résistance marquée R<sub>2</sub> était en fait R<sub>26</sub> (FIGURE 2)

— Page 37, figure 10, il manquait l'identification L et F, sur le potentiomètre SFERNICE : la section Log est du côté de l'axe, et Log inverse en deuxième cellule.

— La référence exacte de TME est SD 41B et non SD 141B.

— Il n'y avait pas de + 15 dB sur le dessin de la face avant, ni sur la maquette, mais en lieu et placé + 5 ! Grand merci au lecteur qui nous a écrit : nous n'avions rien remarqué.

— Si on utilise pour IC<sub>2</sub> un NE 5534, il ne faut rien changer par contre, si on utilise du TL 071 ou 81 il faut retirer le condensateur entre patte 5 et 8 et mettre une résistance de 10 kΩ entre 5 et masse.

Le numéro d'Avril, lui, était truffé de poissons involontaires :

— La figure 8 page 51, présentait une erreur de dessin du circuit imprimé. Voici la bonne gravure (FIGURE 3).

— Le schéma de la page 32, comportait des inversions de n° de broches des IC à la partie supérieure de la figure (FIGURE 4).

— La nomenclature du correcteur mono, donnait 2 valeurs pour R<sub>10</sub> ! la bonne est la deuxième : 1,5 kΩ.

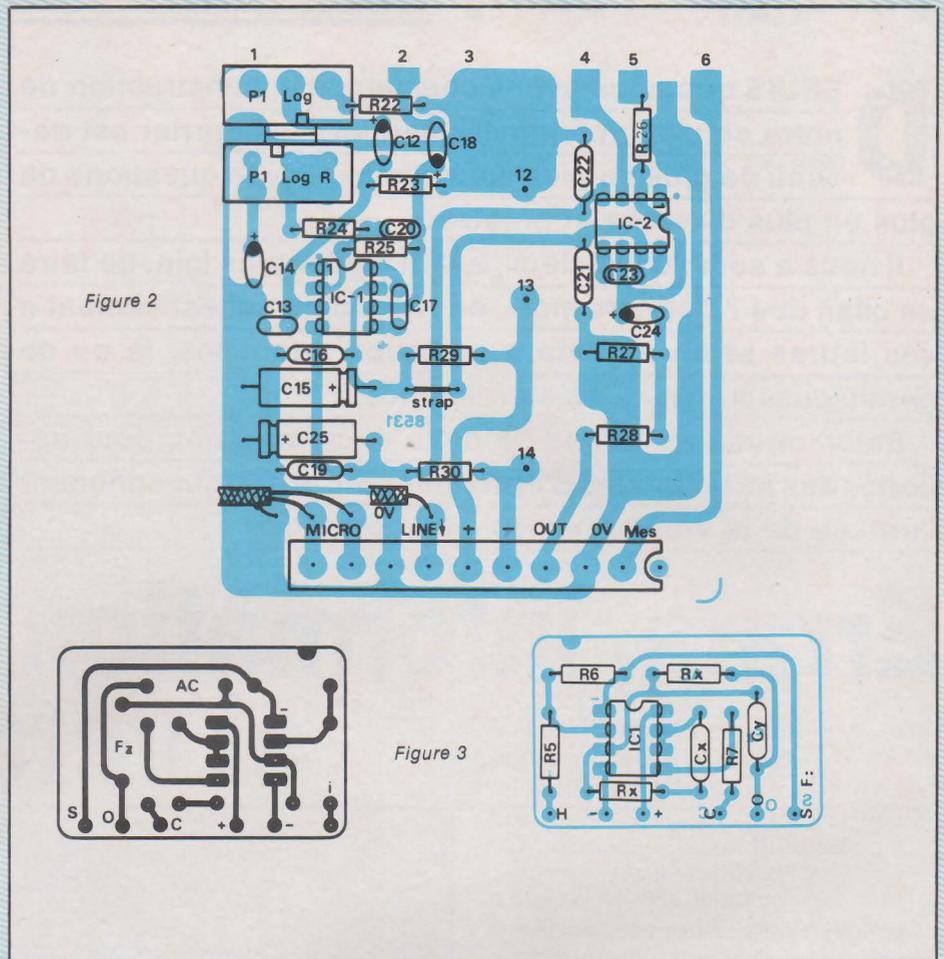
— A la page 54, il a eu inversion des légendes sous les dessins des faces « avant ». CR 368 est la version paramétrique MONO, et CR 3682 destinée au 4 bandes STEREO.

Cette inversion a posé de gros problèmes à la société qui fabrique et expédie les façades : De nombreux lecteurs ont retourné pour échange, ce qui était en fait des erreurs de commande.

— Enfin, la partie manquante de la nomenclature STEREO, se trouve dans le petit encadré, avec la nomenclature MONO.

Le numéro de Mai semble, quant à lui, parfait.

Voilà un petit coup de ménage qui était nécessaire. Bien entendu, les lecteurs qui se sont procurés les circuits imprimés et les faces avant à la rubrique SERVICES, n'ont pas eu à souffrir des erreurs de dessins.



## Informations diverses

Votre abondant courrier témoigne du vif intérêt que vous manifestez à cette réalisation. Nous en sommes heureux, et sommes fiers d'être les premiers à vous la présenter.

Parfois nous recevons une simple marque de sympathie, bien agréable et encourageante, mais plus souvent des demandes précises ou des suggestions judicieuses.

L'auteur essaie de répondre à chacun, mais cela prend un temps fou, mettant en péril le soin nécessaire à apporter tous les mois aux réalisations proprement dites.

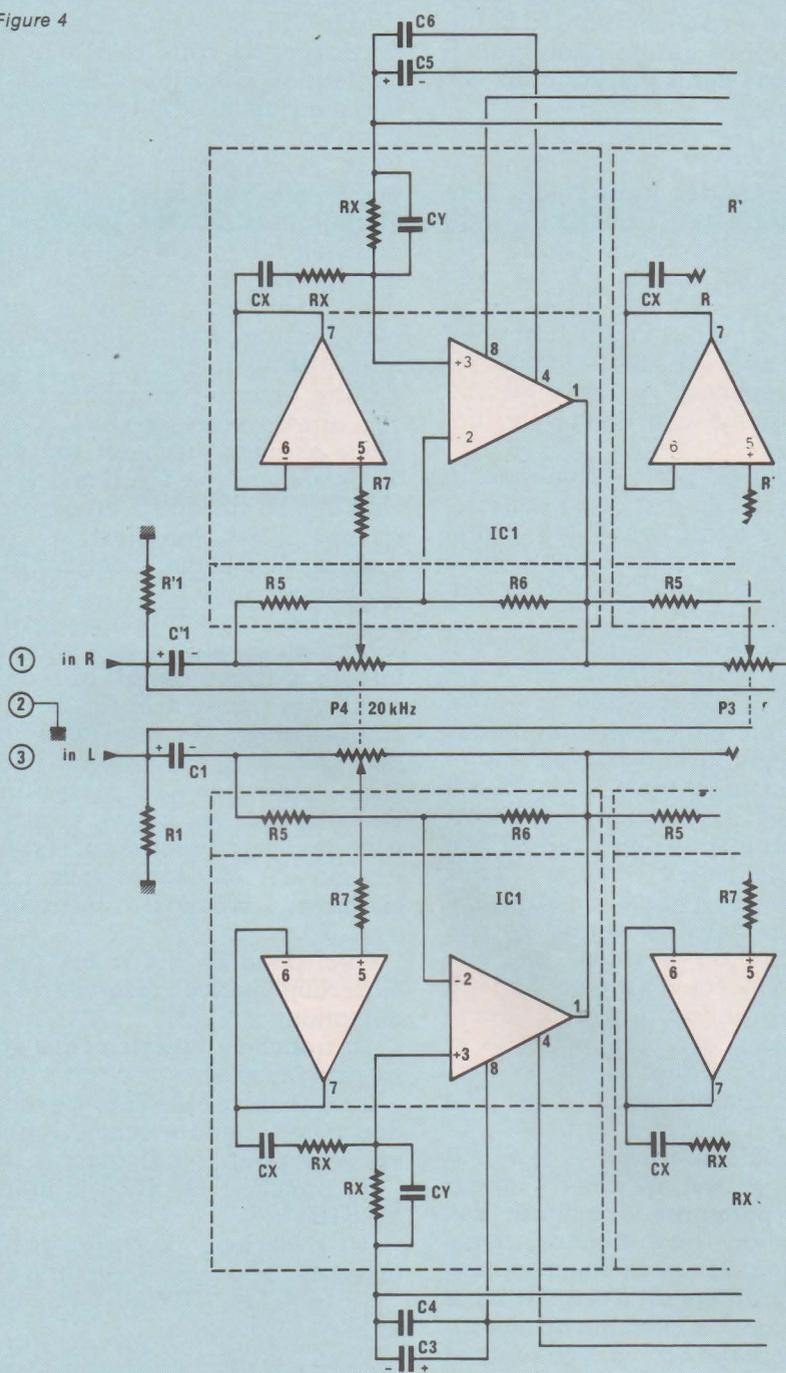
Comme il s'interdit cette situation, il préfère mettre ce mois d'août en stand by et répondre collectivement à tous ces points particuliers que l'on oublie parfois de traiter, mais qui semblent poser des problèmes :

1°) Vous demandez souvent les caractéristiques des transformateurs, elles sont données dans le tableau ci-après.

2°) C<sub>26</sub> et R<sub>32</sub> vous posent des problèmes : après bien des essais pour tenter de standardiser ces valeurs, il semblerait que 12 kΩ et 100 pF puissent satisfaire correctement la majeure partie des cas. Toutefois, si vous possédez quelques appareils de mesures, prenez le temps d'optimiser ces valeurs, en position PADDING, et à l'aide de signaux carrés.

Transformateurs	SD 41B	SP 61
primaire	= 50 / 200 ohms	= 150 / 600 ohms
secondaire	= 80000 ohms	= 150 / 600 ohms
bande passante	= 20 Hz à 15 kHz	= 60 Hz à 20 kHz
niveau	= - 6 dB (V)	= + 20 dB (V)
puissance	= 0.25 mW	= 100 mW
dimensions (L, l, H)	= 25 * 22 * 28	= 19.5 * 19.5 * 16

Figure 4



3°)  $R_{22}$  et  $R_{24}$  aussi sont à ajuster pour bien faire correspondre les gravures de façade à la réalité électrique.

Les potentiomètres SFERNICE, plus précis, demandent pour  $R_{22}$  : 330 ohms au lieu des 680 annoncés. Vérifiez bien quand même sur vos propres maquettes : certaines valeurs nécessitent des réglages que l'on ne peut pas supprimer, si on souhaite respecter les caractéristiques.

4°) Une amélioration sensible des performances (notamment en bruit) est possible, en utilisant des TL 072 à la place des TL 082 annoncés. Ils sont aussi beaucoup plus stables et de ce fait à préférer.

5°) Un étalement des fréquences aurait été possible sur les paramétriques, en remplaçant  $P_2$  et  $P_4$  (100 k $\Omega$  lin Duo), par des 100 K $\Omega$  Duo (log inverse). Il faut quand même veiller à ce que ces pièces soient facilement disponibles...

D'autre part, la répartition proposée n'est pas dénuée d'intérêt pratique : plus grande précision dans le grave et dans le médium.

6°) Si il y a une constante dans la plupart des lettres reçues, c'est bien la difficulté de se procurer certains composants, même les plus classiques ! Et l'auteur — qui ne s'emporte pourtant pas facilement... —, en a assez de constater qu'en dehors des KITS tous prêts dans une petite boîte, il est quasiment IMPOSSIBLE de réunir chez un seul détaillant tous les composants nécessaires pour un montage même très simple !

Ce réel problème mène aussi à des abus honteux : des NE 5534 se sont vendus 72 Frs pièce sous prétexte qu'ils étaient rares et soi-disant introuvables. Allons-nous voir bientôt le retour du marché noir ? Il est vrai que pour bien servir ses clients, cela demande quelques efforts, que tous ne sont pas prêts à accomplir. De plus, nous nous laissons tous abuser par des catalogues de fabricants « avantageux » : trop souvent, on y découvre LA pièce idéale sur laquelle on va fonder tous nos espoirs, et l'on constate que — si l'on peut s'en procurer une ou deux —, il est hors de question de chercher à la proposer aux lecteurs qui nous font confiance car la troisième est introuvable.

Ces bricoleurs que nous sommes représentent une part de plus en plus importante du marché de la pièce détachée (surtout en France). De plus, ils sont soigneusement servis par des revues de qualité et d'avant garde comme RADIOPLANS, alors, que les fabricants français aient l'extrême bonté de nous respecter un minimum ou de ne rien faire miroiter aux yeux de ceux qui croient encore en la confiance et au sérieux. Pour ce qui nous concerne directement, MCB est bien un fabricant français, sur lequel on peut compter, MILLE-RIOUX aussi. Pourquoi pas d'autres ?

Mais se plaindre et manifester ne sert à rien, aussi allons-nous agir à faible tension et grande puissance !

Pour ce faire, l'auteur a décidé de réunir toutes les demandes de pièces spécifiques, de lancer un appel d'offres pour ces quantités et d'en faire profiter tous les lecteurs : en régularisant ainsi les approvisionnements, on devrait assurer à chacun une disponibilité immédiate, et une plus grande stabilité des prix.

Un essai a déjà été fait pour une quarantaine d'entre-vous, et les quantités que nous demandons aux fabricants ne sont déjà pas si ridicules. Nous détaillerons la procédure pratique de cette organisation dans la rubrique SERVICES.

7°) Plusieurs lecteurs s'inquiètent de ne pas voir d'alimentation « Fantôme » et la réclament. Nous avons déjà donné notre avis à ce sujet, mais revenons-y un instant : Ce procédé, si il est très pratique, présente de nombreux dangers. En effet, quand on fait une prise de son, on est amené à utiliser des micros de natures différentes et à en modifier fréquemment leurs affectations. Bien entendu, ils doivent tous être symétriques et correctement câblés mais néanmoins, il faut faire très attention, car le moindre micro dynamique asymétrisé et connecté à une entrée alimentée fantôme, par en fumée...

De plus, il existe plusieurs tensions « d'alim. Phantom », laquelle choisir ? Si l'auteur la prévoit de 48 V, le lecteur intéressé la souhaitera en 12 V, etc... Ensuite, la solution sérieuse consiste à mettre un commutateur de mise en activité par tranche. Si l'auteur avait procédé ainsi, tous les lecteurs étaient condamnés soit à acheter encore un inter de plus, même si ils n'en avaient pas l'usage, soit à monter des faces « avant » incomplètes (ce qui n'aurait pas été très élégant).

Non, pour toutes ces raisons — et pour d'autres encore —, il se sera pas installé d'alim. fantôme sur notre console. Par contre, pourquoi ne pas la mettre dans la STAGE BOX, ou encore n'alimenter qu'une fois celle-ci, et distribuer aux sources concernées ? Voilà l'idée de l'auteur, petits curieux, car elle s'adapte bien au fait que chacun agit comme il l'entend, en limitant les frais. De toutes les façons, il faut « emmener plus loin les entrées », que ce soit à une stage box posée sur la scène ou un panneau de brassage dans le studio, cela revient au même !

8°) Certains lecteurs se refusent encore à graver eux-mêmes leurs circuits imprimés et ils vont jusqu'à payer 93 frs le décimètre carré coupé, percé, pour les circuits de notre console ! Après un bref calcul, on se rend compte qu'il faut à peu près 8 dm<sup>2</sup> par tranche, soit pour une 17 tranches 136 dm<sup>2</sup>, ce qui donne 12 648 Frs. C'est un peu cher quand même par rapport à ceux de la rubrique SERVICES

(presque dix fois moins chers), quelques heures de travail (bien payées) et un petit outillage ! Enfin, chacun fait ce qui lui plaît, mais il ne faut pas venir pleurer dans ces conditions.

9°) Parmi les contrefaçons abusives, certaines sociétés inspirées ont fabriqué des faces avant d'un seul tenant, par tranche ! C'était sans tenir compte du module Départs auxiliaires et de ses connexions. Faites attention à l'avenir, à ne pas courir trop vite ! L'auteur ne s'est encore jamais refusé à répondre à une question, surtout quand elle revêt cette importance.

10°) Il nous est parfois demandé un synoptique complet de la console. L'auteur y avait pensé dès le premier numéro (janvier), mais en a différé la diffusion pour deux raisons majeures :

— Rappelez-vous : « Le lecteur qui s'est déjà brûlé les yeux sur le synoptique d'une console multipistes... », tels étaient nos premières lignes dans le numéro 446. Etaler tout de go un tel tracé, sans donner toutes les explications le concernant, aurait sans doute rebuté bon nombre de jeunes lecteurs, et nous avons préféré avancer à petits pas. A ce jour, nous ne regrettons pas cette prise de position, car elle semble bien convenir pour mener à bien une grande réalisation. Le côté « épisodes » est bien pratique et bien sympathique, même si l'impatience (compréhensible) des plus « à l'aise », doit être réfrénée.

— La deuxième raison — et non la moindre — est qu'ainsi l'auteur peut se permettre d'apporter des améliorations quotidiennes, sans pour autant remettre en cause tout ce qui aurait été dit quelques mois auparavant. Un exemple de modification apparue en cours de route et que vous connaissez : le changement de câblage de la prise « direct out ». Et l'auteur peut vous jurer qu'il y en a eu de nombreuses depuis ses premiers écrits ! Il vous en parlera au fur et à mesure de l'avancement de parutions, mais cette fois comme justification d'un choix et non au titre d'une correction.

11°) Dans le même ordre d'idées, quelques uns demandent le résultat de mesures globales. L'auteur a horreur des chiffres, quand il s'agit de définir une technique destinée à s'adresser aux sens. C'est une opinion toute personnelle, et il y tient...

Réfléchissons une seconde : Pour entreprendre une telle réalisation, il faut être passionné (l'intégralité du budget de votre serviteur y est engloutie). Certains schémas demandent jusqu'à 8 maquettes avant d'arriver « tout bêtes » sous vos yeux, et si l'oreille en commande une 9<sup>e</sup>, elle sera faite. Cette cause étant entendue, les résultats de mesures diverses et autres courbes ne représentent plus du tout l'émotion génératrice, même si sur le plan technique pur elles sont plus que satisfaisantes.

Cette émotion transparait dans vos dires « votre module X remplace avantageusement son équivalent de marque Y ». Il arrive souvent que la marque Y ait un grand renom... C'est bien ainsi.

Mais, direz-vous, c'est facile de s'échapper ainsi !

Eh bien non, l'auteur a prévu de confier sa console à une personne intègre et digne de foi, afin de LA passer au crible. A la fin...

12°) Beaucoup de questions tournent autour des 5 dernières tranches « réservées » : Y aura-t-il des vu-mètres sur les sorties, prévoyez-vous des compresseurs sur les voies « micro », envisagez-vous une chambre d'échos incorporée, etc... ?

Voici donc ce qui a été prévu, mais toujours avec réserves de modifications :

1°) tranche : départs échos et retours (synchros).

2°) tranche : MASTER 1 avec fader stéréo, retours échos, limiteur stéréo et double indicateur à Led.

3°) tranche : MASTER 2 idem à MASTER 1.

4°) tranche : Ecoute cabine (masters, solo, échos, retours, etc.)

5°) tranche : DIVERS (intercom, mini-générateur, etc...)

Vous comprendrez facilement pourquoi nous ne sommes pas très bavards sur ces derniers modules, nous le serons davantage quand nous aborderons ensemble la tranche « ECHOS et RETOURS ». En effet, de très importants changements sont intervenus depuis l'idée de base, et nous pensons vous proposer une organisation que personne n'a encore utilisée !

13°) Dernier point : Ne perdez quand même jamais de vue, que l'auteur est seul pour réaliser ses maquettes, tracer les schémas, faire les films des circuits imprimés, écrire ces textes, répondre à vos lettres, surveiller de près la qualité des envois de la rubrique

SERVICES, se démener auprès des fournisseurs pour vous assurer un réel approvisionnement des composants, ...en plus de son travail quotidien de salarié.

S'il vous confie cela, ce n'est pas pour être pris en pitié, mais pour justifier le retard qui peut exister entre vos demandes et les réponses correspondantes : par exemple certains d'entre vous demandent des exécutions personnalisées. Cela est humainement impossible, dans l'immédiat, malheureusement. Par contre, quand la version standard sera complètement décrite, ce sera un réel plaisir que d'en démontrer la souplesse d'adaptation à des configurations spécifiques.

N'hésitez donc pas à soumettre vos suggestions concernant, par exemple, des domaines aussi particuliers que la post-synchronisation cinéma. Les problèmes qui se posent aux utilisateurs passionnent l'auteur : Pourquoi est-il reconnu que la France ne produit aucun matériel audio destiné au cinéma moderne, et que les studios de Boulogne-Billancourt sont équipés de constructions anglaises et américaines.

## La version « Pro »

Elle était espérée déjà depuis un certain temps, là voici enfin disponible !

En quoi consiste-t-elle ?

Tout d'abord l'utilisation exclusive de produits dont l'auteur s'est garanti l'approvisionnement, ensuite la mise en œuvre de composants particulièrement adaptés à une utilisation intensive tels que commutateurs à contacts OR, suppression des poussoirs SHADOW trop mal diffusés, circuits intégrés très performants, résistances à couche métal partout, et à faible bruit là où il faut, autre type de connecteurs, etc...

Pour en arriver là, il a fallu redessiner tous les CI des modules, en conservant toutefois les mêmes schémas. Ce résultat a été rendu possible grâce à monsieur RACK, qui a TOUT mis en œuvre pour aider à une matérialisation saine, et que l'auteur tient à saluer et remercier publiquement.

Bien entendu, il existe de nouvelles nomenclatures pour toute la version « Pro », et vous pourrez vous les procurer en consultant la rubrique SERVICES.

Un point important est à noter : Dans la mesure du possible, et afin de ne pas imposer à tous des dépenses inconsidérées, les modules destinés aux 5 dernières tranches seront d'office en version « Pro ». Ainsi, seules les 12 premières tranches, et donc les 10 premiers modules, se présenteront en deux catégories.

L'auteur a profité de cette réétude, pour prévoir un correcteur mono 4 bandes, sans qu'il soit nécessaire de sous-câbler le module stéréo. Vous voyez qu'il est tenu compte de vos souhaits !

Comme il se doit, nos amis fidèles de la première heure, s'incluent admirablement dans cette version, et les composants qu'ils proposent sont toujours à leur place. Nous parlons souvent de ces amis, auxquels il faut ajouter l'excellent équipe de P.A.S., car c'est une exemple de collaboration idéale mise à votre service par l'intermédiaire de RADIO-PLANS. L'auteur serait heureux d'en agrandir la liste, mais il semblerait que ses exigences de sérieux rebutent beaucoup de distributeurs. Cela fait pourtant déjà 7 mois que le chemin est tracé, et seuls quelques passionnés restent en lice !

Néanmoins, si les critères sont rigoureux, la porte est largement ouverte à tous ceux qui désirent bien servir les lecteurs.

## Services

Ce mois-ci, nous vous proposons le questionnaire « composants » et les nomenclatures des modules Pro déjà disponibles.

Pour vous les procurer, il vous suffit d'envoyer une enveloppe timbrée à 3,70 Frs, sur laquelle sera mentionnée votre adresse, et trois timbres à 2,10 Frs pour frais de photocopies.

Si vous ne souhaitez que le questionnaire « composants », une enveloppe timbrée à 2,10 Frs suffit.

Dans les deux cas, vous enverrez vos demandes à l'adresse indiquée sur la DOC 285.

Ah oui, très important : la répar-

ation « au plus économique » des circuits imprimés sur des cartes de 200 x 300, présentait un petit défaut, auquel il a vite été porté remède et dont personne n'a du souffrir. En effet, si on voulait ne câbler que des voies stéréo, on était obligé de prendre autant de CI n° 1 que de voies, car le module Départs Aux ne se trouvait que sur cette carte.

Il existe maintenant une carte CI n° 1 SP, qui comporte seulement deux modules Départs Aux. Comme elle ne figure pas sur la DOC 285, il suffit d'ajouter à la main, juste sous CI n° 1, le nombre de CI SP. Le prix est le même que toutes les autres cartes.

Dernière minute : L'auteur vient d'avoir en mains le numéro 451 et il semblerait ne rien avoir à lui reprocher.

Autre bonne nouvelle, un revendeur consciencieux et compétent va sans doute bientôt agrandir « la famille » !

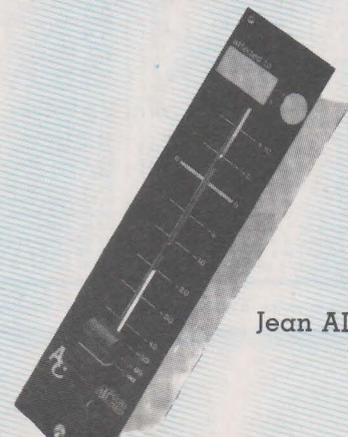
Surveillez bien les annonceurs de RADIO-PLANS.

Enfin, une association est créée pour apporter aide et assistance aux lecteurs parisiens. Cette association dispose d'un labo complet et on pourra la contacter en écrivant à : ACPAF, 18 rue Marbeuf, 75008 PARIS, ou en téléphonant au (1) 723.55.47.

## Conclusion

Toutes ces informations doivent répondre à une grande partie des questions que vous vous posiez, c'était du moins leur raison d'être.

Reposez-vous bien, et rejoignez-nous en pleine forme le mois prochain, où il y aura du câblage dans l'air, et la description du module MULTI. BONNES VACANCES.



Jean ALARY



# Station météorologique modulaire

temps: ⏳ ⏳

difficulté: 🧱 🧱

dépense: \$\$\$

À pression atmosphérique, ou plus exactement son gradient spatial (variation entre les zones de dépression et les anticyclones à haute pression) et ses évolutions dans le temps, constituent des paramètres fondamentaux pour les prévisions météorologiques. Des capteurs à jauges de contraintes, comme le KPY 10 de Siemens, permettent maintenant la mesure électronique des pressions, au prix cependant de précautions assez draconiennes dans la conception des circuits, comme nous allons le voir, et d'une mise au point exigeant soin et patience.

Pour certains de nos lecteurs, la notion même de pression, et les unités qui servent à exprimer cette grandeur, méritent peut-être quelques rappels : nous les avons rassemblés en annexe.

### Le capteur KPY 10

La série des capteurs KPY de Siemens (il en existe plusieurs modèles référencés de KPY 10 à KPY 16) sont conçus, certains pour la mesure des pressions relatives (différence entre deux pressions appliquées sur les faces d'une même paroi), et d'autres pour celle des pressions absolues (l'une des références devenant alors le vide). Dans les capteurs de ce deuxième type, l'enceinte à vide, incorporée au dispositif, se trouve sous une pression d'environ  $10^{-3}$  Torr (voir annexe pour les unités de pression). La sonde KPY 10, que nous avons sélectionnée pour notre station, appartient à cette catégorie, et couvre la plage de 0 à 2 bars. Elle encadre la valeur « normale » de la pression atmosphérique, soit 1013 millibars, avec des valeurs extrêmes voisines de 940 et de 1060 millibars.

De façon très schématique, la configuration de la sonde répond au schéma de la figure 1. L'enceinte à vide (1), limitée par le bloc (2) qui constitue un substrat de silicium, est fermée par la couche de silicium (3), obtenue par croissance épitaxiale. Sur cette couche sont déposées quatre résistances connectées en pont, et formées d'un semiconducteur (4) de type P. Des dépôts d'aluminium (5) assurent un contact ohmique, et la liaison vers les fils de sortie (6).

L'ensemble est encapsulé dans un boîtier métallique à six broches, représenté aux figures 2 a et 2 b, avec les côtes. En pratique, seules sont utilisées les bornes 2 et 6, qui alimentent le pont de jauges, et les bornes 3 et 7, entre lesquelles on prélève la tension différentielle de sortie. C'est ce que montre le schéma de la figure 3, où les résistances R du capteur valent environ 6 k $\Omega$ .

Comme il est logique dans un pont, la tension de sortie est proportionnelle à la tension d'alimentation. Elle est également, avec les capteurs KPY, fonction linéaire de la pression

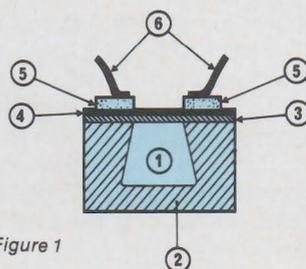


Figure 1

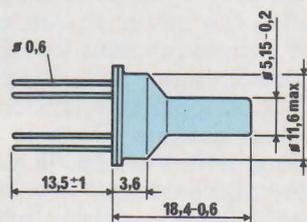


Figure 2 a

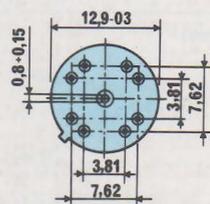


Figure 2 b

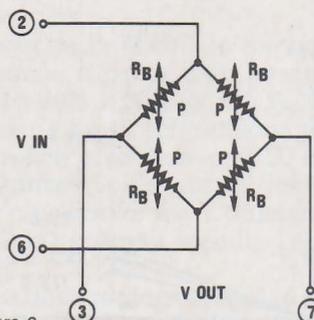


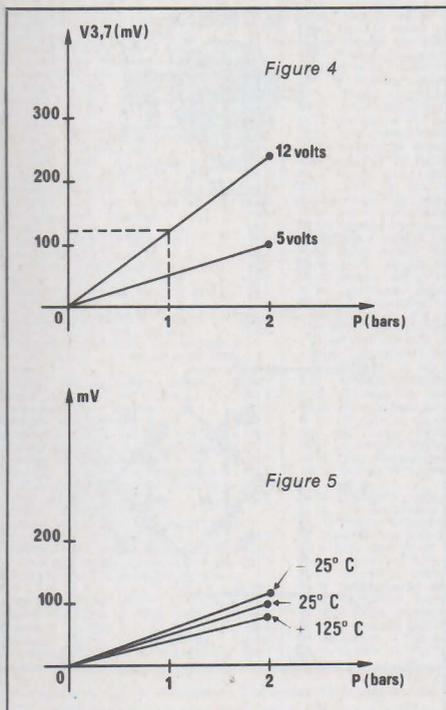
Figure 3

(l'hystérésis, qui ne dépasse jamais 0,1 % de la pleine échelle, reste négligeable pour l'application envisagée). La sensibilité s'exprime en millivolts de sortie, par volt (tension d'alimentation du pont) et par bar. Sa valeur typique, de 10 mV/V. bar, peut varier de 7 à 13 mV/V. bar, selon les échantillons. Cette fourchette conditionne la plage de réglage à prévoir pour le facteur d'échelle. Enfin, la linéarité reste meilleure que 0,5 % dans le pire des cas.

Deux défauts importants entachent le fonctionnement du capteur. Le premier réside dans l'existence d'une tension d'offset, due aux disparités sur les quatre résistances du pont, et naturellement proportionnelle à la tension d'alimentation. Elle peut atteindre  $\pm 25$  mV, sous une alimentation de 5 volts. On voit son importance puisque, dans les mêmes conditions, et en supposant un offset nul, la tension de sortie n'est que de 50 mV pour 1 bar (voir les courbes de la **figure 4**)

Une correction soignée s'impose donc.

Le deuxième défaut se rapporte à la dérive thermique, qu'on peut illustrer graphiquement (courbes de la **figure 5**), ou en millivolts par degré Celsius, pour une tension d'alimentation donnée. Dans le circuit que nous avons choisi, le pont de jauges s'alimente sous 12 volts, et la dérive peut alors atteindre 0,18 mV/°C. Dans les mêmes conditions, cela conduit à des écarts de 1,5 millibar par degré Celsius,



intolérables pour un appareil qui doit fonctionner correctement dans une plage de température s'étendant sur plusieurs dizaines de degrés. Là encore, une compensation s'impose, et nous en détaillerons le mécanisme lors de l'étude du schéma théorique.

## Schéma d'ensemble du capteur de pression

On le trouvera à la **figure 6**. Le montage reçoit les trois tensions délivrées par la carte générale d'alimentation (voir RP-EL N° 452), c'est-à-dire :

- le + 12 volts et le - 12 volts « normalement » stabilisés,
- le + 4 volts à haute régulation, utilisé comme source de référence.

Les tensions de + 12 volts et - 12 volts servent à l'alimentation des deux circuits intégrés du montage (LM 324, boîtiers contenant chacun quatre amplificateurs opérationnels). À partir du + 4 volts à haute stabilisation (surtout vis à vis des variations de température), on élabore deux tensions symétriques par rapport à la masse, de + 6 volts et - 6 volts respectivement, permettant d'alimenter le pont KPY 10 sous une différence de potentiel totale de 12 volts. Mais cette différence de potentiel croît avec la température, selon une loi qui permet de compenser la dérive thermique du capteur de pression.

Ces fonctions sont réalisées autour des amplificateurs opérationnels CI<sub>1a</sub> et CI<sub>1b</sub>, principalement associés au capteur de température KPY 10, analogues à ceux que nous avons employés pour la réalisation de nos précédentes sondes (RP-EL N° 452). Par le diviseur R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, la référence + 4 volts est, d'abord, ramenée à 3 volts environ, et appliquée, à travers R<sub>3</sub>, sur l'entrée non inverseuse de CI<sub>1a</sub>. L'entrée inverseuse de ce même amplificateur, se trouve polarisée par un diviseur branché entre la sortie et la masse, et qui met en jeu : le capteur KTY 10, la résistance R<sub>4</sub>, et l'ajustable AJ<sub>1</sub>. En désignant par R<sub>r</sub> la résistance du capteur, et en tenant compte du fait que les deux entrées son nécessairement au même potentiel (amplificateur opé-

rationnel supposé parfait), on peut calculer la tension de sortie V<sub>s</sub>, exprimée en volts :

$$V_s = 3 \left[ \frac{R_4 + AJ_1 + R_r}{R_4 + AJ_1} \right]$$

Or (voir notre précédent article) la résistance R<sub>r</sub> augmente avec la température, ce qui s'accompagne d'une augmentation de V<sub>s</sub>. Si nous choisissons cette dernière tension (ou un multiple comme nous le verrons) pour alimenter le capteur de pression KPY 10, on peut ainsi compenser la dérive thermique de celui-ci. Le taux de compensation, à optimiser expérimentalement, se règle à l'aide de l'ajustable AJ<sub>1</sub>.

Le deuxième amplificateur opérationnel, CI<sub>1b</sub>, reçoit, à travers R<sub>5</sub>, la tension positive V<sub>s</sub> ci-dessus caractérisée. Comme il travaille en inverseur à gain unitaire, sa sortie délivre, par rapport à la masse, la tension symétrique - V<sub>s</sub>, qui suit, elle aussi, mais avec la polarité inverse, les fluctuations commandées par la température. Finalement, le pont de jauges du capteur KPY 10 se trouve alimenté sous la différence de potentiel totale 2 V<sub>s</sub>, avec milieu à la masse, et correction pour les dérives thermiques.

On remarquera la possibilité de réglage, autour de - 1, du gain de CI<sub>1b</sub>, par l'intermédiaire de AJ<sub>2</sub>. Il serait en effet difficile d'y parvenir par construction, sauf à choisir, pour R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub>, des résistances de très haute précision.

Au total, le capteur KPY 10 travaille sous une différence de potentiel voisine de 12 volts, pas trop éloignée du maximum autorisé (16 volts), et permettent une sensibilité intéressante (environ 120 mV / bar). La disposition symétrique de cette alimentation, élimine les problèmes de dérive de mode commun, qui seraient autrement liés aux indispensables variations de V<sub>s</sub>.

Le signal de sortie, prélevé, dans la diagonale CD du capteur, est traité par un amplificateur de différence, dont la conception vise à rejeter au maximum les conséquences d'une tension de mode commun. Le montage, de structure classique, utilise les amplificateurs opérationnels CI<sub>2a</sub> et CI<sub>2b</sub>, d'ailleurs pris dans le même boîtier, pour un meilleur équilibre des températures. L'obtention d'un très grand taux de réjection en mode commun, exigerait un équilibrage très précis (à 0,1 % environ) des couples de résistances

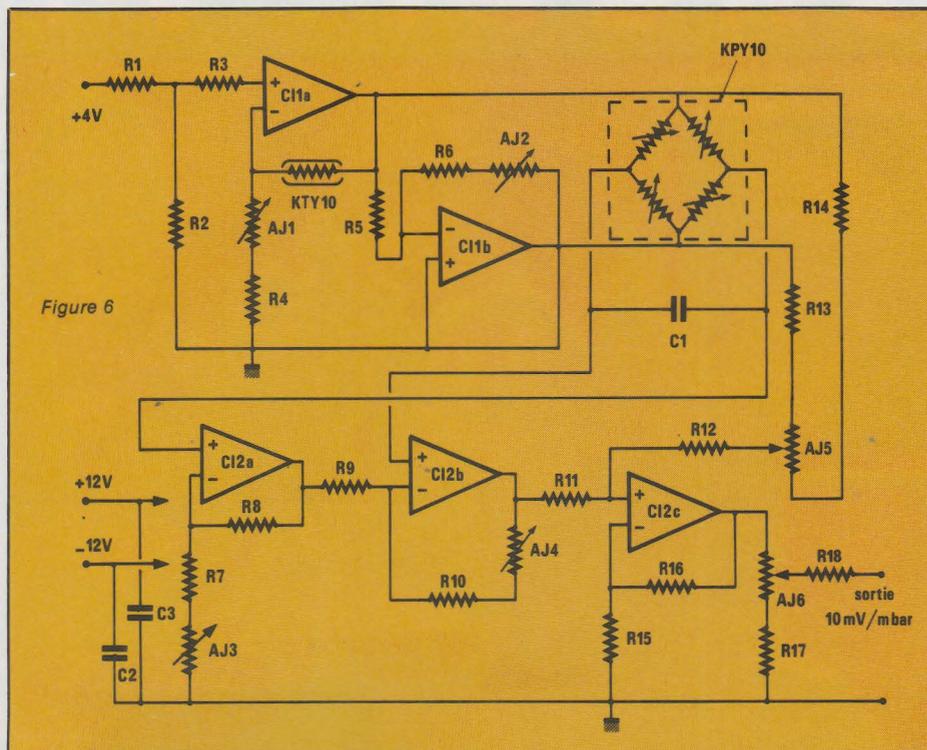


Figure 6

$R_7$  et  $R_9$  d'une part,  $R_8$  et  $R_{10}$  d'autre part. Comme ces performances ne sont guère accessibles, par construction, à l'amateur, nous avons prévu les ajustables  $AJ_3$  et  $AJ_4$ . Nous expliciterons, lors des conseils de mise au point, les méthodes de sélection de ces divers composants, et les procédés de réglage.

À la sortie de l'amplificateur  $Cl_{2b}$ , la tension, positive par rapport à la masse, est maintenant une fonction linéaire de la pression, mais elle ne lui est pas encore proportionnelle. En effet, le constructeur ne peut garantir l'égalité des quatre résistances du pont de jauges, ce qui laisse subsister, dans la diagonale CD, une tension d'offset dont nous avons vu qu'elle peut atteindre  $\pm 60$  mV. Le dernier amplificateur opérationnel,  $Cl_{2c}$ , sert à la compensation de cet offset.

En effet, outre le signal de mesure transmis à travers  $R_{11}$ ,  $Cl_{2c}$  reçoit sur son entrée non inverseuse, à travers  $R_{12}$ , un potentiel continu, réglable autour de zéro à l'aide de l'ajustable  $AJ_5$ . Après réglage, ce potentiel reste très stable puisqu'il est indirectement élaboré à partir de la référence à + 4 volts. Finalement, l'amplificateur  $Cl_{2c}$  travaille en sommateur et, après compensation de l'offset du KPTY 10, délivre une tension proportionnelle à la pression.

À la sortie du montage, on trouve une dernière résistance ajustable  $AJ_6$ , destinée au réglage du facteur d'échelle. Celui-ci doit être choisi

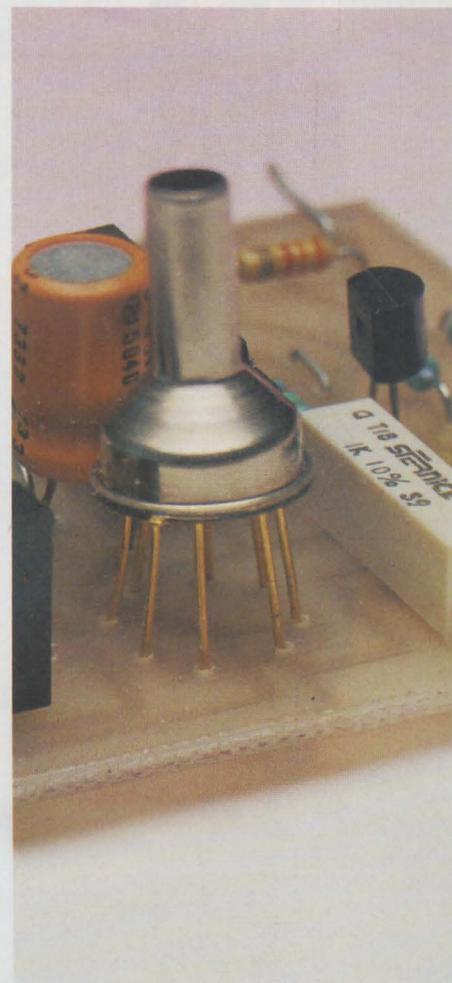
pour obtenir 10 mV / mbar, ce qui conduit à des tensions de 9,6 volts à 11,4 volts environ pour la plage des pressions atmosphériques usuelles.

## Le circuit imprimé et son câblage

La carte de circuit imprimé portant les composants des circuits du baromètre, offre les mêmes dimensions que les connexions de liaison vers la carte générale d'alimentation. On en trouvera le dessin à la figure 7.

La figure 8, et les photographies, guideront dans l'implantation des composants. On remarquera que, là encore, nous avons adopté une disposition permettant un accès très facile à toutes les vis de réglage des résistances ajustables (cinq sur le bord supérieur, et une sur le côté droit). Attention, cependant, lors du réglage de  $AJ_3$  et  $AJ_4$ , qui ne se succèdent pas dans l'ordre de numérotation du schéma théorique.

On évitera de plaquer le capteur KPY 10 contre le circuit : il convient, au contraire, de laisser une marge de 6 à 7 mm, pour éviter les contraintes mécaniques en cas de mauvais alignement des perçages, et les contraintes thermiques lors du sondage.



Dans un premier temps, on différera la mise en place des résistances  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$  et  $R_{10}$ , qui exigent un tri, conformément aux indications ci-dessous :

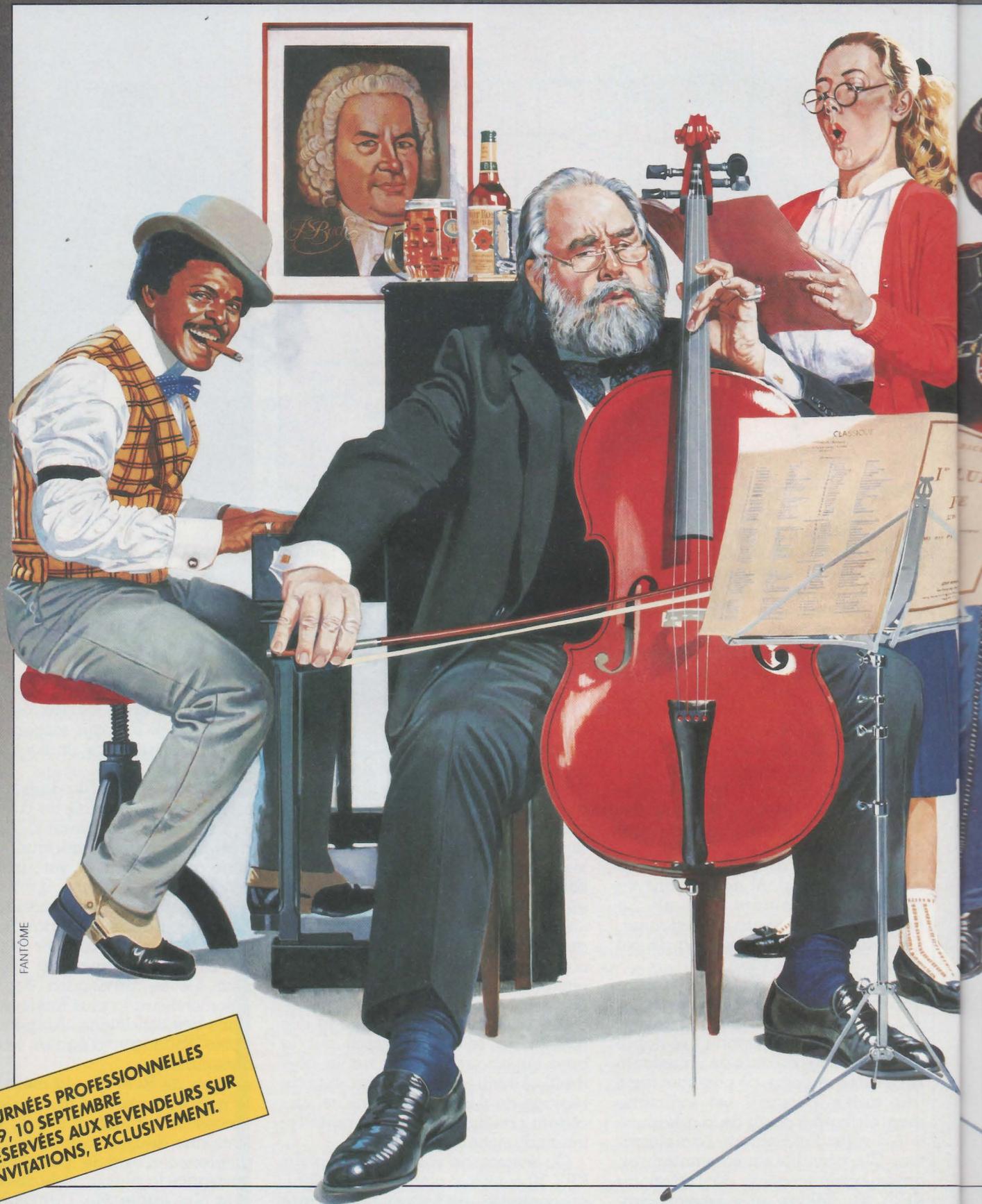
- choix de  $R_7$  et de  $R_9$  : dans un lot de résistances de 8,2 k $\Omega$  de 0,5 watt à  $\pm 5\%$ , on sélectionnera, à l'aide d'un multimètre numérique, ou par toute autre méthode autorisant une précision d'au moins 0,5 %, deux échantillons dont les valeurs n'ont pas une grande importance, mais qui ne doivent pas différer de plus de 200  $\Omega$ . La résistance de valeur la plus élevée deviendra  $R_9$ , tandis qu'on choisira la plus faible pour  $R_7$ . Dans ces conditions,  $AJ_3$  permettra, après soudage, d'égaliser les deux ensembles.

- choix de  $R_8$  et  $R_{10}$  : la méthode est la même, à partir d'un lot de résistances de 1,2 M $\Omega$ , à  $\pm 5\%$ . On sélectionne deux échantillons dont la différence n'excède pas 20 k $\Omega$ . La résistance la plus grande devient  $R_8$ , et la plus faible,  $R_{10}$ . L'ajustable  $AJ_4$ , de 22 k $\Omega$ , permet ensuite l'égalisation.

Ces deux réglages (égalité des ensembles  $R_7$ ,  $AJ_3$  et  $R_9$ , puis  $R_{10}$ ,  $AJ_4$  et

**Suite page 54.**

# 12e SALON DE



FANTÔME

JOURNÉES PROFESSIONNELLES  
8, 9, 10 SEPTEMBRE  
RÉSERVÉES AUX REVENDEURS SUR  
INVITATIONS, EXCLUSIVEMENT.

DU MERCREDI 11 AU DIMANCHE 15 SEPTEMBRE • GRANDE H

# LA MUSIQUE



## Musiques en Fête

**A**u 12<sup>e</sup> Salon International de la Musique musiciens ou non musiciens pourront découvrir, entendre et essayer plus de 9 000 instruments de musique présentés par plus de 500 marques françaises et étrangères, se documenter sur toute l'édition musicale classique et contemporaine. 5 jours de fête et de musique avec deux salles de spectacle, 50 concerts, plus de 400 musiciens qui se produiront dans tous les styles de musique.

AVEC LA PARTICIPATION  
DU MINISTÈRE DE LA CULTURE

LA HALLE DE LA VILLETTE • M<sup>o</sup> PORTE DE PANTIN • DE 11 A 19H.

Figure 7

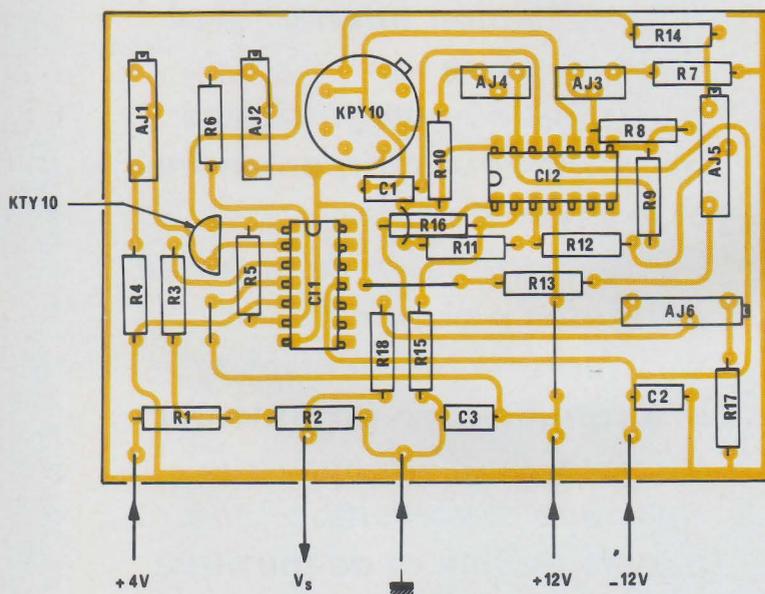
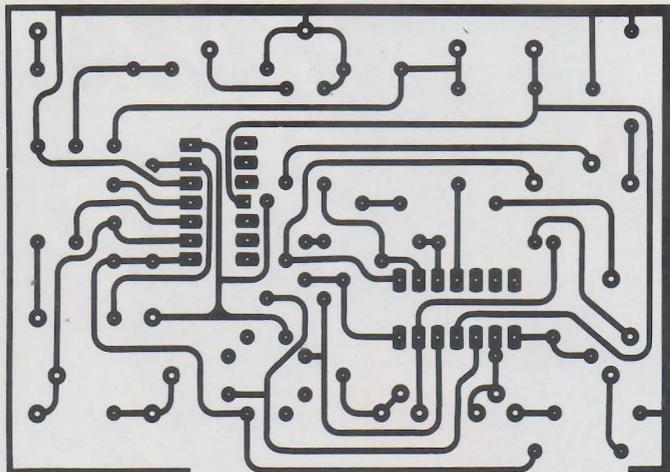
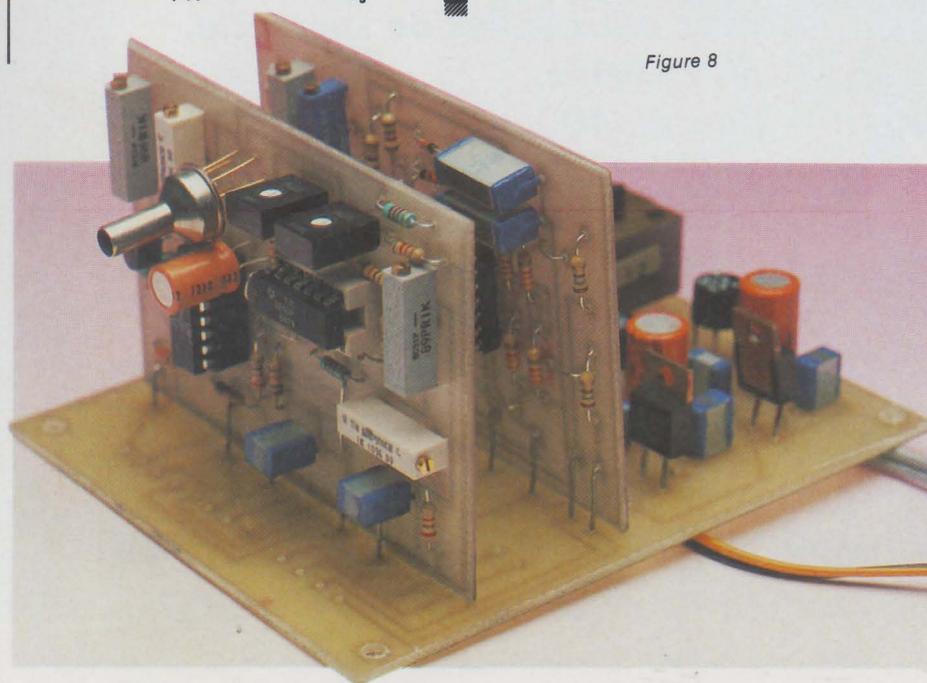


Figure 8



Suite de la page 51.

R<sub>8</sub>) doivent être effectués en priorité, dès que tous les composants de la carte sont en place, et avant toute mise sous tension, à l'hommètre digital. On n'y retouchera en aucun cas.

Les autres étapes de la mise au point sont décrites aux paragraphes suivants.

### Réglage des tensions d'alimentation du capteur

Il s'agit d'équilibrer les potentiels  $+V_s$  et  $-V_s$ , respectivement destinés aux points A et B du capteur (voir le schéma théorique de la figure 6). Préalablement, toutes les résistances ajustables (sauf AJ<sub>3</sub> et AJ<sub>4</sub> !) auront été tournées à mi-course. Dans ces conditions, les tensions  $+V_s$  et  $-V_s$  sont voisines de  $\pm 6$  volts, leurs valeurs exactes n'ayant aucune importance : seule importe l'égalité de leurs valeurs absolues, qu'on règle à l'aide de l'ajustable AJ<sub>2</sub>.

### Réglage de la compensation en température

À ce stade des opérations, la tension de sortie est voisine de 10 volts : sa valeur exacte importe peu, mais il est nécessaire de pouvoir en lire les variations, en fonction des variations de température de l'ensemble du montage. Le but final est d'accéder à la constance de la tension lue, sous pression constante (c'est le cas de la pression atmosphérique pendant la durée des réglages), quelle que soit la température de fonctionnement.

Point n'est besoin, pour un tel travail, de disposer d'une enceinte thermostatée : une simple boîte en carton de volume suffisant, qu'on peut fermer même sommairement, et dans laquelle une ampoule d'une quarantaine de watts joue le rôle d'élément chauffant, suffit largement. Ayant lu la tension de sortie à température ambiante, on chauffera l'ensemble du montage (élévation de température de 10 à 20° C) : on observera alors une dérive de la tension mesurée. Le réglage de la compensation de température consiste à revenir vers la valeur initiale, en jouant sur la résistance ajustable AJ<sub>1</sub>.

Il ne faut pas espérer parvenir à une compensation convenable en une seule fois, et le cycle des montées en température et des réajuste-

ments devra être répété plusieurs fois, jusqu'au résultat optimal, c'est-à-dire jusqu'à obtention de variations inférieures à 30 millivolts environ, pour des différences de température d'une dizaine de volts.

## Réglage du facteur d'échelle et de la compensation d'offset

Voici la dernière étape et, malheureusement, la plus délicate. En effet, si ces deux réglages demeurent théoriquement simples, leur mise en pratique pose à l'amateur de sérieuses difficultés, en raison de l'absence probable de matériel d'étalonnage. La patience, et la débrouillardise, devront pallier l'insuffisance d'équipement.

Examinons d'abord les problèmes sous l'angle théorique, en nous reportant aux graphiques de la figure 9. Celui de la figure 9 a matérialise l'allure des variations de la tension de sortie V du montage, en fonction de celles de la pression. La correspondance entre ces deux grandeurs étant linéaire, la courbe se réduit à une droite  $\Delta$ , d'équation :

$$V = \alpha P + V_0$$

où V est la fonction, et P la variable.

Le coefficient  $\alpha$ , pente de la droite, caractérise la sensibilité de l'appareil, ou ce qu'en jargon d'électronicien on appelle « facteur d'échelle ». Nous avons imposé, dès la conception des circuits, la valeur de ce coefficient, soit 10 mV / m bar. Sur la figure 9 a, on voit qu'il suffit de régler la différence  $V_2 - V_1$  des tensions pour deux points de la droite  $\Delta$  correspondant à des pressions connues  $P_2$  et  $P_1$ , puisque :

$$\alpha = \frac{V_2 - V_1}{P_2 - P_1}$$

Le problème se ramène donc à celui de l'obtention de deux pressions connues, les tensions correspondantes se mesurant sur le volt-mètre associé (ou sur un autre, en attendant sa description dans notre prochain numéro).

Le coefficient  $V_0$  (positif ou négatif), ordonnée de la droite  $\Delta$  pour  $P = 0$ , traduit l'offset de l'ensemble du montage (capteur KPY 10, mais aussi amplificateurs opérationnels). La correction d'offset consiste à annuler  $V_0$ .

En définitive, on peut résumer graphiquement les opérations de réglage du facteur d'échelle, et de

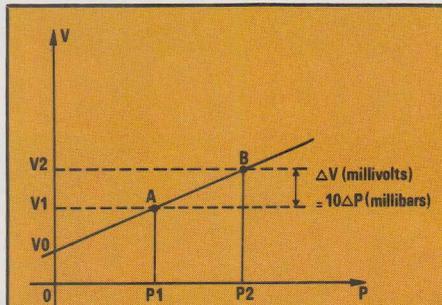


Figure 9 a

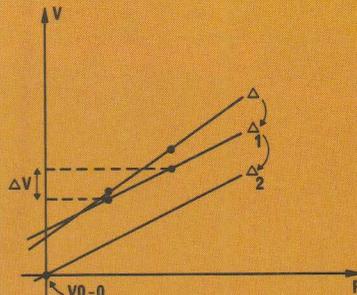


Figure 9 b

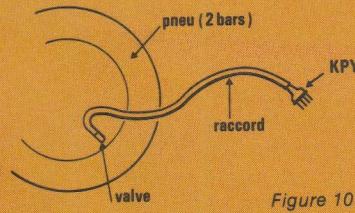


Figure 10

correction d'offset, par la figure 9 b. Supposons choisies les pressions  $P_1$  et  $P_2$ , 1 et 2 bars respectivement, par exemple. Préalablement à tout réglage, la différence  $V_2 - V_1$  est quelconque : on doit faire tourner la droite  $\Delta$ , pour que  $V_2 - V_1$  devienne exactement égale à 10 volts. On obtient ainsi  $\Delta_1$ . Maintenant, il faut, par

une translation verticale, amener  $\Delta_1$  en  $\Delta_2$ , afin qu'à la pression  $P_1$ , corresponde la valeur  $V_1$  souhaitée. Si, par exemple,  $P_1$  est la pression atmosphérique normale, on devra lire  $V_1 = 10,13$  volts.

Au cours de ces deux opérations, le point A est facile à caractériser : on travaillera à la pression atmosphérique, que tout le monde peut connaître à un moment donné (informations télévisés, baromètre à mercure - les autres sont trop fantaisistes - dans la vitrine d'un magasin, etc.) et qui ne varie que très lentement par beau temps calme.

Pour le point B, nous proposons une méthode qui n'assure peut-être pas la meilleure précision, mais qui reste assez facile à mettre en œuvre. On utilisera la roue de secours d'une voiture, dont on mesurera la pression de gonflage à température ambiante (ne pas laisser la roue dans un coffre au soleil), en s'adressant à une station service équipée de manomètres à mercure. Par un raccord que chacun bricolera selon ses moyens (vieux tube de manomètre mécanique par exemple), on branchera alors le pneu sur le capteur. Un emmanchement à force suffit à garantir une étanchéité suffisante (figure 10).

Evidemment, certains lecteurs favorisés pourront accéder à d'autres méthodes de réglage. Par exemple, un petit bâti à vide (une pompe primaire donne un vide suffisant), permettra de choisir les points  $P = 0$  et  $P =$  pression atmosphérique. Eventuellement, nous accepterions avec plaisir toutes les suggestions dans ce domaine.

R. RATEAU

## Nomenclature

### Résistances 0,5 watt à $\pm 5\%$

R <sub>1</sub> : 3,3 k $\Omega$	R <sub>10</sub> : 1,2 M $\Omega$
R <sub>2</sub> : 10 k $\Omega$	R <sub>11</sub> : 10 k $\Omega$
R <sub>3</sub> : 1 k $\Omega$	R <sub>12</sub> : 10 k $\Omega$
R <sub>4</sub> : 1,8 k $\Omega$	R <sub>13</sub> : 2,2 k $\Omega$
R <sub>5</sub> : 5,6 k $\Omega$	R <sub>14</sub> : 2,2 k $\Omega$
R <sub>6</sub> : 5,1 k $\Omega$	R <sub>15</sub> : 10 k $\Omega$
R <sub>7</sub> : 8,2 k $\Omega$	R <sub>16</sub> : 10 k $\Omega$
R <sub>8</sub> : 1,2 M $\Omega$	R <sub>17</sub> : 2,7 k $\Omega$
R <sub>9</sub> : 8,2 k $\Omega$	R <sub>18</sub> : 33 $\Omega$

N.B. : pour R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> : voir texte.

### Résistances ajustables

AJ <sub>1</sub> : 470 $\Omega$ (10 tours)
AJ <sub>2</sub> : 1 k $\Omega$ (10 tours)
AJ <sub>3</sub> : 220 $\Omega$ (1 tour)
AJ <sub>4</sub> : 22 k $\Omega$ (1 tour)

AJ <sub>5</sub> : 1 k $\Omega$ (10 tours)
AJ <sub>6</sub> : 1 k $\Omega$ (10 tours)

### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 10 $\mu$ F (25 volts)
C <sub>2</sub> : 470 nF
C <sub>3</sub> : 470 nF

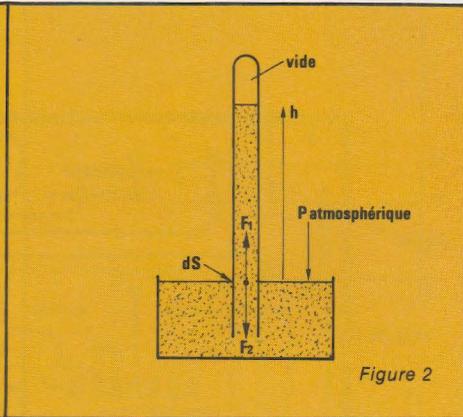
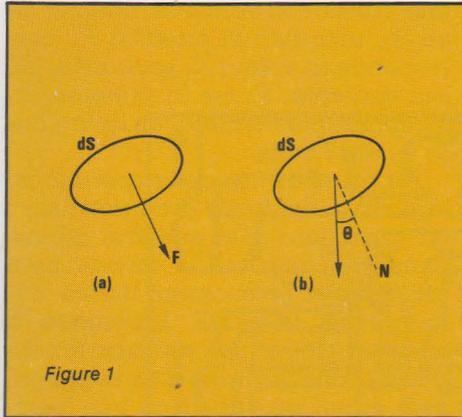
### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> et CI<sub>2</sub>: LM 324

### Capteurs

température : KTY 10 Siemens  
pression : KPY 10 Siemens

# Annexe : pression et unités de mesure



## La notion de pression

Considérons (figure 1 a) un élément de surface  $dS$  sur lequel s'exerce, perpendiculairement, la force élémentaire  $dF$ . On appelle pression  $P$ , sur la surface, le rapport :

$$P = \frac{dF}{dS}$$

Lorsque la force  $dF$  fait un angle  $\theta$  avec la normale, comme dans la figure 1 b, seule sa composante perpendiculaire à  $dS$  intervient, ce qui donne :

$$P = \frac{dF \cdot \cos \theta}{dS}$$

## Unité légale de pression

En France, seul le système MKSA, où les unités fondamentales sont le mètre (longueur), le kilogramme (masse), la seconde (temps) et l'ampère (intensité électrique) est légal. Les forces s'y exprimant en newton et les surfaces en mètres carrés, les relations précédentes montrent que l'unité de pression est le  $N/m^2$ , qu'on a baptisé **Pascal**.

## La pression dans les gaz

Dans un gaz, les molécules (ou les atomes) sont agitées de mouvements désordonnés. Elles se heurtent les

unes contre les autres ; elles heurtent aussi toute paroi placée dans le gaz. Comme, sur chaque élément de surface, les chocs sont extrêmement nombreux pendant l'unité de temps, et statistiquement distribués de façon uniforme, il en découle une force dont la résultante est perpendiculaire à la paroi, et constante si la température et la masse de gaz par unité de volume restent elles-mêmes constantes. On peut donc définir, et mesurer une pression sur la paroi.

Les mouvements des molécules se répartissant de façon isotrope (même probabilité du vecteur vitesse dans toutes les directions), la pression ne dépend pas de l'orientation de la surface sur laquelle elle s'exerce.

## Pression atmosphérique

Au voisinage de la surface terrestre, des molécules des gaz qui composent l'atmosphère (azote, oxygène et quelques autres constituants), animées de mouvements dans toutes les directions, s'échapperaient dans le vide spatial, si elles n'étaient retenues par les forces de gravité, c'est-à-dire par leur poids.

Sur un élément de surface  $dS$  horizontal, la force n'est alors autre que le poids de la colonne d'air qui surmonte cette surface, et qui se traduit par l'existence de la pression atmosphérique. Cette pression, comme nous l'avons vu plus haut, ne dépend pas de l'orientation de la paroi.

## Les baromètres à liquides

On réalise un baromètre à liquide,

par exemple à mercure, conformément au dispositif de la figure 2. Soit  $S$  la section de la colonne de liquide enfermée dans le tube  $T$ . Au niveau de la surface libre dans le réservoir  $R$ , la surface  $S$  est soumise à deux forces qui s'équilibrent :

- la force due à la pression atmosphérique ( $F_1$ ), intégralement retransmise par le liquide, qui n'est pas compressible.

- la force  $F_2$ , poids de la colonne de liquide, de surface  $S$  et de hauteur  $h$ .

Cette dernière exerce, sur  $S$ , la pression  $F_2/S$ , qui est donc égale à la pression atmosphérique. Ainsi, pour un liquide donné, dont on connaît la masse volumique, la hauteur  $h$  donne la mesure de la pression  $P$ . En effet, appelons  $M$  la masse du liquide contenu dans le tube,  $V$  son volume,  $g$  ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) l'accélération de la pesanteur. Le poids  $F_2$  est :

$$F_2 = S \cdot h \cdot \frac{M}{V} g$$

ce qui donne la pression :

$$P = \frac{F_2}{S} = h \frac{M}{V} g$$

Appliquons ce calcul au cas du mercure, de masse volumique  $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

Au niveau de la mer, dans des conditions moyennes, on trouve  $h = 0,76 \text{ m}$ , d'où :

$$P = 0,76 \times 13,6 \times 10^3 \times 9,81 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

## Les autres unités de pression

Exprimée en Pascals, la pression atmosphérique est un nombre malcommode, à cause du facteur  $10^5$ . On a donc choisi une unité plus pratique, le **bar**, avec  $1 \text{ bar} \times 10^5 \text{ Pascals}$ . On utilise aussi les sous-multiples du bar, et notamment le millibar. La pression atmosphérique « normale » est alors :

$$P = 1,013 \text{ bar} = 1013 \text{ millibars}$$

Comme le baromètre à mercure est le premier à avoir fait l'objet d'expérimentations sérieuses, on a pris l'habitude d'exprimer aussi les pressions en mm de mercure, appelés Torr (du nom du physicien Torricelli). Avec les considérations précédentes, il est facile de vérifier que :

$$1 \text{ bar} \approx 750 \text{ Torr}$$

R. RATEAU

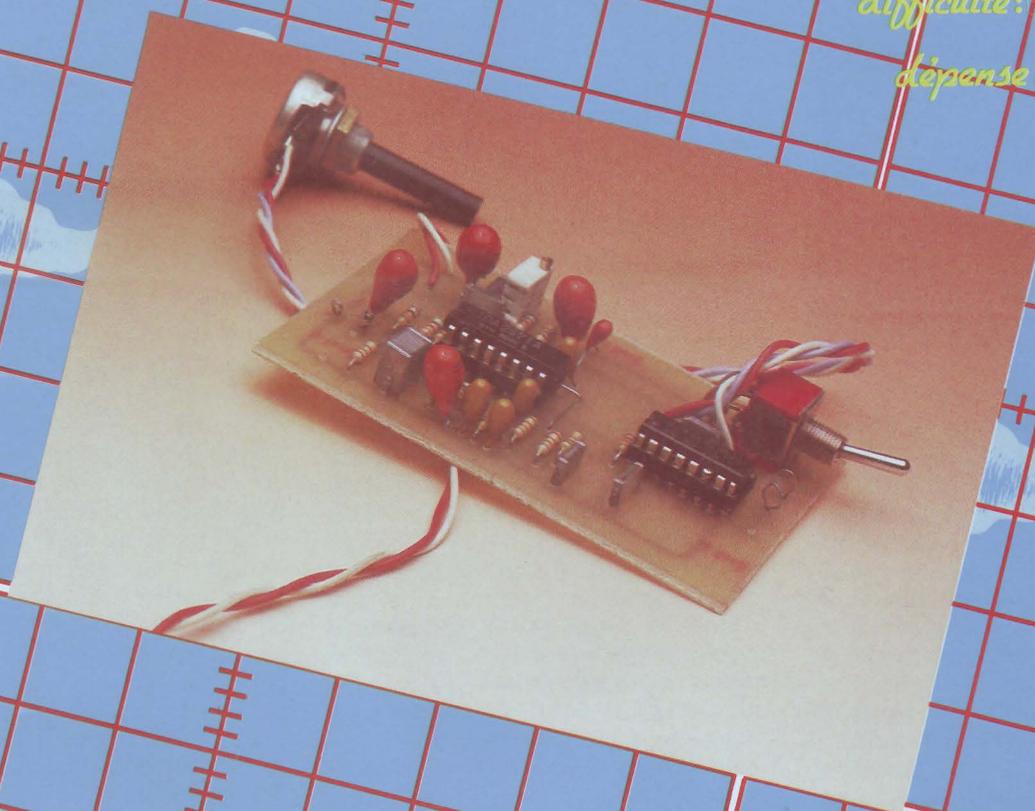
RéalisationRéalisationRéalisationRéalisation

# Module de synchro TV et retard de balayage pour oscilloscope.

temps: ⌚ ⌚

difficulté: 🧩 🧩

dépense: \$ \$





**OMBREUSES** sont les applications relatives à la TV ou à la vidéo. Dans la plupart des cas le succès dépend en grande partie du ou des réglages finaux. Pour effectuer ces réglages, il est au moins nécessaire de disposer d'un oscilloscope.

Avec le montage extrêmement simple décrit dans cet article, nous allons démontrer que l'oscilloscope utilisé ne figure pas nécessairement parmi le matériel haut de gamme mais peut être un matériel bon marché : oscilloscope monotrace et monobase de temps.

Le module décrit dans les pages qui suivent s'intercale entre une sortie vidéo composite positive 1 Vp-p - Sortie Péritel - et l'entrée synchronisation externe de l'oscilloscope précédemment cité.

Si l'on doit souvent visualiser des signaux vidéo, le faible coût du module : environ 100 F, rend celui-ci particulièrement attractif.

## Nécessité d'un circuit de synchronisation

Avec un oscilloscope à double base de temps, la solution du problème est relativement simple. On utilise un circuit de tri des tops de synchronisation dit circuit « jungle ». Ce genre de circuit délivre au moins deux signaux : le signal de synchronisation ligne et le signal de synchronisation trame. Le signal de synchronisation trame est envoyé sur l'entrée synchro externe de l'oscilloscope et le signal vidéocomposite, on suppose que l'analyse à effectuer porte sur celui-ci, sur une des deux voies de l'oscilloscope. Pour la première base de temps on utilise une vitesse de balayage de 2 ms/div ou 5 ms/div et pour la deuxième seconde base de temps une vitesse de 20  $\mu$ s/div ou 10  $\mu$ s/div. Notons au passage que 5 ms/div et 10  $\mu$ s/div donnent le minimum de lumière et 2 ms/div associé à 20  $\mu$ s/div, (et pour la seconde base de temps une vitesse de 20  $\mu$ s/div) le maximum de lumière.

En agissant sur le retard, déclenchement de la deuxième base de temps par rapport à la première, ... on peut visualiser une des 625 lignes ou un groupe de lignes. Même avec un oscilloscope double trace cette solution ne donne pas satisfaction

dans tous les cas. Supposons que le premier balayage de la première base de temps commence sur la première trame, que la vitesse de balayage vaille 1 ms/div et que l'on visualise les lignes test 17 et 18 avec une vitesse de balayage de 20  $\mu$ s/div pour la seconde base de temps.

Plus précisément, admettons que le retard soit calé de manière à visualiser la portion du signal vidéocomposite débutant à la moitié de la ligne 16 et finissant à environ 70 % de la ligne 19.

Si le deuxième balayage, pour la première base de temps, commence avec la première trame, il n'y a aucun problème et on visualise à nouveau les lignes test 17 et 18.

Si, par perte de synchronisation passagère ou intermittente, le deuxième balayage commence avec la deuxième trame et que le retard entre les deux bases de temps reste constant, on visualisera un signal débutant avec la ligne 329 et se finissant à 20 % du début de la ligne 332 : environ 12 à 13  $\mu$ s après le début de la ligne.

Ce défaut peut passer inaperçu car il existe une certaine similitude entre les lignes 17 et 330 et les lignes 18 et 331. On aura simplement l'impression que le signal est décalé d'une demi-ligne. Une étude un peu plus approfondie nous a montré le fonctionnement exact.

Pour remédier à ce problème la solution est assez évidente : le déclenchement doit toujours s'effectuer

sur la même trame, ce qui revient à concevoir un circuit de reconnaissance de trame : paire ou impaire, peu importe. Dans un prochain paragraphe nous examinerons les solutions techniques envisageables.

Avec un oscilloscope monobase de temps, il est impossible de visualiser une ligne bien particulière. Dans le meilleur des cas l'oscilloscope peut être synchronisé sur les fronts descendants des tops de synchro ligne. Le signal d'image apparaît alors comme un halo : superposition de toutes les lignes d'une même trame. En augmentant la luminosité on observe en surimpression le signal de synchronisation trame et les impulsions de pré et post égalisation (oscillogramme 8).

Certains oscilloscope monobase de temps sont dotés d'une touche synchro dite « TV » qui n'apporte pas une véritable solution.

## Le synoptique

Munis de toutes ces remarques et des impératifs qu'elles impliquent, on peut aborder le schéma synoptique du circuit de déclenchement représenté à la figure 1.

Le signal vidéocomposite est appliqué simultanément sur le circuit de déclenchement et l'entrée verticale de l'oscilloscope.

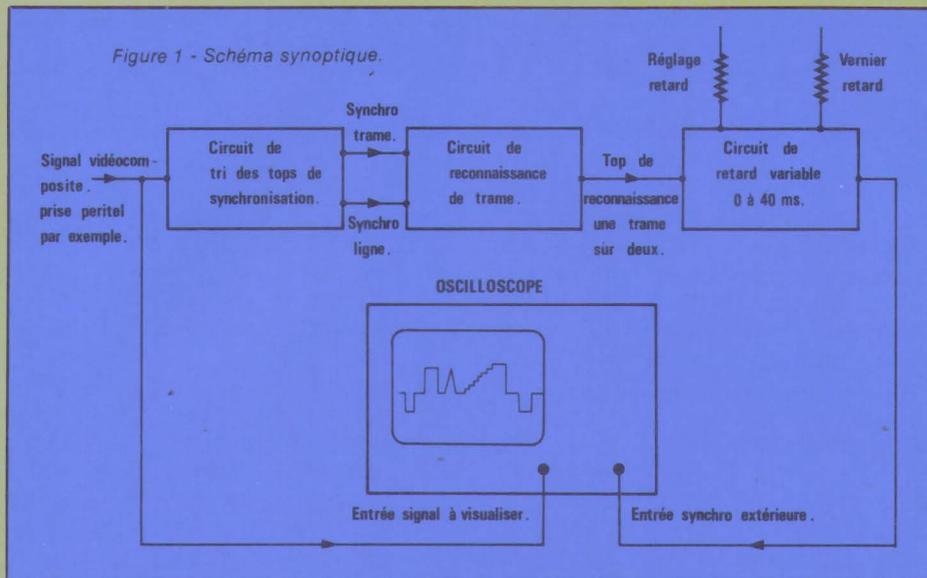
Le circuit de tri des tops de synchronisation délivre un top de synchronisation ligne et un top de synchronisation trame. Ces deux informations actionnent le circuit de reconnaissance de trame qui délivre un signal, une trame sur deux. On dispose finalement un circuit de retard : simple monostable. Le déclenchement du scope commence à la fin de ce retard.

On aurait pu, au détriment de la simplicité et du coût de la réalisation, remplacer le monostable chargé du retard par un ensemble de compteurs programmables.

Ces compteurs périodiquement remis à zéro par le top de reconnaissance trame peuvent recevoir une information issue d'un bloc de roues codeuses. La solution est techniquement plus élégante car elle permet par le comptage du nombre de lignes, l'affichage exact du numéro de la ligne avec lequel commence le balayage.

Nous avons préféré une solution plus simple ne nécessitant que deux circuits intégrés : un circuit jungle et

Figure 1 - Schéma synoptique.



un monostable. Si de nombreux lecteurs se montraient intéressés par la solution plus complexe, une nouvelle parution pourrait être envisagée.

## Les circuits de tri des tops de synchronisation

Il existe de nombreux circuits jungle et il suffit de feuilleter les manuels des différents constructeurs pour s'en persuader. Lequel choisir ?

La solution de facilité consiste à employer encore une fois le classique 2593. Ce circuit est d'une conception relativement ancienne, et réclame un assez grand nombre de composants périphériques dont un amplificateur de gain - 3. En contrepartie il est fabriqué par de nombreux constructeurs et bien distribué par les revendeurs.

Certaines réalisations ayant connu le succès qu'elle méritait, il est maintenant beaucoup plus difficile qu'on ne peut le croire de se procurer cet archi-classique composant. Quoi de plus normal dans ce cas que de chercher un autre circuit jungle plus performant en s'assurant auprès des constructeurs de la bonne distribution du produit et d'une longue durée de vie prévue. Cette consultation effectuée, de nombreux types sont écartés et restent dans la course les circuits suivants : TDA 2595, TDA 2579, TDA 3571 et TDA 2571.

Le circuit TDA 2571 a finalement été retenu pour diverses caractéristiques que nous allons découvrir.

## Le TDA 2571

Ce circuit présenté en boîtier DIL 16 broches est spécialement optimisé

pour les systèmes à 625 lignes. Il existe le même type pour les systèmes à 525 lignes mais ces circuits sont rares sur notre continent.

La description du circuit est effectuée broche à broche en commençant par la broche 1.

### Broche 1 :

Une résistance d'environ 10 k $\Omega$  doit être connectée entre la broche 1 et la tension d'alimentation positive : broche 16. L'impulsion présente sur cette sortie, signal de synchronisation trame, provient soit du diviseur par 625 — signal standard — ou du séparateur de synchro vertical — signal ne correspondant pas à un standard : 624 lignes d'un micro ordinateur par exemple. La détection et la commutation standard ou non standard est automatique.

### Broche 2 :

Sur cette entrée on injecte un signal vidéo composite positif. Le niveau du noir peut être compris entre 1 et 3,5 V sans gêner le fonctionnement du séparateur de synchronisation.

Le seuil du séparateur de synchronisation est fixé à 50 % de l'amplitude lorsque celle-ci varie entre 70 mV et 1 V ce qui assure une excellente séparation des tops de synchronisation. Si l'amplitude des impulsions de synchronisation est supérieure à 1 V, le seuil de détection augmente.

La porte de bruit est activée par un niveau d'entrée inférieur à 0,7 V, dans ce cas le niveau haut des impulsions de synchronisation doit se trouver aussi proche que possible du niveau minimum : 1 V.

### Broche 3 :

Sortie du circuit de seuil.

Le seuil du détecteur de synchronisation est fixé par le niveau présent

sur cette sortie. Un seuil de 50 % est obtenu en comparant ce niveau avec le niveau du noir détecté à la broche 4. Le condensateur connecté à la broche 3 vaut environ 0,47  $\mu$ F.

### Broche 4 :

Sortie détecteur de niveau du noir.

Pour obtenir une bonne séparation, il est nécessaire de détecter le niveau du noir. Un condensateur d'environ 47  $\mu$ F en série avec une résistance d'environ 82  $\Omega$  est connecté entre broche 4 et zéro électrique.

Une résistance de 5,6 k $\Omega$  doit être connectée entre les broches 3 et 4.

### Broche 5 :

Réseau de polarisation de l'intégrateur pour la détection de la synchronisation verticale. L'impulsion de synchronisation verticale est obtenue en intégrant le signal de synchronisation composite grâce à un réseau RC interne. Un réseau RC externe est nécessaire pour une polarisation correcte du circuit intégrateur et assure le bon fonctionnement dans toute la plage des niveaux d'entrée. Les valeurs moyennes sont R = 56 k $\Omega$  et C = 22  $\mu$ F.

### Broche 6 :

Sortie du détecteur de phase pour la synchronisation horizontale.

Cette sortie délivre la tension de contrôle pilotant l'oscillateur horizontal. Le courant de sortie vaut environ 2 mA.

### Broche 7 :

Tension de référence des étages horizontaux. Cette broche a deux fonctions : découplage de la tension de référence destinée au contrôle de la fréquence de l'oscillateur horizontal — réduction des phénomènes parasites dus au bruit sur l'alimentation.

Cette broche est aussi utilisée pour contrôler la forme d'onde de référence pour le comparateur de phase.

### Broche 8 :

Sortie des impulsions de synchronisation horizontale. Ces impulsions sont obtenues par division du signal issu de l'oscillateur horizontal. Le rapport cyclique vaut 46 %. Le front descendant des impulsions a un retard de 0,9  $\mu$ s par rapport à la fin de l'impulsion de synchronisation.

### Broche 9 :

Cette broche est utilisée pour commuter la constante de temps du filtre.

L'état présent sur cette broche est déterminé par le détecteur de coïncidence. En synchronisation ou si seul le bruit est reçu, la broche 9 est au zéro, la constante de temps est

importante et garantit une bonne immunité vis à vis du bruit.

En absence ou recherche de synchronisation ou sur la lecture d'un signal vidéo issu d'un magnétoscope, la broche 9 est dans un état haute impédance, la constante de temps est faible et la plage de capture du PLL est importante.

#### Broche 10 :

Sortie du détecteur de coïncidence.

Un condensateur de  $1 \mu\text{F}$  doit être connecté à cette sortie. La tension de sortie dépend de l'état du PLL — synchronisé ou non — et du signal vidéo d'entrée.

Le niveau de sortie peut avoir trois états différents :

- 0,4 V si le PLL est verouillé,
- 2 V si le PLL n'est pas verouillé,
- 1 V en présence de bruit à l'entrée.

Lorsque la tension de sortie est inférieure à 1,85 V on commute le filtre de boucle : mise en service du filtre à forte constante de temps et échantillonnage du détecteur de phase.

Pour une tension supérieure à 1,85 V, le filtre de boucle à faible constante de temps est mis en service et l'échantillonnage du détecteur de phase stoppé. On élimine ainsi les importantes variations en fréquence de l'oscillateur ligne.

L'information du détecteur de coïncidence est délivrée au circuit diviseur de manière à ce qu'il n'y ait aucun retard de la synchronisation trame après le passage d'un canal à l'autre.

Lorsque la synchro ligne est perdue, la synchro trame ne provient plus du diviseur mais du circuit intégrateur : synchronisation directe.

La constante de temps peut être commutée manuellement en connectant une résistance de  $10 \text{ k}\Omega$  entre la broche 10 et + 12 V : touche magnétoscope.

#### Broche 11 :

Zéro électrique.

#### Broche 12 :

Alimentation de l'oscillateur horizontal.

Bruit et ronflement sur la ligne d'alimentation peuvent nuire au bon fonctionnement de l'oscillateur horizontal. Il est donc nécessaire de filtrer cette alimentation en utilisant un filtre R.C. sachant que la consommation vaut environ 33 mA.

#### Broche 13 :

Sortie « Sandcastle ».

Cette impulsion est composée de deux parties différentes. La partie basse a une amplitude de 3 V crête-crête et une largeur de  $9,1 \mu\text{s}$ . La partie haute a une amplitude d'au moins 10 V crête à crête et une largeur de  $3,6 \mu\text{s}$ .

Le front montant de cette impulsion est en retard de  $0,9 \mu\text{s}$  sur le front montant de l'impulsion de synchronisation composite.

Cette impulsion peut être directement utilisée pour un circuit de clamp comme le TDA 2560.

#### Broche 14 :

Réseau RC fixant la fréquence centrale de l'oscillateur horizontal.

La stabilité de la fréquence hori-

zontale dépend bien sûr de la stabilité des composants RC. La fréquence centrale peut être ajustée par le truchement d'une résistance ajustable.

La fréquence centrale de l'oscillateur ligne peut être ajustée lorsque les broches 7 et 15 sont court-circuitées.

#### Broche 15 :

Tension de contrôle de l'oscillateur ligne.

#### Broche 16 :

Alimentation du séparateur de synchronisation et du diviseur par 625 donnant le signal de synchro trame. Pour cette alimentation un simple découplage est nécessaire et le courant absorbé vaut 17 mA.

La description du 2571 est maintenant terminée et l'on pourra, grâce au diagramme des temps de la figure 2, comparer les signaux de synchronisation ligne et trame des circuits 2593 et 2571 en regard du signal de synchronisation composite. Pour le circuit TDA 2593 les impulsions de synchronisation ligne ont une largeur de  $7 \mu\text{s}$ , broches 1 et 4 reliées entre elles. L'impulsion de synchronisation trame n'a pas une largeur stable et est différente selon qu'il s'agit de la trame paire ou impaire.

Pour le circuit TDA 2571, la largeur de l'impulsion de synchronisation trame vaut  $160 \mu\text{s}$  lorsque cette impulsion est issue du circuit intégrateur et  $170 \mu\text{s}$  lorsque l'impulsion provient du diviseur par 625. Dans ce dernier cas, la largeur du top est très stable.



Figure 2

## La détection d'une trame

Nous avons vu que pour une bonne synchronisation, il était nécessaire de synchroniser l'oscilloscope sur une trame — paire ou impaire.

Pour le circuit TDA 2571, il est facile de détecter la trame impaire : le signal de synchro trame déclenche un monostable qui n'est validé que lorsque le signal de synchro ligne est au niveau haut. Dans la pratique un demi 4528 est nécessaire pour accomplir l'opération de reconnaissance de trame impaire.

Pour le circuit TDA2593 la solution est un peu plus compliquée. On peut envisager de compter les impulsions de synchro ligne pendant le signal de synchro trame : une impulsion pour la trame impaire et deux impulsions pour la trame paire. Cette solution n'est pas excellente puisque la

largeur des tops de synchro trame varie lorsque l'amplitude du signal vidéocomposite d'entrée varie. On préfère donc la solution représentée à la figure 3 qui utilise les deux moitiés d'un circuit intégré CMOS du type 4528. Le diagramme des temps correspondant est représenté à la figure 4.

On utilise le front avant de l'impulsion de synchro trame pour générer une nouvelle impulsion large de 20  $\mu$ s.

On se retrouve alors dans un contexte similaire à celui du 2571. On utilise le front descendant de cette impulsion pour déclencher un monostable, à condition que l'impulsion de synchro ligne soit au niveau haut. On détecte alors la trame paire.

À la figure 4 on trouve en outre un diagramme des temps pour le circuit TDA 2571 au voisinage des impulsions de synchronisation trame.

## Le schéma de principe du déclencheur

Le schéma de principe du déclencheur est représenté à la figure 5. Le signal vidéocomposite d'entrée est appliqué via un circuit de polarisation et un filtre passe-bas à la broche 2 du TDA 2571. Ce circuit intégré délivre les tops de synchro ligne et trame aux broches 8 et 1. La première partie de IC<sub>2</sub> assure la reconnaissance de la trame impaire. La deuxième moitié du monostable IC<sub>2</sub> nous permet, par le truchement de la résistance ajustable R<sub>13</sub> de placer un front montant ou descendant à un endroit quelconque de l'image.

C'est précisément ce front qui est utilisé pour synchroniser l'oscilloscope.

## Réalisation pratique

Pour ce circuit excessivement simple les composants sont implantés sur un circuit imprimé simple face dont le tracé des pistes est donné à la figure 6 et l'implantation des composants à la figure 7.

Figure 3

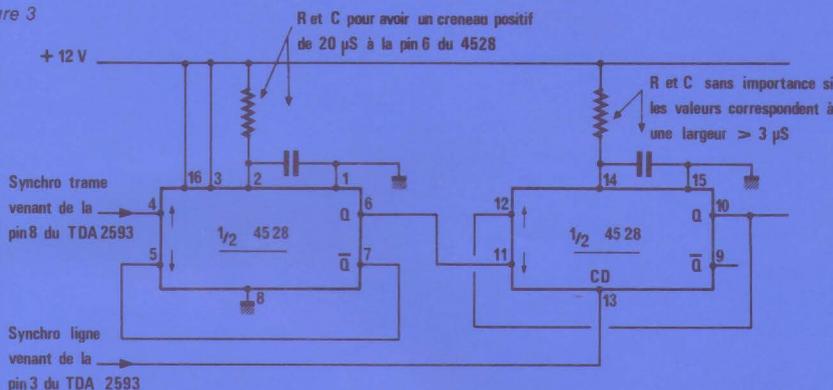


Figure 4

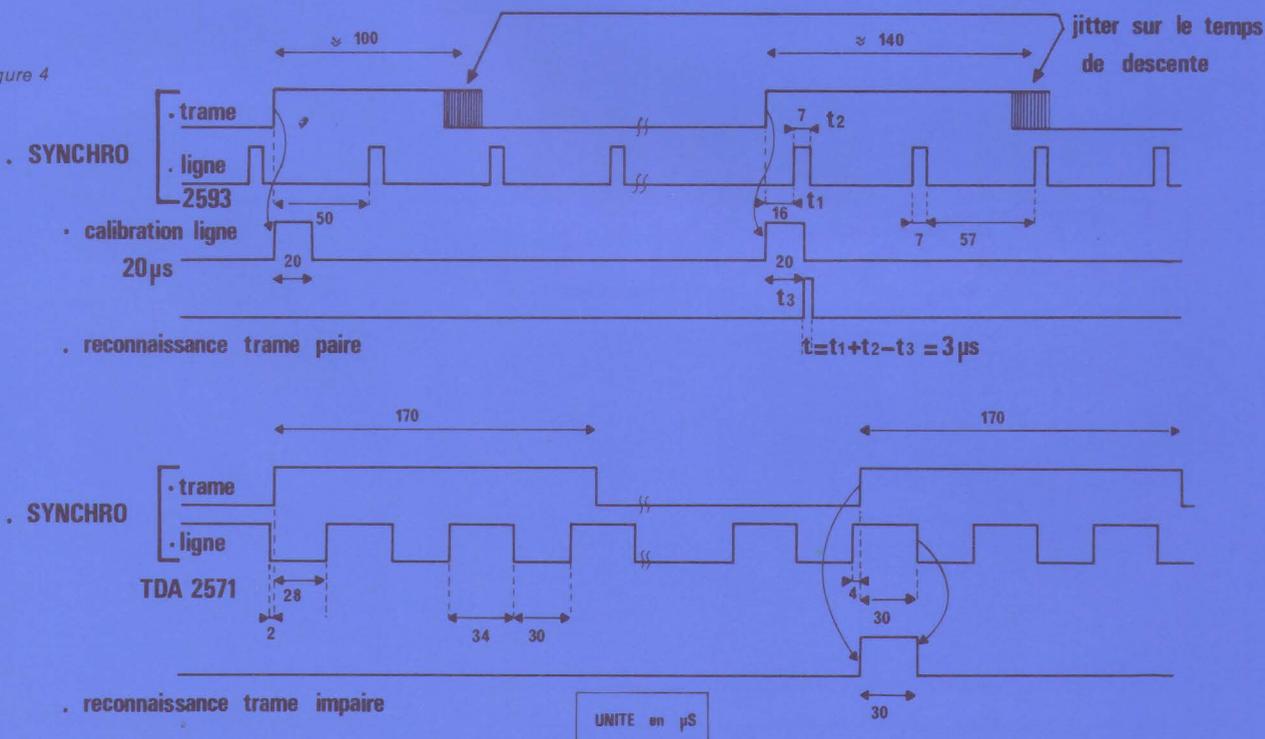
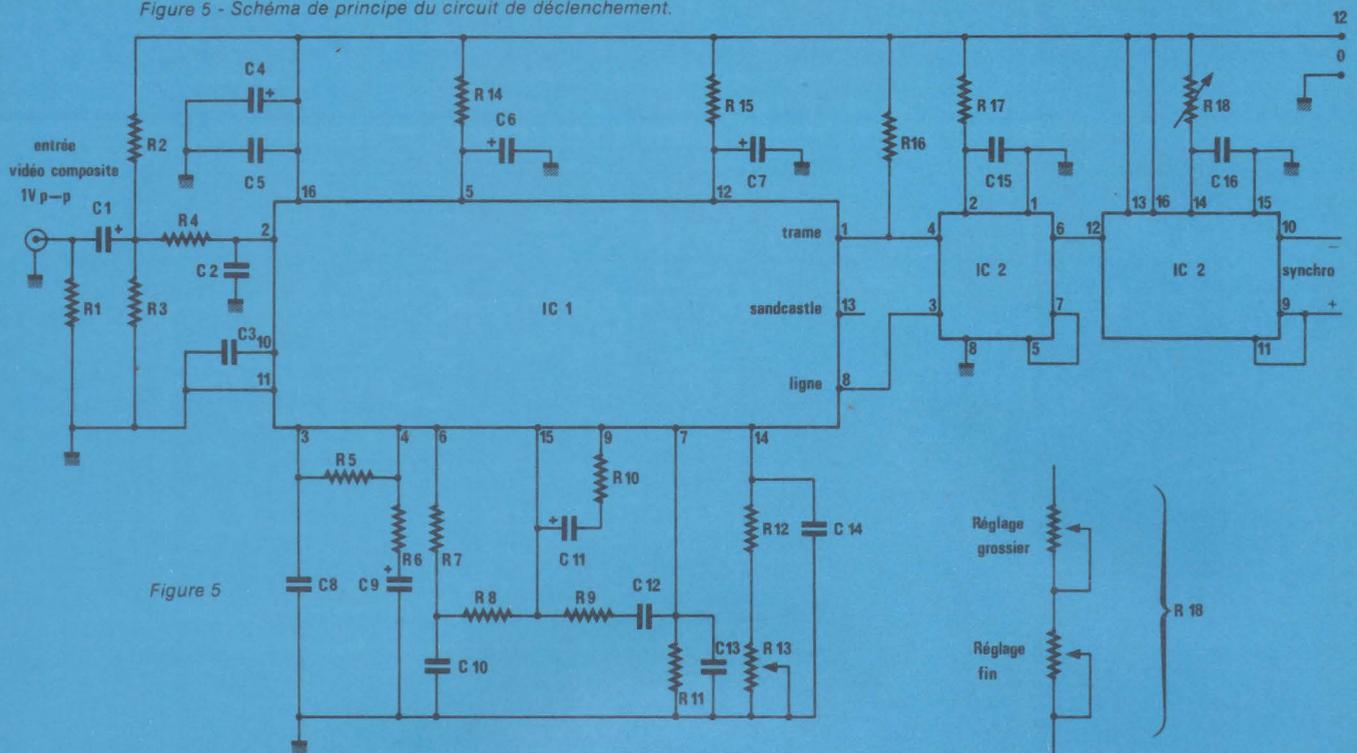


Figure 5 - Schéma de principe du circuit de déclenchement.



## Résistances 1/4 W, 5 %

R<sub>1</sub>: 75 Ω \*  
R<sub>2</sub>: 100 kΩ  
R<sub>3</sub>: 33 kΩ  
R<sub>4</sub>: 1 kΩ  
R<sub>5</sub>: 5,6 kΩ

R<sub>6</sub>: 100 Ω  
R<sub>7</sub>: 1 kΩ  
R<sub>8</sub>: 3,3 kΩ  
R<sub>9</sub>: 2,2 kΩ  
R<sub>10</sub>: 1 kΩ  
R<sub>11</sub>: 82 kΩ

R<sub>12</sub>: 15 kΩ  
R<sub>13</sub>: 4,7 kΩ ajustable  
R<sub>14</sub>: 56 kΩ  
R<sub>15</sub>: 47 Ω  
R<sub>16</sub>: 10 kΩ  
R<sub>17</sub>: 22 kΩ

R<sub>18</sub>: 470 kΩ en potentiomètre multi-tour ou association d'un potentiomètre de 470 kΩ monotour, avec une butée ajustable multitour de 4,7 kΩ.

\*A utiliser si la source vidéo composite n'est pas déjà chargée par 75 Ω

## Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: TDA 2571  
IC<sub>2</sub>: MC 14538

Attention : les brochages des 4538 et 4528 diffèrent au niveau des entrées. Il faut donc prendre un 4538 pour le circuit imprimé proposé en figure 6.

## Condensateurs

C<sub>1</sub>: 47 μF / 16 V T  
C<sub>2</sub>: 150 pF C  
C<sub>3</sub>: 1 μF / 16 V T  
C<sub>4</sub>: 47 μF / 16 V T  
C<sub>5</sub>: 10 nF M  
C<sub>6</sub>: 22 μF / 16 V T  
C<sub>7</sub>: 47 μF / 16 V T  
C<sub>8</sub>: 0,47 μF M  
C<sub>9</sub>: 47 μF / 16 V T  
C<sub>10</sub>: 10 nF M  
C<sub>11</sub>: 10 μF / 16 V T  
C<sub>12</sub>: 2,2 μF / 16 V T  
C<sub>13</sub>: 10 μF / 16 V T  
C<sub>14</sub>: 3,3 nF M  
C<sub>15</sub>: 10 nF M  
C<sub>16</sub>: 0,1 μF M

T : tantale goutte  
C : céramique  
M : MKH ou MKT Siemens

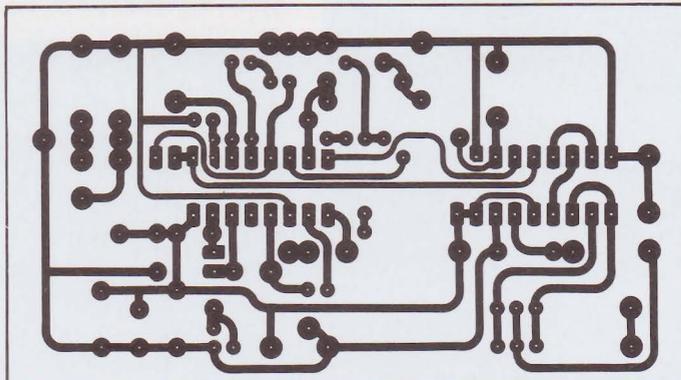


Figure 6 - Tracé des pistes.

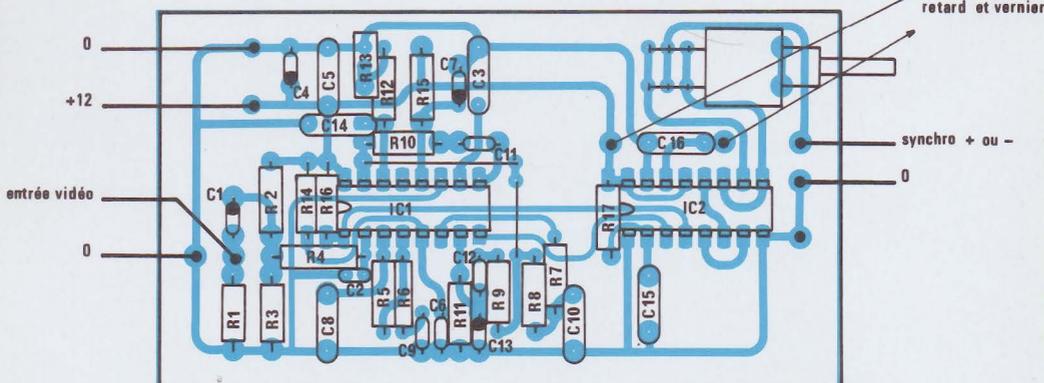


Figure 7 - Implantation des composants.

Nous laisserons le choix de l'habillage au lecteur qui pourra choisir notamment en fonction de son oscilloscope.

## Résultats obtenus

Les oscillogrammes 1 à 9 rendent compte des résultats.

Sur l'oscillogramme 3, on reconnaît les lignes test 330 et 331 et sur l'oscillogramme 4, les lignes test 17 et 18. Le 9 montre ce que l'on obtiendrait sans circuit de reconnaissance de trame.

En 5 il s'agit de la ligne 310 (Canal +) totalement au blanc une trame sur six — sans commentaires.

On peut aussi visualiser un groupe de lignes comme le montre l'oscillogramme 6. Les oscillogrammes 1, 2 et 7 représentent divers signaux relatifs au fonctionnement du déclencheur :

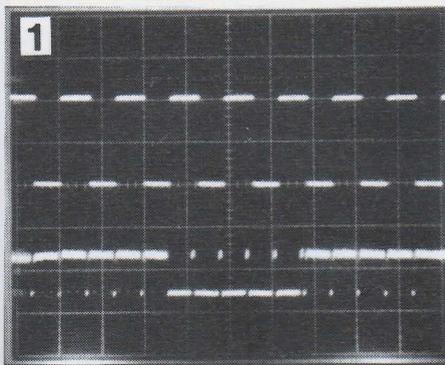
- signal vidéocomposite et synchro ligne en 1,
- signal vidéocomposite et synchro trame en 2,
- impulsion trame et reconnaissance trame en 7.

## Conclusion

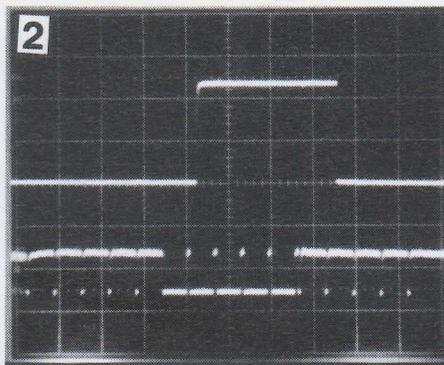
Ce module d'un très faible coût rendra de nombreux services à tous les possesseurs d'oscilloscopes monobase de temps désireux de travailler facilement sur des signaux vidéo.

Disposer d'un tel module, c'est augmenter ses chances de succès lors de la mise au point d'un montage vidéo : décodeur Pal-Secam ou autre...

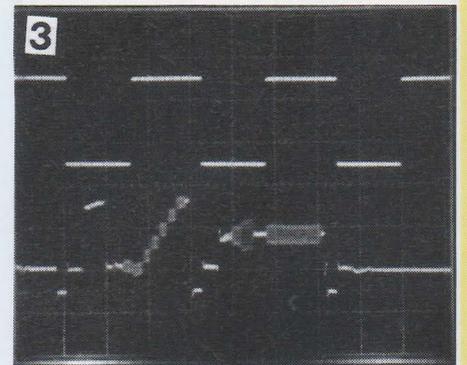
François de DIEULEVEULT



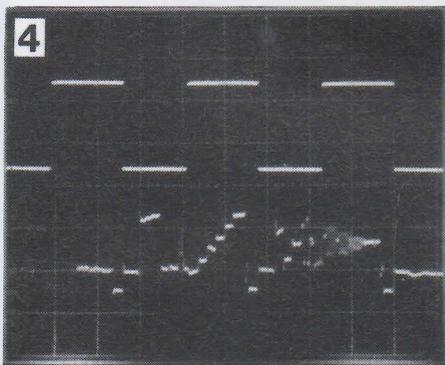
Sup. : synchro ligne 5 V / div, 50  $\mu$ s / div  
Inf. : vidéo composite 0,2 V / div



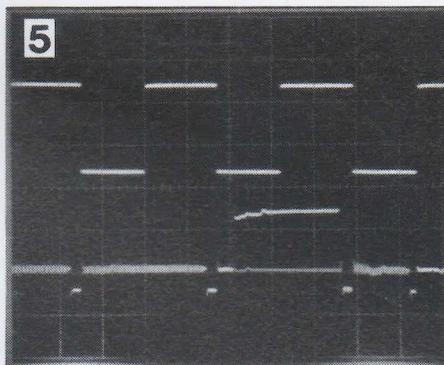
Sup. : synchro trame 5 V / div, 50  $\mu$ s / div  
Inf. : vidéo composite 0,2 V / div



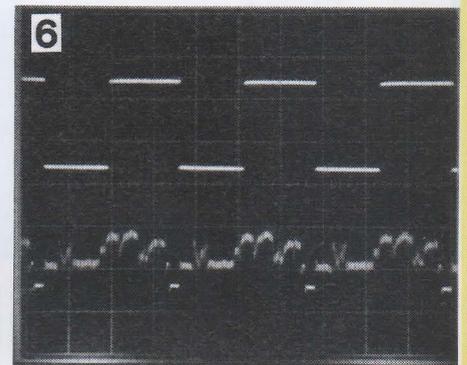
Sup. : synchro ligne 5 V / div, 20  $\mu$ s / div  
Inf. : lignes test 330 et 331, 0,5 V / div



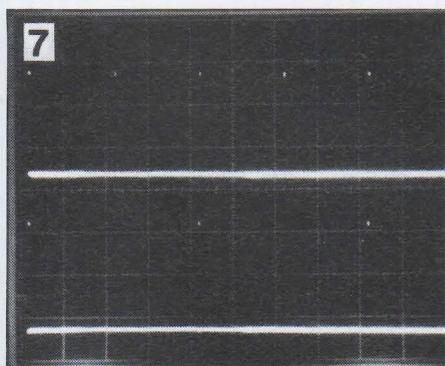
Sup. : synchro ligne 5 V / div, 20  $\mu$ s / div  
Inf. : lignes test 17 et 18, 0,5 V / div



Inf. : Canal +, ligne 310 au blanc, 0,5 V / div, 20  $\mu$ s / div



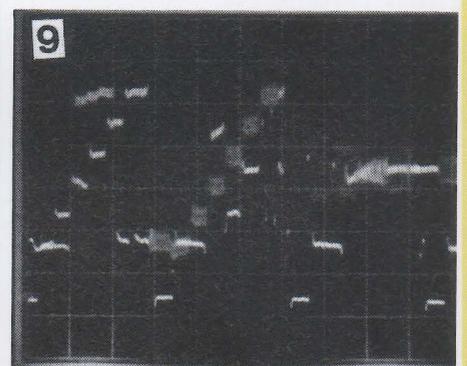
Inf. : trois lignes prises au hasard.



Sup. : synchro trame 5 V / div, 10  $\mu$ s / div  
Inf. : détection trame paire-impair



Pas de synchro, visualisation à la fréquence ligne.



Synchro, sans reconnaissance trame, 0,2 V / div, 10  $\mu$ s / div.

## Nomenclature

### Circuits intégrés

IC1: 6522 IC4: 74 LS 02  
 IC2: 6821 IC5: 74 LS 42  
 IC3: 74 LS 00 IC6, IC7: MC 1458

### Transistors

T1: 2N3055  
 T2, T3: 2N1711  
 T4: 2N2904

### Diodes

4 x 1N4001

### Condensateurs

C1, C2: 1000 µF, 25 V

### Redresseur

B 80 C 3700 / 2200

### Résistances

R1: 1,2 kΩ R4: 100 kΩ  
 R2: 10 kΩ R5: 100 Ω / 1 W  
 R3: 3,3 kΩ

### Potentiomètre

2,2 kΩ

### Transformateur

220 V primaire  
 2 x 9 V secondaire  
 12 VA

```

-----
;
; PROCOLE INTERNE ORIC
;
; FICHER LIAISO.SRC
;
; -----
;
; Ce fichier contient le programme
; realisant l'emission et la reception
; serie sur ORIC.
;
;
; Pour emettre un octet :
; Ecrire l'octet dans EM/OCTET
; puis faire CALL EMISS.
;
; Pour recevoir un octet :
; Attendre que OCT/RECU soit nul.
; Lire l'octet reçu en RE/OCTET.
; Ecrire $FF dans OCT/RECU pour indi-
; que l'octet a ete pris en compte.
;
; -----
;
; Adresses utilisees :
;
; Ces adresses sont donnees pour
; l'oric atmos. Pour l'oric 1, mettre
; pour les differentes adresses :
    
```

```

; .CLAVIER =ED1B
; .AFFICHE =F73C
; .IRQ/ADR =228
; .NR/IT =EC03

;
; .REG/IRQ/INTERNE =30D ;Reg. donnant
; ; la nature
; ; des IT.
; .REG/IRQ/CTRL/INT =30E ; Reg. de
; ; controle des
; ; ITs.

; .CLAVIER =EE34 ; Routine clavier
; ; sur Atmos.
; .AFFICHE =F77C
; .IRQ/ADR =244 ; Pour oric atmos
; .NR/IT =EE22 ; Adresse normale
; ; de branchement
; ; des IT.

; Definitions liees a la carte :
; -----

; .ADRESSE/PORT =0330 ; Adresse
; ; du port
; ; pour la carte
; ; Radio-plan.

; .PORT/B =330
; .PORT/A =331

; .DIRECTION/B =332
; .DIRECTION/A =333

; Pour programmer un bit en sortie,
; ecrire : 1.
; Pour le programmer en entree :
; ecrire : 0.

; .TIMER/1 =334
; ; Il occupe 2 octets
; ; Il est decremente
; ; toutes les micros
; ; secondes.

; .INIT/TIMER =336
; ; Valeur de reinit.
; ; a chaque passage
; ; par 0.

; .TIMER/2 =338
; ; Est decremente
; ; toutes les
; ; micros-secondes.

; .REG/DECALAGE =33A
; .REG/COMMANDE =33B

;
; |-----|
; | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
; |-----|
;
; Bit 0 : Latch sur PA :
; 0 : interdit
; 1 : autorise.
; Bit 1 : Latch sur PB :
; 0 : interdit
; 1 : autorise.
;
; Bits 4,3,2 : (Decalage du reg. a dec.
; )
; Entree serie :

;
; 0,0,0 : Reg. decalage coupe.
; 0,0,1 : Decale sous ctrl de T2.
; genere IRQ si fini.
; 0,1,0 : Decale sous ctrl de
; l'horloge micro.
; Genere IRQ si fini.
; 0,1,1 : Decale sous controle
; d'une horloge externe
; appliquee a CB1.
;
; Sortie serie :
;
; 1,0,0 : Reg. decale sous controle
; T2 sans arret (cad recom
; automatiquement si arrive
; a la fin de l'octet ).
; Ne genere pas IRQ.
; 1,0,1 : Reg. decale sous ctrl de
; T2. Arret si octet fini
; et genere IRQ.
; 1,1,0 : Idem que 1,0,1 ,mais sous
; ctrl de l'horloge micro.
; 1,1,1 : Idem, mais horloge externe
; sur CB1.
;
;
; Bit 5 : Le timer 1 genere lorsqu'il
; arrive a zero :
; 0 = IRQ
; 1 = Impulsion sur PB4.
;
; Bit 6 : 0 = Interruption si T1 a 0
; la premiere fois seule
; 1 = Interruption conti-
; nue.
;
;
; REG/CONTROLE =33C
;
; |-----|
; | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
; |-----|
;
; Bit 0 : CA1 sensible au front :
; 0 = Negatif
; 1 = Positif
;
; Bits 3,2,1 : ( Pour CA2 )
;
; 0,0,0 = IRQ si front negatif.
; 0,0,1 = IRQ independant si idem.
; 0,1,0 = IRQ si front positif.
; 0,1,1 = IRQ independant si idem.
; 1,0,0 = Sortie handshake.
; ( Repond automatiquement a un
; latch de donnee detecte sur CA1)
; 1,0,1 = Sortie pulse.
; 1,1,0 = Sortie niveau bas.
; 1,1,1 = Sortie niveau haut.
;
;
; Constantes les plus utilisees pour
; CA2.

; .IRQNEG/A =00 ; Irq sens neg.
; .IRQPOS/A =04 ; idem pos.
; .OUTNEG/A =0C ; sortie niv. 0
; .OUTPOS/A =0E ; sortie niv. 1
; .ETAT/A =0E ; Masque isolant
; ; etat.
; .CA1/CTRL =01 ; Masque isolant
; ; CA1.
;
;
; Les bits 7 a 4 sont affectes comme
; les bits 3 a 0 , mais pour CB1 et CB2
;
;
    
```



# Réalisation

```

STA TIMER/2      ; ( car il
LDA VITESSE+1    ; fonctionne
ADC TIMER/2+1    ; en one shoot ).
STA TIMER/2+1

LDA REG/IRQ      ; y a-t-il eu un
AND #CB1         ; front sur CB1 ?
STA REG/IRQ      ; Acquie si oui.
INC RE/CTRL      ; Compte un bit
                  ; de plus.
CMP #00          ; Front ?
BEQ NON/CH       ; Non.

; Il y a eu un front sur CB1. On modifie
; donc le sens du front sensible.

LDA REG/CONTROLE ; Reg ctrl.
EOR #CB1/CTRL    ; Inverse sens.
STA REG/CONTROLE

NON/CH           ; Si pas de changement.

LDA REG/CONTROLE ; On isole
AND #CB1/CTRL    ; le bit de
BNE ZERO         ; sens.
BEQ UN

ZERO             ; Bit de sens nul. On
CLC              ; le recopie dans CARRY
BCC SUITE

UN
SEC

SUITE

ROR RE/DATA      ; On recopie ce bit
                  ; dans la variable
                  ; de reception.
RTS              ; et on sort.

FIN/RECEPT     ; La reception
                  ; est terminée.
LDA #T2          ; On interdit a
                  ; nouveau les
STA REG/IRQ/CTRL ; int. sur T2.

LDA #00          ; Indique la fin
STA RE/CTRL      ; de la reception
STA OCT/RECU

LDA RE/DATA      ; On met l'octet
STA RE/OCTET     ; recu dans le
                  ; buffer.

LDA REG/CONTROLE ; Front neg.
AND #NOT/CB1/CTRL ; sensible.
STA REG/CONTROLE

LDA #CB1         ; Acquie une
STA REG/IRQ      ; eventuelle IT.

LDA #CB1+80      ; et on autorise
STA REG/IRQ/CTRL ; celles sur CB1.

RTS

CB1/IT           ; Interruption CB1. On a
                  ; detecte un front de
                  ; descente qui indique
                  ; l'arrivee d'un octet
                  ; sur la ligne serie.

STA REG/IRQ      ; Acquie
LDA #01          ; Indique qu'on
STA RE/CTRL      ; attend un octet.
LDA #00          ; Initialise
STA RE/DATA      ; octet recu.

LDA VITESSE+1    ; Initialise T2
CLC              ; pour attendre
ROR              ; 1,5 periode
STA BROUILL+1    ; de facon
LDA VITESSE      ; a se synchroniser
ROR              ; correctement

```

```

STA BROUILL      ; sur le signal.
CLC
ADC VITESSE      ; ( additionne
STA TIMER/2      ; 1 periode a
LDA VITESSE+1    ; 1/2 periode
ADC BROUILL+1    ; et valide le
STA TIMER/2+1    ; timer 2. )

LDA #T2+80       ; Autorise l'IT
STA REG/IRQ/CTRL ; par T2.

LDA #T2          ; On acquie une
STA REG/IRQ      ; eventuelle IT
                  ; sur T2.

LDA #CB1         ; et supprime celle
STA REG/IRQ/CTRL ; par CB1.

LDA REG/CONTROLE ; et on inverse
EOR #CB1/CTRL    ; le sens du
STA REG/CONTROLE ; front sensible
                  ; de CB1.

RTS

-----

CONNECTE         ; Routine connectant
                  ; le protocole serie.

SEI

LDA #INTERRUPTION.L ; Connecte
STA IRQ/ADR+1      ; la routine
LDA #INTERRUPTION.H ; de trait.
STA IRQ/ADR+2      ; de IRQ.

LDA #07F          ; Interdit toutes
STA REG/IRQ/CTRL  ; les ITs.

LDA #T1           ; On interdit les ITs
STA REG/IRQ/CTRL ; par T1 qui sont
                  ; reservees a l'emission
                  ; serie

LDA REG/COMMANDE ; Met T1 en
ORA #40           ; mode continu.
STA REG/COMMANDE

LDA #T2           ; Idem pour T2 :
STA REG/IRQ/CTRL ; entree serie.

LDA REG/CONTROLE ; On sensibilise
AND #NOT/CB1/CTRL ; CB1 aux fronts
STA REG/CONTROLE ; negatifs.

LDA #CB1+80      ; On devient sensible
STA REG/IRQ/CTRL ; a l'arrivee
                  ; d'un octet
                  ; serie.
LDA #00          ; Indique qu'on
STA EM/CTRL      ; peut emettre
                  ; un octet.
LDA #FF          ; Aucun octet
STA RE/CTRL      ; recu.
STA OCT/RECU
CLI
RTS

-----

DECONNECTE       ; Deconnecte l'entree
                  ; sortie serie.

SEI
LDA #NR/IT.L     ; On retabli
STA IRQ/ADR+2    ; l'IT.

LDA #NR/IT.H     ; branchement
STA IRQ/ADR+2

```

```

LDA #07F         ; Invalide toutes
STA REG/IRQ/CTRL ; les IT de la
                  ; carte.
STA REG/IRQ/CTRL/INT ; ainsi que
                  ; de l'oric.
LDA #0C0         ; Valide le timer
STA REG/IRQ/CTRL/INT

CLI              ; et fini.
RTS

-----

ATTEND           ; Attend l'arrivee d'un
                  ; octet sur la ligne
                  ; RS 232 puis rend la
                  ; main au programme
                  ; appelant.
; Pour les appels en assembleur, l'octet
; recu est mis dans l'accumulateur.
; Pour le basic, l'octet recu peut etre
; lu dans RE/DATA.

LDA OCT/RECU    ; At-on recu un octet ?
BNE ATTEND      ; Non: on attend.

LDA #FF         ; indique que l'octet
STA OCT/RECU    ; est pris en compte.

LDA RE/OCTET    ; On lit l'octet.
RTS

-----

EMISS/ATT        ; Lance l'emission de
                  ; l'octet donne dans
                  ; EM/DATA et attend la
                  ; fin de l'emission
                  ; avant de rendre la
                  ; main au programme.

JSR EMISS       ; Emet l'octet.

ATT             ; Fini ?
LDA EM/CTRL     ; Fini ?
BNE ATT         ; Non: on attend.
RTS

-----

TERMINAL

JSR CONNECTE    ; Valide la ligne
                  ; serie.

LOOP

LDA $2DF        ; Lecture clavier.
BEQ LIGNE       ; Pas de touche.
                  ; On verifie si
                  ; on recoit qqch.

SEI
AND #07F        ; Code ASCII.
STA EM/OCTET    ; On l'ecrit dans
                  ; le buffer d'emiss
                  ; que la touche a
                  ; ete prise en
                  ; compte.

CLI
JSR EMISS       ; Emet

LIGNE

LDA OCT/RECU    ; Octet recu ?
BNE LOOP        ; Non => retour
                  ; au clavier.
LDA #FF         ; Indique octet
STA OCT/RECU    ; pris en compte.
LDX RE/DATA     ; Octet recu.
JSR AFFICHE     ; Affiche a l'ecran
JMP LOOP

```

# Un éditeur plein écran pour ORIC et ATMOS

Voilà un outil qui, associé au moniteur assembleur désassembleur, déjà publié, et aux cartes périphériques à venir, va ouvrir aux  $\mu$  informaticiens amateurs un vaste champ d'applications.

Cet éditeur permet d'écrire un fichier en mode plein écran.

Pour insérer un caractère, il suffit donc de placer le curseur à l'endroit où on veut faire l'insertion et de taper la touche correspondante.

Pour supprimer un caractère, il faut placer le curseur à droite du caractère en question et taper DEL.

## Fonctions spéciales

— **Insérer une ligne** : se placer sur la ligne précédente et taper RETURN.

— **Supprimer une ligne** : placer le curseur au début de la ligne à effacer et taper DEL.

— **Rechercher une chaîne de caractères** : taper CTRL S. L'éditeur demande alors l'introduction de la chaîne à chercher.

— **Rechercher la prochaine occurrence de la même chaîne** : tapez CTRL Q. Cette fonction fera avancer le curseur d'une ligne de façon à être certaine de bien trouver la prochaine occurrence de la chaîne, puis recherchera la chaîne.

— **Se rendre au début du fichier** : taper CTRL A.

— **Se rendre à la fin du fichier** : taper CTRL V. Dans ce cas l'écran est effacé et on voit la dernière ligne en haut de l'écran.

— **CTRL L** : cette fonction a deux effets différents selon que le curseur se trouve en haut de l'écran ou non : si le curseur se trouve en haut de l'écran, elle fait avancer d'une page. Dans le cas contraire, elle décale simplement l'affichage de façon à ce que le curseur se retrouve sur la première ligne de l'écran.

— **CTRL O** : Permet de réintroduire la dernière ligne qui a été effa-

cée par DEL. Cette ligne se rajoutera à la fin de la ligne courante.

— **CTRL Z** : Fin d'édition. Fait afficher l'adresse de fin du fichier sur la première ligne de l'écran. L'adresse de début du fichier est toujours # 1000. Cette adresse est donnée en hexadécimal.

— **CTRL X** : fait afficher l'adresse de fin du fichier en hexadécimal.

— **CTRL W** : Équivaut à la frappe de quatre blancs (tabulation).

— **CTRL E** : Met le curseur à la fin de la ligne courante.

— **CTRL T** et **CTRL F** ont le même effet que sous le moniteur BASIC :

CTRL T commute les majuscules et les minuscules, CTRL F supprime et remet le bruit du clavier.

**Remarque** : Pour créer un nouveau fichier, il faut taper POKE # 1000,0 avant d'appeler l'éditeur.

**Remarque** : Pour le chargement du fichier source de l'éditeur en mémoire grâce aux commandes du moniteur, évitez de rentrer les commentaires, les lignes vides et les espaces inutiles.

En effet, la taille de ce fichier source est telle que le moniteur serait détruit par le fichier.

**Nous vous conseillons fortement de taper ce programme sans les commentaires qui figurent sur le listing.**

## Principe de fonctionnement

### 1. Structure du fichier

Le fichier a la structure suivante (qui est compatible avec le moniteur assembleur publié récemment dans RADIO-PLANS) :

Le fichier commence à l'adresse #1000 et comporte la suite des caractères ASCII en mémoire. La fin d'une ligne est repérée par le caractère CR (dont le code ASCII est #0D). La fin du fichier est repérée par un octet nul en début de ligne (c'est-à-dire par la séquence 0D,00).

**Remarque** : un fichier est considéré comme effacé si le contenu de l'octet d'adresse #1000 est 00.

### 2. Fonctionnement de l'éditeur

Lorsque le curseur se trouve sur une ligne donnée, celle-ci est affichée à l'écran et est simultanément recopiée dans un tampon de travail (« TAMPON »).

L'appui d'une touche provoque l'insertion du caractère en question dans le tampon de travail. Ce tampon est réaffiché à l'écran à chaque pression de touche. Les modifications faites apparaissent ainsi immédiatement sur l'écran : c'est le rôle de l'éditeur pleine ligne. (Point d'entrée : «EDLN » : on commence



**Cholet composants  
électroniques**

**HF - VHF**

**MAGASIN**, Vente par Correspondance :  
136, bd Guy Chouteau, 49300 CHOLET  
Tél. : (41) 62.36.70

**BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar  
75012 PARIS - Tél. : (1) 342.14.34  
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon**

CD 4001 .....	4,80
CD 4013 .....	6,00
CD 4016 .....	7,00
CD 4020 .....	12,00
CD 4040 .....	12,00
CD 4049 .....	8,00
CD 4053 .....	9,90
CD 4069 .....	7,00
CD 4093 .....	6,00
CD 4511 .....	15,00
CD 4528 .....	12,00
CD 4584 .....	12,80
etc...	

**MOTOROLA**

MC1496P .....	12,00
MC3396P .....	45,00
MC145104P .....	45,00
MC145106P .....	48,00
MC145151P .....	150,00

**PLESSEY**

SL565C .....	85,00
SL6601C .....	55,00
SP8629C .....	45,00
SP8630 .....	185,00
SP8658 .....	45,00
SP8660 .....	46,00

**R.T.C.**

TD4 7000 .....	36,00
TBA 970 .....	59,00
TDA2593 .....	24,00
NE 5532 .....	29,00
NE 5534 = TDA 1034 .....	25,00
TCA 660 B .....	44,00

**DIVERS**

LF 356 = TL 071 .....	7,00
LF 357 .....	8,00
LM 317T .....	15,00
LM 360 .....	70,00
LM 555 .....	5,00
LM 567 .....	18,00
LM 723 N .....	4,50
BF 961 .....	7,00
2N 2369 .....	2,20

**PROMOTION SUR :  
ROUES CODEUSES  
PETITS CLAVIERS**

**QUARTZ STANDARD** ... 25,00 pièce  
3,2768 Mhz - 4,0000 Mhz - 5,0000 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 - 12,000 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.

# Micro-Informatique

par chercher la ligne à modifier dans le fichier à l'aide du sous-programme «GETLIGNE» et on entre dans la boucle de modification de la ligne : « EDBOUCL »).

La touche « DEL » provoque l'effacement du caractère qui précède le curseur. Si lors de l'appui sur « DEL », le curseur se trouve au début de la ligne, on sort de l'éditeur pleine ligne pour exécuter la fonction d'effacement de ligne.

Lorsque la touche pressée est un caractère de contrôle, on sort de l'éditeur pleine ligne pour tester ce caractère. On se branche alors à l'adresse spécifique pour le traitement de la fonction en question. Lorsque cette fonction consiste à changer de ligne, à chercher une chaîne de caractères ou à afficher l'adresse de fin du fichier, on commence par remettre la ligne dans le fichier. Ceci est réalisé par le sous-programme « SAUVELIGN ». Ce sous-programme remet le contenu du tampon dans le fichier à la place de l'ancienne ligne. Si le nombre de caractères de la nouvelle ligne est différent de celui de l'ancienne ligne, le reste du fichier est automatiquement décalé en mémoire. Ce décalage explique la relative lenteur de l'éditeur lorsqu'on quitte une ligne qu'on vient de modifier au début d'un fichier relativement long.

Le test du caractère de contrôle qui vient d'être tapé se fait à l'adresse « CONTRÔLE ». Si le caractère tapé ne correspond pas à l'un des caractères prédéfinis, on retourne à l'éditeur de ligne. (A l'adresse « MOD-SUIT »)

### 3. Interface avec d'autres programmes

Cet éditeur peut être utilisé comme sous-programme d'un autre programme plus général, le point d'entrée de l'éditeur se situant à l'adresse « DÉBUT ». Lorsqu'on sort de l'éditeur en tapant CTRL Z, ce dernier met l'adresse de la fin du fichier dans la variable « ENDOFFILE » (qui est en fait le premier octet disponible après le code exécutable de l'éditeur. Le programme appelant peut ainsi connaître l'emplacement du fichier dont l'adresse de début est toujours # 1000).

Nous donnerons, le mois prochain, en exemple deux programmes d'applications :

— Un programme réalisant l'interface de l'éditeur avec le lecteur de disquettes, ce programme étant écrit

en BASIC.

— Un programme réalisant l'interface avec la cassette écrit en assembleur.

### 4. Compatibilité ORIC 1, ATMOS

Cet éditeur est 100 % compatible : il fonctionne aussi bien sur l'ORIC 1 que sur l'ORIC ATMOS. A chaque appel de la ROM, un test est réalisé afin de déterminer si l'éditeur est exécuté sur un ORIC 1 ou un ORIC ATMOS. Les appels à la ROM concernent en fait la routine d'affichage des caractères ASCII à l'écran (voir sous programme « AFFICHE »), et la routine de saisie d'une chaîne de caractères (sous-programme « GETCHAINE »).

### Problèmes liés à l'assemblage de l'éditeur plein écran à l'aide de l'assembleur version ORIC 1 :

Il génère les messages d'erreurs suivants :

ERREUR 09 LIGNE 009D  
ERREUR 09 LIGNE 0479  
ERREUR 09 LIGNE 0481  
ERREUR 09 LIGNE 0482  
ERREUR 09 LIGNE 0483

Lignes où on trouve :  
009 D : STA TAMPON - 1, Y  
0479 : STA TAMPON + 4, Y  
0481 : STA TAMPON + 1, Y  
0482 : STA TAMPON + 2, Y  
0483 : STA TAMPON + 3, Y

(Les numéros donnés ici ne correspondent pas forcément à ceux qu'on obtient en tapant le listing : ils dépendent du nombre de lignes vides ou de commentaires qu'on laisse.)

Cette erreur est due à un bug de l'assembleur qui peut être corrigé très simplement par l'assemblage à partir de l'adresse 95CA de 3 instructions NOP (ceci pour enlever l'instruction STA \$7828 qui y était précédemment).

Pour cela, tapez :  
COMMANDE ? U ? 95CA  
95CA : NOP  
95CB : NOP  
95CC : NOP  
95CD : «RETURN»

(Ce qui est en gras doit être tapé.)

```

; EDITEUR PLEIN ECRAN
; =====

.TAMPON =A800
.TAMPON1 =A900

; Point d'entree de l'editeur :
; On teste la presence d'un
; fichier.
; S'il n'y a pas de fichier, on
; en cree un de facon a ce que
; l'editeur fonctionne correctement.

.DEBUT
  LDA FILE      ; Teste si un fichier
  BNE EDTSTRT  ; existe

; Creation d'un fichier :

  LDA #CR      ; On met au moins
  STA FILE     ; une ligne dans
  LDA #$00     ; le fichier
  STA FILE+1

.EDTSTRT

  LDA #$23     ; Status : curseur
  STA $26A    ; allume, KCLK,CAPS
              ; 40 colonnes

  LDA #$10     ; PAPER 0
  STA BGRND
  LDA #$07     ; INK 7
  STA FGRND

; On initialise les tampons :

  LDA #CR
  STA TAMPON1
  LDA #$00
  STA BUFFER
  JMP EDITEUR

; Ensemble des adresses utilisees :

.AFFORICATM1=F77C ; Routine
                  ; d'affichage atmos
.AFFORIC1 =CC12  ; idem ORIC 1.
.ORICATM  =F8    ; contenu de la
                  ; case FFFD de
                  ; l'ORIC Atmos
.CURLIGN  =268   ;Numero de la ligne
                  ; sur laquelle se
                  ; trouve le curseur
.CURSEUR  =0012 ; Adresse curseur
.FGRND    =026C ; INK
.BGRND    =026B ; PAPER
.DEL      =7F
.CR       =0D
.VT      =0B
.LF      =0A
.HT      =09
.^T      =14
.BS      =08
.ASCII   =04
.LMAX    =27 ; longueur ligne max.
.HECR    =BB00
.CARACT  =05 ; Pointeur caractere.
.LIGNE   =06
.FILE    =1000
.MAXLIGN =001B ; Nombre max de lignes
                  ; sur l'ecran.
.HOME    =1E ; Caractere remettant
                  ; le curseur en haut
                  ; a gauche
.BUFFER  =35 ; Buffer d'entree
                  ; des chaines de
                  ; caracteres.

.RETOUR ; Routine de retour au

```

```

; basic.
LDY #$00
LDA #$00
STA $02
STA $03

.RETOURS1
  STA BUFFER,Y
  INY
  CPY #$50
  BNE RETOURS1

; On remet la case des bascules dans
; son etat normal :

  LDA #$03
  STA $26A
  RTS

; Routine affichant une ligne du
; fichier source sur l'ecran.

.AFFLIGNE
  LDY #$00 ; Init caractere.
  LDA #CR
  JSR AFFICHE ; Curseur en debut
              ; de ligne

.AFFB
  LDA TAMPON,Y ;Affichage du
  PHA
  CMP #CR
  BNE SUIAFF
  LDA #$" "

.SUIAFF
  JSR AFFICHE ; caractere courant
  PLA
  CMP #CR ; Arret si CR.
  BEQ FAFF
  INY
  CPY #LMAX ; Arret si curseur
  BNE AFFB ; a droite

.FAFF
  LDA #CR
  JSR AFFICHE
  RTS

; Routine qui envoie un caractere a
; l'ecran.
; Cet routine utilise la ROM interne,
; mais est compatible sur les 2 ORICs.

.AFFICHE
  PHP
  STA ASCII
  PHA
  TXA
  PHA
  LDA $FFFD
  CMP #ORICATM ; ORIC 1 ou Atmos ?
  BNE AORIC1
  LDX ASCII ; ORIC Atmos =>
  JSR AFFORICATM ; caract. ds X
  JMP AFFIN

.AORIC1
  LDA ASCII ; ORIC 1'=> ds A
  JSR AFFORIC1

.AFFIN
  PLA
  TAX
  PLA
  PLP
  RTS

; Routine prenant une ligne ds
; le fichier et la mettant ds le
; tampon.

.GETLIGNE
  LDY #$00 ; Initialisation caract.

.GETLN
  LDA (LIGNE),Y ; On recopie
  STA TAMPON,Y ; la ligne

```

```

  INY ; dans le
  CMP #CR ; tampon.
  BNE GETLN
  RTS

; Routine de saisie d'une touche au
; clavier.
; Cette routine attend qu'une touche
; ait ete tapee pour la mettre dans le
; registre "A".

.GETKEY
  LDA $2DF
  BEQ GETKEY ; Touche si <> 0
  PHA
  LDA #$00 ; On prend le code
  STA $2DF ; => on l'efface
  PLA
  AND #$7F ; On enleve le bit 8.
  RTS

;Routine de modification du
; tampon ( editeur ligne )

.EDLN
  JSR GETLIGNE
  LDY #$00
  LDA #HT

.EDBOUCL
  JSR AFFLIGNE
  LDA #HT
  LDY #$00

.AVANCECARACT
  CPY CARACT
  BEQ MODSUIT
  JSR AFFICHE ; On deplace le curseur
              ; s'il ne pointe pas
              ; sur le bon caractere.

  INY
  CPY #LMAX
  BNE AVANCECARACT

.MODSUIT
  JSR GETKEY
  LDY CARACT
  CMP #$20 ; Touche de controle ?
  BMI CONTROLE
  CMP #DEL
  BEQ DELETE

; On a tape sur une touche representant
; un caractere ASCII. on l'insere.

.INSRT
  LDX TAMPON,Y ; On lit le caractere
              ; courant, pour le
              ; decaler.
  STA TAMPON,Y ; On ecrit le caract.
  INY
  TXA
  CMP #CR ; Si CR ...
  BNE INSRT ; on a fini.
  STA TAMPON,Y ; On recopie le
              ; dernier caractere.
  INC CARACT ; On pointe sur le
              ; caractere suivant,
  JSR AFFLIGNE ; on affiche la ligne
  JMP EDBOUC

; Traitement de "DEL" :

.DELETE
  LDY CARACT
  BEQ CONTROLE ; Si "DEL" tape en
              ; debut de ligne.

.DELBOUCLE
  LDA TAMPON,Y
  STA TAMPON-1,Y
  INY
  CMP #CR
  BNE DELBOUCLE
  DEC CARACT
  JMP EDBOUC

```

```
.GTOEOF
LDA #01
STA ENDOFFILE+2
JMP SUITE

; Routine de traitement des touches de
; controle :

.CONTROLE

CMP #04 ; CTRL D
BEQ UNDEL1

CMP #05 ; CTRL E
BEQ EOLN

CMP #HT ; CTRL I = "->"
BEQ AUCAR2

CMP #LF ; CTRL J = LIGNEFEED
BEQ LIGNEFEED1

CMP #BS ; CTRL H = "<-"
BEQ BACKSP2

CMP #VT ; CTRL K = "^"
BEQ MONTE1

CMP #^T ; CTRL T = CAPS
BEQ CAPS2

CMP #16 ; CTRL U
BEQ GTOEOF

CMP #1A ; CTRL Z
BEQ SORT

CMP #0C ; CTRL L
BEQ REINIT

CMP #06 ; CTRL F
BEQ KCLK

CMP #01 ; CTRL A
BEQ RST

CMP #7F ; DEL
BEQ DELLIGN1

CMP #17 ; CTRL W
BEQ TAB1

CMP #13 ; CTRL S
BEQ SEARCH1

CMP #11 ; CTRL Q
BEQ NEXTSEARCH1

CMP #CR ; RETURN
BEQ INSERT1

CMP #18 ; CTRL X
BEQ ADRAFF1 ; Fait afficher l'adresse
; de la fin du fichier.

JMP MODSUIT ; Ne correspond pas a
; une fonction

.EOLN
JMP EOLN1

.TAB1
JMP TAB

.NEXTSEARCH1
JMP NEXTSEARCH

.RST
JSR SAUVELIGN
JMP EDITEUR

.DELLIGN1
JMP DELLIGN

.SEARCH1
JMP SEARCH
```

```
.KCLK
JSR AFFICHE
JMP MODSUIT

.UNDEL1
JMP UNDEL

.ADRAFF1
JSR SAUVELIGN
JSR ADRAFF
LDA #00
STA CARACT
JMP EDLN ; et on continue.

.REINIT
JSR SAUVELIGN
LDA CURLIGN
CMP #01 ; si curseur en debut
BEQ AUPG ; de page,...
JMP EDPG

.AUPG ; ...on avance d'une
JMP AUPGE ; page.

.CAPS2
JMP CAPS

.AUCAR2
JMP AUCAR

.INSERT1
JMP INSERT

.LIGNEFEED1
JMP LIGNEFEED

.BACKSP2
JMP BACKSP

.MONTE1
JMP MONTE

.SORT
LDA #00
STA ENDOFFILE+2

.SUITE
JSR SAUVELIGN

.GTOEOF1
JSR ADRAFF
LDA I1 ; On met l'adresse
STA ENDOFFILE ; de fin du fichier
LDA I1+1 ; dans "ENDOFFILE"
STA ENDOFFILE+1
LDA #0C
JSR AFFICHE ; On efface l'ecran
LDA ENDOFFILE+2
BNE REENTRE
JMP RETOUR

.REENTRE
SEC
LDA ENDOFFILE
SBC #01 ; On cherche
STA LIGNE ; l'adresse
LDA ENDOFFILE+1 ; de la fin du
SBC #00 ; fichier.
STA LIGNE+1
JSR GETLIGNE ; On prend la
; ligne.

JMP MONTE

.EOLN1 ; Recherche de la fin
LDY #FF ; d'une ligne

.EOLN2
INY
LDA TAMPON,Y
CMP #CR
BNE EOLN2
STY CARACT
JMP EDBOUCL

.MONTE ; Passage ligne prec.

; On verifie si on est au debut
; du fichier :

LDA LIGNE
CMP #FILE.L
BNE OK
LDA LIGNE+1
CMP #FILE.H
```

```
BNE OK
; Sinon : retour a la meme ligne :

JMP EDBOUCL

.OK
; On monte d'une ligne :

JSR SAUVELIGN

; On cherche le debut de la ligne
; precedente :

.REMONTE
; Il faut d'abord decrementer le
; pointeur de 1 car il pointe sur
; le premier octet suivant le "CR"

SEC
LDA LIGNE
SBC #01
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
SBC #00
STA LIGNE+1

.ENDPREC
SEC
LDA LIGNE ; Decrement pointeur
SBC #01
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
SBC #00
STA LIGNE+1
LDY #00
LDA (LIGNE),Y
CMP #CR ; Test de fin de
BNE ENDPREC ; ligne
CLC
LDA LIGNE ; On est a la fin
ADC #01 ; de la ligne,
STA LIGNE ; on passe a la
LDA LIGNE+1 ; suivante
ADC #00
STA LIGNE+1
LDA #00
STA CARACT ; Curseur en debut
; de ligne

; On monte le curseur d'une ligne
; sur l'ecran :

.CURMONTE
LDA #UT
JSR AFFICHE
JMP EDLN

.BACKSP
JMP BACKSP1

.CAPS
JMP CAPS1

.AUCAR
JMP AUCAR1

; Traitement de LINE FEED :
; On remet le tampon dans le fichier
; et on decale eventuellement ce
; dernier :

.LIGNEFEED
JSR SAUVELIGN

.SUIV
; On descend le curseur d'une ligne :

LDA #LF
JSR AFFICHE

; On cherche la ligne suivante :
```

```

JSR AULG

; On teste la fin du fichier :

CMP #000
BEQ CURMONTE
JMP EDLN

.AULG ; Fait rechercher la
; ligne suivante.

LDA LIGNE
STA I1
LDA LIGNE+1
STA I1+1
LDY #000

.AULGS
LDA (LIGNE),Y
CMP #CR
BEQ LIGNSUIV
CLC
LDA LIGNE
ADC #001
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
ADC #000
STA LIGNE+1
JMP AULGS

.LIGNSUIV
CLC
LDA LIGNE
ADC #001
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
ADC #000
STA LIGNE+1
LDA #000
STA CARACT

; On verifie si la ligne n'est pas
; vide : fin de fichier.

LDA (LIGNE),Y
BNE NOTEOF
LDA I1 ; On restitue la
STA LIGNE ; ligne initiale
LDA I1+1
STA LIGNE+1
LDA #000

.NOTEOF
RTS

.SAUVELIGN
LDY #000

.FINCHERCH
LDA (LIGNE),Y
LDX TAMPON,Y
CMP #CR
BEQ AVANCE
CPX #CR
BEQ RECULE
INY
JMP FINCHERCH

.AVANCE
CPX #CR
BEQ SAUVEL ; Les deux CR coïncident.
; On peut donc ecrire
; directement.

; Les deux "CR" ne coïncident pas.
; Il faut avancer :

STY CARACT
CLC
LDA CARACT
ADC LIGNE
STA START
LDA #000
ADC LIGNE+1
STA START+1

.TAMPONCH
INY

```

```

LDA TAMPON,Y
CMP #CR
BNE TAMPONCH
STY CARACT
CLC
LDA LIGNE
ADC CARACT
STA DEST
LDA LIGNE+1
ADC #000
STA DEST+1
JSR DECALE

; On a fait le decalage,
; on copie le tampon :

.SAUVEL
LDY #000

.SAUVEBOUCLE
LDA TAMPON,Y
STA (LIGNE),Y
INY
CMP #CR
BNE SAUVEBOUCLE
RTS

.RECULE ; Le tampon est plus petit
; que la ligne dans le fichier :

CLC
LDA LIGNE
STY CARACT
ADC CARACT
STA DEST
LDA LIGNE+1
ADC #000
STA DEST+1

.FINLGCH
INY
LDA (LIGNE),Y
CMP #CR
BNE FINLGCH
CLC
STY CARACT
LDA LIGNE
ADC CARACT
STA START
LDA LIGNE+1
ADC #000
STA START+1
JSR DECALE

; On sauvegarde la ligne :
JMP SAUVEL

.CAPSI
JSR AFFICHE

.MODSUIT1
JMP MODSUIT

.AUCAR1
LDY CARACT
LDA TAMPON,Y
CMP #CR
BEQ MODSUIT1
INC CARACT
JMP EDBOUCLE

.BACKSPI1
LDA CARACT
BEQ MODSUIT1
DEC CARACT
JMP EDBOUCLE

; Point d'entree de l'editeur
; plein ecran :

.EDITEUR

LDA #CR ; Pour rendre la premiere
STA FILE-1 ; similaire aux autres
JSR TEXT
LDA #FILE.L
STA LIGNE

```

```

LDA #FILE.H ; Initialisation
STA LIGNE+1 ; pointeur fichier.

.EDPGE
LDA #000 ; Initialisation
STA CARACT ; caractere.

; On affiche les 28 premieres lignes
; du fichier :

LDA #00C ; On efface ...
JSR AFFICHE ; ...l'ecran

; On fait afficher les premieres
; lignes du fichier :

.EDITR
LDA LIGNE
STA PTR
LDA LIGNE+1
STA PTR+1
LDA #000
STA PTR1
STA PTR1+1
LDX #000

ECRAN
LDY #000
LDA (PTR),Y
CMP #CR
BEQ ECRSUIT
CPX #LMAX
BEQ NONAFF
INX
JSR AFFICHE

.NONAFF
CLC
LDA PTR
ADC #001
STA PTR
LDA PTR+1
ADC #000
STA PTR+1
JMP ECRAN

; Traitement de "RC"

.ECRSUIT
JSR AFFICHE

; On teste le nombre de lignes :

INC PTR1
LDA PTR1
CMP #MAXLIGN.L
BEQ FINECRAN
LDA #LF
JSR AFFICHE
LDA PTR
CLC
ADC #001
STA PTR
LDA PTR+1
ADC #000
STA PTR+1
LDX #000

; Cas ou on arrive a la fin du
; fichier avant la fin de l'ecran :

LDA (PTR,X)
BEQ FINECRAN
JMP ECRAN

.FINECRAN
LDA #HOME
JSR AFFICHE

; Puis on appelle l'editeur ligne.

JMP EDLN

; Sous programme de deplacement
; d'une zone d'octets :

```

```

; Variables utilisees :

.PTR =08
.PTR1=0A
.START=00
.DEST =02

.FIN
    RTS

; Point d'entree du sous programme

.DECALE
    LDA START+1
    CMP DEST+1 ; Comparaison des..
    BNE ENDCMP
    LDA START
    CMP DEST ; ..adresses de debut
    ENDCMP ; et de fin.
    BEQ FIN ; Si egales, on ne fait
    ; rien.
    BCS CROISS ; Si START>DEST, on
    ; procede par adresses
    ; croissantes.
;
; START < DEST :
;
; On cherche la fin du fichier qui
; est reperee par un octet nul :
;
    LDA START
    STA PTR
    LDA START+1
    STA PTR+1
.FIND
    LDY ##00
    LDA (PTR),Y ; Lecture caractere
    ; courant
    BEQ TROUVE ; On a trouve la fin.
; Si fin non trouvee,
; on passe au suivant :

    CLC
    LDA PTR
    ADC ##01
    STA PTR
    LDA PTR+1
    ADC ##00
    STA PTR+1
    JMP FIND

.TROUVE

; On a trouve la fin du fichier :
; on decale les octets :

; Initialisation compteur annexe :

    CLC
    LDA PTR
    ADC DEST
    STA PTR1
    LDA PTR+1
    ADC DEST+1
    STA PTR1+1
    SEC
    LDA PTR1
    SBC START
    STA PTR1
    LDA PTR1+1
    SBC START+1
    STA PTR1+1

; Boucle de translation :

.TRBOUCL

    LDY ##00
    LDA (PTR),Y
    STA (PTR1),Y
; Test de fin : PTR=START :

    LDA START+1
    CMP PTR+1
    BNE ENDTST
    LDA START
    CMP PTR
.ENDTST

    BEQ ENDR ; Si egal, fin de
    ; translation.
; Sinon, on decremente les pointeurs
; et on passe au caractere suivant :

    SEC
    LDA PTR
    SBC ##01
    STA PTR
    LDA PTR+1
    SBC ##00
    STA PTR+1
    SEC
    LDA PTR1
    SBC ##01
    STA PTR1
    LDA PTR1+1
    SBC ##00
    STA PTR1+1
    JMP TRBOUCL

.ENDR
    RTS

; Dans le cas ou START > DEST, on
; decale par adresses croissantes

.CROISS

    LDY ##00
    LDA (START),Y
    STA (DEST),Y

; Test de fin de translation :

    BEQ ENDR

; On incremente les deux pointeurs :

    CLC
    LDA START
    ADC ##01
    STA START
    LDA START+1
    ADC ##00
    STA START+1

    CLC
    LDA DEST
    ADC ##01
    STA DEST
    LDA DEST+1
    ADC ##00
    STA DEST+1

    JMP CROISS
    RTS

; Routine "TEXT"
; Met l'ORIC en mode texte.

.TEXT

    LDA $FFFD
    CMP #ORICATM
    BNE TEXT1
    JSR $EC21
    RTS

.TEXT1
    JSR $E9A9
    RTS

; Routine realisant l'affichage pour
; l'ORIC Atmos :
; Cette routine realise le scrolling
; vers le bas dans le cas ou le curseur
; se trouve sur la premiere ligne.

.AFFORICATM
    CPX #UT
    BNE AFFJMP
    LDA CURLIGN
    CMP ##01
    BEQ SCROLL
.AFFJMP
    JMP AFFORICATM1

.SCROLL

; Cette routine realise le scrolling
; vers le bas :

; Adresses utilisees, pour le scrolling :

.I1 =08
.I2 =0A

.HAUTECR =BBAB ; Debut de l'ecran.
.BASECR =BFE0 ; Fin de l'ecran.
.AUFIECR =BFBB ; Avant derniere ligne
; Initialisation :

    LDA #BASECR.L
    STA I2
    LDA #BASECR.H
    STA I2+1
    LDA #AUFIECR.L
    STA I1
    LDA #AUFIECR.H
    STA I1+1
.SCRBOU
    CLC
    SEC
    LDA I1
    SBC ##28
    STA I1
    LDA I1+1
    SBC ##00
    STA I1+1
    SEC
    LDA I2
    SBC ##28
    STA I2
    LDA I2+1
    SBC ##00
    STA I2+1
    LDY ##27
.LIGNDEC
    LDA (I1),Y
    AND ##7F
    STA (I2),Y
    DEY
    CPY ##FF
    BNE LIGNDEC
    LDA I1
    CMP #HAUTECR.L
    BNE SCRBOU
    LDA I1+1
    CMP #HAUTECR.H
    BNE SCRBOU

; Fin du scrolling.
; On efface la ligne du haut :

    LDY ##27
.LGEFF
    LDA ##20
    STA (I1),Y
    DEY
    CPY ##FF
    BNE LGEFF
    RTS

```

; Routine realisant le scrolling vers  
; le bas a partir de la ligne ou  
; se trouve le curseur :

```
.2SCROLL
LDA #BASECR.L ; initialisation
STA I1
LDA #BASECR.H
STA I1+1
LDA #AVFIECR.L
STA I2
LDA #AVFIECR.H
STA I2+1
```

.SCRLB ; Boucle realisant le scrolling

```
LDY #27 ; Nb de caract/ligne -1.
.SCRLBI
LDA (I2),Y
STA (I1),Y
DEY
CPY #FF
BNE SCRLEBI
```

; On decremente le numero de ligne :

```
LDA I2
STA I1
LDA I2+1
STA I1+1
SEC
LDA I2
SBC #28
STA I2
LDA I2+1
SBC #00
STA I2+1
```

; Test de fin : comparaison a  
; l'adresse du curseur :

```
LDA CURSEUR+1
CMP I2+1
BNE SUICPCR
LDA CURSEUR
CMP I2
```

```
.SUICPCR
BCC SCRLEBI ; Recommence si curseur
; non encore atteint.
```

; On efface la ligne pointee  
; par le curseur :

```
LDY #27
LDA # " "
```

```
.EFFCURL
STA (I1),Y
DEY
CPY #FF
BNE EFFCURL
```

; Le scrolling est acheve,  
; fin :

```
RTS
```

; Routine effectuant un scrolling  
; vers le haut a partir de la ligne  
; pointee par le curseur :

```
.SCROLLUP
LDA CURSEUR
STA I1
CLC
ADC #28 ; Nb de caracteres
; par ligne.
STA I2
LDA CURSEUR+1
STA I1+1
ADC #00
STA I2+1
```

; On transfere ensuite le contenu  
; de la ligne I2 vers la ligne I1.

```
.SCRLUB
LDY #27 ; Nb de caracteres
; par ligne -1.
```

```
.SCRLUP
LDA (I2),Y
STA (I1),Y
DEY
BNE SCRLUP
LDA (I2),Y
STA (I1),Y
```

; On teste la fin de l'ecran :

```
LDA I2+1
CMP #BASECR.H
BNE TFISCREEN
LDA I2
CMP #BASECR.L
.TFISCREEN
BEQ LSTLGEFF
```

.FISCRUP ; On a fini de decaler une  
; ligne, on passe a la  
; suivante.

```
CLC
LDA I1
ADC #28
STA I1
LDA I1+1
ADC #00
STA I1+1
CLC
LDA I2
ADC #28
STA I2
LDA I2+1
ADC #00
STA I2+1
JMP SCRLEBI
```

; On a fini, il faut encore effacer  
; la derniere ligne :

```
.LSTLGEFF
LDY #27
LDA # " "
.DERNEFF
STA (I1),Y
DEY
BNE DERNEFF
STA (I1),Y
```

; Le scrolling est acheve :  
; On retourne au programme appelant.

```
RTS
```

```
.INSERT
JSR SAUVELIGN ; On remet la
; ligne ds le fichier
```

; On fait un scrolling de l'ecran  
; de facon a eviter un effacement  
; de la derniere ligne.

```
LDA #LF
JSR AFFICHE
LDA #UT
JSR AFFICHE
```

; On cherche la fin de la ligne :

```
LDY #00
.LGSUT
LDA (LIGNE),Y
CMP #CR
```

```
BEQ LGFTR
CLC
LDA LIGNE
ADC #01
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
ADC #00
STA LIGNE+1
JMP LGSUT
```

.LGFTR ; On a la fin de la ligne.  
; on passe au debut de la  
; suivante

```
CLC
LDA LIGNE
ADC #01
STA LIGNE
LDA LIGNE+1
ADC #00
STA LIGNE+1
```

On decale le fichier de facon a  
pouvoir inserer une nouvelle  
ligne :

```
LDA LIGNE
CLC
STA START
ADC #01
STA DEST
LDA LIGNE+1
STA START+1
ADC #00
STA DEST+1
JSR DECALE
```

; et on insere la ligne :

```
LDA #CR
LDY #00
STA (LIGNE),Y
```

; Puis on realise le scrolling  
; sur l'ecran :

```
JSR 2SCROLL
```

; On remet le curseur a la bonne  
; place :

```
LDA #00
STA CARACT
LDA #LF
JSR AFFICHE
```

; On a termine :  
; On repasse a l'editeur ligne

```
JMP EDLN
```

```
.ADRAFF
```

; Cette routine fait afficher l'adresse  
; de fin du fichier.

```
LDA #FILE.L
STA I1
LDA #FILE.H
STA I1+1
```

; On cherche l'adresse de fin :

```
LDY #00
.CHRFIN
LDA (I1),Y
BEQ FOUND
CLC
LDA I1
ADC #01
STA I1
LDA I1+1
ADC #00
STA I1+1
JMP CHRFIN
```

```

FOUND ; On a trouve la fin du fichier
      ; on la traduit en code ASCII :
LDA I1 ;Premier octet=poids faibles
AND #$0F ; Isole 1er chiffre
ORA #$30 ; Code ASCII
JSR FORME
STA HECR+3
LDA I1
AND #$F0
CLC
ROL
ROL
ROL
ROL
ORA #$30
JSR FORME
STA HECR+2
LDA I1+1 ; Poids forts
AND #$0F
ORA #$30
JSR FORME
STA HECR+1
LDA I1+1
ROL
ROL
ROL
ROL
ROL
AND #$0F
ORA #$30
JSR FORME
STA HECR
RTS

```

```

.FORME ; Routine corrigeant les
      ; codes ASCII representant
      ; des chiffres hexas.

```

```

CMP #$3A
BPL OFFSADD
RTS
.OFFSADD
CLC
ADC #$07
RTS

```

```

.DELLIGN

```

```

; On commence par sauvegarder la ligne
; dans un deuxieme tampon :

```

```

LDY #$00
.SUT1
LDA TAMPON,Y
STA TAMPON1,Y
INY
BNE SUT1

```

```

; Routine d'effacement d'une ligne.

```

```

; Remarque : on verifie d'abord
; si on n'est pas sur la derniere
; ligne.

```

```

LDY #$00
.AUY
LDA (LIGNE),Y
INY
CMP #CR
BNE AUY
LDA (LIGNE),Y
BNE GOOD ; Si < > 0, alors bon.

```

```

; Il n'y a plus d'autre ligne
; apres celle-ci.

```

```

; On en rajoute donc une :

```

```

LDA #CR
STA (LIGNE),Y
LDA #$00
INY
STA (LIGNE),Y

```

```

.GOOD

```

```

LDA LIGNE
STA START
STA DEST
LDA LIGNE+1
STA START+1
STA DEST+1

```

```

; Un cherche la fin de la ligne et
; on met le resultat dans "START".

```

```

LDY #$00

```

```

.EOLS

```

```

LDA (START),Y
CMP #CR ; Fin de ligne ?
BEQ EOLF ; si oui ...
CLC
LDA START
ADC #$01
STA START
LDA START+1
ADC #$00
STA START+1
JMP EOLS

```

```

.EOLF

```

```

CLC ; Fin de la ligne,
; on pointe sur le
LDA START ; debut de la
ADC #$01 ; suivante.
STA START
LDA START+1
ADC #$00
STA START+1
JSR DECALE ; et on efface.

```

```

; On effectue un scrolling vers le
; haut afin d'effacer la ligne a
; supprimer.

```

```

JSR SCROLLUP
SEC ; Initialisation de
LDA #AUFIECR.L ; I1 en vue du test
SBC #$28 ; sur le nombre de
STA I1 ; lignes presentes
LDA #AUFIECR.H ; apres le curseur.
STA I1+1

```

```

; La derniere ligne a ete effacee.
; Il faut donc faire afficher
; la ligne suivante :

```

```

LDA LIGNE
STA I2
LDA LIGNE+1
STA I2+1

```

```

; On va chercher cette ligne en
; sautant autant de lignes qu'il
; y en a apres le curseur.

```

```

.ENDSCREEN

```

```

LDA I1+1
CMP CURSEUR+1
BNE FCPCI
LDA I1
CMP CURSEUR

```

```

.FCPCI

```

```

; Resultat du test :
; CARRY est a 1 si CURSEUR < I1

```

```

BCC BONLG ; Si CURSEUR >= I1

```

```

; Le curseur n'est pas sur la ligne
; pointee par I1. On avance donc d'une
; ligne dans le fichier et on
; recule I1 d'une ligne sur l'ecran.

```

```

SEC
LDA I1
SBC #$28
STA I1

```

```

LDA I1+1
SBC #$00
STA I1+1
LDY #$00

```

```

.LGSUIUF

```

```

LDA (I2),Y
CMP #$0D
BEQ FREFLG
INC I2
BNE SINCR12
INC I2+1

```

```

.SINCR12

```

```

JMP LGSUIUF

```

```

.FREFLG ; On a trouve la fin de la
      ; ligne.
; On cherche le debut de la suivante

```

```

INC I2
BNE SINCR12
INC I2+1

```

```

.SINCR12

```

```

; On teste la fin du fichier :

```

```

LDA (I2),Y
BEQ STOPAFF
JMP ENDScreen

```

```

.BONLG ; On a trouve la ligne devant
      ; etre affichee a la derniere
      ; ligne : on l'affiche.

```

```

LDY #$FF

```

```

.LSTAFF

```

```

INY
CPY #$27 ; L'affichage
BEQ STOPAFF ; est termine si
LDA (I2),Y ; Y=27 (droite)
BEQ STOPAFF ; ou le caractere
CMP #$0D ; est EOLN ou EOF
BEQ STOPAFF
STA AUFIECR,Y
JMP LSTAFF

```

```

.STOPAFF

```

```

JMP EDLN ; et on retourne
; a l'editeur.

```

```

.SEARCH

```

```

JSR SAUVELIGN ; Preservation
; ligne courante

```

```

LDA #$0C
JSR AFFICHE ; On efface l'ecran

```

```

; On demande la chaine a rechercher :
; Message :

```

```

LDY #$00

```

```

.AFFMESS

```

```

LDA MESS1,Y
BEQ ENDAFFMESS
JSR AFFICHE
INY
JMP AFFMESS

```

```

.ENDAFFMESS

```

```

JSR GETCHaine
JSR RECHRCH
JMP EDPGE

```

```

.NEXTSEARCH ; Recherche la prochaine
; occurrence de la chaine

```

```

JSR SAUVELIGN
JSR AULG
JSR RECHRCH
JMP EDPGE

```

```

.UNDEL          ; Cette routine insere
                ; la derniere ligne ayant
                ; ete effacee.
; Cette ligne est inseree a la suite
; de la ligne courante

        LDY #00
.EOLNCH
        LDA TAMPON,Y
        CMP #CR
        BEQ UNDEL2
        INY
        JMP EOLNCH

.UNDEL2
        LDX #00
.UND1
        LDA TAMPON1,X
        STA TAMPON,Y
        INX
        INY
        BNE UND1
        LDA #CR
        STA TAMPON+FF
        JMP EDBOUCL

.AUPGE          ; Routine faisant
                ; avancer le pointeur
                ; d'une page.

        LDY #00
        LDX #00
.AUPG1
        LDA (LIGNE),Y
        BEQ EOFL ; Si 0 -> CTRL U
        CMP #CR ; Si CR, on a saute une
                ; ligne
        BNE AUPG2
        INX
        CPX #1A ; Nombre de lignes
        BEQ AUPGFIN

.AUPG2
        CLC
        LDA LIGNE
        ADC #01
        STA LIGNE
        LDA LIGNE+1
        ADC #00
        STA LIGNE+1
        JMP AUPG1

.AUPGFIN        ; On a avance du nb de
                ; lignes souhaite.
; Le pointeur pointe sur la fin de
; la ligne precedente.
; D'ou :

        CLC
        LDA LIGNE
        ADC #01
        STA LIGNE
        LDA LIGNE+1
        ADC #00
        STA LIGNE+1
        LDA (LIGNE),Y ; Si fin du fichier,
        BEQ EOFL      ; on fait CTRL U.
        JMP EDPGE

.EOFL
        LDA #01
        STA ENDOFFILE+2
        JMP GTOEOF1

; Recherche d'une chaine de caracteres

; Si cette chaine n'existe pas,
; on emit un signal sonore.

.RECHRCH
        LDA LIGNE
        STA I1
        LDA LIGNE+1
        STA I1+1

                ; On compare la chaine pointee
                ; par "I1" a celle presente dans
                ; "BUFFER"
                ; ( on suppose la chaine dans
                ; "BUFFER" terminee par 00 )

        LDY #00
.COMPARE
        LDA BUFFER,Y
        CMP #00
        BEQ BON      ; La chaine est bonne.
        CMP (I1),Y
        BNE MAUVS    ; La chaine n'est pas
                ; bonne.

        INY
        JMP COMPARE

.BON
                ; On a trouve la chaine.
                ; On cherche le debut de la ligne
                ; correspondante :

        LDY #00
.TOLGS
        SEC
        LDA I1
        SBC #01
        STA I1
        LDA I1+1
        SBC #00
        STA I1+1
        LDA (I1),Y
        CMP #CR
        BNE TOLGS

                ; I1 pointe sur le CR qui precede
                ; la ligne.
                ; D'ou :

        CLC
        LDA I1
        ADC #01
        STA LIGNE
        LDA I1+1
        ADC #00
        STA LIGNE+1
        RTS

.MAUVS
                ; La chaine n'est pas bonne.
                ; On incremente I1 :

        INC I1
        BNE ENDI11
        INC I1+1
.ENDI11

                ; On teste la fin du fichier :

        LDY #00
        LDA (I1),Y
        BNE COMPARE

                ; On est a la fin du fichier :
                ; La chaine n'existe pas

        LDA #07      ; On emit ...
        JSR AFFICHE ; ...PING
        RTS

                ; Routine de saisie d'une chaine
                ; de caracteres.
                ; Cette routine utilise la ROM interne
                ; et realise donc le test ORIC 1 ou
                ; ORIC ATMOS.

.GETCHaine
        LDA $FFFD
        CMP #ORICATM
        BEQ GETATMSTR
        JSR $CSA2    ; Routine de saisie
                ; d'une chaine de
                ; caracteres sur ORIC1

        JMP GETSUITE

.GETATMSTR
        LDX #00
        JSR $C58C    ; Idem ORIC ATM

.GETSUITE
                ; On met la chaine dans le
                ; tampon :

        LDY #FF
.TRSPRT
        INY
        LDA BUFFER,Y
        STA TAMPON,Y
        BNE TRSPRT
        LDA #CR
        STA TAMPON,Y
        RTS

.TAB          ; On rajoute 4 blancs a
                ; l'endroit pointe par le
                ; curseur.

        LDY CARACT
.EOTR
        LDA TAMPON,Y ; Recherche fin de
        CMP #CR      ; ligne.
        BEQ FEOTR
        INY
        JMP EOTR

.FEOTR
        LDA TAMPON,Y ; On decale, les
        STA TAMPON+4,Y ; caracteres
        CPY CARACT    ; de 4 a droite.
        BEQ FDCT
        DEY
        JMP FEOTR

.FDCT
        LDA #0 "
        STA TAMPON,Y ; On rajoute les
        STA TAMPON+1,Y ; espaces.
        STA TAMPON+2,Y
        STA TAMPON+3,Y
        LDA CARACT    ; On deplace le
        CLC           ; curseur de 4
        ADC #04       ; caracteres vers
        STA CARACT    ; la droite.
        JMP EDBOUCL  ; et tchao.

MESS1
        >Chercher ?
        : 00 ; Fin du message

ENDOFFILE

```

M. DUCAMP  
(à suivre)

## Analyseur logique HEAVYSIDE

La firme britannique Heavyside Industries récemment apparue sur le marché continental, a pour vocation l'étude et la réalisation d'appareils de mesure simples et performants destinés à compléter, afin d'en augmenter les possibilités, les équipements que l'on rencontre le plus généralement dans les laboratoires d'amateurs ou de petites entreprises.

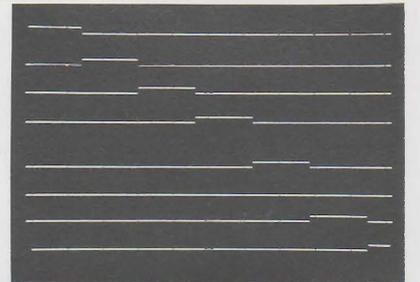
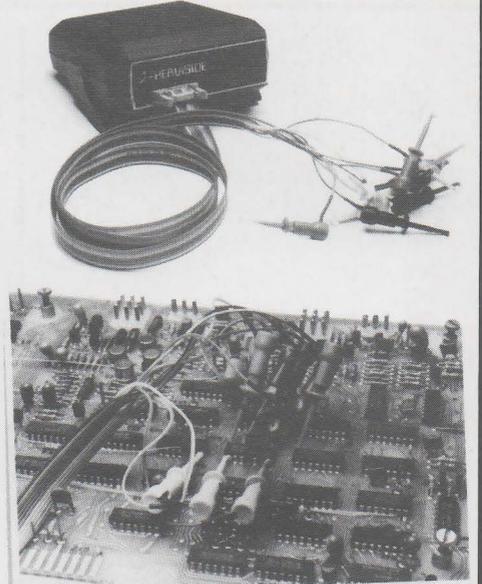
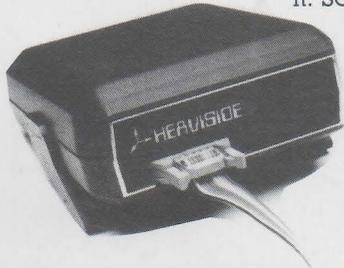
L'appareil que nous nous proposons de vous décrire dans ces lignes illustre bien ce que souhaitent construire les ingénieurs de cette société. Il est en effet capable de transformer n'importe quel oscilloscope simple ou double trace en analyseur logique à huit entrées, à la condition de posséder une synchro externe. Nous voyons déjà rêver tous ceux d'entre vous que la trace solitaire de leur scope rend morose.

Abrité dans un élégant coffret plastique brun agrémenté d'une façade en plexiglass rouge, le circuit électronique est simplifié à l'extrême, trois IC TTL se partagent l'essentiel du travail; base de temps, génération d'un signal en marche d'escalier, adaptation des niveaux. Huit résistances en boîtier DIL sont montées en entrée, et une diode zener sert à la protection des circuits. Un petit ajustable accessible par un orifice ménagé dans la face avant, permet de régler l'amplitude des traces.

Deux œilletons marqués respectivement - et + sont fixés au dos de l'appareil et sont destinés au raccordement de la prise synchro. Un câble en nappe à dix conducteurs se branche à l'avant de l'analyseur; il est muni à ses extrémités libres de dix grip-fil de couleurs différentes; nous avons particulièrement aimé le repérage intelligent de ces pinces; l'ordre des fils est en effet celui du code des couleurs des résistances en ce qui concerne les huit entrées, plus une pince noire et une pince blanche pour l'alimentation en 5 volts de l'appareil, qui est prélevée sur le circuit à observer.

Comme vous pouvez le constater, l'utilisation de ce petit appareil est des plus commode. On ne peut que regretter la limitation de son emploi aux circuits TTL, les tensions aux entrées ne devant impérativement pas dépasser 5,5 volts, d'autant que la traversée du Channel semble majorer le prix de l'ensemble dans des proportions non négligeables. Il vous sera en effet proposé aux environs de 1000 Francs, ce qui nous paraît un peu excessif compte tenu des restrictions concernant son usage, évoquées plus haut.

R. SCHNEBELEN



## ROPELEC composants • vente par correspondance 18, rue Marbœuf 75008 Paris - tél. : 723.55.47

Nous avons en stock des composants des plus grandes marques : Siemens, Motorola, Fairchild, Intersil, Signetic, Exar, Texas, RTC, National, etc. Nous distribuons (presque) tous les composants utilisés par Radio-Plans aux meilleurs prix et des plus grandes marques, ainsi que les circuits imprimés.

ROPELEC, c'est aussi le forum des kits : TSM, ASSO, PL, KIT PL, IMD, AMTRON, KURIUS KIT, JOKIT, PANTEC, BST, etc.

Nous avons des super-lots spécialement conçus pour les montages de Radio-Plans, comprenant les composants les plus couramment utilisés; ainsi que pour les grandes écoles.

### KITS complets Radio-Plans

RP 403 Ampli turbo complet	2500 F
RP 414 Préampli turbo complet	1400 F
RP 425 Générateur de sons	300 F
RP 427 Carte de transcodage platine TV	200 F
RP 409 Voltmètre digital	200 F
RP 428 Ampli téléphonique	200 F
RP 430 Transmission en HI-FI sur secteur : récepteur	450 F
émetteur	260 F
RP 432 Séquenceur pour caméra	495 F
RP 432 Table de mixage (Mixmax) carte principale	1390 F
RP 433 Alimentation	300 F
434 Correcteur et divers	568 F
RP 433 Mini-chaîne, télécommande IR	640 F
RP 433 Récepteur FM large bande	1000 F
RP 426 Tuner TV multistandard asservissement	1350 F
422 Alimentation	490 F
426 Affichage	100 F
426 Commande	190 F
423 Platine FI	700 F
Châssis	350 F
RP 428 Décodeur Pal/Secam	790 F
429 Dématriçage RVB	440 F
RP 430 Moniteur kit vcc 90 RTC	3000 F
RP 430 Le kit complet	7550 F
RP 426 Télécommande pour le kit 430	418 F
RP 437 Codeur Secam	590 F
RP 442 Ac Disco	1500 F
RP 442 Codeur Pal	1040 F
RP 443 Décodeur quadri standard	1540 F
RP 444 Mire TV	850 F
RP 445 Progrom	600 F
RP 450 Micro HF	800 F
RP 451 Récepteur micro HF	990 F

RP 445 Mélangeur micro	450 F
RP 447 Bargraphe	1138 F
RP 447 Détecteur de radioactivité	1350 F
RP 449 Tête HF émetteur 72 MHz	370 F
RP 449 Tête HF émetteur 41 MHz	280 F
RP 449 Décodeur Pal/NTSC	720 F
RP 419 Interphone moto (la paire)	280 F
RP 422 Chenillard musical	499 F
RP 423 Convertisseur cont./cont 6/12 V	120 F
RP 425 Réverbération	1500 F
RP 425 Récepteur FM 41 MHz	620 F
RP 427 Commutateur électronique large bande	1400 F
RP 427 Relais vocal	160 F

(Pour les anciens kits de Radio-Plans ne figurant pas dans cette publicité, contactez-nous.)

### Vente par correspondance

Conditions de vente : pas de minimum d'envoi et paiement à la commande, port gratuit (valable 1 an), pour les adhérents ou membres de l'A.T.P.A.F., n'envoyez pas d'argent simplement votre liste et surtout votre référence. Paiement à réception de marchandise. Si vous n'êtes pas adhérent ou membre de l'A.T.P.A.F., en contre remboursement port du 5 % au minimum à la commande.

**AVIS :** les adhérents de l'A.T.P.A.F. qui ont passés des commandes, et demandent à bénéficier des conditions privilégiées en vertu de l'accord passé entre Ropelec et l'association, sont priés de nous communiquer la référence de leur carte d'adhérent merci !

**Demandez notre catalogue avec nos prix et comparez !**

Expéditions en 48 h dans la limite de nos stocks disponibles.  
Prix exceptionnels pour les adhérents de l'A.T.P.A.F.

## arquié composants

St SARDOS 82600 VERDUN S/ GARONNE  
☎ (63) 64.46.91

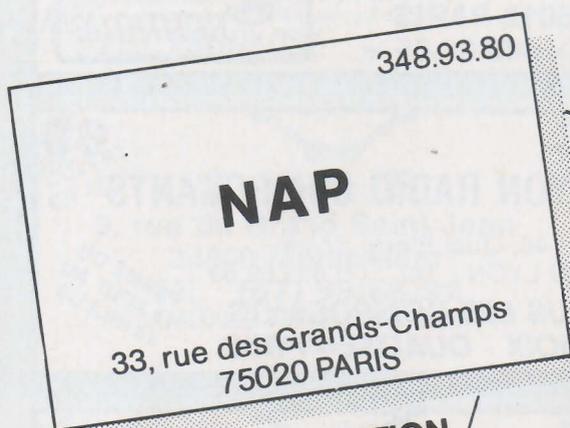
DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES  
MARQUES PAR LOTS

N° 003 LEDS rouges Ø 3 les 10	7,00 F	<b>DIODES ZENERS</b>	Valeurs au choix 3.6-3.9-4.3-4.7-5.1-5.6-6.2
N° 005 LEDS rouges Ø 5 les 10	7,00 F	N° 590 10 diodes ZENER de même valeur en 0.4 w	6,00 F
N° 008 LEDS rouges rectangulaires les 5	10,00 F	N° 590 10 diodes ZENER de même valeur en 1.3 w	9,00 F
N° 013 LEDS vertes Ø 3 les 10	9,00 F	N° 610 Transistors 2N 1711 les 10	23,00 F
N° 015 LEDS vertes Ø 5 les 10	9,00 F	N° 620 Transistors 2N 2222 A les 10	16,50 F
N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 625 Transistors 2N 2905 les 10	23,00 F
N° 050 AFFICHEURS D 350 AC 13 mm les 2	21,00 F	N° 630 Transistors 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 060 AFFICHEURS D 350 CC 13 mm les 2	21,00 F	N° 635 Transistors BC 237 B les 20	11,00 F
N° 105 Régulateurs 7805 les 3	15,00 F	N° 640 Transistors BC 307 B les 20	11,00 F
N° 112 Régulateurs 7812 les 3	15,00 F	N° 650 Transistors BC 547 B les 20	11,00 F
N° 117 Régulateurs LM 317T les 2	15,60 F	N° 651 Transistors BC 547 C les 20	11,00 F
N° 120 Régulateurs 2A L 200 les 2	20,00 F	N° 680 Transistors BC 557 B les 20	11,00 F
N° 123 Régulateurs uA 723 les 2	15,60 F	N° 685 Transistors BD 135 les 3	7,80 F
N° 150 TRIACS BA 400 V isolés TO 220 les 3	10,20 F	N° 686 Transistors BD 136 les 3	7,80 F
N° 160 THYRISTORS S A/400 V les 3	18,00 F	N° 670 Transistors BF 494 les 3	4,50 F
N° 334 C.I. LM 334Z: TDB 0134SP les 2	21,20 F	N° 740 Cond. Chem. 1000 µF 40 V les 3	11,10 F
N° 335 C.I. LM 335Z: TDB 0135SP les 2	30,00 F	N° 750 Cond. Chem. 2200 µF 40 V les 2	12,00 F
N° 336 C.I. LM 336Z: TDB 0136SP les 2	19,60 F	N° 810 Cond. MKM B 32510 10 nF les 10	8,50 F
N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2	72,00 F	N° 820 Cond. MKM B 32510 100 nF les 10	10,50 F
N° 386 C.I. LM 386 les 2	22,00 F	N° 831 Cond. MKM 1 - 2.2 - 4.7 - 10 - 22 - 47 100 - 220 nF 5 de chaque	45,00 F
N° 420 C.I. Timer 555 les 5	15,50 F	N° 832 Cond. MKM 470 nF - 1 µF 5 de chaque	30,00 F
N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F	N° 900 QUARTZ 0.32798 Mhz les 2	24,00 F
N° 430 C.I. ampli OP 741 les 5	15,40 F	N° 903 QUARTZ 3.2768 Mhz les 2	36,00 F
N° 440 C.I. Ampli 7 W TDA 8105 les 2	15,00 F	N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 458 C.I. Double Ampli OP LM 1458 - SFC 2458 les 2	12,00 F	N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1M Ω 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
N° 463 C.I. TDA 2003 les 2	20,00 F	N° 1000 RÉSISTANCES 1/4 W série E12 de 1 Ω à 10 M Ω 10 résistances de même valeur	1,00 F
N° 470 C.I. TDA 7000:	28,00 F	N° 1008 SUPPORTS C.I. 8 broches les 10	8,00 F
N° 504 Diodes 1M 4004 les 10	5,00 F	N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 broches les 10	10,00 F
N° 507 Diodes 1M 4007 les 10	5,00 F	N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 broches les 5	8,50 F
N° 548 Diodes 1M 4148 les 20	4,00 F	N° 1018 SUPPORTS C.I. 18 broches les 5	8,50 F
<b>PROMOTION : N°1050</b>		<b>AFFICHEURS AC 13mm 7,50 F pièce</b>	
N° 201 C.MOS 4001 B les 5	12,00 F	N° 272 C.MOS 4072 B les 2	7,20 F
N° 202 C.MOS 4002 B les 2	6,50 F	N° 273 C.MOS 4073 B les 2	8,00 F
N° 211 C.MOS 4011 B les 5	12,00 F	N° 275 C.MOS 4075 B les 2	7,20 F
N° 212 C.MOS 4012 B les 2	8,00 F	N° 277 C.MOS 4077 B les 2	7,20 F
N° 213 C.MOS 4013 B les 2	8,00 F	N° 278 C.MOS 4078 B les 2	8,00 F
N° 214 C.MOS 4014 B les 2	12,00 F	N° 281 C.MOS 4081 B les 3	9,00 F
N° 215 C.MOS 4015 B les 2	7,40 F	N° 282 C.MOS 4082 B les 2	8,00 F
N° 216 C.MOS 4016 B les 2	10,00 F	N° 283 C.MOS 4083 B les 3	13,80 F
N° 217 C.MOS 4017 B les 2	10,00 F	N° 311 C.MOS 4511 B les 2	12,00 F
N° 220 C.MOS 4020 B les 2	15,00 F	N° 318 C.MOS 4518 B les 2	12,00 F
N° 224 C.MOS 4024 B les 2	12,00 F	N° 320 C.MOS 4520 B les 2	15,00 F
N° 225 C.MOS 4025 B les 2	6,80 F	N° 328 C.MOS 4528 B les 2	15,00 F
N° 227 C.MOS 4027 B les 2	9,00 F	N° 229 C.MOS 4029 B les 2	12,00 F
N° 228 C.MOS 4028 B les 2	10,80 F	N° 230 C.MOS 4030 B les 2	8,00 F
N° 229 C.MOS 4029 B les 2	12,00 F	N° 233 C.MOS 4033 B les 2	30,00 F
N° 230 C.MOS 4030 B les 2	8,00 F	N° 240 C.MOS 4040 B les 2	18,60 F
N° 233 C.MOS 4033 B les 2	30,00 F	N° 248 C.MOS 4048 B les 2	15,00 F
N° 238 C.MOS 4038 B les 2	13,60 F	N° 247 C.MOS 4047 B les 2	12,00 F
N° 240 C.MOS 4040 B les 2	18,60 F	N° 249 C.MOS 4049 B les 2	8,80 F
N° 248 C.MOS 4048 B les 2	15,00 F	N° 250 C.MOS 4050 B les 2	7,60 F
N° 249 C.MOS 4049 B les 2	8,80 F	N° 260 C.MOS 4060 B les 2	14,40 F
N° 250 C.MOS 4050 B les 2	7,60 F	N° 266 C.MOS 4066 B les 2	9,20 F
N° 260 C.MOS 4060 B les 2	14,40 F	N° 268 C.MOS 4068 B les 2	8,00 F
N° 266 C.MOS 4066 B les 2	9,20 F	N° 269 C.MOS 4069 B les 2	7,20 F
N° 268 C.MOS 4068 B les 2	8,00 F	N° 271 C.MOS 4071 B les 2	10,80 F
N° 269 C.MOS 4069 B les 2	7,20 F		
N° 271 C.MOS 4071 B les 2	10,80 F		

**CONDITIONS DE VENTE :** PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.

- Paiement à la commande + 25 F de frais de port et d'emballage. Franco au-dessus de 350 F.  
- Contre remboursement : 10% à la commande + port + taxe de C.R.  
- Algérie : contre remboursement maximum 1300 F détaxé.

# 3 PROFESSIONNELS DE L'INFORMATIQUE SE SONT RÉUNIS



TOUTE IMPORTATION  
A LA DEMANDE

MDMI

6, rue de Milan - 75008 PARIS  
POUR LA MAINTENANCE

SOS COMPUTER  
50, rue Rochechouart  
75009 PARIS

281.03.73

526.97.26

POUR LA  
VENTE

## ET VOUS OFFRENT

- leur boutique au 50, rue Rochechouart
- leurs prix
- leur service après-vente
- leurs compétences
- spécialisé dans toutes réparations APPLE et compatibles sous 48 h.

Joyport : 250 F  
Joystick de luxe : 165 F  
Graphic mouse : 900 F  
Tablette graphic : 900 F  
Lazer eprom-writer : 1 000 F  
Carte-mère mono-processeur (vierge) :  
400 F  
Carte-mère bi-processeur (vierge) :  
460 F  
Drive compatible : 1 450 F  
Drive double densité (80 pistes) :  
2 000 F

Boîtier + clavier compatible :  
1 100 F  
Alimentation 5 A : 650 F  
Petite imprimante (4 couleurs) :  
1 800 F  
Carte RVB Péritel : 800 F  
Carte testeur de circuit intégré :  
1 150 F  
Carte diagnostique Apple  
avec contrôleur intégré : 1 000 F  
Carte 128 K (vierge) : 120 F  
Toutes autres cartes vierges : 100 F

### CARTE VIERGE COMPATIBLE 16 BITS

- Carte-mère 8 slot : 300 F
- Carte-mère 5 slot : 286 F
- Carte 512 K RAM : 192 F
- Carte monochrome : 192 F
- Carte couleur graphique : 192 F
- Multifonction 256 K 2 5S 232 : 192 F
- Printer : 220 F
- Drive : 120 F
- Printer + drive : 168 F

**BON DE COMMANDE. Adresser à SOS COMPUTER - 50, rue Rochechouart - 75009 Paris**

#### RÈGLEMENT JOINT

- Chèque.....   
C.C.P.....   
Mandat-lettre ....

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT PORT		35 F
	TOTAL	

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_ Code postal [ ][ ][ ][ ][ ][ ]  
Tél. \_\_\_\_\_  
Lu et approuvé \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

OUVERT EN AOÛT

**IMPRELEC 74**

Le Villard  
74550 PERRIGNIER  
Tél. : (50) 72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

**LA BOUTIQUE «PRO» 75**

SIEMENS

EXTRAIT DU TARIF N°27 CONTRE 10,50 F EN TIMBRES

11 bis, rue Chaligny  
75012 PARIS  
Tél. : 343.31.65 +



Composants électroniques

Micro-informatique

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

**J. REBOUL 25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin Industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. : 81/50.14.85

**LYON RADIO COMPOSANTS 69**

46, Quai Pierre Scize  
69009 LYON - Tél. : (7) 839.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

FERMÉ DU 11 AOÛT AU 18 INCLUS

**PUBLIC ELECTRONIC**



86, rue Ville Pépin  
35400 ST-MALO  
Tél. : (99) 81.75.49

Micro-informatique, logiciels, librairie, composants, Tout le matériel électronique. Haut-parleurs

**DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL**

Ouverture Juillet et Août du Lundi après-midi au samedi inclus

**KANTELEC DISTRIBUTION 97**

26, rue du Général Galléni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

**ELECTRONIC DISTRIBUTION 97**

13, rue F. Arago  
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE  
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.



**ELECTRONIC CENTER**  
3, RUE JEAN VIOLETTE  
CASE POSTALE - 106  
CH-1211 GENEVE-4  
TX-428546 IRCO CH  
TEL (022) 20 33 06

suisse

**CHELLES ELECTRONIQUES 77**

19, av. du Maréchal Foch  
77500 Chelles - Tél. : 426.38.07

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés etc...

Ouvert du mardi au samedi

LE MAGASIN SERA FERMÉ DU 15 AOÛT AU 2 SEPTEMBRE

**Votre publicité ici :**

**Rens. : 200.33.05**

Au cœur de la vieille ville

Tél. (84) 2 8.99.52

**ELECTR 0 NIC**

5, RUE R 0 USSEL

9000 0 BELFORT

Un magasin de Technics de Pointe

**Composants électroniques Emission - Réception 90**

**LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO 75**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél. : 878.09.92  
Le plus grand choix d'ouvrages techniques

radio - électricité - électronique - micro-ordinateur - etc.

et de librairie générale :

littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la jeunesse

Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h

(sans interruption)

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**A VALENCIENNES**  
Tél. : (27) 33.45.90

**59**

Composants professionnels et grand public  
— Mesure - Outillage —

EXPÉDITION LE JOUR MÊME DE TOUTES  
COMMANDES TÉLÉPHONIQUES PASSÉES  
AVANT 16 H

70, Av. de Verdun 59300 Valenciennes  
ouvert du Mardi au Samedi 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30

**LAZE ELECTRONIQUE** *Permanence le lundi après-midi*

**OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

**NOUVEAU**

**59**

**COMPTOIR ELECTRONIQUE  
ET MICROPROCESSEUR**

- Composants électroniques
- Micro-Informatique
- Librairie spécialisée
- Cartes Compatibles  
(Nous consulter)

Ouverture à partir du 22 avril  
Lundi de 14 h à 19 h  
du mardi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption

36, rue de Puebla 59800 LILLE Tél. : (20) 30.94.18

**OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

**OUVERT EN AOÛT**

**34**

**S N D E**

9, rue du Grand Saint Jean  
34000 Montpellier  
Tél. : (67) 58.66.92

CATALOGUE DISPONIBLE CONTRE  
15 F EN TIMBRES

**75**

**OUVERT tout l'été**

REN MÉTRO  
Port-Royal  
BUS  
38-83-91

Ouvert du lundi au samedi de  
9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h

**COMPOKIT**  
335.41.41

ÉLECTRONIQUE - TECHNIQUES - LOISIRS  
La qualité industrielle au service de l'amateur  
174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

**OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

**75**

**ACHETEZ VOS KITS  
AUX MEILLEURS PRIX.**

REMISE DE 10 % à 20 %  
SELON LES MARQUES

Ouvert du Lundi au Samedi sans interruption  
de 10 h à 19 h

35-37, rue d'Alsace 75010 Paris Tél. : 607.88.25

**OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

**53**

**RADIO TÉLÉ LAVAL**

95, rue Bernard le Pecq - 53000 LAVAL  
Tél. : (43) 53.19.70

**NOUVEAU**

2° point de vente : 2, rue de Couëré  
44110 CHATEAUBRIAND

Cpts électr. - Mesures - Kits - Outillage - Jeux de lumière -  
Librairie. Ouvert du lundi au samedi.

**03**

**Compotelec**

151, av. John-Kennedy - MONTLUÇON  
(près parking St-Jean)

**KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES  
MESURE - ÉQUIPEMENT C.B.**

Tél. (70) 28.18.68

**OUVERT EN AOÛT**

**75**

**Sté CERTEM**

101, rue du Faubourg St Denis  
75010 Paris. Tél. : 770.09.43

Composants - Pièces détachées - Radio - Télé -  
Antenne - H.P. - Cl Japonais - TTL - C.MOS.

(Vente par correspondance)

**34**

**TOUTE L'ÉLECTRONIQUE**

12, rue Castilhon  
34000 MONTPELLIER  
Tél. : (67) 58.68.94 - Téléx 490-892

Spécialiste des composants électroniques et de la vente par  
correspondance.

Tarif 84 B contre 4 F - Livraison rapide.

**OUVERT EN AOÛT**

**75**

**MAGNETIC FRANCE**

11, place de la Nation - 75011 Paris  
Tél. : 379.39.88

Composants électroniques et grand public - Circuits  
imprimés des réalisations Radio-Plans

**Annonceurs de sept. 1985**  
Réservez votre espace publicitaire  
avant le 24 juillet 1985  
Tél. : 200.33.05

**OUVERT EN AOÛT**

**69**

**TOUT POUR LA RADIO**  
Électronique

66, Cours Lafayette  
69003 LYON Tél. : (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures -  
micro-ordinateurs - kits - alarmes -Hifi - sono - CB - librairie.

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,  
● plus pratique,  
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,  
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!  
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue  
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,  
● sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:  
RADIO PLANS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases X ci-dessous et ci-contre correspondantes:

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par:

chèque postal, sans n° de CCP  
 chèque bancaire,  
 mandat-lettre  
à l'ordre de: RADIO PLANS

## COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an  120,00 F France

1 an  213,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

\_\_\_\_\_

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

\_\_\_\_\_

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

\_\_\_\_\_

N° et Rue ou Lieu-Dit

\_\_\_\_\_

Code Postal

\_\_\_\_\_

Ville

# RADIO PLANS

# REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ARQUIÉ COMPOSANTS .....	76
CIBOT .....	4
COMPOTELEC .....	79
CHELLES ELECTRONIQUES .....	78
CHOLET COMPOSANTS .....	68
COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR .....	79
COMPOKIT .....	79
EDITIONS WEKA .....	III° de couv
ELECTRONIC CENTER .....	78
ELECTRONIC 2000 .....	78
ELECTRONIC DISTRIBUTION .....	78
EREL .....	78
ETSF .....	18
HIFI STEREO .....	12
IMPRELEC .....	78
IPIG .....	
INSTITUT FRANÇAIS de la COMMUNICATION .....	6
KANTELEC DISTRIBUTION .....	78
LAZE ELECTRONIQUE .....	79
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA R° .....	78
MABEL .....	79
MAGNETIC .....	79
M.V.D. ....	6
PARIS NORD SECURITÉ .....	3
PUBLIC ELECTRONIC .....	78
PENTASONIC .....	III° de couv
RADIO TELE LAVAL .....	79
REBOUL (Ets) .....	78
ROCHE .....	48
ROPELEC .....	76
ST QUENTIN R° .....	6
SELECTRONIC .....	IV de couv
SALON DE LA MUSIQUE .....	52-53
S.N.D.E. ....	79
SOCIETE CERTEM .....	79
SONEREL .....	11
S.O.S. COMPUTER .....	77
TOUTE L'ELECTRONIQUE .....	79
TOUT PAR LA RADIO .....	79
UNIECO .....	28-29

## CHOISISSEZ UN MÉTIER QUI VOUS PLAÎT

Voici des secteurs qui marchent !  
Voici des formations professionnelles, à votre portée, conçues spécialement pour l'étude par correspondance.  
C'est la meilleure façon d'apprendre tranquillement chez vous le métier que vous avez choisi.

MÉTIER	NIVEAU POUR SUIVRE	DURÉE DU COURS*
--------	--------------------	-----------------

### INFORMATIQUE / MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMMEUR D'APPLICATION	Fin de 3 <sup>e</sup>	10 mois
PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR	Fin de 3 <sup>e</sup>	5 mois
ANALYSTE-PROGRAMMEUR	Niveau BAC	15 mois
BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE B.P.I. Préparation au diplôme d'État	Fin de 3 <sup>e</sup>	20 mois

### ÉLECTRONIQUE / MICRO-ÉLECTRONIQUE

TECHNICIEN EN MICROPROCESSEURS	Niveau BAC	8 mois
TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 <sup>e</sup>	12 mois
TECHNICIEN EN MICRO-ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 <sup>e</sup>	24 mois

### FONCTION PUBLIQUE

PRÉPARATION AUX CONCOURS ADMINISTRATIFS Niveau C	Fin de 3 <sup>e</sup>	6 mois
--	-----------------------	--------

### MARKETING

GESTION ET STRATÉGIE COMMERCIALE	Fin de 3 <sup>e</sup>	6 mois
ANGLAIS DÉBUTANT	Ouvert à tous	8 mois
ANGLAIS PERFECTIONNEMENT	Notions d'Anglais	6 mois

\* Donnée approximativement en fonction du rythme de chaque élève et de son niveau.

INSCRIPTION  
TOUTE L'ANNÉE



IPIG

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION  
ORGANISME PRIVÉ  
7 RUE HEYNEU  
92270 BOIS-COLOMBES

 (1) 242.59.27.

### GARANTIE ÉTUDES Multipliez vos chances par 2 !

Notre préparation au BP Informatique bénéficie de notre GARANTIE ÉTUDES. Elle permet en cas de non-réussite à cet examen de reprendre gratuitement durant une année supplémentaire vos études informatiques.

### FORMATION CONTINUE

Depuis 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages, peuvent être suivis dans le cadre de la loi sur la formation continue, sous certaines conditions.

Une école spécialisée :

IPIG : 13 ans d'expérience dans la formation informatique

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre document n° X 4031  
Indiquez le(s) métier(s) ou le(s) diplôme(s) qui vous intéresse(nt)


Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Tél. (facultatif) \_\_\_\_\_



**PENTA 8**  
**s'agrandit**

**WAOOUT !**  
**TOUS LES**  
**PENTA**  
**SONT**  
**OUVERTS**  
**AU MOIS**  
**D'A00UT\* !**



**ATTENTION**  
**PENTA 8**  
nouvelle adresse :  
**36, rue de Turin**

\* et même au mois de juillet

**PENTASONIC**

**Penta 8**

36, rue de Turin, 75008 Paris  
Tel. : 293.41.33  
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy

**Penta 13**

10, bd Arago, 75013 Paris  
Tel. : 336.26.05 Métro : Gobelins  
(service correspondance et magasin)

**Penta 16**

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris  
Tel. : 524.23.16 Télex : 614.789  
(Pont de Grenelle) Métro : Charles-Michels

# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :  
11, RUE DE LA CLEF- 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT D.U.

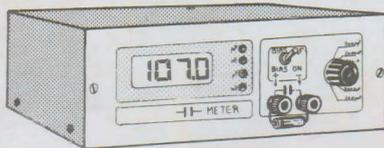
TARIF AU  
01/07/85

## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
  - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
  - Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 V
  - alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V
  - sortie TTL
  - Entrée : VCO IN
- Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... 112.1530 649,00 F

## CAPACIMÈTRE DIGITAL



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 8 gammes
  - Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
  - 10 % sur le calibre 20 000 μF
  - Cristaux liquide
  - Joint de fuite sans effet sur la mesure
  - net de mesurer les diodes varicap
  - coffret spécial peint, face avant percée et cessoires et condensateur 1 % pour
- Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... 112.1514 840,00 F

## ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V



Photo du prototype

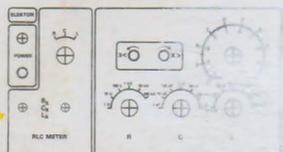
### UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- Tension de sortie : 0 à 30 v.
  - Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
  - stabilité à toute épreuve
  - affichage numérique de la tension et du courant de sortie
  - système de rattrapage des pertes en ligne
  - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm av. radiateurs
- Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvanométriques et accessoires ..... 112.1474 1190,00 F

NOUVEAU !

## RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique  
RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

- Gammes de mesure :
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
  - L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. l en 7 gammes. Précision : 5 %.
  - C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED. Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE ..... 112.6053 495,00 F  
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 ..... 112.2231 69,80 F

## TECTEUR D'IMPULSIONS



- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires ..... 112.1516 840,00 F

## CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

### KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuse de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables :

- MISE A L'HEURE : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver ; et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.
- PRÉCISION : ± 10<sup>-7</sup> s./jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur !)
- AFFICHAGE : Permanent : - Heures - Minutes et secondes - Jour de la semaine

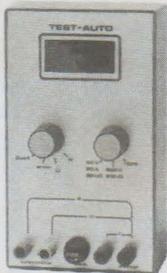
Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours.

- PROGRAMMATION : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 H et ce, quelque soit le jour de la semaine. LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret).

Le kit CHRONOPROCESSEUR ..... 112.6054 1150,00 F  
EN OPTION : Coffret "ESM" EC 20/08 FO avec face avant gravée autocollante ..... 112.6070 100,00 F

## TEST-AUTO

1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES 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

## LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



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. Énergie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" ..... 112.1595 520,00 F
- Le kit MOTRON seul ..... 112.1592 349,50 F
- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE ..... 112.6055 33,00 F (Préciser le type exact du véhicule).

## THERMOMÈTRE LCD



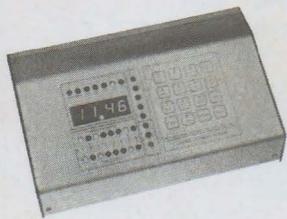
NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

- Le kit 1 sonde ..... 112.1465 275,00 F
- Le kit 2 sondes ..... 112.1467 320,00 F
- EN OPTION : Boîtier spécial moulé ..... 112.6052 59,50 F

## HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.  
Le kit complet avec coffret et accessoires ..... 112.1482 799,00 F

## HORLOGE PROGRAMMABLE PROFESSIONNELLE A 6809



Horloge programmable à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

- Avec :
- Fonction de répétition
  - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples
  - Calendrier perpétuel programmé
  - Face avant gravée avec clavier de programmation intégré.

Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés sérigraphiés, face avant spéciale, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.  
LE KIT "HORLOGE A 6809" ..... 112.6064 1200,00 F  
OPTIONS :  
- coffret pupitre RETEX RA 2 ..... 112.2303 82,50 F  
- Kit d'INTERFACE DE PUISSANCE : Isolation par photocoupleurs. 8 sorties par triacs. 8 x 750 W. Fourni avec circuit imprimé sérigraphié.  
Le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) ..... 112.6065 300,00 F

## KIT ANALYSEUR LOGIQUE 8 VOIES

Si vous possédez un oscilloscope, ce montage très sophistiqué, unique en son genre, vous permettra de :

- visualiser jusqu'à 8 signaux logiques simultanés (TTL, C-MOS, ou autres),
- transformer votre scope en oscillo à mémoire B.F. pour un prix très abordable.

- Caractéristiques générales :
- permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 bits.
  - 8 entrées logiques + 2 entrée trigger + 1 entrée ext. clock.
  - horloge 4 Mhz.
  - un curseur permet de pointer sur l'écran un mot de 8 bits.
  - mémoire de signaux analogique jusqu'à 2 kHz.
  - oscillo requis 1 voie/0,5 MHz mini. avec trigger ext.

LE KIT complet avec aim. et accessoires ..... 112.6061 2200,00 F  
OPTION : Tôlerie adaptable avec poignée-béquille, fournie avec face avant autocollante gravée. .... 112.6217 450,00 F

## LES AFFICHEURS GÉANTS ! 27 CM DE HAUT

NOUVEAU !

Ces afficheurs lumineux géants à diodes LED sont livrés en kit avec leur circuit imprimé. Ils permettent de réaliser des panneaux d'affichage de l'heure, de la température, de chronométrage, etc...  
- Avec Décodeur BDC  
- Fourni avec notice de montage  
- L'afficheur 7 segments :

- ROUGE ..... 112.6275 395,00 F
- VERT ..... 112.6276 425,00 F
- L'afficheur "1" :  
ROUGE ..... 112.6277 135,00 F
- VERT ..... 112.6278 140,00 F
- L'afficheur "0" :  
ROUGE ..... 112.6279 66,00 F
- VERT ..... 112.6280 68,00 F

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE  
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE