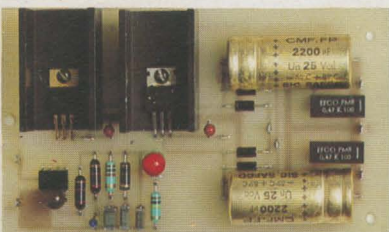
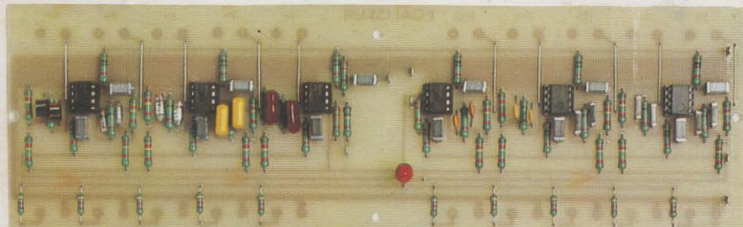
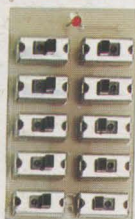


électronique Loisirs

N° 406
sept.
81

Egaliseur 10 voies

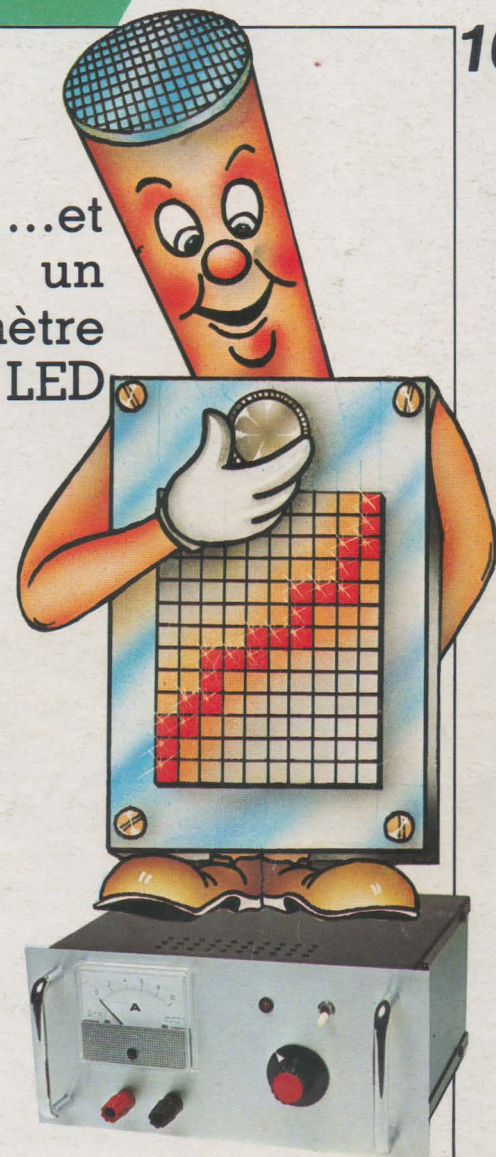
performant, avec alimentation
et générateur de bruit rose...



CB-5 Ampères ▲
Trois
alimentations

◀ 2 x 50 V 1 A

CB-10 Ampères ▶



...et
un
sonomètre
à LED

101

Belgique : 81 FB Suisse : 5,00 FS - Canada \$ 1,75 - Espagne : 175 Pesetas - Tunisie : 1,150 Dinar - Italie : 3800 Lire -



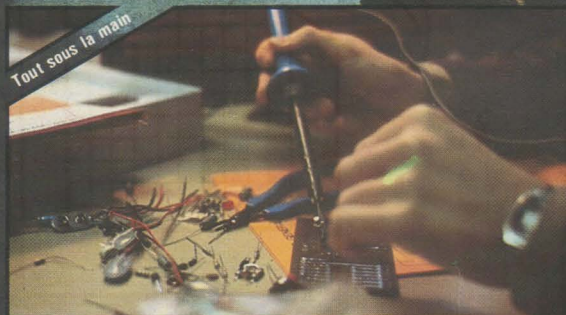
Tektronix® nouvelle série 2200

T 2438- 406 -10,00 F

Découvrez chez vous le monde de demain



1 Kit d'autoformation
+
6 Kits pour créer



Tout sous la main

La nouvelle électronique et ses kits!

1 kit d'autoformation pour réaliser toutes les expériences du guide pratique et apprendre le fonctionnement de tous les composants.

1 déclencheur photo électrique et un rayon lumineux commandera automatiquement vos appareils électriques.

1 émetteur radio et communiquer à distance avec un interlocuteur invisible.

1 détecteur de température et chasser les gaspils en restant toujours à bonne température.

1 minuterie et prévoir la mise en route ou l'arrêt de tout appareil électrique.

1 antiviol avec sirène et vous protéger de tout visiteur inopportuniste.

1 relais commande 220 V et faire la liaison entre vos montages et vos appareils électriques.

Pour vous donner le plaisir de bricoler avec succès, une équipe de techniciens a créé pour vous ces 6 KITS de qualité, accompagnés de leurs fiches de montage précises et détaillées et de tout le matériel professionnel nécessaire.

L'ELECTRONIQUE comment ?

En apprenant. Nous vous assurons une parfaite connaissance des principes de l'électronique grâce au kit d'autoformation et au guide pratique illustré de l'Electronique (160 pages). Ainsi en peu de temps vous pouvez acquérir l'habileté des professionnels et aborder vos kits pratiques avec une facilité étonnante.

En créant. Vous mettez en pratique vos nouvelles connaissances lecture des schémas, montages des circuits. Tout vient sans problème, vous êtes maître de votre savoir et vous le prouvez!

Très rapidement, vous avez le plaisir de voir fonctionner le kit que vous avez vous-même monté et il y en a 6 que vous pouvez combiner grâce au Kit relais!

Attention: Dans le coffret tout est fourni pour que vous puissiez faire fonctionner en même temps vos 7 kits (et le matériel est prévu en quantité suffisante!) Vous n'avez pas à démonter un kit pour construire le suivant.

Comprendre en créant! Vous voyez notre méthode est simple... Vous ne pensez pas que c'est comme cela qu'on pénètre vraiment le monde de l'Electronique?



160 pages de conseils pratiques

Allo Kits commande
(35) 71.70.27

Dans un superbe coffret livré chez vous...

- 7 Kits électroniques complets...
- 1 kit d'autoformation, 1 déclencheur photo électrique, 1 émetteur radio, 1 détecteur de température, 1 minuterie, 1 antiviol avec sirène, 1 relais commande 220 V
- Les fiches détaillées et le matériel technique de montage...
- 1 fer à souder, de la soudure, 1 pince plate
- Le guide pratique de l'électronique...

Offre d'examen gratuit

à retourner à UNIFORMATION METHODE
3000 X 76025 ROUEN CEDEX



NOM Prénom

Profession Age n° tél.
(facultatif) (facultatif) (facultatif)

Adresse

Code postal VILLE

Je désire recevoir pour un examen gratuit de 15 jours:
Le coffret complet comprenant:
■ Le guide pratique de l'électronique
■ Les 7 Kits L'outil spécial électronicien

A réception, je ne paierai que les frais d'envoi et le recommandé soit 20 francs.
Si au terme des 15 jours, je n'étais pas entièrement satisfait, je vous renverrai l'ensemble dans son emballage d'origine et je ne vous devrai plus rien.
Si au terme de l'essai, je souhaite garder la méthode, je paierai le solde:
soit au comptant: 580 F (prix total 580 F + 20 F déjà payés = 600 F)
soit en 2 mensualités de 290 F (prix total 580 F + 20 F déjà payés = 600 F)

Signature

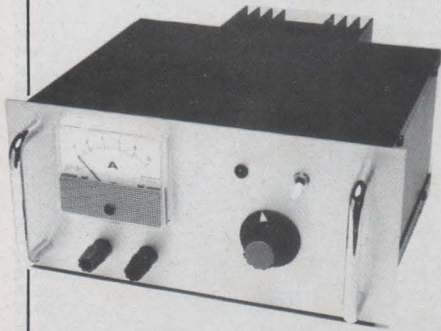
UNIFORMATION METHODES - 3000 X 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique: 1, quai du Condraz 4020 LIEGE
TOM DOM et Afrique documentation spéciale par avion.

RADIO PLANS

électronique

Laisirs



Sommaire n° 406 - septembre 1981

Réalisations

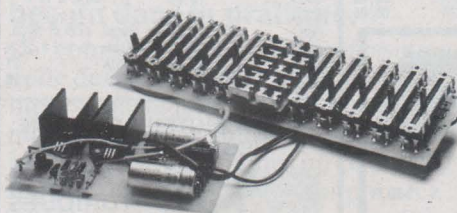
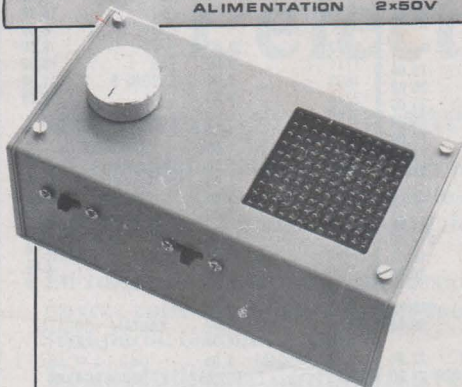
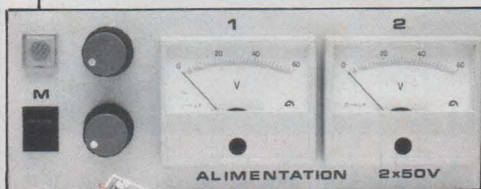
Carillon trois notes	27
Alimentations CB 5 et 10 Ampères	31
Alimentation 2 x 50 V 1 A	43
Synthétiseur de fréquence (système RTC) Fin	61
Analyseur de spectre BF	79
Egaliseur de fréquences 10 Voies	87
Thermostat récupérateur d'énergie	97

Technique

Les sondes d'oscilloscopes	37
Les PLL	49
La propagation du son	75

Service circuits imprimés	30
Rectificatif (chrono photo) du n° 404	78
Solution du casse tête du n° 405	78

Ont participé à ce numéro : Jacques Ceccaldi, Oleg Chenguely, François De Dieuleveult, André Dupray, Bernard Duval, Patrick Gueulle, Philippe Hiraga, Dominique Jacovopoulos, Jean-Paul Marvanne, Jean-Paul Poincignon, René Rateau, Jean Sabourin.



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

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. Les articles originaux publiés dans nos colonnes sont protégés par le copyright et ne peuvent donc faire l'objet d'une copie ou d'une fabrication dans un but commercial sans autorisation.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur de la Rédaction
Jean-Claude ROUSSEZ
Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN
Secrétaire de Rédaction
Claude DUCROS
Courrier des Lecteurs
Paulette Groza

Ce numéro a été
tiré à 104000 exemplaires

Copyright © 1981
Société Parisienne d'Édition



Publicité : Société auxiliaire de publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an 75 F - Etranger : 1 an 115 F
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

CIRCUITS INTEGRES
TAA TCA

500	3,50	511	26,00
550 B	3,50	600	15,00
550 C	3,50	610	15,00
611 A 12	17,00	830 S	16,00
611 B 12	19,00	900	15,00
611 CX 1	18,00	910	15,00
611 C 11	19,00	940	50,00
611 C 12	16,00	940 E	24,00
621 AX 1	21,00	3089	24,00
621 A 11	22,00		
621 A 12	19,00		
661 B	25,00		
790	64,00		
231	14,00		
331	31,00		
435 AX 5	28,00		
625 AX 5	16,00		
625 BX 5	16,00		
625 CX 5	16,00		
641 A 12	22,00		
641 BX 1	23,00		
641 B 11	19,00		
651	21,00		
790	50,00		
800	16,00		
810 S	22,00		
810 AS	22,00		
820	16,00		
940 A	50,00		
950	46,00		
120 B	18,00		

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000.	01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82	4014.	15-17-18-21-22-44-51-52-53-18-20-
	3,50	28	9,00
4009.	10-16-19-48-70	4008.	20-29-40-46-47-
	4,70	60-66	11,50
4049.	50	4035	13,00
4027.	30	4034	46,00
4024.		4006 - 4041	16,00
4093 - 4099	22,00	40106	11,00

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400.	01-02-03-50-60	7496.	107-123-90
	3,00	7491	9,00
7404.	05-30-32-40-74121	7483.	85
	3,50	7441.	46-47-48-175-
7408.	09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-53-54-20-86	7445.	192-193
	4,00	7418.	185
7406.	07-13-37-38-70-95	74181	25,00
	5,00	7489	30,00
7442.	75-92-93		7,00

74 LS

74LS00.	02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-	74LS	164-165-173-179
	4,00	74LS	93
74LS05.	20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-78-109-266	74LS	192-258-
	4,50	74LS	124-260
74LS01.	13-14-86-90-92-125-132-136-	74LS	179-193
	3,65	74LS	194-196-
74LS42	49-122-123-151-367	393	14,00
	8,00	74LS.	295
74LS113.	138-139-155-158-163-174-251-257	74LS.	295
	9,00	74LS.	156
		74LS.	156
		74LS.	145
		74LS.	145
		74LS.	243
		74LS.	243
		74LS.	241-374
		74LS.	244

Digitast	14,00
Digitast avec Led	20,00

TRIACS

6 amp./400 V	6,00
8 amp./400 V	9,00
12 amp./400 V	12,00
16 amp./400 V	14,00
Diac 32 V	1,60

Diodes Led 3 ou 5 mm

Rouge	2,10
Verte	3,00
Jaune	3,40

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR UN CATALOGUE « KITS »
La plus complète documentation française (300 pages)

NOM :

ADRESSE :

ENVOI : Franco 24 F en T.P. Au magasin 15 F

KITS COMPLETS DES MONTAGES R. PLANS LIVRES AVEC CI

EL 401 A	Poule électronique	90 F	Timer à usomètre	100 F
EL 401 B	Tablette de mixage (Adaptateur) sans coffr	80 F	The musical box	300 F
EL 401 C	Tablette de mixage (Adaptateur) sans coffret	80 F	Ampli turbo 2 x 25 W complet avec châssis	1 800 F
EL 401 D	Booster 2 x 20 watts (avec coffret)	340 F	Sonomètre	120 F
EL 401 E	Transmetteur téléphonique d'alarmes	250 F	(poussin)	120 F
EL 401 F	Antivol auto	85 F	(automobile)	120 F
EL 401 J	Jeu de boules	170 F	(train)	120 F
EL 402 A	Micro-émetteur HF	240 F	Thermostat électronique	220 F
EL 402 B	Micro HF, Hi-Fi	78 F	Capacimètre	520 F
EL 402 D	Antivol platif centrale	250 F	Réglage température des fers à souder	250 F
EL 402 E	Platine alarme	230 F	Répondeur téléphonique	170 F
EL 402 F	Platine chargeur (sans accu)	130 F	Circuit détection SOS	100 F
EL 402 H	Amplificateur 2 x 30 W 2 voies (sans coffret)	540 F	Générateur SOS	270 F
EL 402 J	Alarme antivol bateau	320 F	Préampli antenne CB	45 F
EL 402 K	Micro ampli pour instruments	150 F	Bruiteur de science fiction	130 F
EL 402 L	Aliment. sect. protégée	180 F	Module tir, moteur métron.	130 F
			Serinette	130 F
			Générateur de fonction	545 F
			Feux de bois électron.	+ 6 spots
				310 F

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

7038	45,00	1413	10,00	TDA 3000	30,00	S180	250,00
7205	165,00	1416	14,00	TDA 221 B	6,00	120FSE	65,00
7209	45,00	3401	6,00	TDA 2003	20,00	BDV64B	25,00
7217	150,00	76477	44,00	BDX 87C, 88C	22,00	BDV65B	23,00
7555	13,00	µA 758	29,00	BDX 64-65	22,00	S 89	180,00
8038	65,00	µA 796	10,00	SAB 3209	65,00	BF 905	16,00
8063	67,00	SAB 3209	65,00	SAB 3209	65,00		
SAB0600	40,00	SAB 3209	65,00				

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA	LM	LM	CR	MM	36,00				
3045	48,00	309 K	25,00	566-79 G	22,00	1748	6,00	390	27,00
3060	24,00	311	8,70	1458	9,00	14046	28,00	1508 L8	133,00
3084	28,00	317 K-LM 394	42,00	1800-78 G	26,00	14082	3,60	74C	
3089	25,00	322	44,00	3900-LM 1496	12,00	14433	120,00	922	42,00
3130	17,00	323	78,00	3905-2309	19,00	14503	8,80	923	80,00
3161	18,00	324	10,60	3909	9,00	14510	9,00	925	60,00
3189	56,00	336	24,00	3915	33,00	14511	16,00	926	86,00
3080-LM 305	9,00	349	17,00	13600	26,00	14514	62,00	928	72,00
3086	8,00	358	9,40	LM 383T	24,00	14518	14,00	80 C	
3094-14017		377	32,00	AM		14520	13,00	97	9,80
14029	18,00	378	28,00	2833	68,00	14528	30,00	98	10,00
3140-XR 2203	20,00	308 8 p.	16,00	MM		14543	19,00	81LS95	25,00
3162	60,00	380 14 p. S041	15,00	252	80,00	14553	42,00	82S23	36,00
E		381	24,00	253	100,00	14566	18,00	75492	19,00
420	30,00	382	14,00	2112	39,00	45175	10,00	LM10C	70,00
L		387-LM 339	19,00	5556	95,00	SAD	PB W 34	25,00	
120	27,00	391 N 60 - LM 310	65,02	105,00	105,00	1054	44,00	M 85 10 K	85,00
123	14,00	LM 2907	22,00	6532	175,00	1024	200,00	XR	
129	13,00	391 N 80	26,00	5318	84,00	5680	167,00	2206	48,00
146	17,00	389	25,00	1403	35,00	SAS	2207	40,00	
200	18,00	555	5,20	1458	9,00	660	27,00	8216	319,00
LF		556-LM 386	10,00	1468	40,00	670	27,00	3401	16,00
351	4,50	564	14,00	1488	10,00	TL	TDA 470	28,00	
357 Dii.-LM 1303	14,00	567	18,00	1489	10,00	084	19,00	AY	
356	14,00	379	66,00	1496	12,00	µA 726	98,00	1/0212	115,00
357 B, rond	19,00	383	28,00	1303	14,00	XR	1/1320	99,00	
LM		387	19,00	1309	35,00	4136	15,00	SAJ	
193 A	42,00	723	6,60	1310	15,00	UAA	180/25002	22,00	
301	4,50	741	3,50	1709	6,00	170	23,00	110/SA 1004	22,00
307-393	7,60	747	14,00	1710	11,00	180	23,00	S 566 B	38,00
308	10,00	748	8,00	1733	16,00			74S124	65,00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3 300 F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.		560 F
Alimentation 1 A	980 F	
Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percuss., piano	1 800 F	
Boîte de timbres piano avec clés	250 F	

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts		
	1	2	3	
1 oct.	145 F	290 F	330 F	370 F
2 oct.	225 F	340 F	390 F	440 F
3 oct.	290 F	470 F	580 F	690 F
4 oct.	380 F	600 F	740 F	880 F
5 oct.	490 F	780 F	940 F	1 100 F
7 1/2 oct.	890 F	1 350 F	1 600 F	

Modules	100 F
Vibrato	90 F
Percussion	150 F
Sustain avec clés	480 F

PEDALIERS

1 octave	535 F
1 1/2 octave	670 F
Tirette d'harmonie	8 F
Clé double inverseur	9 F

MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88

CARTE BLEUE

CREDIT Nous consulter

Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERME LE LUNDI

EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre remboursement

PRIX AU 1-09-DONNÉS SOUS RÉSERVE

DEPOSITAIRE :

Motorola, RCA, Siemens, RTC-Texas
Exar, Fairchild, GE, Hewlett-Packard, IR Intersil, ITT, Mostek, National, S.G.S., Siliconix. Tous les transistors et C.I. des réalisations parues dans Radio Plans et Electronique Pratique

• DIODES • SEMI-CONDUCTEURS

Commutation	1,50	115*	11,00
BA 243	1,60	131*	10,50
BAX 13	0,60	132*	13,00
BAX 16	1,40	135*	4,00
Détection GE		136*	4,50
AA 143	1,60	137*	5,00
Protection		138*	5,00
BAX 12	1,40	139*	6,00
Redressement rapide :		140*	6,30
BA		202*	11,00
157, 2,00 BA		203*	11,00
158, 2,20 159, 2,50		204*	12,00
1 ampère :		226	7,00
BY 133	2,20	230*	8,80
IN		231*	8,50
4061 à 4007	1,40	232*	12,00
4385, 3,20		233*	7,00
3 ampères		234*	7,00
BY		235*	7,00
251, 2,20 255, 2,60		236*	7,50
253, 2,20		237*	8,00
Signal		238*	8,00
1 N 914 A	0,75	239	6,50
1 N 4148	0,70	240	6,50
Varicap		241	8,00
BB 105	6,00	242	8,00
BB 142	5,20	243	8,00
Zener 400 mW		244	8,00
de 0,8 V à 51 V	1,70	262/678	10,00
Zener 1,35 W		263/681	11,00
de 3,6 V à 1,00 V, 2,00		266/646	14,00
Zener 1,1 W. Hte tens.		266 B/650*	14,00
ZY		267/647*	13,50
110, 3,40 160, 3,40		267/649*	15,00
120, 3,40 180, 3,40		433*	8,00
130, 3,40 200, 3,40		434*	9,00
150, 3,40		435*	9,00
TRANSISTORS		436*	9,00
BC		437*	9,00
107	1,80	438*	10,00
108	1,80	651	14,50
109	1,80	652*	16,00
2N		677*	8,50
1613	3,00	679*	9,50
1711	3,50	680*	10,50
1893	3,50	682/262 B	11,50
2218	3,00	6	



L'électronique

débouche sur un métier bien payé.

L'électronique aujourd'hui se développe et pénètre dans toutes les branches d'activité : techniques, industrielles, commerciales...

Dans toutes les professions, on calcule, on mesure, on commande et on règle par l'électronique.

En suivant une formation professionnelle de base en électronique, vous ouvrez votre avenir sur tous les secteurs qui utilisent l'électronique et qui sont parmi les mieux payés!

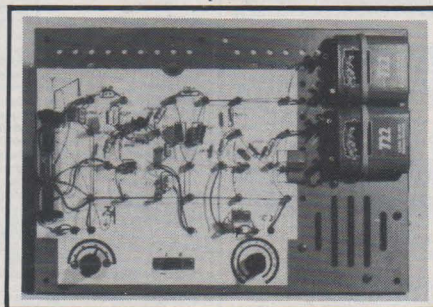
Vous étudiez ce dont vous avez besoin dans la pratique.

Ce cours de formation professionnelle de base a été écrit par des ingénieurs spécialisés. Il donne une formation générale indispensable dans les principaux domaines où l'électronique s'est développée. Vous pourrez ainsi vous orienter selon vos préférences vers la radio-télévision, les télécommunications, la Hi-Fi, les radars et radios-navigation, etc., c'est là, une des caractéristiques essentielles de notre cours.

Faites chez vous des expériences passionnantes.

La théorie s'apprend bien quand on passe vite à la pratique. Notre cours est accompagné d'un matériel expérimental complet qui vous permet :
 - de faire immédiatement des expériences pour bien assimiler la partie théorique,

réalisation d'un récepteur radio



- de réaliser vous-même, sans autre dépense, des circuits et appareils électroniques : convertisseur de tension à transistors, oscillateurs RC et LC, récepteur réflexe à trois transistors, régulateur électronique de tension, multivibrateur (flip-flop), installation d'intercommunication (interphone), orgue électronique, récepteur radio.

Tout le matériel du cours demeure votre propriété.

matériel du cours.



Un enseignement agréable à suivre qui ne demande pas de connaissances spéciales.

Notre cours par correspondance permet de comprendre tranquillement l'électronique. Il demande un niveau général égal au brevet ou fin de 3^e. Traduit en 4 langues, il est diffusé avec succès dans de nombreux pays européens.

Orientez-vous plutôt vers un métier qui a de l'avenir.

Prenez dès aujourd'hui une initiative importante pour votre avenir professionnel. L'étude de l'électronique peut améliorer votre situation actuelle et faire de vous un technicien recherché et bien payé.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation en couleur n° 1748 L sur votre cours d'électronique avec expériences pratiques.

NOM (maj.) _____

PRÉNOM _____

ADRESSE (code postal) _____

RETOURNEZ CE COUPON A :

INSTITUT PRIVÉ
D'INFORMATIQUE ET DE GESTION
7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes France

à TOULOUSE

TRANSISTORS

AC 125	2,50	BC 556	1,10
AC 126	2,50	BC 557 A	0,80
AC 127	2,50	BC 558 ab	0,75
AC 128	2,50	BC 559 ab	0,90
AC 132	2,50	BD 136	2,20
AC 187	2,50	BD 137	2,40
AC 187/01	3,00	BD 138	2,70
AC 188	2,50	BD 139	3,00
AC 188/01	3,00	BD 140	3,00
AC 187/188/01	6,00	BF 115	2,80
AD 149	8,00	BF 167 ou 173	2,50
AD 161	5,00	BF 177 ou 178	2,60
AD 162	5,00	BF 194	1,00
AD 161/162	9,00	BF 195	1,00
AF 121	4,80	BF 196	1,30
AF 124	3,00	BF 197	1,40
AF 125	3,00	BF 198	1,30
AF 126	3,00	BF 199	1,40
AF 127	3,00	BF 200	3,00
ASZ 15, 16, 17	12,00	BF 233	1,80
BC 107 abc	1,70	BF 234	1,80
BC 108 abc	1,70	BF 235	1,80
BC 109 abc	1,70	BU 125/346	18,00
BC 147 ab	0,75	BU 208/108	18,00
BC 148 abc	1,70	TIP 29	2,50
BC 149	0,85	TIP 30	4,50
BC 157	0,85	TIP 31	3,50
BC 158	0,75	TIP 32	4,85
BC 159	0,95	TIP 33	6,50
BC 177 abc	1,80	TIP 34	7,65
BC 178 A	1,80	2 N 1613	1,70
BC 179 ab	2,00	2 N 1711	2,00
BC 203	1,80	2 N 1893	1,70
BC 204	1,80	2 N 2219 A	2,00
BC 205	1,80	2 N 2222 A	1,40
BC 206	1,80	2 N 2222 A	1,40
BC 207	1,80	2 N 2646 UJT	6,00
BC 208	1,80	2 N 2904	1,70
BC 327	1,20	2 N 2907 A	1,70
BC 328	1,50	2 N 2907 A	1,70
BC 337	1,20	2 N 3055 A	2,00
BC 338	1,20	2 N 3055 A	2,00
BC 407 ab	0,85	2 N 3055 A	2,00
BC 408 abc	0,85	2 N 3055 A	2,00
BC 409 ab	1,00	2 N 3055 A	2,00
BC 546 A	1,00	2 N 3055 RTC 110 W	4,00
BC 547 ab	0,85	2 N 3055 RCA 115 W	4,00
BC 548 abc	0,85	2 N 3055 MTT 115 W	6,00
BC 549 bc	0,90	2 N 3819 Fet	3,50

DIODES

BY 126 = 226	1,60	1 N 4001 A	1,50
BY 127 = 227	1,80	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
JA P-12	18,00	200 V 3 A sortie Fil	1,50
LDR 03	10,00	200 V 12 A à vis	3,00
ORP 60	6,00	200 V 20 A à vis	4,00
IN 914	0,30		

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 3,9 V	2,00	4 V 7 à 6,8 V	1,20
7,5 V à 200 V	2,00		

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15,00

LEDS ET AFFICHEURS

Photocoupleur		Afficheurs 7,62 mm	
TIL 111	8,00	TIL 312 An. com	7,00
TIL 209 R 03	0,80	TIL 313 Cath. com	7,00
TIL 211 V 03	1,00	TIL 327 polarisé	8,00
TIL 213 J 03	1,10	Afficheurs 12,7 mm	
TIL 220 R 05	0,80	TIL 701 Cath. com	8,00
TIL 222 V 05	1,10	TIL 702 anode. com	8,00
TIL 223 J 05	1,10		

THYRISTOR

TO 5 1,5 A 400 V	5,00	TO 220 7 A 600 V	7,00
------------------	------	------------------	------

TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00	8 A non isolés	4,00
------------------	------	----------------	------

DIAC

DA 3 32 V	1,20
-----------	------

T.T.L. TEXAS

7400	1,80	7451	1,80
7401	1,80	7453	1,80
7402	1,80	7454	1,80
7403	1,80	7460	1,80
7404	2,15	7470	4,00
7405	2,15	7472	2,35
7406	4,50	7473	3,60
7408	2,15	7474	3,15
7409	2,15	7475	4,60
7410	1,80	7476	3,80
7412	1,80	7483	8,10
7413	3,45	7485	11,45
7414	7,95	7486	2,70
7416	3,05	7490	4,00
7417	3,05	7491	7,20
7420	1,80	7492	4,85
7425	2,15	7493	4,85
7427	2,15	7495	5,20
7430	1,80	7496	8,35
7432	2,90	74107	4,05
7437	2,90	74121	3,45
7438	2,90	74123	7,20
7440	6,55	74133	7,95
7442	6,55	74151	6,85
7443	6,55	74154	12,50
7444	6,55	74175	6,85
7445	11,90	74190	11,05
7446	10,35	74192	10,90
7447	11,90	74193	7,95
7448	11,90	74194	7,95
7450	1,80	74195	6,20

S.G.S.

TAA 550	2,00	TAA 661 B	9,00
TAA 611 A12	9,00	TBA 641 B 11	9,00
TAA 611 B 12	9,00	TBA 641 BX 1	11,00
TAA 611 CX 1	10,00	TBA 810	9,00
TAA 621 AX1	13,00		



COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

COFFRETS

SERIE ACIER		SERIE PLASTIQUE RECTANGULAIRE	
Capot laqué four L x h x l		P1 = 80 x 50 x 30	10,00
BC1 = 60 x 118 x 89	30,00	P2 = 105x 65 x 40	15,00
BC2 = 124 x 118 x 89	40,00	P3 = 155 x 90 x 50	24,00
BC3 = 164 x 118 x 89	49,00	P4 = 210 x 125 x 70	35,00
BC4 = 222 x 118 x 89	60,00	SERIE PLASTIQUE PUPITRE gris L x P x H x h	
CH1 = 60 x 118 x 49	25,00	362 = 160x 95x60x40	24,00
CH2 = 124 x 118 x 49	31,00	363 = 215x130x75x45	42,00
CH3 = 164 x 118 x 49	40,00	364 = 320x170x85x50	75,00
CH4 = 222 x 118 x 49	48,00	Coffrets affichage digitaux	
SERIE ALUMINIUM		taçade pixels orange	
Capot laqué noir mat		D 12 = 120 x 90 x 50	20,00
331 = 53 x 100 x 60	29,00	D 13 = 150 x 135 x 55	24,00
332 = 102 x 100 x 60	40,00	D 14 = 180 x 155 x 58	34,00
333 = 153 x 100 x 60	50,00		
334 = 202 x 100 x 60	60,00		
335 = 237 x 100 x 60	70,00		

SERIE ALU		Coffrets MMP	
1 a - 1 b	10,00	Réf. incassable, rainuré, livré avec visserie.	14,00
2 a - 2 b	11,00	115 - 117 x 140 x 64 mm	18,00
		116 - 117 x 140 x 84 mm	20,00
		220 - 220 x 140 x 64 mm	22,00
		221 - 220 x 140 x 64 mm	38,00
		222 - 220 x 140 x 114 mm	44,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES		Styrolux	
Type disque ou plaquette de 1 pf à 10 NF	0,30	de 22 pf à 10 NF	0,50
MYLAR SIC SAFCO		Chimiques MICRO-SIC	
Moule sorties Radiales	250 V 400 V	25 V 40 V 63 V	
1 NF	0,45	1 MF	0,60
2,2 NF	0,45	2,2 MF	0,60
3,3 NF	0,45	4,7 MF	0,60
4,7 NF	0,45	10 MF	0,60
6,8 NF	0,45	22 MF	0,60
8,2 NF	0,45	47 MF	0,60
10 NF	0,45	100 MF	0,60
15 NF	0,45	220 MF	0,60
22 NF	0,45	470 MF	0,60
33 NF	0,45	1000 MF	0,60
47 NF	0,50	2200 MF	0,60
56 NF	0,55	4700 MF	0,60
68 NF	0,65	10000 MF	0,60
0,1 MF	0,65	15 MF 500 V	5,30
0,15 MF	0,80	33 MF 500 V	7,80
0,22 MF	0,90	47 MF 500 V	5,60
0,33 MF	1,20	100 MF 500 V	9,10
0,47 MF	1,40	100 MF 350 V	9,40
0,68 MF	2,20	TANTALE GOUTTE	
1 MF	1,50	6,3 V 16 V 25 V	
2,2 MF	4,10	0,47 MF	1,00
10 MF 100 V	5,00	1 MF	1,00
10 MF 63 V	8,00	1,5 MF	1,10
		2,2 MF	1,00
		3,3 MF	1,30
		4,7 MF	1,00
		10 MF	1,50
		22 MF	2,30
		47 MF	3,00
		100 MF	4,00
		220 MF	5,00
		470 MF	6,00
		1000 MF	7,00
		2200 MF	8,00
		4700 MF	9,00
		10000 MF	10,00

FICHES ET PRISES

Serie 1000 V service		Chimiques non Polarise 30 V	
0,22 NF	1,80	22 MF	2,00
0,47 NF	2,50	47 MF	3,50
0,75 MF	8,50	1 MF	12,50
		2 MF	1,20
		4,7 MF	1,30
		22 MF	1,20
Socle HP		Prof. femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broches	0,80	Prof. femelle 3,5	1,00
Socle DIN 4 broches	1,30	Prof. femelle 6,35	1,00
Socle DIN 5 broches	1,30	Prof. femelle stér.	2,00
Socle DIN 6 broches	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broches	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 8 broches	1,70	Socle 6,35 mono	1,50
Mâle HP	0,50	Socle 6,35 stéréo	2,00
Mâle 3 broches	1,90	Fiche RCA mâle	2,00
Mâle 5 broches	2,00	rouge ou noir	
Mâle 6 broches	2,50	Douille 4 mm isolée	0,80
Mâle 7 broches	2,40	6 coupleurs	0,80
Mâle 8 broches	2,80	Fiche mâle 4 mm, à vis	1,00
Femelle HP	0,80	Fiche mâle FP	2,00
Femelle 3 broches	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 4 broches	2,20	Fiche télé	1,50
Femelle 5 broches	2,00	Douille 15 A isolée	3,00
Femelle 6 broches	2,50	rouge ou noir	
Femelle 7 broches	2,50	Douille 25 A isolée	1,10
Femelle 8 broches	2,80	rouge ou noir	
Pince croco, à vis	0,80	Pointe de touche	5,00
Pince croco isolée	1,00	rouge ou noir	
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Gno fil rouge ou	5,00
Jack mâle 3,5 mm	1,00	noir	13,00
Jack mâle 6,35 mm mono	1,50	Grip fil miniature	9,00
Jack mâle 6,35 sté	2,00		
Prise HP rouge et noir	3,00	PL 25V avec réducteur	8,00
Prise secteur mâle	1,80	Socle pour PL 269	12,00
Triptite	3,00	Prise secteur fem.	1,80
		Socle secteur mâle	4,00

FILS ET CABLES

Rigide 5/10, les 25 m	5,50	FILS BLINDES	
Rigide 6/10, les 25 m	7,00	1 cond. 0,2 mm ² le m	1,35
Rigide 7/10, les 25 m	9,20	1 cond. 0,4 mm ² le m	2,10
Rigide 8/10, les 25 m	11,80	2 cond. 0,2 mm ² le m	2,30
Souple 0,2 mm ² 25m	6,90	3 cond. 0,2 mm ² le m	3,50
Souple 0,4 mm ² 25 m	10,70	4 cond. 0,2 mm ² le m	4,25
Souple 0,6 mm ² 25 m	16,60		
		FIL TORSADE SOUPLE	
2 cond. 0,2 mm ² le m	0,60	2 cond. 0,2 mm ² le m	0,90
3 cond. 0,2 mm ² le m	0,90	4 cond. 0,2 mm ² le m	1,20
4 cond. 0,2 mm ² le m	1,50	5 cond. 0,2 mm ² le m	1,80
5 cond. 0,2 mm ² le m	2,20		
6 cond. 0,2 mm ² le m	3,00		
		Fil en nappe 11 cond.	
		plusieurs coul. le m	7,00
		Extra souple pour	
		mesure rouge ou	
		noir le m	3,00
		Ruban 300 fil. le m	1,15

RESISTANCES

1/4 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,20	Bobinées	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,00
1/2 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 8 kΩ	3,00
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,00
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

POTENTIOMETRES

Ajustables, par 2,54 mm, pour C imprimé			
verticaux et horizontaux			
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ			1,00
Type simple rotatif axe 6 mm			
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ			2,50
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ			8,50
Type double 1 seul axe			
Type à glissière pour C déplacement du curseur 60 mm			9,50
Mono log de 4,7 kΩ à 1 MΩ			9,

à TOULOUSE

7



COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
 26 à 30, rue du Languedoc
 31000 TOULOUSE
 ☎ (61) 52.06.21

SUPER-AFFAIRES

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

- Plaque verre époxy 16/10. 35 microns
 - 1 face 15 x 20 4,00 F
 - 1 face 15 x 20 6,50 F
 - 1 face 200 x 300 9,00 F
 - 2 faces 15 x 10 5,00 F
- Plaques présensibilisées positives
 - Type 3 x P 200 x 300 40,00 F
 - Type époxy 200 x 300 50,00 F
- BRADY, pastilles en carté de 112
 - en \varnothing 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte 8,50 F
- Rubans en rouleau de 16 mètres
 - Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau 12,50 F
 - 2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau 14,00 F
- Feutres
 - Pour tracer les circuits (noir) 8,00 F
 - Modèle pro. avec réservoir et valve 19,00 F
 - Étamage Bidon pour étamage à froid 42,00 F
 - Vernis pour protéger les circuits, la bombe 13,00 F
 - Photosensible positif 20, la bombe 24,00 F
 - Resine photosensible positif - revelateur 55,00 F
 - Gomme abrasive pour nettoyer le circuit 9,50 F
 - Perchlorure en poudre, pour 1 litre 12,00 F

CASSETTES

HIFI LOW NOISE VISSÉES

C 60	3,30 F	C 120	6,00 F
C 90	4,00 F	De nettoyage	5,00 F
C 90. Pro	7,50 F	C 90. Cobalt	11,00 F

CHROME CR 02

C 60	8,00 F	C 90	10,00 F
------	--------	------	---------

- LED rouge, 3 mm ou 5 mm. Les 10 pièces 7,00 F
- LED verte, 3 mm. Les 10 8,00 F
- DIODE 5 mm infrarouge. Les 10 12,00 F
- Transistor 2N 3055 - Semelle épaisse 100 V, 8 A Les 4 pièces 20,00 F Les 10 pièces 40,00 F
- Cond. Type Pro C 21
 - 1 MF 250 V, les 10 pièces 10,00 F
 - 1,5 MF 400 V, les 10 pièces 12,00 F
 - 2,2 MF 250 V, les 10 pièces 12,00 F
- Afficheur TEXAS DIS 1306 ou 1078 Identique à TIL 702. Les 4 pièces 15,00 F
- BOUTONS
 - Différents diamètres, calotte alu. La pochette de 20 10,00 F
- CONNECTEURS plats à picots La pochette de 30 en 5 godéoles, 7 à 22 contacts 12,00 F
- Inverseur distributeur 2 circuits 2 A 220 V 5,00 F
- Inverseur 2 circuits à picots, commande par bouton faisant calotte les 20 8,00 F
- Inverseur 1 circuit à bascule, pro, contact or, obturation résine les 2 pièces 8,00 F
- Inverseur à glissière 8 circuits les 5 pièces 5,00 F
- Inter à clef, 4 circuits, fixation sur panneau les 5 pièces 6,00 F
- Inverseur micro contact les 5 pièces 10,00 F
- Inter Reed sous verre les 10 pièces 10,00 F

- Condensateurs
 - 2,2 MF 60 V, les 20 4,00 F
 - 6,8 MF 63 V, les 20 5,00 F
 - 330 MF 25 V, les 20 7,00 F
 - 400 MF 350 V, les 2 10,00 F
 - 470 MF 16/20 V, les 2 8,00 F
 - 1 500 MF 63 V, les 4 10,00 F
 - 2 200 MF 50/60 V, les 4 12,00 F
 - 3 300 MF 40 V, les 4 10,00 F
 - 10 000 MF 25 V, les 4 12,00 F
- Ajustable Professionnel 3 pF, les 30 9,00 F
- Ajustable Professionnel 6 pF, les 10 5,00 F
- Variable 120 x 280 x 2 x 12 pF pièce 5,00 F
- Potentiomètres bobines 50 W, support stéatite, curseur métal. Matériel PRO, valeur 120 ohms, emballage individuel, la pièce 3,00 F
- Haut-parleurs, Emballage individuel
 - Importation 5 cm, 50 Ω 6,00 F
 - 6 cm, 25 Ω 6,00 F
 - PHILIPS 9 cm 41 Ω la pièce 8,00 F
 - SHARE 10 x 14 cm, 5 Ω la pièce 10,00 F
 - AUDAX 12 cm la pièce 9,00 F
 - AUDAX 12 x 19 cm, la pièce 12,00 F
 - Tweeter 9 cm, 5 Ω la pièce 8,00 F
- Commutateurs à touches avec boutons
 - 1 touche 2 inverseurs 2,00 F
 - 2 touches 2 inverseurs par touche 3,50 F
 - 3 touches 4 inverseurs 5,00 F
 - 8 touches 5 touches 2 inverseurs 1 touche 4 inverseurs 2 touches 6 inverseurs 9,00 F +

TRANSFOS D ALIMENTATION

Primaire 220 V	24 V 0,5 A	26,00 F
6 V 0,5 A	24 V, 1 A	30,00 F
9 V 1 A	2 x 6 V 0,5 A	23,00 F
6 V 2 A	2 x 12 V, 1 A	30,00 F
9 V 0,5 A	2 x 15 V, 1 A	40,00 F
9 V 1 A	2 x 15 V, 2 A	47,00 F
12 V 0,5 A	2 x 18 V, 1 A	45,00 F
12 V, 1 A	2 x 24 V, 1 A	47,00 F
12 V, 2 A	2 x 12 V, 2 A	47,00 F
18 V 0,5 A	2 x 18 V, 2 A	60,00 F
18 V, 1 A	2 x 24 V, 2 A	76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place. En stock : transfos toriques SUPRATOR

MESURE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Boîtier transparent. Partie inférieure blanche. Fixation par clips, dimensions 55 x 44 mm

Voltmètre 15 V - 30 V - 60 V	Ampèremètre 1 A - 3 A - 6 A
------------------------------	-----------------------------

Prix de l'appareil 38,00 F

VU-METRES INDICATEURS. Ouverture 35 x 15 mm

200 micros A - R.I. 560 Ω . Gradué de 0 à 20 32,00 F

Modèle à 0 central 32,00 F

HORLOGE

Horloge JAEGER programmable, 220 V, permet la mise en route et l'arrêt d'un appareil sur 12 h. Coupeur 220 V, 3 A. Comprend deux cadran :

- l'un avec horloge à aiguilles
- l'autre avec repère pour l'actualisation du programme

À la partie inférieure, 3 boutons :

- Réglage pour mise à l'heure
- Réglage du programme
- Sélection du programme (automatique ou manuel)

Dimensions 160 x 70 x 75 85,00 F

TRANSISTORS

BC 170 les 30 10,00 F	BD 234 les 10 10,00 F
BC 204 les 30 10,00 F	BD 237 les 10 10,00 F
BC 207 les 30 10,00 F	BDX 71 les 10 10,00 F
BC 213 les 40 10,00 F	BF 240 les 50 15,00 F
BC 307 les 40 10,00 F	BF 316 les 20 10,00 F
BC 308 les 40 10,00 F	BF 457 les 10 10,00 F
BC 309 les 40 10,00 F	BF 458 les 10 10,00 F
BC 321 les 30 10,00 F	2N 1565 les 10 8,00 F
BC 327 les 30 10,00 F	2N 1890 les 10 10,00 F
BC 408 B les 20 8,50 F	2N 1893 les 10 10,00 F
BC 409 les 20 10,00 F	2N 2221 = 2222 A
BC 418 les 20 5,00 F	les 10 10,00 F
BC 547 B les 40 10,00 F	2N2907 A les 10 10,00 F
BC 548 B les 40 10,00 F	2N 3614 les 2 10,00 F
BC 557 B les 40 10,00 F	2N 5033 les 10 10,00 F
BD 165 les 5 4,00 F	2N 6122 les 10 12,00 F
BD 166 les 8 5,00 F	

BD 253 NPN T 03 Texas 6 A 250 V, les 4 15,00 F

BD 648 NPN TO 220, 8 A 100 V, les 4 15,00 F

2 N 2222 A Sescor, neufs, dessoudés, longueur des fils 1 cm les 30 10,00 F

PROMOTIONS et AFFAIRES

CONDENSATEURS ET CHIMIQUES

1 MF 16-20 V les 10 2,50 F	1 MF 63 V les 10 3,00 F
2,2 MF 25 V les 10 2,50 F	4,7 MF 16 V les 10 3,50 F
4,7 MF 16 V les 10 4,00 F	8 MF 350 V les 10 4,00 F
10 MF 25 V les 10 4,00 F	10 MF 63 V les 10 4,00 F
10 MF 63 V les 10 4,00 F	15 MF 63 V les 20 8,00 F
22 MF 40 V les 10 4,00 F	33 MF 100 V les 10 4,00 F
47 MF 16 V les 20 5,00 F	47 MF 16 V les 10 5,00 F
100 MF 63 V les 10 6,00 F	220 MF 63 V les 10 6,00 F
470 MF 25 V les 10 7,00 F	470 MF 63 V les 10 8,00 F
1 000 MF 25 V les 10 9,00 F	1 000 MF 40 V les 10 12,00 F
1 500 MF 40 V les 10 12,00 F	2 200 MF 25 V les 3 8,00 F
2 200 MF 40 V les 3 10,00 F	2 x 4700 MF 40 V 10,00 F

MESURE

Appareils ferromagnétiques

Tres belle présentation, boîtier transparent, partie inférieure striée, montage par l'avant

Modèle 50 Dim 50 x 45 mm

Disponible 6 A, 15 A, 25 A, 30 A, 150 V, 250 V 12,00 F

Modèle 60 Dim 60 x 54 mm

Disponible 10 A, 15 A, 30 A 15,00 F

Ampermètres 70 x 70 mm 15 A 10,00 F

Ampermètre pour chargeur 55 x 45 mm 4 A ou 8 A 8,00 F

INTERRUPTEURS & INVERSEURS

A glissière, inv. simple à cosses, les 10 pièces 4,00 F

A glissière, inv. double à cosses Les 10 pièces 5,00 F

A glissière, 2 circuits, 3 positions Les 10 pièces 7,00 F

A 2 poussoirs micro contact A.M. 2 A 250 V fixation vis, la pièce 2,00 F

Inverseur, miniature, à bascule et à palette 2 A 250 V Les 5 pièces 6,00 F

A glissière PRO, fixation sur circuit 1 et 2 circuits La pochette de 5 10,00 F

A poussoir, 2 circuits Les 4 pièces 5,00 F

MYLAR

4,7 NF 400 V les 20 3,00 F	10 NF 100 V les 35 5,00 F
10 NF 400 V les 20 4,00 F	22 NF 100 V les 35 6,00 F
47 NF 250 V les 30 7,00 F	0,1 MF 100 V les 50 12,00 F
0,1 MF 250 V alt. 400 Vcc, les 30 8,00 F	0,15 MF 250 V les 30 6,00 F
0,22 MF 250 V les 30 7,00 F	0,22 MF 400 V les 20 8,00 F
0,27 MF 250 V les 20 5,00 F	0,47 MF 160 V les 20 8,00 F
0,47 MF 250 V les 20 9,00 F	1 MF 100 V les 20 8,00 F
2,2 MF 100 V les 10 6,00 F	4,7 MF 160 V les 3 10,00 F

CIRCUIT IMPRIME

- Plaque bakélite, 1 face cuivrée 15/10 Dimensions 70 x 150 mm, les 10 10,00 F
- Epoxy 16/10, 1 face 75 x 150 mm les 10 coupes 18,00 F
- Verre époxy 15/10, 2 faces cuivrées, 35 microns, 200 x 300 mm, la plaque 10,00 F
- Plaque bakélite, 1 face 15/10, 200 x 200 mm les 5 10,00 F

RESISTANCES

Résistances 1/4 W 5% de 10 Ω à 2 M Ω

La pochette de 225 pièces panachées 10,00 F

1 4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 7 M Ω La pochette de 200 panachées 10,00 F

1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 M Ω La pochette de 100 panachées 10,00 F

3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 k Ω , la pochette de 30 panachées 10,00 F

Résistances bobinées 10 W 5% 4,7 Ω , les 20 pièces 10,00 F

10 Ω , les 20 pièces 10,00 F

100 Ω , les 20 pièces 10,00 F

Ajustables pour C.I., valeur de 10 Ω à 1,5 M Ω La pochette de 65 panachées 15,00 F

DIODES

1 N 645 - 0,5 A, 600 volts, les 30 pièces 5,00 F

1 N 4001 ou équivalent, les 30 pièces 6,00 F

Diodes 1 A 1 200 V, Fil. Les 20 10,00 F

2 A 200 V, Fil. Les 12 10,00 F

3 A 400 V, Fil. Les 10 10,00 F

7 A 100 V, Fil. Les 10 15,00 F

SESCO, métal sorties fils plusieurs tensions, les 30 pièces 10,00 F

MOTOROLA - PRESS - FEET 20 A, 100 V pour chargeur, les 4 7,00 F

Métal à visser 6 A, les 10 8,00 F

Métal à visser 15 A, les 10 10,00 F

REDRESSEURS EN PONT

Moules sorties fils 1 A 200 V, les 5 pièces 10,00 F

4 A 150 V, les 3 pièces 10,00 F

Zener 3,6 V à 47 V La pochette de 30 panachées 12,00 F

REGULATEUR T 03 1.5 A

2 en 12 V 15,00 F

2 en 15 V 15,00 F

THYRISTORS

2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces 6,00 F

TD 4001 - SILEC, 400 V, 1 A, les 2 pièces 10,00 F

Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces 15,00 F

SIEMENS - BTW 27500 R, les 4 pièces 20,00 F

RCA TO 220 500 V 7 A, les 5 pièces 10,00 F

TRIACS

Moules TO 220, 6 A 400 V, isolés, les 10 pièces 40,00 F

Moules TO 220, 8 A 400 V, non isolés, les 10 pièces 30,00 F

DIACS

DA 3, 32 V, à l'unité : 1,20 F - les 5 pièces 5,00 F

CIRCUITS INTÉGRÉS

7400 N, les 5 p. 7 F	7486 N, les 5 p. 10 F
7413 N, les 4 p. 10 F	7490 N, les 4 p. 15 F
7447 N, les 4 p. 20 F	555, 8 p. 10 F
7473 N, les 4 p. 8 F	741, 8 p. 10 F
7475 N, les 5 p. 10 F	AY 3-8500, la pièce 30 F
7484 N, les 5 p. 10 F	CD 4011, les 10 15 F

AMPLIFI BF
 TDA 2002. Puissance 5 W 4 Ω , alimentation 8-18 V, max. 40 V, TO 220, protégé CC. Livré avec notice, à l'unité 15 F

REGULATEUR
 L.200. Variable en U de 3 V à 36 V, de 0 à 2 A protégé TO 220. Livré avec notice, à l'unité 15 F

ECOUTEZ LA TELEVISION

Avec 1 tuner UHF + platine F.I. 39,2 MHz, vous recevez le son des 3 chaînes de télévision, à raccorder sur un ampli, un récepteur ou un magnétophone. Livré avec schéma de montage.

Prix : 80,00 F TTC

TRANSFORMATEURS

Primaire 110/220 V, secondaire 5 V, 0,5 A	7,00 F
Primaire 220 V, secondaire 2 x 11 V, 0,6 A	10,00 F
Primaire 220 V, secondaire 14 V, 1,5 A, 24-26 V, 0,4 V	15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 12 V, 2,5 A	15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 15 V, 1,5 A	15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 18 V, 2 A	15,00 F

Transfo pour modulateurs picots Rapport 1/5, pièce 5,00 F

A VENDRE SUR PLACE

Circuit double C imprimé 220 V secondaire 80 V 3 A et 1 V 1 A. La pièce 100,00 F

Primaire 220 V	Primaire 220 V
Secondaire 40 V 3 A	Secondaire 2 x 40 V 2 A
12 V 1 A	25 F

NOS PRIX S'ENTENDENT A L'UNITE (toutes taxes comprises) - MINIMUM D'ENVOI : 100 F

• Nous expédions :

a) contre paiement à la commande (forfait port et emballage 23 F)

b) contre-remboursement : pour ordre de + 200 F, acompte 20 % (forfait port et emballage 35 F)

• Remise 10 %, pour achat de 500 F (les promotions, les affaires et les cassettes n'étant pas comprises dans les 500 F)

• Franco de port et d'emballage à compter de 750 F.

Nous acceptons les commandes des écoles, des administrations, et des sociétés ; par contre, nous ne prenons aucune commande par téléphone.

Eviter les paiements par chèques multiples, et par timbres.

• PAS DE CATALOGUE • DETAXE A L'EXPORTATION •

POTENTIOMETRES

Ajust. GM, H et V de 100 Ω à 470 k Ω . La pochette de 40 10,00 F

Bobines de 22 Ω à 470 Ω La pochette de 20 panachées 10,00 F

20 tours 100 k Ω La pochette de 10 10,00 F

Rotatifs avec sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 M Ω . La pochette de 30, en 15 valeurs 12,00 F

Rectilignes de 220 Ω à 1 M Ω La pochette de 30, en 10 valeurs 15,00 F

RADIATEURS

Pour TO 66, les 10 pièces 10,00 F

Pour 1 TO 3, 30 W anodisé, 60 x 65 x 30 mm la pièce 5,00 F

Pour 1 TO 3 ou TO 220 anodisé 10 W, 40 x 30 mm, les 10 pièces 10,00 F

Pour grosse puissance 100 W, 0,4 kg 130 x 100 x 30 mm matériel super, la pièce 12,50 F

RELAYS

12 V à souder 1 travail 6,00 F

6/9 V à souder 3 travail 5,00 F

5 travail 8,00 F

Miniature 12 V 2 RT à picots 8,00 F

Miniature 12 V 4 RT à cosses 10,00 F

DIVERS

Bornes 25 A et 15 A. Plusieurs couleurs. La pochette de 12 10,00 F

Fils blindé 1 conducteur 0,2 mm². Gaine tressée. Les 10 mètres 7,00 F

Fil câblage 1 conducteur 5/10. La coupe 20 m 2,00 F

Fil en nappe 3 conducteurs. La coupe 10 m 3,00 F

Fils 4 conducteurs. Les 10 mètres 7,00 F

Socle secteur mâle bakélite. La pièce 1,50 F

Socle DIN 5 cont., picots fixation sur circuits 10,00 F

Socle JACK 5 mm, picots fixation sur circuits Les 20 8,00 F

Socle JACK 2,5 mm, cosses fixation par écrou Les 20 7,00 F

Socle DIN 6 cont., cosses, fixation par 2 vis Les 20 10,00 F

Micro dynamique, inter, support, cordons avec 2 fiches 2,5 mm et 3,5 mm. Le micro 10,00 F

Transto impulsion + lampe 40 joules 15,00 F

Disjoncteur 3 A Diruptor, à l'unité 5,00 F

Antenne télescopique 0,80 m, à l'unité 5,00 F

Antenne télescopique FM orientable 8,00 F

Pastille micro dynamique \varnothing 30 mm 10,00 F

Domino bakélite 3 contacts, les 20 7,00 F

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 6 ANS

EXPEDITIONS (P&T). Sous 2 jours ouvrables de tout le matériel disponible en stock. Commande minimum **40 F + Port.** Frais de port et d'emballage en ORDINAIRE : **12 F**, en URGENT : **15 F**, en RECOMMANDÉ : **18 F** DOM-TOM : en RECOMMANDÉ : **18 F** par AVION : **32 F**. KITS et SUPER-LOTS : port ordinaire gratuit pour les commandes supérieures à **350 F**. CONTRE-REMBOURSEMENT : Frais supplémentaires : **15 F**. Veuillez rédiger votre règlement à l'ordre de **ROCHE**. Nous vous remercions de votre confiance. **COMMANDEZ PAR TELEPHONE : 799.35.25 ou 798.94.13 et gagnez du temps.**



**VOTRE MAGASIN S'AGRANDIT... 2 FOIS PLUS GRAND :
= 2 FOIS PLUS DE CHOIX. Venez voir !**

PLUS DE 145 KITS EXPOSES EN MAGASIN. KITS GARANTIS 1 AN. LIVRES AVEC NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE.
Légendes : AL : Alimentation; P : Puissance; F : Fréquence; C : Consommation; S : Sensibilité; Z : Impédance; Di : Distorsion; LC : Livré complet avec coffret, fiches, boutons, etc.

KITS EMISSION-RECEPTION

- 005. Emetteur FM. 60-145 MHz. P : 300 mW. Portée 8 km. Al : 4,5 à 40 V **44,00 F**
- HF 65. Emetteur FM. 60-145 MHz. Porte à plusieurs km. Al : 4,5 à 40 V **40,00 F**
- OPTIONS : Antenne télescopique acier pour émetteurs (005 ou HF 65) **23,00 F**
- Micro Pastille **23,00 F**; Micro Electret **23,00 F**
- Micro complet avec pied **28,00 F**
- KN 46. Récepteur FM (pour émetteurs). B.P.: 80-110 MHz. Al: 9-12 V **56,00 F**
- KN 20. Récepteur 27 MHz. Réception C.B. sur P.O. **53,00 F**
- HF 310. Tuner FM. Al: 12 à 55 V.C.: 5 mA. S: 5 µV. Di: 1,5 % **182,00 F**
- JK 04. Tuner FM. BP 87-108 MHz. S: 25 µV. Di: 0,5 % LC **137,00 F**
- OK 106. Emetteur ultra-sons. Al: 12 V. Portée 15-20 m. Avec transducteur **83,30 F**
- OK 108. Récepteur ultra-sons. Al: 9 V. Sortie relais. Avec transducteur **93,10 F**
- HF 305. Convertisseur VHF/144 MHz. B.P. 100-200 MHz. S: 0,8 µV. Al: 9-15 V **174,00 F**
- KN 9. Convertisseur AM/VHF. 118-130 MHz. Réception sur P.O. **38,00 F**
- KN 20. Convertisseur 27 MHz. Réception C.B. sur P.O. **53,00 F**
- KN 10. Convertisseur FM/VHF. 150-170 MHz. Réception sur FM **42,00 F**
- OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz. 5 gammes. Super réaction **125,00 F**
- KN 17. Oscillateur code morse. Al: 4,5 V **40,00 F**
- OPTION : Manipulateur morse (monté) **28,00 F**
- OK 100. VFO pour 27 MHz. Remplace les quartz **93,10 F**
- OK 168. Emetteur infrarouges. Al: 9-12 V. Portée 10 m. **125,00 F**
- OK 170. Récepteur infrarouges. Al: 2 V. Sortie sur relais **155,00 F**
- OK 167. Récepteur 27 MHz. Super hétérodyne. 4 canaux. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 159. Récepteur 144 MHz. FM. Bande marine. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 177. Récepteur. Bande police. FM. Super hétérodyne. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 163. Récepteur AM. Bande aviation. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 181. Décodeur de blu. Al: 12-13,5 V **125,00 F**
- OK 165. Récepteur. Bande chalutiers. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 81. Récepteur PO-GO. Al: 9 V. Sortie sur écouteur **57,80 F**
- EL 140. Chambre de réverbération. Réglable **150,00 F**
- P 34. Générateur 6 tons réglables pour appel CB **80,00 F**
- EL 201. Fréquence-mètre Digital. 0 à 50 MHz (pour CB) **375,00 F**

KITS «TELECOMMANDE»

- JK 17. Emetteur 9 voies proportionnelles. P.: 50 mW. Portée 150 m. Al: 5 à 12 V. Quartz: 27,195 MHz **199 F**
- JK 18. Récepteur 9 voies proportionnelles pour JK 17 avec quartz. S.: 3 µV. Al: 5 à 12 V **146 F**
- JK 19. Module de puissance pour JK 18. jusqu'à 5A **136 F**
- JK 20. Electronique complète pour servo-moteur **111 F**
- JK. Servo-moteur complet avec électronique pour JK 18. Traction: 2,5 kg. Rotation: 180° **174 F**
- JK 06. Emetteur 1 voie. Tout ou rien. 27 MHz. P.: 25 mW **131 F**
- JK 05. Récepteur 1 voie. Pour JK 06. S.: 10 µV. Al: 9 à 12 V **141 F**

KITS «MESURE»

- KN 5. Injecteur de signal. (Signal traceur). Al: 1,5 V **38,00 F**
- OK 123. Génér. B.F. 1 Hz à 400 kHz en 4 g. Al.: 220 V, 3 sign.: rectang., triangl., sinusoïdal (Av. transfo) **273,40 F**
- OK 127. Pont de mesure R/C. 10 Ω à 1 MΩ. 10 pf à 1 µf, en 6 gammes **136,00 F**
- OK 57. Testeur de semi-conducteurs. Transistors, diodes, thyristors. Al: 4,5 V **53,90 F**
- NT 415. Alimentation stabilisée. 0 à 40 V. Maxi 1200 mA (sans transfo) **143,00 F**
- NT 400. Alimentat. de labor. 0 à 40 V, 2 ou 4 A, en 2 g. (ss transfo) **307,00 F**
- EL 49. Alimentation réglable 3 à 24 V, 1,5 A. Avec transfo **140,00 F**
- EL 201. Fréquence-mètre digital 0 à 50 MHz (6 afficheurs) **375,00 F**
- OK 86. Fréquence-mètre digital 0 à 1 MHz (Avec afficheurs) **244,00 F**
- OK 176. Base de temps à quartz. 1 Hz à 1 MHz. Al: 5 V **195,00 F**
- OK 41. Unité de comptage 2 chiffres avec afficheurs **122,50 F**
- OK 117. Commutateur 2 voies pour oscillo. 1 Hz à 1 MHz. Al: 9 V **155,80 F**
- EL 104. Capacimètre digital. 100 pf à 10.000 µF. 3 afficheurs **210,00 F**

«LES JEUX» EN KIT

- OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS. Al: 4,5 V **126,40 F**
- OK 10. DE électronique à LEDS. Al: 4,5 V **57,80 F**
- OK 11. Pile ou face électronique à LEDS. Al: 4,5 V **38,20 F**
- OK 16. 421 électronique digital. Avec 3 afficheurs. Al: 4,5 V **171,50 F**
- OK 22. Labyrinthe électronique digital. Al: 4,5 V **87,20 F**
- OK 48. 421 électronique à LEDS. (3 x 7). Al: 4,5 V **171,50 F**

KITS «AMPLIFICATION»

- KN 3. Amplificateur téléphonique. Al: 12 V. Avec capteur **70,00 F**
- AF 300. Ampli BF, 6 W. Al: 9-18 V. Di: P,3 %. Z: 4/8 Ω. B.P.: 20 Hz-20 kHz **97,00 F**
- KN 12. Ampli BF, 4,5 W. Al: 12-18 V. Di: 0,3 %. Z: 8 Ω. B.P.: 20 Hz-20 kHz **58,00 F**
- AF 380. Ampli BF, 2,5 W. Al: 9-12 V. Di: 0,2 %. Z: 4/1 Ω. B.P.: 20 Hz-20 kHz **56,00 F**
- AF 310. Ampli BF, 20 W. Al: 9-36 V. Di: 0,1 %. Z: 4/8 Ω. B.P.: 20 Hz-20 kHz **109,00 F**
- AF 340. Ampli BF, 40 W. Al: 30-60 V. Di: 0,1 %. Z: 4/8 Ω. B.P.: 20 Hz-20 kHz **162,00 F**
- JK 02. Ampli micro. Al: 9 V. B.P.: 20 Hz-20 kHz. Di: 0, E % . LC **80,00 F**
- HF 395. Ampli antenne. PO-GO-OC-FM. AL: 12 V. Gain 5 à 30 dB **33,00 F**
- HF 385. Ampli UHF-VHF. Télé. Al: 9-15 V. Gain: 12 à 21 dB. Si/6 dB **98,00 F**
- OK 162. Ampli auto-radio 2 x 10 W efficaces. Al: 12 V **195,00 F**
- KN 13. Préampli pour cellule magnétique (mono). Al: 9 à 13 V **42,00 F**

- KN 14. Correcteur de tonalités mono avec potars. Al: 9 à 13 V **43,00 F**
- OK 28. Correcteur de tonalités stéréo avec potars. Al: 9 à 30 V **102,90 F**
- EL 148. Equalizer stéréo. 6 voies réglables avec potars **198,00 F**
- EL 65. VU-mètre stéréo (maxi 100 W) avec VU-mètre **89,00 F**
- EL 109. Amplificateur stéréo 80 W efficaces **495,00 F**

KITS «ALARME-SIRENE»

- OK 160. Antivol à ultra-sons. Sortie sur relais. Tempos. Al: 12 V. LC **255,00 F**
- OK 78. Antivol entrée et alarme temporisées. Al: 12 V **112,70 F**
- OK 80. Antivol auto avec alarme temporisée. Al: 12 V **87,20 F**
- EL 172. Alarme auto effet Doppler. Al: 12 V **245,00 F**
- OK 140. Centrale antivol. 6 entrées + alarme temporisées. Al: 12 V **345,00 F**
- OK 169. Alarme congélateur. Signalisation lumineuse. Al: 12 V **125,00 F**
- OK 119. Détecteur d'approche. Sortie sur relais. Action 30 cm. Al: 12 V **102,90 F**
- OK 154. Antivol Moto. Avec détecteur de choc. Al: 12 V **125,00 F**
- KN 15. Temporisateur réglable de 1 à plusieurs minutes. Al: 9 V **86,00 F**
- KN 6. Détecteur ou déclencheur photo-électrique. Al: 9 V **86,00 F**
- KN 19. Sirène américaine avec HP. P: 0,5 W **54,00 F**
- KN 40. Sirène électronique américaine. P.: 15 W. Modulation réglable. Al: 12 V **98,00 F**
- OPTION : Chambre de compression 15 W/8 Ω. Métal doré **84,00 F**

KITS «JEUX DE LUMIERE»

- OK 126. Adaptateur micro pour tous jeux de lumière **77,40 F**
- EL 11. Voie négative pour tous jeux de lumière **26,00 F**
- 004. Gradateur de lumière. 900 W efficaces **38,00 F**
- OK 26. Modulateur 1 voie. 1200 W **48,00 F**
- KN 11. Modulateur 3 voies. 3 x 1200 W **110,00 F**
- KN 30. Modulateur 3 voies à micro incorporé 3 x 1200 W **129,00 F**
- OK 124. Modulateur 3 voies + négative. 4 x 1200 W **136,20 F**
- OK 192. Modulateur-chenillard 4 voies. 4 x 1200 W **225,00 F**
- KN 34. Chenillard 4 voies réglable. 4 x 1200 W **120,00 F**
- KN 49. Chenillard 6 voies programmable. 6 x 1200 W **245,00 F**
- KN 7. Clignoteur électronique pour ampoules à incandescence **43,00 F**
- KN 21. Clignoteur électronique secteur réglable. P.: 1200 W **72,50 F**
- KN 33. Stroboscope réglable. 40 joules. avec son tube **115,00 F**
- OPTION : Défecteur en métal poli pour stroboscope Kn 33 **49,00 F**
- EL 132. Filtre anti-parasite pour montage à triacs **42,00 F**
- KN 52. Piano lumineux avec clavier manuel pour spots 220 V **285,00 F**

KITS «VOITURE»

- OK 20. Détecteur de réserve d'essence. Seuil réglable. sortie LED **53,90 F**
- OK 35. Détecteur de verglas. Al: 12 V. Signal par voyant **67,60 F**
- OK 113. Compte-tours digital avec afficheurs. Al: 12 V **191,10 F**
- OK 6. Allumage électronique n'est pas à décharge capacitive. Al: 12 V **171,50 F**
- OK 46. Cadenceur pour essuie-glace. Intervalles réglables. Al: 12 V **73,50 F**
- OK 17. Indicateur de charge pour batterie 12 V **63,70 F**
- OK 107. Commande automatique pour charge de batterie 8A. 6 ou 12 V **87,20 F**

KITS «MUSIQUE»

- KN 16. Métrologue électronique avec HP. 40 à 150 tops/minute **42,00 F**
- OK 143. Générateur 5 rythmes : valse, slow, twist, fox, rumba **279,00 F**
- KN 18. Instrument de musique 7 notes avec HP. Al: 9 V **61,00 F**
- OK 76. Table de mixage stéréo. 2 entrées R/aa + 2 aux. avec potent **240,10 F**
- OK 88. Tremolo électronique réglable. Al: 12 à 25 V **97,00 F**
- EL 148. Equalizer stéréo. 6 voies réglables avec potent **198,00 F**
- EL 135. Trucage électronique. imite : détonation, aboijement, moto... etc **230,00 F**

KITS «UTILITAIRES»

- KN 36. Variateur de vitesse pour perceuse jusqu'à 1200 W **89,00 F**
- JK 08. Interrupteur crépusculaire. Puissance : 400 W. LC **95,00 F**
- OK 62. Vox-control. Commande sonore, sortie sur relais. Al: 12 V **93,10 F**
- KN 4. Mini détecteur de métaux (réception sur P.O.) **37,00 F**
- OK 23. Anti-moustique électronique (par ultra-sons) Al: 9 volts **87,20 F**
- EL 142. Micro-timer programmable (TMS 1000) avec clavier 20 touches et 4 sorties sur relais 3A. Al: 9 V. Program. longue durée **450,00 F**
- EL 123. Sablier électronique. Réglable de 2 à 5 mn. Alarme Buzzer **70,00 F**
- EL 202. Thermostat digital. 0-99°. Déclenche à la température désirée **225,00 F**
- KN 23. Horloge numérique. Al: 220 V. heures et minutes **149,00 F**
- OPTIONS : Réveil pour KN 23 **38,00 F** — Coffret métal percé pour KN 23 **35,00 F**
- EL 128. Horloge digital. heure-minute. A quartz. Al: 12 V **124,00 F**
- OK 1. Minuterie réglable. P.: 1600 W. Al et sortie: 220 V **83,30 F**
- OK 5. Inter à touch-control. Arrêt-marche sur secteur **83,30 F**
- KN 2. Interphone 2 postes. Al: 12-13,5 V. Portée 25 m **68,00 F**
- OK 171. Magnétiseur anti-douleur. champs magnétique. Al 9 à 12 V **125,00 F**
- OK 64. Thermomètre digital de 0 à 99° avec afficheurs **191,10 F**
- OK 141. Chronomètre digital de 0 à 99 secondes. Avec afficheurs **195,00 F**
- OK 104. Thermomètre électronique de 0 à 100° en 3 gammes. P.: 1600 L **112,70 F**
- JK 10. Compteur pose de 2 à 60 secondes. P.: 400 W. LC **111,00 F**
- OK 98. Synchronisateur de diapositives. AL: 12 V **116,60 F**
- OK 96. Automatisation de passe-vues pour diapos. Al: 12 V **93,10 F**

PERCEUSE et accessoires



- mini perceuse 10 000 t/m. Al: 9 à 15 V. + 3 mandrins **78 F**
- la même perceuse en coffret avec 10 accessoires **119 F**
- support vertical pour mini perceuse (pratique) **46 F**
- flexible 0,55 m pour mini perceuse (pratique) **42 F**
- forêts 0,8, 1, 1,5, 2 mm **3 F**
- meules conique ou ronde **3,50 F**
- disque scie Ø 22 mm **6,00 F**
- support disque scie **3,50 F**
- brosselette conique ou en cercle **6,00 F**
- polissoir conique ou en cercle **3,00 F**
- fraise pointue ou conique **3,50 F**

VOS C.I. Par PHOTO

- A Bakélite pré-sensibilisée 1 face
 - B Epoxy pré-sensibilisée 1 face
 - C Epoxy pré-sensibilisée 2 faces
- | Dimensions | A | B | C |
|------------|-------|-------|-------|
| 75 x 100 | 6,20 | 10,70 | 14,30 |
| 100 x 160 | 12,20 | 21,40 | 28,50 |
| 150 x 200 | 22,00 | 39,70 | 51,70 |
| 200 x 300 | 45,00 | 75,00 | 98,90 |
- Film positif, 240 x 320 mm **24,50 F**
 - Révéléateur pour film **29,50 F**
 - Révéléateur pour plaque **4,50 F**
 - Lampe à insoler 250 W **27,50 F**
 - Grille inactinique au pas de 2,54, 105 x 148 **4,50 F** — 210 x 297 **13 F**

FER A SOUDER J.B.C.

- Fer stylo 15 W/220 V **82 F**
- Fer stylo 30 W/220 V **56 F**
- Fer stylo 30 W/12 V **69 F**
- Fer stylo 40 W/220 V **56 F**
- Fer stylo 40 W/12 V **69 F**
- Panne longue durée pour 30 ou 40 W **19 F**
- Elément dessoudeur (pour 30/40 W) **55 F**
- Panne D.I.L. pour dessouder **131 F**
- Extracteur de Cl **47 F**
- Support universel de fer **37 F**
- Pulmatic: pistolet 32 W/220 V avec apport de soudure **220 F**
- Soudure 10/10°, 60 % le m. **2,50 F**
- La bobine de 500 g **96 F**

CONTROLEURS

Avec notice. Garantie 1 an
Envoi recommandé : port : 22 F



- Centrad 819. 20.000 Ω/V. 80 gammes de mesure. Complet : coffret, piles, cordons **399 F**
- VOC 20. 20.000 Ω/V. 43 gammes de mesure. Complet : Coffret, pile, cordons **265 F**
- VOC 40. 43 gammes de mesure. Complet : Coffret, pile, cordons **295 F**
- CDA polytronique. 20.000 Ω/V. 26 gammes de mesure. Complet : Etui, pile, cordons **294 F**
- Iskra Unimer 33. 20.000 Ω/V. Protection fusible. 32 gammes de mesure avec cordons et piles **335 F**
- CDA 650. Numérique 2.000 points. protégé. Ze : 100 MΩ. Précision : 0,7 à 1,5 % avec cordons et pile **787 F**

MICRO-CRAVATE

Mini-émetteur FM.
Portée 40-60 m, se reçoit sur tous les postes FM.
Fréquence ajustable vers 90 MHz. Idéal pour parler les mains libres.
Long: 60 mm. Ø 20 mm.
Livré en coffret avec pile.
Réf.: WM 951 **TTC 249 F**

50 SUPER-LOTS

QUALITÉ et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCÈS CONSACRÉ

Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINIS LES MONTAGES INACHEVÉS ET LES COURSES BREDOUILLES

- N° 1 **RESISTANCES** : A couche 1/2 W. Tolérance 5 %. Sur bande. Les 25 principales valeurs de 10 Ω à 1 M Ω. 10 pièces par valeur. Les 250 résistances : **40 F (0,16 F pièce)**.
- N° 2 **CONDENSATEURS** : Céramiques 80 volts. Les 10 principales valeurs de 10 pf à 820 pf. 10 pièces par valeur. Les 100 condensateurs : **36 F (0,36 F pièce)**.
- N° 21 **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts**. Les 7 principales valeurs de 1 nf à 0,1 µf : 1 nf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 nf et 0,1 µf. 10 pièces par type. Les 70 condensateurs : **63 F (0,90 F pièce)**.
- N° 22 **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts**. Le plus vendu : 0,1 µf. Les 10 condensateurs : **24 F (1,20 F pièce)**.
- N° 23 **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts**. Très utilisé : 0,22 µf. Les 10 condensateurs : **16,50 F (1,65 F pièce)**.
- N° 3 **CONDENSATEURS** : Chimiques, 25 volts, mini. 7 valeurs : 1 µf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 µf, 10 pièces par valeur. Les 70 condensateurs : **59,50 F (0,85 F pièce)**.
- N° 24 **CONDENSATEURS CHIMIQUES 25 volts**. 220 µf x 4 - 470 µf x 4 - 1000 µf x 2. Les 10 condensateurs : **25 F (2,50 F pièce)**.
- N° 4 **DIODES DE REDRESSEMENT** : 1 N 4004. (1 A-400 V). La diode la plus utilisée. Les 20 : **14 F (0,70 F pièce)**.
- N° 44 **DIODES DE REDRESSEMENT** : BY.253 3 A-600 V. Diode de puissance très utilisée. Les 10 diodes : **23 F (2,30 F pièce)**.
- N° 5 **DIODES DE COMMUTATION** : 1N4148 (= 1N914). La diode la plus utilisée. Les 20 : **9 F (0,45 F pièce)**.
- N° 32 **PONT DE DIODES**. 1 A/50 volts. Les 4 ponts : **16 F (4 F pièce)**.
- N° 25 **DIODES ZENERS 400 mW**. Les 5 valeurs les plus vendues 4,7 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 volts. 4 de chaque : les 20 Zeners : **26 F (1,30 F pièce)**.
- N° 6 **TRIACS** : 6 A / 400 volts. Grande sensibilité. Les 5 : **29,50 F (5,90 F pièce)**.
- N° 7 **LEDS** Ø 5 mm. 1^{re} qualité. 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds : **27 F (1,35 F pièce)**.
- N° 39 **LEDS** Ø 5 mm. Rouges 1^{re} qualité. Les 25 pièces : **33 F (1,32 F pièce)**.
- N° 40 **LEDS** Ø 5 mm. Vertes. 1^{re} qualité. Les 25 pièces : **36,20 F (1,44 F pièce)**.
- N° 9 **TRANSISTORS BC 107 - BC 108 - BC 109**. Les 3 BC les plus vendus. 5 de chaque type. Les 15 transistors : **34,50 F (2,30 F pièce)**.
- N° 10 **TRANSISTORS** : 2 N 1711 et 2 N 2222. Les 2 types les plus vendus. 5 de chaque type. Les 10 transistors : **26 F (2,60 F pièce)**.
- N° 41 **TRANSISTORS** : 2 N 3055. Le transistor de puissance le plus vendu. Les 4 : **32,40 F (8,10 F pièce)**.
- N° 42 **TRANSISTORS** : 2 N 2646. Le transistor U.J.T. le plus vendu. Les 5 pièces : **30 F (6,00 F pièce)**.
- N° 43 **TRANSISTORS** : 2 N 3819. Le transistor F.E.T. le plus vendu. Les 5 pièces : **25 F (5 F pièce)**.
- N° 11 **CIRCUIT INTEGRE** : µA 741 (Ampli OP) Les 5 pièces : **22,50 F (4,50 F pièce)**.
- N° 12 **CIRCUIT INTEGRE** : NE 555 (timer) Les 5 pièces : **24,50 F (4,90 F pièce)**.
- N° 13 **SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRÉS**. 10 de 8 broches + 10 de 14 broches. Les 20 : **28 F (1,40 F pièce)**.
- N° 45 **CIRCUIT INTEGRE** µA 723 (14 pattes) le plus utilisé en régulateur variable. Les 3 circuits : **25,20 F (8,40 F pièce)**.
- N° 46 **REGULATEURS** 12 V positif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **25,20 F (8,40 F pièce)**.
- N° 47 **REGULATEURS** 5 V positif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **25,20 F (8,40 F pièce)**.
- N° 48 **REGULATEURS** 12 V négatif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **27 F (9,00 F pièce)**.

- N° 49 **REGULATEURS** 5 V négatif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **27 F (9,00 F pièce)**.
- N° 26 **FUSIBLES**. Verre 5x20 mm. Rapides. 0,1 A - 0,5 A - 1 A - 2 A - 3 A. 10 de chaque. Les 50 fusibles : **25 F (0,50 F pièce)**.
- N° 27 **SUPPORTS DE FUSIBLE** pour circuit imprimé. Les 10 pièces : **14,50 F (1,45 F pièce)**.
- N° 28 **POTENTIOMETRES AJUSTABLES MINIATURES**. 1 K - 2,2 K - 4,7 K - 10 K - 22 K - 47 K - 10 K. 4 pièces par valeur. Les 28 pièces : **35 F (1,25 F pièce)**.
- N° 29 **POUSSOIR-MARCHE miniature** (Type S.90). 4 rouges + 4 noirs. Les 8 pièces : **24,80 F (3,10 F pièce)**.
- N° 33 **INTER ou INVERSEUR UNIPOLAIRE** miniature, levier métal. 6 A/125 V. Les 2 pièces : **16 F (8 F pièce)**.
- N° 34 **INTER ou INVERSEUR bipolaire** miniature, levier métal. 3 A/250 V. Les 2 pièces : **25 F (12,50 F pièce)**.
- N° 35 **INTERRUPTEUR unipolaire** 6 A/250 volts. Levier plastique noir. Les 3 inters : **18 F (6 F pièce)**.
- N° 36 **INVERSEUR ou INTERRUPTEUR bipolaire**. 6 A/250 volts. Levier plastique noir. Les 3 pièces : **24 F (8 F pièce)**.
- N° 30 **BOUTONS PLASTIQUES NOIRS** Ø 21 mm. Entourage chromé avec repaire. Les 5 boutons : **11 F (2,20 F pièce)**.
- N° 31 **BOUTONS PLASTIQUES NOIRS** Ø 28 mm. Entourage chromé avec repaire. Les 5 boutons : **12,50 F (2,50 F pièce)**.
- N° 38 **Cosses. Poignard** pour C.I. Ø 2,8 mm. 20 mâles + 20 femelles : **6 F**.
- N° 8 **PRESSION POUR PILES** 9 volts Les 10 : **10 F (1 F pièce)**.
- N° 14 **JACKS** Ø 3,5 mm. 6 mâles + 4 châssis + 2 femelles. Les 12 jacks : **21,60 F (1,80 F pièce)**.
- N° 15 **FICHES BANANES** Ø 4 mm, 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires). Les 12 : **16,80 F (1,40 F pièce)**.
- N° 16 **RCA ou CINCH**. 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires). Les 12 : **24 F (2 F pièce)**.
- N° 17 **FICHES D.I.N.** 5 broches, 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles. Les 8 : **20 F (2,50 F pièce)**.
- N° 18 **FICHES HAUT-PARLEUR**. 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles. Les 8 : **11,20 F (1,40 F pièce)**.
- N° 37 **PINCES CROCODILES ISOLEES** 2 rouges et 2 noires Les 4 pièces : **6 F (1,50 F pièce)**.
- N° 50 **SOUURE 10/10^e**. 60 %. 5 âmes décapantes incorporées. Les 10 m : **23 F (2,30 F le m.)**.
- N° 19 **Vous débutez...** « Réalisez vos circuits imprimés ». Nous vous proposons un matériel de première qualité et une notice explicative très détaillée. 1 fer à souder 30 W + 3 mètres de soudure + 1 perceuse 9-12 volts. 10 000 tr/min + accessoires + 1 stylo-marqueur pour circuit imprimé + 3 bandes de signes transfert + 3 dm³ de circuit cuivré + 1 litre de perchlore de fer en poudre + notice détaillée : **219 F (+ port : 11 F)**.
- N° 20 **LOT CIRCUIT IMPRIME PAR PHOTO**. Avec notice très détaillée. 1 film format 210 x 300 + 1 sachet de révélateur pour film + 1 révélateur pour plaque + 1 plaque sensibilisée 75 x 100 mm + 1 lampe UV 250 W + 1 douille pour lampe + notice : **119 F (+ port : 11 F)**.

TOUS NOS SUPER-LOTS SONT LIVRES SOUS BLISTER AVEC UNE NOTICE VOU INDUQUANT : LES POLARITES, LES BROCHAGES, LES CODES ET NE CONTIENNENT QUE DES PRODUITS DONT VOUS AVEZ L'UTILITE CHAQUE JOUR.



SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 6 ANS

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil 92600 ASNIERES Tél. : 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 19h le samedi sans interruption de 9h à 19h

HP LE CHOIX + LES CONSEILS
HI-FI SONO SIARE
I.T.T. KOBALSSON

UN APERÇU DE NOTRE GAMME...

BOOMERS	17 MSP 100 W
6 GP 108 30 W	19 TSP 120 W
8 WP 116 40 W	TWEETERS
10 GP 108 30 W	3 TWT 40 W
10 GP 116 40 W	TC 2A 40 W
12 WP 120 50 W	TC1A 50 W
LPT 160 15 W	6 TW6 20 W
LPT 200 20 W	6 TW85 20 W
LPTS 200 20 W	TWO 50 W
LPT 250 35 W	TWS 50 W
12 CP 12 W	TWM 100 W
17 CP 15 W	TWZ 120 W
21 CP 20 W	PASSIFS
21 CP63 30 W	P.21 212 mm
205 SCPG3 35 W	SP25 244 mm
21 CPR3 40 W	SP31 330 mm
25 SCPG3 35 W	FILTRES
25 SPCM 60 W	FA 20 W
31 SPCT 120 W	FI 25 W
31 TE 120 W	FII 50 W
MEDIUMS	FIII 80 W
5 M 112 20 W	F.240 40 W
4 MPB 30 W	F2120 120 W
TC 1 50 W	F30 30 W
10 MC 30 W	F400 80 W
12 MC 70 W	F700 100 W
	F1000 150 W
	etc. etc. etc.

LES HAUT-PARLEURS NE SONT PAS EXPEDIES.

CIRCUITS HYBRIDES SANYO

STK 435. Ampli 2 x 7 W. 8 Ω	94 F
STK 441. Ampli 2 x 20 W. 8 Ω	119 F
STK 070. Ampli 70 W. 8 Ω	279 F
STK 531. Régulateur 12 V/2 A	109 F

Livrés avec notice et schéma complet.



EN MAGASIN : EDITIONS RADIO

BATTERIES RECHARGEABLES
Cadmium-Nickel, 1,2 V.
Type R6. 50 x 14 mm. 450 mAh 11 F
Type R14. 50 x 25 mm. 1500 mAh 19 F
Chargeur 4 x R6 76 F
Chargeur pour toutes batteries rondes 99 F

Vos circuits imprimés : MECANORMA — KF
CIRCUIT IMPRIME FRANÇAIS



CHAMBRE de COMPRESSION pour alarme ou public-address pour CB. P.: 15 W/8 Ω : 84 F

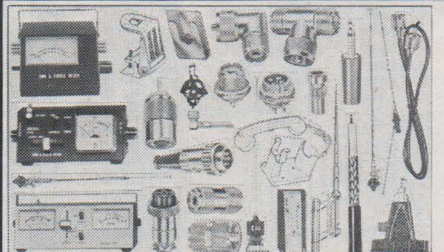


SIRENE A TURBINE 6 ou 12 V (à préciser) 110 dB à 1 m. pour alarme. Boîtier plastique : 79 F.



SIRENE ELECTRONIQUE modulée type américaine. P.: 110 dB à 1 m. 12 V. En métal doré : 219 F.

SADELTA-ZETAGUI CB etc. CB RAMA-ELECTRONICA



C.B

Vous trouverez au magasin : un TRES GRAND CHOIX d'ANTENNES fixes et mobiles de MICRO, d'APPAREILS homologués et les CONSEILS indispensables.

- PL mâle Ø 11 mm 7 F	- Public adress. 15 W/8 Ω métal 84 F
- PL mâle Ø 6 mm 8 F	- Fixation gouitière métal chromé 69 F
- Réducteur Ø 6 mm 2 F	- Embase magnétique très puissante 179 F
- Embase femelle SO.239 9,50 F	- Rack anti-vol métal 72 F
- Raccord femelle-femelle 13,50 F	- Manipulateur code morse 28 F
- Raccord mâle-mâle 15 F	- Répartiteur CB/auto 99 F
- Té 1 mâle-2 femelles 25	- Matcheur d'antenne jusqu'à 100 W 99 F
- Cordon mâle-mâle 0,40 m 24 F	- Répartiteur d'Antenne 2 directions 79 F
- Câble 50 Ω Ø 6 mm 3,50 F	- Répartiteur d'Antenne 3 directions 114 F
- Câble 50 Ω Ø 11 mm 7,00 F	- Réducteur de puissance -10, -50, -100 % 219 F
- Jack Ø 3,5 mm mâle 2,50 F	- Préampli d'antenne réception + 20 dB 239 F
- Banane Ø 4 mm mâle 2,00 F	- TOS310. SWR: 1:1 à 1:3, jusqu'à 10 W. Z. 50 Ω, fréq.: 3,5 à 50 MHz 138 F
- Fiche d'antenne coudeuse 12 F	- TOS 110. SWR: 1:1 à 1:3. Wattmètre 100 W Champmètre. 1 VU-mètre 199 F
- Embase d'antenne N 32 F	- TOS 171. SWR: 1:1 à 1:3. Wattmètre 100 W Champmètre. 2 VU-mètres 222 F
- FICHE MICRO 4 BROCHES	- Ampli 18 W. Réf.: 25. Entrée: 0,2 à 1 W. AM-FM. Alim.: 12-15 V. Sortie: 18 W. AM/FM 279 F
- Femelle cordon 12 F	- Ampli 30 W. Réf.: 30. Entrée: 0,3 à 1 W. AM-FM. Alim.: 12-15 V. Sortie: 30 W. AM/FM 369 F
- Mâle cordon 16 F	- Ampli 45 W. Réf.: 35. Entrée 0,2 à 4 W. AM-FM-BLU. Alim.: 12-15 V. Sortie: 45 W AM/FM 475 F
- Mâle châssis 13 F	- Ampli 70 W. Réf.: 40. Entrée 0,2 à 4 W. AM-FM-BLU-Alim.: 12-15 V. Sortie 70 W AM 639 F
- FICHE MICRO 5 BROCHES	
- Femelle cordon 12 F	
- Mâle cordon 16 F	
- Mâle châssis 13 F	
- Support de micro 14 F	
- Kit anti-parasite voiture 38 F	
- Alimentation 220 V/12,6 volts 3A réels. 5A en pointe. Réf.: 784 : 289 F (+ port 22 F)	
- Alimentation 220 V/12,6 volts 5A réels. 7A en pointe. Réf.: 785 : 389 F (+ port 28 F)	

MICROPROCESSEURS-MEMOIRES

EXAR	XR 1488 24 F	XR 4212 31 F
XR 1489 24 F	INTERSIL	ICM 7038 51 F
XR 2206 54 F	ICM 7045 159 F	ICM 7207 60 F
XR 2207 44 F	ICM 7208 259 F	ICM 7209 37 F
XR 2208 61 F	ICM 7216 220 F	ICM 7217 149 F
XR 2240 28 F		
XR 4136 28 F		
XR 4151 31 F		

ICM 7226 282 F	AY3. 1350 99 F	EF 6840 132 F
ICL 8038 63 F	AY3. 1270 122 F	EF 6844 317 F
ICL 7106 180 F	AY1. 0212 119 F	EF 6845 302 F
ICL 7107 172 F	AY1. 1320 118 F	EF 6850 39 F
GENERAL INSTRUMENT	AY1. 5050 55 F	EF 6852 47 F
RO3. 2513 118 F	THOMSON-EFCIS	EF 6875 68 F
AY5. 1013 69 F	EF 6800 69 F	EF 6876 59 F
AY5. 1015 72 F	EF 6802 154 F	EF 6877 59 F
AY5. 2376 121 F	EF 6809 242 F	EF 6878 59 F
	EF 6810 55 F	EF 6879 59 F
	EF 6821 39 F	EF 9364 192 F

CETTE ANNONCE ANNULE ET REMPLACE LES PRECEDENTES. PRIX DETAIL INDICATIF AU 1/08/81.

CASQUE EXTRA PLAT STEREO 2 VOIES

MICRO UD 130. LE VRAI...

4 HAUT-PARLEURS MYLAR.

Réponse : 20-20.000 Hz.
Cordon droit : 1,80 m.
Poids : 240 g. Réf. : MH1.
Qualité extra 259 F



Unidirectionnel.
Poids : 200 g
Double impéd.
50 kΩ-600 Ω.
Réponse :
50-15 000Hz.
Câble 6 m +
fourche micro.



Alimentation réglable, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V, 300 mW. Cordon multi-prises 40 F

En coffret 129 F



B.H. ELECTRONIQUE

164, av. Aristide-Briand, 92220 BAGNEUX
664.21.59 (sur RN 20). Métro Port-Royal Bagneux

LOISTEK

58, rue Hallé, 75014 PARIS
327.77.21 Métro Mouton-Duvernay

RADIO CHAMPERRET

12, place de la Porte Champerret, 75017 PARIS
380.64.59 Métro Porte Champerret

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LIBRE SERVICE - PIECES DETACHEES - Dépositaire SESCO, TEXAS, EXAR, MOTOROLA, SGS, RTC, RCA, I.T.T...

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - Vente sur place et par correspondance

EXTRAITS DES KITS ELECTRONIQUES

Table listing various electronic kits such as Ampli C.I., Stroboscope, and Récepteur F.M. with their respective prices.

Table listing electronic components like Stroboscope 60 joules, Condensateurs céramiques, and Matériel pour O.M. with prices.

Chimiques 25 V 50/63 V

Table listing chemical components like de 1 µF à 10 µF, de 15 µF à 100 µF, etc.

Table listing components like EL/PL 504, EL/PL 509, EL/PL 519, etc.

Matériel pour O.M.

Table listing O.M. equipment like Quartz 27 MHz, Antenne 27 MHz, etc.

Extrait de nos tubes neufs 1er choix

Table listing vacuum tubes like DY 802, EY 802, GY 802, etc.

Table listing Radiateurs like Triac, T018, T05, etc.

Filtres céramiques

Table listing ceramic filters like 455 kHz simple, double, etc.

Toko

Table listing Toko components like Le jeu 455 kHz 7 x 7, etc.

Relais Télécommande

Table listing remote control relays like 2RT 10 x 15, 2RT 12 x 10, etc.

Relais Siemens

Table listing Siemens relays like 2RT 6/12/24 V, 4 RT 6/12/24 V, etc.

Supports de C.I.

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Circuits intégrés

Large table listing various integrated circuits with their part numbers and prices.

243 5.00 5276 B 5.50

Table listing components like Zeners, SM, BB, BYX, BPPW, BY, BYX, BPPW, LD, LDR, TV, DAP, ST, 1 N, 23 RF Radar, etc.

243 5.00 5276 B 5.50

Table listing components like Zeners, SM, BB, BYX, BPPW, BY, BYX, BPPW, LD, LDR, TV, DAP, ST, 1 N, 23 RF Radar, etc.

Matériel d'alarme

Table listing alarm equipment like Sirènes police 12 V, Sirènes turbine 12 VGM, etc.

Contact de choc

Table listing shock contacts like Contact de choc 39,00, Contact de porte le jeu, etc.

Accus cadmium-nikel

Table listing cadmium-nickel batteries like Type rondes R6, Type rondes R 14, etc.

Soudure

Table listing soldering equipment like P.M., G.M., en bobine, etc.

Fiches

Table listing connectors like Jack Ø2,5 Ø 3,5 E, M ou F, Mono Ø 6,35 mm E, M ou F, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

Supports de C.I. à l'unité par 10

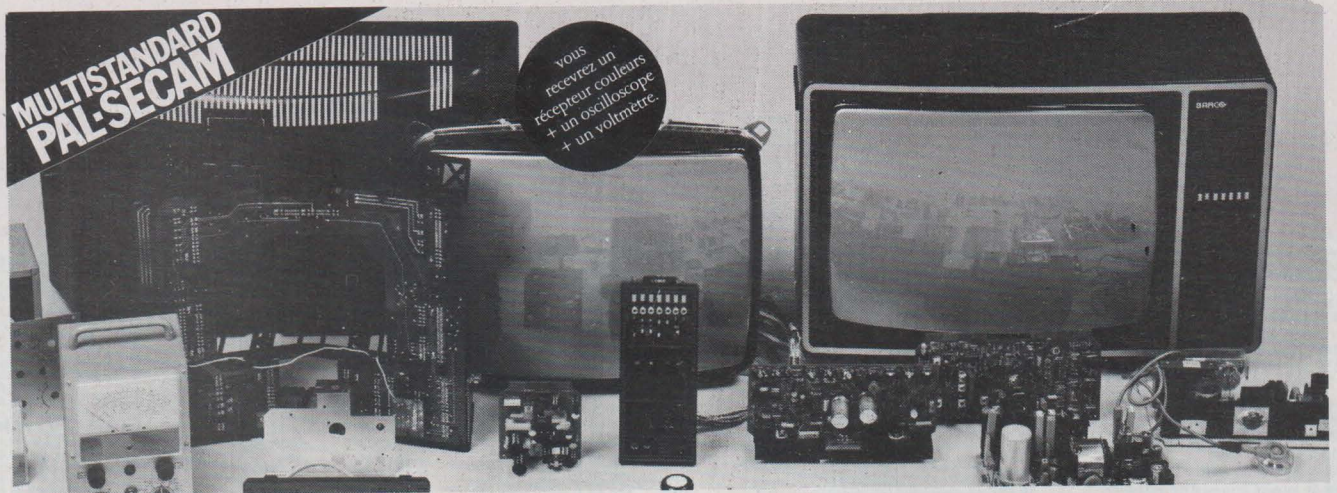
Table listing PCB supports like 8 pattes, 14 pattes, 16 pattes, etc.

CONDITIONS DE VENTE : Minimum d'envoi : 30 F - Frais d'envoi : 20 F jusqu'à 3 kg : 30 F de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes.

B.H. ELECTRONIQUE CCP n° 209 2428 PARIS - RADIO CHAMPERRET CCP PARIS 1568 33 B - LOISTEK CCP n° 1850 08 B PARIS - Tous nos envois sont en recommandé.

DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES : BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - KF - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKO - R.T.C. - etc.

PRIX DE GROS PROFESSIONNELS - NOUS CONSULTER (OUVERT EN AOUT) - Nos prix sont à titre indicatif, leurs modifications sont en dehors de la volonté de la direction.



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infrarouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1^{er} centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



RSC FERTON-BILLÈRE

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

09071-1010

eurelec  

ELECTRO-KIT

COMPOSANTS ET PRODUITS DE QUALITÉ

15 KM AU SUD DE PARIS

43, av. de la Résistance - 91330 Yerres
949.30.34

LEGENDE: ● avec boîtier sérigraphié
○ déconseillé aux débutants

JEUX DE LUMIÈRE

DK12. Stroboscope 40 j. Vitesse réglable	120,00
DK13. Kit boîtier pour DK12 et DK14	60,00
DK14. Stroboscope 150 j. Vitesse réglable	160,00
DK51. Stroboscope 300 j. Vitesse réglable	218,80
DK17. Adaptateur micro pour modulateur	70,00
DK18. Modulateur 3 voies + général	95,00
DK19. Kit boîtier pour DK18	55,00
DK20. Modulateur 4 voies + général	117,00
DK21. Kit boîtier pour DK20	60,00
DK23. Modulateur "Micro" 3 voies + général	160,00
DK24. Kit boîtier pour DK23	55,00
DK25. Modulateur "Micro" 4 voies + général	182,00
DK26. Kit boîtier pour DK25	60,00
DK27. Chenillard 4 canaux vitesse réglable	165,00
DK28. Kit boîtier pour DK27	69,00
DK30. Chenillard 10 canaux programmable	246,50
DK62. Gradateur de lumière	59,80
OK194. Stroboscope alterné 2 x 40 j.	195,00
OK192. Modulateur chenillard 4 canaux vitesse réglable	225,00

ÉMISSION-RÉCEPTION

OK122. Récepteur VHF 26 à 200 MHz Super réaction (AL : 9 V) avec écouteur	125,00
DK74. Ampli BF 4,5 W pour OK122 ou autre kit (AL : 10 à 20 V)	60,00
OK74. Récepteur PO-60 à diodes	48,00
OK81. Récepteur PO-60 à transistors AL 4,5 V à 9 V	57,80
OK93. Préampli d'antenne autoradio AL 9 à 12 V	38,20
OK97. Convertisseur 27 MHz PO (AL : 9 V)	116,60
OK100. VFO pour la bande des 27 MHz (AL : 9 V)	93,10
OK101. Récepteur OC 10 à 80 mètres (AL : 9 V)	99,00
OK105. Mini-récepteur FM (AL : 9 V)	57,80
OK134. Convertisseur 144 MHz FM (AL : 9 V)	109,00
OK136. Récepteur 27 MHz à super réaction (AL : 9 V)	125,00
OK148. Ampli linéaire 144 MHz 40 W (AL : 12 V) ○●	495,00
OK152. Émetteur FM 144 MHz 2,5 W (AL : 12 V) ○●	255,00
OK159. Récepteur FM bande "Marine" avec HP F : 135 à 170 MHz super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK161. Amplificateur d'antenne 144 MHz (AL : 12 à 15 V)	125,00
OK163. Récepteur AM "Bande Aviation" avec HP F : 110 à 130 MHz super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK165. Récepteur AM "Bande Chalutiers" avec HP F : 1,6 à 2,8 MHz super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK167. Récepteur AM "Bande 27 MHz" 4 canaux avec HP Livré sans quartz super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK177. Récepteur FM "Bande Police" avec HP F : 68 à 88 MHz super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK179. Récepteur AM "Bande ondes courtes" avec HP super hétérodyne (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK181. Décodeur de B.L.U. (AL : 12 à 13,5 V)	125,00
OK183. Émetteur 27 MHz AM livré sans quartz P : 2 W à 12 V (AL : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
DK83. Émetteur FM expérimental F : 60 à 145 MHz (AL : 4,5 à 40 V) Antenne télescopique pour DK82 ou 83	40,00 18,00
DK82. Récepteur FM (pour DK83) F : 80 à 110 MHz (AL : 9 à 12 V) super réaction	51,80
OK58. Manipulateur électronique pour apprendre le morse (AL : 12 V)	87,20
DK31. Vox control (AL : 12 V) sortie sur relai	88,50
JK04. Tuner FM F : 87 à 108 MHz (AL : 9 V) Super hétérodyne ●	121,00
JK05. Récepteur 27 MHz avec quartz sortie 10 V Super hétérodyne (AL : 6 à 12 V) ●	128,20
JK06. Émetteur 27 MHz avec quartz 27,185 MHz P : 25 mW (AL : 9 à 12 V) ●	119,50

RADIO-COMMANDE

OK83. Émetteur de radio-commande 27 MHz, 1 canal	63,70
OK89. Récepteur de radio-commande 27 MHz, 1 canal sortie sur 1 relai (AL : 12 V)	87,20
DK43. Émetteur à ultra-sons (AL : 13,5 V)	82,80
DK44. Récepteur à ultra-sons sortie sur relai (AL : 9 V)	93,00
OK85. Émetteur de radio-commande de 2 à 4 canaux sur 27 MHz (AL : 9 V)	116,60
OK174. Récepteur de radio-commande 4 canaux sur 27 MHz (AL : 12) sortie sur 4 relais ○	225,00
OK168. Émetteur à infrarouges (AL : 9 à 12 V)	125,00
OK170. Récepteur à infrarouges (AL : 12 V) sortie sur relai	155,00

CONFORT-LOISIRS

OK84. Interphone à fil 2 postes avec 2 HP (AL : 9 V)	116,60
DK34. Temporisateur électronique 20 s. à 2,30 mm sortie sur relai (AL : 12 V)	79,80
DK10. Clignotant électronique à vitesse réglable sortie sur relai (AL : 12 V)	66,50
DK11. Compte-pose photo sortie sur relai (AL : 220 V)	79,80
OK141. Chronomètre digital de grande précision (AL : 4,5 V)	195,00
DK33. Déclencheur photo-électrique (AL : 12 V) sortie sur relai	88,50

DK52. Amplificateur de téléphone avec capt. et HP (AL : 9 à 13,5 V)	82,80
OK17. Horloge électronique heures/minutes/secondes 6 afficheurs (AL : 220)	244,00
OK23. Antimoustique à ultra-sons (AL : 4,5 à 9V)	87,20
OK110. Détecteur de métaux distance environ 15 cm (AL : 4,5 V) avec HP	155,80
OK64. Thermomètre digital de 0° à 99 °C avec capteur (AL : 4,5 à 5 V)	191,10
OK104. Thermostat électronique de 0 à 100 °C (AL : 14 à 16 V) sortie sur triac	112,70
OK182. Répéteur téléphonique (AL : 12 V)	225,00
OK185. Télécommande par téléphone permet de commander un appareil à distance (AL : 12 V)	125,00
OK166. Carillons 9 tons (AL : 6 V) avec HP	125,00
OK195. Thermostat pour chauffage solaire sortie sur relai (AL : 12 V)	125,00
OK193. Minuterie longue durée de 5 mn à 12 h sortie sur relai (AL : 12 V)	155,00
OK200. Commande d'asservissement de moteur pour panneaux solaires ou autre installation (AL : 12 V) sortie sur 2 relais	125,00
OK186. Posemètre pour agrandisseur sortie sur relai (AL : 9 V)	155,00
OK96. Passe-voies automatique pour diapositives sortie sur relai (AL : 12 V)	93,10
OK119. Détecteur d'approche sortie sur relai (AL : 12 V)	102,90
OK116. Compte-pose pour photographies (AL : 220V) sortie sur relai	102,90
OK10. Dé électronique à leds (AL : 4,5 V)	57,80
OK22. Labyrinthe électronique (jeu d'adresse) (AL : 4,5 V)	87,20
DK16. Minuterie réglable 10 secondes à 5 minutes sortie sur triac. (AL : 220 V)	79,80
OK15. Agapour électro-acoustique (AL : 13,5 V) avec HP	122,50
OK13. Détecteur d'arrosage pour plantes (AL : 4,5 V)	38,20
OK169. Alarme pour congélateur (AL : 12 V) sortie sur HP	125,00
OK156. Temporisateur digital de 0 à 40 mn (AL : 220 V) sortie sur relai	255,00
OK52. Sifflet automatique pour trains électriques (AL : 14 V) avec HP	73,50
OK53. Sifflet à vapeur pour locomotives miniatures (AL : 16 V) avec HP	122,50
DK3. Touch control à circuit intégré (AL : 12 V) sortie sur relai	77,40
OK5. Interrupteur ON/OFF à touch control sur secteur (AL : 220 V) sortie sur triac	83,30
JK10. Compte-pose photo sortie sur relai (AL : 220 V) ●	107,70
JK08. Allumage automatique de lumière. P : 400 W sortie sur triacs (AL : 220 V) ●	91,50

ALARME

DK48. Centrale multi-fonctions pour automobile sortie sur relai (AL : 12 V)	125,00
DK77. Antivol pour moto sortie sur relai (AL : 12 V)	125,00
DK58. Sirène police américaine (AL : 12 V)	65,00
DK59. Chambre de compression pour DK58	82,00
OK158. Antivol pour auto par liaisons radio sortie sur relai et sortie antenne. Portée environ 200 m (AL : 12 V)	195,00
OK140. Centrale antivol pour appartement (AL : 13,5 V) sortie sur relai	345,00
OK175. Transmetteur téléphonique d'alarme (AL : 12 V)	225,00
OK164. Antivol d'auto pour phares supplémentaires (AL : 12 V)	125,00
OK160. Antivol temporisé à ultra-sons (AL : 12 à 13,5 V)	255,00
OK95. Serrure électronique codée avec temporisateur (AL : 12 V)	122,50
OK190. Veilleur sonore par téléphone permet d'écouter à distance par téléphones (AL : 12 V)	225,00
OK75. Antivol électronique avec alarme temporisée (AL : 12 V)	93,10
OK73. Antivol électronique simple avec alarme sonore	63,70

AUTOMOBILE

DK29. Cadenseur pour essuie-glaces (AL : 12 V) sortie sur relai	69,80
DK56. Indicateur de charge pour batterie 12 V (AL : 12 V)	62,50
OK19. Avertisseur de dépassement de vitesse programmable de 60 à 120 km/h (AL : 12 V)	146,00
OK113. Compte-tours électronique digital pour automobile de 0 à 9.900 tr/mn (AL : 6 ou 12 V)	191,10
OK35. Détecteur de verglas pour automobile (AL : 12 V)	67,60
DK80. Stroboscope auto-moto (AL : 12 V)	120,00
OK90. Avertisseur sonore d'anomalies de fonctionnement pour auto (AL : 12 V) avec HP	87,20
OK68. Commande automatique de feux de position 6 ou 12 V (AL : 6 ou 12 V)	68,70
OK107. Commande automatique de charge pour chargeur de batterie (AL : 6 ou 12 V) sortie sur triac	87,20
UK875. Allumage électronique à décharge capacitive ●	230,00

MESURE

DK79. Alimentation stabilisée 5 V - 0,5 A avec transformateur	86,50
DK75. Alimentation stabilisée 9 V - 100 mA avec transformateur	66,80
DK76. Alimentation stabilisée 12 V - 0,3 A avec transformateur	92,50
DK47. Alimentation de laboratoire 1 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	148,00
DK45. Alimentation de laboratoire 2 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	198,00

OK47. Disjoncteur électronique réglable 50 mA à 1 A (AL : 9 V)	93,10
OK57. Testeur de semi-conducteurs à lect. (AL : 4,5 V) sortie sur lect.	53,90
OK127. Pont de mesure R/C de 1 Ω à 10 M et 11 pf à 10 f	136,20
OK129. Traceur de courbes pour PNP et NPN (AL : 9 à 18 V) sortie sur oscilloscope	191,10
OK123. Générateur BF de 1 Hz à 400 KHz sinus, carré, triangle (AL : 220 V) sorties 0 à 24 V, TTL5 Vet synchro	273,40
OK86. Mini-fréquence digital de 0 à 1 MHz (AL : 5 V)	244,00
OK138. Signal tracer BF/HF sortie HP (AL : 9 V)	175,00
OK145. Fréquence numérique de 0 à 250 MHz avec rack et accessoires (AL : 220 V) ○●	985,00
OK125. Générateur d'impulsions (AL : 220 V) F : 0,015 Hz à 150 KHz en 6 gammes	244,00
OK176. Base de temps de 1 Hz à 1 MHz (AL : 5 V)	195,00
OK41. Unité de comptage décimal à 2 chiffres (AL : 5 V)	122,50
OK39. Convertisseur de tension entrée 12 V sorties 4,5 - 6 - 7,5 ou 9 V, 300 mA	67,60
OK40. Générateur de signaux carrés F : 1 KHz (AL : 9 V)	38,20
OK14. Sonde Multivolts BF (AL : 9 V) entrées 10 et 100 mV	53,90

MUSIQUE

OK82. Mini-orgue électronique avec HP (AL : 4,5 V à 12 V)	63,70
OK88. Trémolo électronique (AL : 15 à 25 V)	97,00
OK12. Métrologue électronique avec HP (AL : 4,5 à 12 V)	57,80
OK143. Générateur cinq rythmes (AL : 220 V) slow-rock, rumba, twist, fox, valse, sortie pour ampli	279,00

BF-HI-FI

OK99. Préampli pour micro magnétique (AL : 9 à 30 V)	38,20
OK121. Préampli pour micro dynamique (AL : 9 à 30 V)	39,00
OK114. Indicateur de balance (AL : 9 V)	67,60
OK 44. Décodeur stéréo FM (AL : 9 à 12 V)	116,60
OK7. Indicateur d'accord pour tuner FM (AL : 9 V)	63,70
DK67. Correcteur de tonalité mono (AL : 9 à 30 V)	54,90
DK68. Correcteur de tonalité stéréo (AL : 9 à 30 V)	98,80
OK137. Préampli correcteur stéréo (AL : 15 à 30 V) 4 entrées: Pu magn., Pu car., tuner, magnéto et monitoring	185,00
OK76. Table de mixage stéréo 2 x 4 entrées (AL : 9 à 30 V)	240,10
OK49. Préampli mixeur mono 6 entrées (AL : 9 à 30 V) 3 RIAA 3 mV et 3 x Aux. 300 mV	97,00
OK50. Préampli stéréo (AL : 9 à 30 V)	53,90
DK72. Décibelmètre 12 leds (AL : 12 V)	118,50
OK72. Amplificateur 1,5 W eff. à circuit intégré (AL : 5 à 15 V)	48,00
DK74. Amplificateur BF de 4,5 W (AL : 10 à 20 V)	60,00
OK32. Amplificateur BF de 30 W (AL 30 à 50 V)	126,40
OK142. Alimentation stabilisée 48 V - 2 A (AL : 220 V)	185,00
OK128. Amplificateur mono BF de 45 W eff. (AL : 48 à 60 V)	195,00
OK150. Amplificateur BF mono 200 W (AL : 2 x 40 V 3 A) ○	595,00
DK39a. Alimentation 2 x 50 V pour 10 K150 avec transfo.	280,00
DK37. Amplificateur 125 W eff. sous 4 ohms (Module câblé réglé) (AL : 2 x 40 V)	380,00
DK38. Alimentation 2 x 40 V pour 1DK37 avec transfo.	220,00
DK39. Alimentation 2 x 40 V pour 2 DK37 avec transfo.	280,00

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

Service express : minimum d'envoi 30 F

- 1 - Règlement joint à la commande : par chèque ou mandat-lettre à l'ordre d'Electro-Kit, port et emballage jusqu'à 2 kg 15 F, de 2 à 5 kg 20 F, au-delà tarif transporteur ou SNCF.
- 2 - Règlement en contre remboursement : 50 % d'arrhes à la commande, solde contre remboursement + port et frais.
- 3 - A Partir de 600 F d'achat, port et emballage gratuits.
- 4 - Pour 1000 F d'achat, vous bénéficiez de notre carte de fidélité (nous consulter).

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- Outillage et mesure : 5 F en timbres
- Alarme : 5 F en timbres
- Kits : 7 F en timbres
- Divers : 5 F en timbres
- Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) : 15 F - port 9 F

Nom
Prénom Rue
N° Ville
Code postal

Nous vendons aux lycées - administrations - comités d'entreprises - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

LINEAIRES SPECIAUX

Table listing various electronic components like NE, 560, 570, 526, etc. with their respective prices.

TTL

Table listing TTL components like 7400, 7410, 7401, etc. with their respective prices.

DIVERS

Table listing miscellaneous components like ESM, LF, TL, etc. with their respective prices.

INTERSIL

Table listing Intersil components like ICM 7038, ICM 7045, etc. with their respective prices.

RESISTANCES

Table listing resistors with values like 4.7, 5.1, 5.6, etc. and their prices.

MICROPROCESSEURS

Table listing microprocessors like RAM statique, MICROPROCESSEURS, etc. with their prices.

TRANSISTORS

Table listing various transistors like AC, 125, 4.00, etc. with their prices.

MOTOROLA

Table listing Motorola components like MC, 1310, 1312, etc. with their prices.

DIODES, PONTS

Table listing diodes and bridge rectifiers like AA, 119, 107, etc. with their prices.

CHIMIQUES MINI SIC

Table listing mini chemical components like 16 V, 2200, etc. with their prices.

NOS PROMOTIONS

Table listing promotional offers for condensateurs, transformateurs, and autres composants.

TRANSFORMATEURS

Table listing transformers like Primaire, Secondaire, etc. with their specifications and prices.

Advertisement for various electronic components including interrupteurs, commutateurs, fiches alim., diodes, LEDs, and autres.

Advertisement for solar cells (CELLULES SOLAIRES) with specifications like 0,5 V, 815 mA.

Advertisement for Lab-DeK promotion, featuring various electronic components and their prices.

Advertisement for battery replacement services (REPLACEZ VOS PILES) for various battery types.

Advertisement for measurement instruments (APPAREILS DE MESURES) with various specifications.

Advertisement for acer composants, located at 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS.

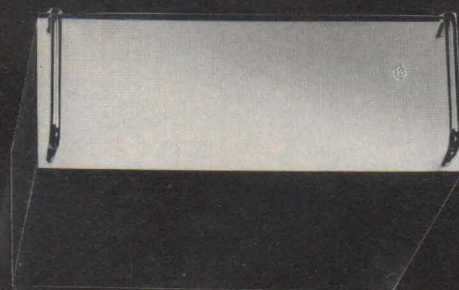
Advertisement for reuilly composants, located at 79, bd Diderot, 75012 PARIS.

Advertisement for montparnasse composants, located at 3, rue du Maine, 75014 PARIS.

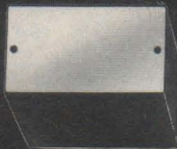
Advertisement for ENVOYEZ-MOI VOTRE CATALOGUE, featuring a coupon for requesting a catalog.



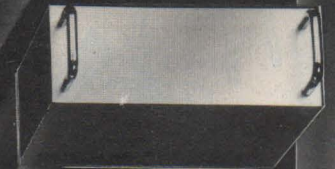
Dim. int.
 EM 06/05 60 × 50 × 100
 EM 10/05 100 × 50 × 100
 EM 14/05 140 × 50 × 100



EC 26/10 FA 260 × 100 × 180
 EC 30/12 FA 300 × 120 × 200



Dim. int.
 EC 12/07 FP 120 × 70 × 120
 EC 12/07 FA 120 × 70 × 120
 EC 12/07 FO 120 × 70 × 120
 EC 18/07 FP 180 × 70 × 120
 EC 18/07 FA 180 × 70 × 120
 EC 18/07 FO 180 × 70 × 120



EC 20/08 FP 200 × 80 × 130
 EC 20/08 FA 200 × 80 × 130
 EC 20/12 FA 200 × 120 × 130
 EC 24/08 FA 240 × 80 × 160

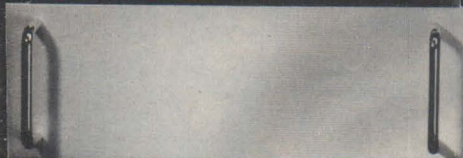


Dim. int.
 EP 21/14 210 × 140 × 35 AV × 75 AR



EP 30/20 300 × 200 × 50 AV × 100 AR
 EP 45/20 450 × 250 × 50 AV × 100 AR

Dim. int.
 ET 24/11 220 × 100 × 180
 ET 27/13 250 × 120 × 210
 ET 27/21 250 × 200 × 210



Dim. int.
 ER 48/04 440 × 37 × 250
 ER 48/09 440 × 78 × 250
 ER 48/13 440 × 110 × 250
 ER 48/17 440 × 150 × 250

ET 32/11 300 × 100 × 210
 ET 38/13 360 × 120 × 300
 ES 32/11 300 × 100 × 210



**NOUVELLE
 ADRESSE**

*Electro
 Style*

4, rue Etienne-Marcel
 92250 LA GARENNE COLOMBES
 Tél. : 785.86.10.

Documentation et liste des points de vente sur demande.

Distributeur pour la région France Sud :
 Sté L.D.E.M., 48, quai Pierre-Scize, 69009 LYON - Tél. : (7) 839.42.42.

perceuses
de PRECISION

Support pour
perceuse P3

39F

P3

P4 79F

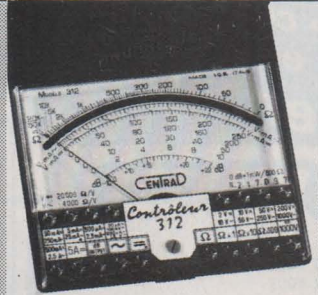
59F

P5

169F

Support S5
pour perceuse
P5-P4

164F



LE
CONTROLEUR
CENTRAD
312
229F

REF.	DESIGNATION	PRIX
K 1	ANTIVOL AUTO	78.00
K 2	ALARME AUTO	114.00
K 3	SIRENE POLICE 25W 12V	63.00
K 4	CARILLON PORTE 3 TONS	69.00
K 5	CLAP CONTROL	86.00
K 6	SIFFLET A VAPEUR POUR TRAIN ELECTRIQUE	109.00
K 7	ALLUMAGE ELECTRONIQUE	184.00
K 8	THERMOSTAT SORTIE RELAIS	98.00
K 9	TRUCAGE ELECTRONIQUE	265.00
K 10	AMPLI TELEPHONE	69.00
K 11	THERMOMETRE 16 LEDS	143.00
K 12	THERMOMETRE DIGITAL	155.00
K 13	HORLOGE DIGITALE	109.00
K 14	HORLOGE A QUARTZ POUR VOITURE	143.00
K 15	COMPTE TOUR DIGITAL POUR VOITURE	115.00
K 16	TEMPORISATEUR 0 A 5 MN	86.00
K 17	TEMPORISATEUR 0 A 40 MN	115.00
K 18	CAPACIMETRE DIGITAL	242.00
K 19	BLOC COMPTAGE DIGITAL	115.00

BIP ELECTRONIC
le geant de l'electronique

vous propose sa toute Nouvelle gamme de KITS

BIP Publicité

BIP ELECTRONIC recepteur CB superheterodine	BIP ELECTRONIC carillon de porte 3 tons	BIP ELECTRONIC CLAP Control (relais à mémoire)
BIP ELECTRONIC sirène police 25w-12v	BIP ELECTRONIC stroboscope 60 joules	BIP ELECTRONIC trucage électronique
BIP ELECTRONIC préampli-micro pour modulateur	BIP ELECTRONIC alarme MOTO temporisée à 1mn	BIP ELECTRONIC préampli GUITARE volume réglable
BIP ELECTRONIC horloge à quartz VOITURE	BIP ELECTRONIC chambre de REVERB	BIP ELECTRONIC compte-tour digital

REF	DESIGNATION	PRIX
K 20	FREQUENCE METRE 50 MHZ	431.00
K 21	GENERATEUR 6 TONS	92.00
K 22	RECEPTEUR CB SUPER-HETERODINE	138.00
K 23	MINI TUNER A VARICAP FM	62.00
K 24	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	45.00
K 25	BOOSTER 15 W POUR AUTO	86.00
K 26	AMPLI 10 W	56.00
K 27	AMPLI 2 x 10 W STEREO	104.00
K 28	PREAMPLI GUITARE	39.00
K 29	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	58.00
K 30	MODULATEUR 3 CANAUX HP	92.00
K 31	MODULATEUR 3 CANAUX MICRO	115.00
K 32	GRADATEUR DE LUMIERE	40.00
K 33	CHENILLARD 4 CANAUX	115.00
K 34	CHENILLARD 8 VOIES	161.00
K 35	STROBOSCOPE 60 JOULES	115.00
K 36	CHAMBRE DE REVERB.	173.00
K 37	OSCILLATEUR CODE MORSE	40.00
K 38	EMETTEUR CB 27 MHZ	104.00

fer à souder



pannes longue durée



15 W 35 W 55F

pompe à dessouder 59F



5 lots de forets

55F

BIP ELECTRONIC
le geant de l'electronique

BIP ELECTRONIC SA
Siège Social
4, RUE EDOUARD MIGNOT, REIMS 51100
TEL: 26/40.50.50

BIP Publicité

des MILLIERS de composants électroniques en stock

DIODES

1 N 4004	0.60
1 N 4007	0.60
1 N 4148	0.60
OA90/OA95	1.00
BY 253	2.00

ZENERS
1 à 100 V 1,3 W au dessus 2.50

TRIACS

6 A 400 V	3.80
8 A 400 V	4.50
10 A 400 V	9.00
DIAC	1.80

TRANSISTORS

AC 126	2.80
AC 127	2.80
AC 128	2.80
AC 180 K	3.80
AC 187 K	3.80
AC 188 K	3.80

AD 149	10.00
AD 161	4.00
AD 162	4.25
AF 139	4.50

BC 107-109	1.90
BC 140	3.50
BC 170	1.00
BC 172	1.00
BC 182	1.00

BD 135	3.00
BD 233	4.50
BD 237	5.50
BD 242	5.70
BDX 18	24.00

BF 245	3.50
BF 254	1.50
BF 259	4.50

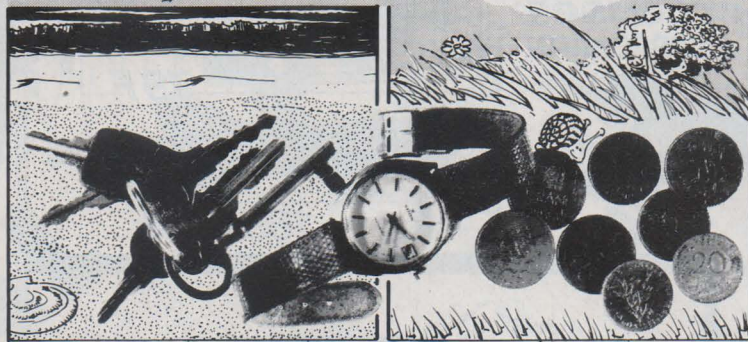
BU 109	19.00
BUX 37	45.00

2 N 1711	3.00
2 N 1893	3.00
2 N 2222	3.00
2 N 2907	2.00
2 N 3055	6.50
2 N 5457	2.70

C.I. LINEAIRES et SPECIAUX

SO 41 P	12.00
SO 42 P	13.00

dans le SABLE ou dans l'HERBE...



il est plus facile de les PERDRE... que de les RETROUVER !



ALORS... PROTÉGEZ VOUS avec le mini-détecteur de métaux

BIP ELECTRONIC
le feaut de l'électronique

et qui sait... il a du flair!

son poids : 620 g

son prix **445 F**

ASTON indy

prix d'ami! l'ami. **681 F**

ANTENNES MOBILES 27 MHz.

DV 27 HN 58	109 F
T 40	299 F
ANTENNE FIXE SKYLAB	280 F

ETC ...

L.S.

74 LS 00	3.00
74 LS 08	3.00
74 LS 11	3.00
74 LS 14	5.00
74 LS 20	3.00
74 LS 32	4.50
74 LS 75	5.00
74 LS 123	7.00
74 LS 139	6.00
74 LS 156	10.00
74 LS 165	10.00

ETC

des MILLIERS de composants électroniques en stock

TAA 621	22.00
TBA 231	12.00
TBA 641	18.00
TBA 790	16.00
TBA 800	13.00

TCA 760	14.00
TCA 8305	11.00
TCA 940	19.00

TDA 1042	29.00
TDA 2002	19.00
TDA 2020	23.00

MC 1310	15.00
XB 2206	49.00
XR 2240	28.00

LM 311	8.00
LM 318	18.00
LM 377	20.00
LM 380	12.00
LM 381	18.00
LM 382	15.00
LM 386	8.00

NE 555	3.50
NE 556	9.00

C. MOS

4008	10.50
4015	9.00
4020	11.00
4035	8.00
4042	9.00
4044	9.00
4051	6.50
4068	2.00
4070	2.10
4081	2.00
4093	4.00
4511	14.50
4518	10.00
4520	10.00
4528	7.00

je désire recevoir:

Quant.	Désignation	Prix Unit.	Prix Tot.
	détecteur BIP	445 F	
	ASTON Indy	681 F	
	Ant. Skylab	280 F	
	+ Port et emballage Forfaitaire		18 F
TOTAL			

En votre chèque à la commande.

NOM _____ PRENOM _____
 ADRESSE _____
 VILLE _____ CODE POSTAL _____

Quant.	Désignation	Prix un.	Prix tot.	Quant.	Désignation	Prix un.	Prix tot.
	Perceuse P3	59 F			Antenne DV 27 HN 5/8	109 F	
	Perceuse P4	79 F			Composants		
	Perceuse P5	169 F			Ref. _____		
	Support P3	39 F			Ref. _____		
	Support P4-P5	164 F			Kits		
	Contrôleur 312	229 F			Ref. _____		
	Fer à souder				Ref. _____		
	" 15 W	55 F			Port et emballage forf.		10 F
	" 35 W	55 F			Total		
	Ppe à dessouder	59 F			En votre chèque à la commande.		
	5 lots de Forêts	55 F					
	Ant. T 40	299 F					

ADRESSEZ VOTRE COMMANDE A
BIP ELECTRONIC SA
 Siège Social: ELIMS 41000
 4, rue Emmanuel ELIMS 41000
 Tél. 361 40 50 50

BIP Publicité



avec nous construisez votre avenir

*Nous vous apportons
un soutien Commercial
et Publicitaire Sans Egal*

**Ouvrez
vous aussi
un Point
de Vente
dans votre ville**

pour tous Renseignements, écrire à :

BIP ELECTRONIC SA
Siège Social
4, RUE EDOUARD MIGNOT, REIMS 51100
TEL : 26/40.50.50

sont déjà ouverts

REIMS
7 BIS RUE DU CADRAN ST PIERRE
Tel. (26) 88 50 94

BESANCON
65 GRANDE RUE

CHALONS S/marne
2 RUE GAMBETTA Tel. (26) 65 62 48

ROCHEFORT S/mer
122 RUE PIERRE LOTI
Tel. (46) 99 49 89

LORIENT
107 RUE PAUL GUYESSE
Tel. (97) 21 37 03

MELUN

22 AVENUE THIERS
Tel. (6) 439 25 70

DREUX
13 RUE ROTROU

CANNES
6 RUE LOUIS BRAILLE
Tel. (93) 38 36 36

ALES
8 bis RUE MISTRAL
Tel. (66) 52 15 91

BERRE
27 BOULEVARD VICTOR HUGO
Tel. (42) 85 45 36

CAMBRAI

12 RUE DE NICE
Tel. (27) 81 21 60

PARIS 11
5 RUE ST BERNARD
Tel. (1) 371 75 34

PARIS 13
11 BOULEVARD BIANQUI
Tel. (1) 581 58 51

AULNAY S'BOIS
6 PLACE DES ETANGS
Tel. (1) 869 60 22

LE BLANC MESNIL
88 AVENUE DE LA REPUBLIQUE

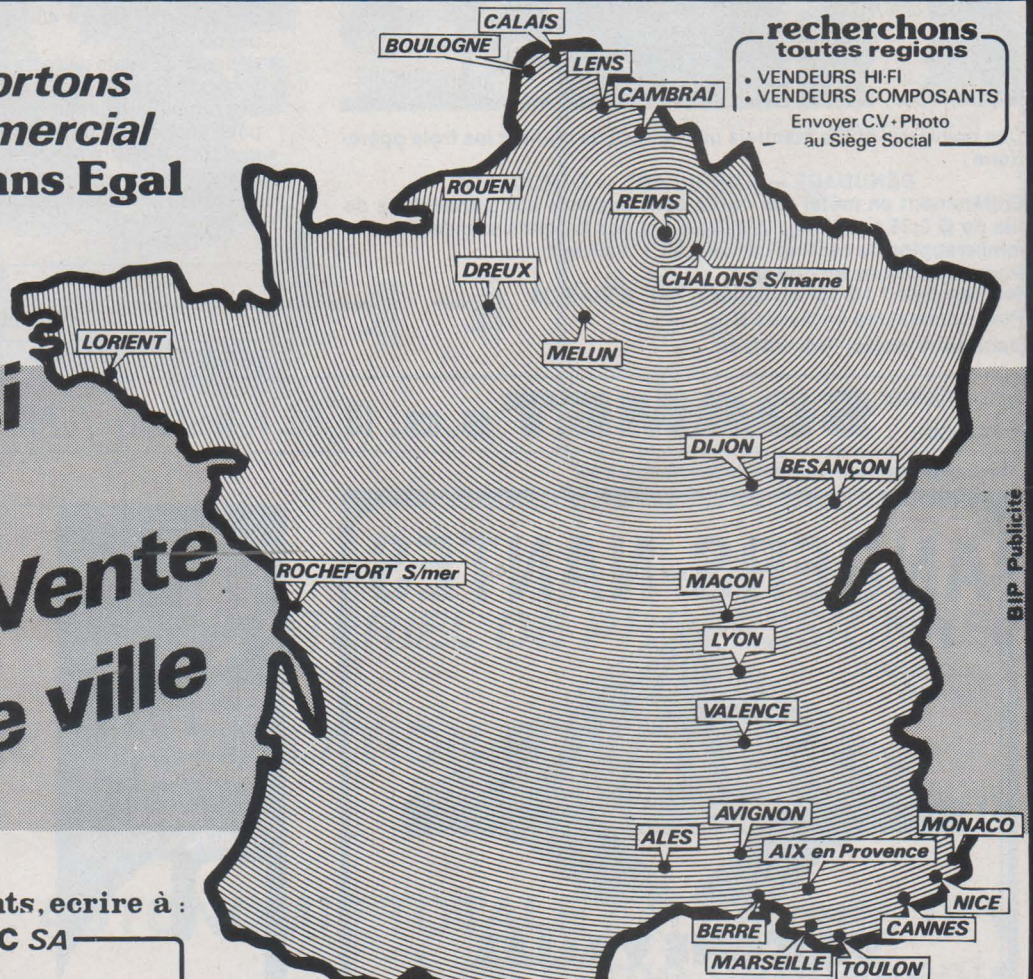
**magasins en
FRANCHISING**
Ravitaillement Hebdomadaire
par la CENTRALE d'ACHATS

**ouverture
septembre**

CALAIS	MACON
BOULOGNE	VALENCE
ROUEN	AVIGNON
LENS	MARSEILLE
EVRY 2	TOULON
DIJON	NICE
LYON	MONACO

**recherchons
toutes regions**

- VENDEURS HI-FI
 - VENDEURS COMPOSANTS
- Envoyer CV + Photo
au Siège Social



**PARIS et
région parisienne**



BIP Publicité



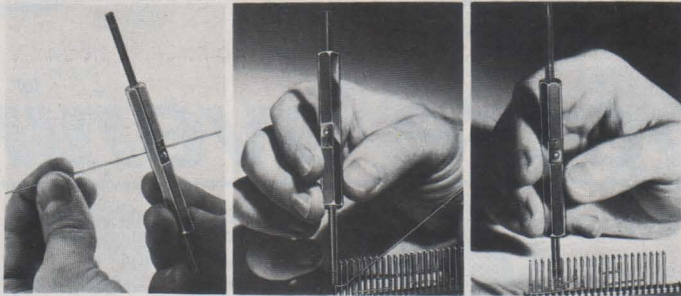
Fabriqués par OK Machine & Tool Corp
à Bronx N.Y. 10475 USA

Outils combinés WSU 30/30 M*

pour le MINIWRAPPING

Connexions par enroulement suivant norme NFC 93.021

*Intelligents-Complets
et Champions en prix!*



Ces nouveaux outils manuels permettent de réaliser les trois opérations :

DENUDAGE — ENROULAGE — DÉROULAGE

Entièrement en métal ces outils sont destinés aux connexions de fils de \varnothing 0,25 mm (jauge AWG-30) sur des broches standards pour miniwrapping de section carrée 0,65 x 0,65 mm.

Pour connexions en classe A (comportant 1 1/2 spires isolées) Réf. WSU-30 M
Pour connexions en classe B (sans spire isolée) Réf. WSU-30.



Nous proposons une gamme étendue d'outils et accessoires pour tous travaux axés sur la technique miniwrapping :

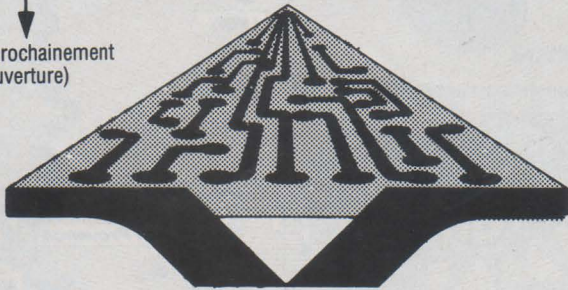
- le fil en bobines (tous \varnothing , toutes longueurs, 10 couleurs) ou découpé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils - en 14 longueurs)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur (à une extrémité ou aux deux).
- les pinces et petites machines à dénuder le fil
- des supports (de 8 à 40 broches) et des broches individuelles à wrapper pour CI
- pour composants discrets : des broches individuelles à wrapper et des supports
- des circuits imprimés enfichables et cartes d'études au format européen avec leurs connecteurs
- une série d'outils à insérer (4) et à extraire (2) les CI
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- de petites perceuses pour Circuits imprimés
- de petits chassis

Documentation détaillée avec tarif
sont à votre disposition

Importateur Exclusif **SOAMET s.a.** 10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

ANGERS-NANTES

(prochainement
ouverture)



SILICONE VALLÉE

DÉPOSITAIRE **MOTOROLA**

«les professionnels sympas de
l'électronique»

**MÉMOIRES
MICROPROCESSEURS
WRAPPING**

et tous les composants électroniques

EN SELF SERVICE

Également : kits, HP, mesure, accessoires.
COMPOSANTS HF

SILICONE VALLÉE

87, quai de la Fosse, 44100 NANTES - Téléphone (40) 73.21.67
22, rue Boisnet - 49000 ANGERS



ÉDITIONS
TECHNIQUES &
SCIENTIFIQUES
FRANÇAISES
2 à 12,
rue de Bellevue,
75940 Paris Cedex 19

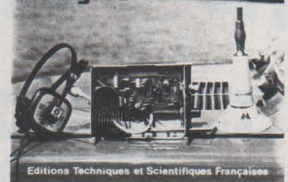
NOUVEAU!

Prix pratiqué
par la
LIBRAIRIE
PARISIENNE
DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque,
75940 PARIS Cedex 19

GUEULLE

Patrick GUEULLE

Réalisez
vos récepteurs
en
circuit
intégrés



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

**RÉALISEZ VOS RÉCEPTEURS
EN CIRCUITS INTÉGRÉS**

Les composants actuels, circuits intégrés courants et peu coûteux, facilitent considérablement la construction des radiorécepteurs.

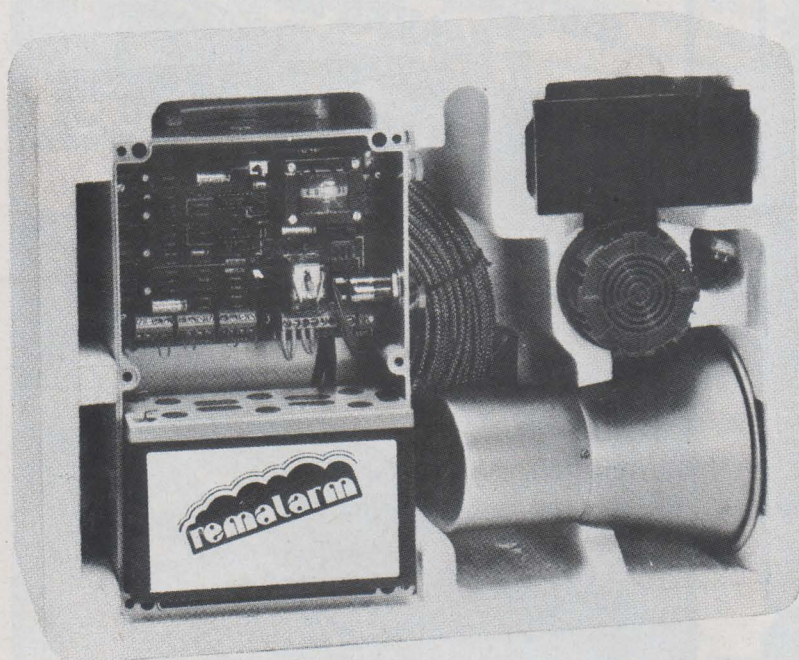
25 montages :

■ Récepteurs FM ; platines FI ; Tuner FM ■ Récepteurs AM ■ Récepteurs « télécommunications » : 144 MHz et gamme marine ; bande aviation ; 80 MHz ; 27 MHz ■ Montages pratiques complémentaires.

160 pages, format 15 x 21, **Prix : 43 F**

PROTÉGEZ EFFICACEMENT VOTRE MAISON contre LE VOL

avec le coffret



Composition du coffret :

- 1 centrale électronique (avec batterie plomb gélifié 5,7 AH et chargeur)
- 1 radar hyperfréquence portée 15 M
- 1 sirène électronique homologuée référence 7015
- 1 sirène électromécanique
- 5 contacts de feuillure ILS
- 50 mètres fil 4 conducteurs
- 1 tube de colle
- 12 jonctions
- 1 sachet de visserie

UN MATÉRIEL DE PROFESSIONNEL

Votre 1^{ère} sécurité : INSTALLATION FIXE
effectuée par vos soins

Votre 2^e sécurité : AUTONOMIE TOTALE par batterie 12 V
à recharge permanente

Coupon à renvoyer à REMATIQUE — 16, rue Rouget-de-Lisle, 42000 SAINT-ETIENNE

Je suis intéressé par votre coffret d'Alarme. Veuillez m'adresser une documentation et tarif :

Nom

Prénom

N°Rue

Ville

Code postal

Je suis REVENDEUR, veuillez me faire parvenir vos conditions :

Société, Ets

N°Rue

Ville

Code postal

Direction **PERLOR RADIO** L. Périconne
 25, rue Hérold, 75001 PARIS Téléphone : 236.65.50
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) sans interruption de 9 h à 18 h 30

LES PUBLICATIONS «PERLOR RADIO»

POUR VOTRE DOCUMENTATION.

DES LIVRES PRATIQUES POUR APPRENDRE, S'INITIER ET AUSSI :
 POUR REALISER SOI-MEME DES MONTAGES QUI FONCTIONNERONT.



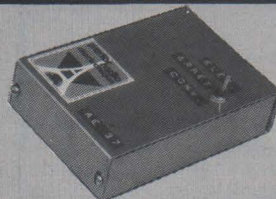
SCHÉMAS PRATIQUES DE RADIO ET D'ÉLECTRONIQUE (4^e EDITION)

Cet ouvrage comporte une importante collection de plus de 200 schémas-types anciens et modernes, expliqués et commentés : récepteurs de radio à lampes, amplificateurs, électrophones, magnétophones à lampes et à transistors, alimentations sur secteur, appareils de mesures, radiocommande, petits montages d'électronique et montages divers. C'est une précieuse collection de schémas-types, anciens et récents, pour les dépanneurs à laquelle ils pourront se reporter au cours de leurs travaux de dépannage.

Format 21 x 27 cm, 256 p., 233 fig. Prix : **56 F**

PAR POSTE EN ENVOI ASSURÉ **66 F**

CHAQUE MOIS UN NOUVEAU KIT «PERLOR RADIO»



L'ALLUMAGE ELECTRONIQUE AE 37

Ce montage s'utilise sur tout véhicule (voiture, moto, camionnette) à batterie 12 V avec moins à la masse. Il se branche facilement entre le rupteur et la bobine. Les améliorations que l'on peut en attendre sont les suivantes : meilleurs démarrages à froid, usure quasi nulle des rupteurs, plus grande souplesse du moteur, économie d'essence, gain de puissance, possibilité pour de nombreux véhicules de pouvoir utiliser de l'essence ordinaire. Ces avantages proviennent d'un point d'allumage fixe (indépendant de l'état des vis platinées et du régime moteur) ainsi qu'une tension plus élevée et plus constante fournie aux bougies.

L'allumage électronique AE 37 se présente en coffret métallique 10 x 7 x 3 cm. Quatre cosses permettent les liaisons au rupteur, à la bobine, au 12 V et à la masse. Un inverseur permet de commuter l'allumage électronique ou l'allumage conventionnel.

Fourni en kit complet comprenant : coffret, circuit imprimé sur verre époxy, résistances et condensateurs, transistors, zener, circuit BUX 37, radiateur, inverseur, cosses mâles et femelles, visserie, soudure... et l'assistance technique PERLOR.

PRIX : **160 F** Franco : 170 F

LES KITS «PERLOR RADIO»

Fournis absolument complets, avec boîtier, alimentation, décollage, fils, visserie, soudure. Service après-vente assuré.

Alimentation de laboratoire AL.215	230 F
Alimentation de laboratoire AL.412	190 F
Alimentation de laboratoire AL.425	495 F
Cadenceur d'essuie-glace EG.6	105 F
Alimentation voiture 5 à 11 V AV 12	57 F
Générateur de haute tension GHT5	238 F
Métronome sonore et lumineux MS.4	137 F
Surveilleur de locaux SL.80	184 F
Mini-émetteur EFM70	48,50 F
Synchro flash SF3	68 F
Détecteur de métaux DM6.T	175 F
Rhéostat électronique RH.22	96 F
Variateur de lumière VL.141	88 F
Horloge numérique TMS.74	256 F
Synchroniseur de diapositives CD.5	165 F
Etc.	Frais d'envoi : 15 F

Catalogue spécial kit : 6 F en timbres

LES CIRCUITS IMPRIMES

Tout le matériel pour la réalisation des circuits imprimés

Demandez notre documentation «Circuits imprimés» qui vous informera sur les différents procédés de fabrication des circuits imprimés (gravure directe, photogravure) et des faces avant pour appareils. Envoi contre une enveloppe timbrée auto-adressée.

Extrait de notre catalogue

Tube actinique 15 W, 40 cm	36 F
Kit règlette alimentation pour un tube	59 F
Le même pour 2 tubes	79 F
Le même pour 4 tubes	158 F
Stylo marqueur	21 F
Perchlorure de fer en poudre	14 F
Etamage à froid 1/2 litre	40 F
Kit gravure directe	83 F
Kit photogravure	200 F

Ces 2 kits contiennent tout ce qu'il faut pour commencer la fabrication de circuits imprimés (matériel et mode d'emploi).

Egalement en stock : bakélite et verre époxy cuivrés, bruts ou présensibilisés, lampe 250 W, film photosensible, produits de nettoyage, etc.

LES PIECES DETACHEES

TOUS LES COMPOSANTS, PIECES DETACHEES, FOURNITURES, ACCESSOIRES ET OUTILLAGE NECESSAIRES A LA REALISATION DE VOS MONTAGES.

En stock permanent :

- plus de 1300 références de matériel sélectionné,
- tous les composants et pièces détachées d'électronique,
- l'outillage pour électronicien,
- tout le matériel pour la réalisation de circuits imprimés,
- tout le matériel pour systèmes d'alarme,
- tous les composants et matériel pour radio-commande.

catalogue «PIECES DETACHEES, COMPOSANTS ET OUTILLAGE», contre 9 F en timbres.

LA PROMO DU MOIS

L'accumulateur cadmium-nickel - 9 V VARTA et son chargeur. Cet accu a les mêmes dimensions que la pile 6F22 qu'il remplace avantageusement.

L'ensemble accu + chargeur : 80 F Franco 90 F

NOTRE CATALOGUE GENERAL

regroupe nos catalogues PIECES DETACHEES, KITS, RADIOCOMMANDE et LIBRAIRIE. Envoi par retour contre 20 F.

LA BROCHURE B 225

contient : codes des couleurs, identifications des condensateurs céramique, brochage et boîtier de près de 700 semi-conducteurs courants (transistors, diodes, thyristors, diacs, triacs). Envoi contre 12 F en timbres.

LA LIBRAIRIE PERLOR RADIO

Plus de 150 ouvrages d'Électronique sélectionnés en stock permanent. Toute la documentation pour l'amateur débutant ou l'électronicien chevronné.

Envoi de notre catalogue «LIBRAIRIE» contre 7 F en timbres.

VENTE EN MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE

Service, Accueil, Compétence, Vendeurs Techniciens, Service Expéditions efficace et organisé. Envoi par retour contre montant joint à la commande.

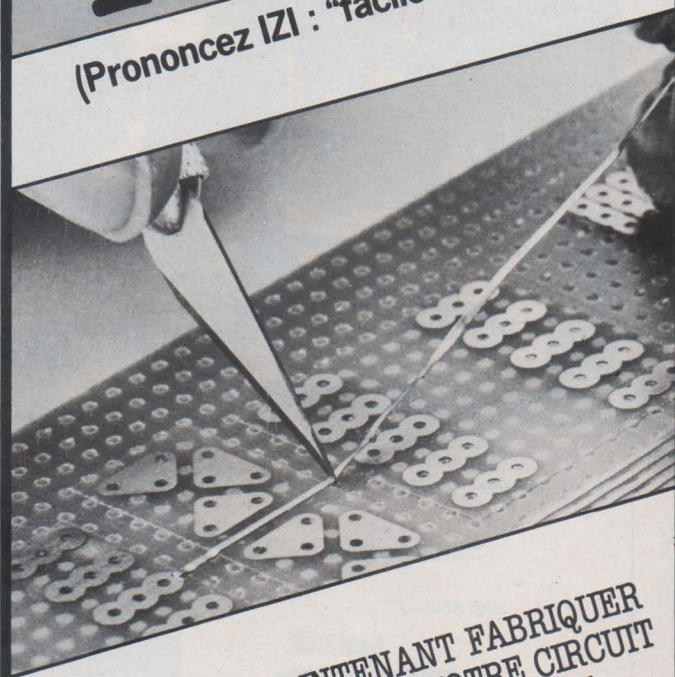
Bishop

"the innovators"®

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE
 AVEC LE

EZ CIRCUIT

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)



VOUS POUVEZ MAINTENANT FABRIQUER
 OU RÉPARER VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT
 IMPRIMÉ PROFESSIONNEL SIMPLE ET
 DOUBLE FACE IDEAL POUR PROTOTYPE!

Nouveau procédé fiable
 - sans photographie - sans gravure
 - sans bain - sans acide
 - sans vos pastilles et rubans habituels
 mais avec les nôtres en cuivre autocollant.

BIENTÔT EN VENTE
 CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL

Catalogue (en anglais) sur demande à :
 The Innovators
Bishop Graphics, France
 7, avenue Parmentier 75011 PARIS
 Télex : 680 952

DANS LA COLLECTION "FAIRE POUR SAVOIR" L'ÉLECTRONIQUE

NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE REUNISSANT LE SAVOIR...

FAIRE POUR SAVOIR : une révolution dans l'édition.

L'idée : une série de volumes très attrayants abondamment illustrés et commentés sur l'une des grandes techniques modernes mais accompagnés en plus de coffrets contenant tout le matériel pour... une application expérimentale immédiate. Voilà ce qu'est la collection FAIRE POUR SAVOIR.

La première collection : l'Électronique.

FAIRE POUR SAVOIR abordera les secteurs les plus variés de la vie moderne. La première collection qui vous est proposée concerne l'Électronique,

de plus en plus présente dans votre vie; vous l'utilisez tous les jours sans bien la connaître. Cette collection comporte 16 volumes reliés pleine toile, 5.000 pages abondamment illustrées, traitant dans des chapitres clairs et parfaitement exposés, non seulement de la théorie de l'Électronique mais surtout de ses

applications pratiques.

Plus de 100 expériences passionnantes à réaliser.

Pour comprendre concrètement les phénomènes de l'Électronique, vous trouverez dans les 15 coffrets de matériel, tous les composants vous permettant d'effectuer plus de 100 expériences.

...ET LE MATERIEL POUR L'APPLIQUER.

Chacune d'elles vient illustrer un sujet traité dans les volumes. C'est une formule originale, enrichissante, mise au point spécialement pour la collection FAIRE POUR SAVOIR par une équipe d'ingénieurs possédant de longues années d'expérience en Électronique.

A monter vous-même : 5 appareils dont un ampli-tuner stéréo.

Après les expériences, les réalisations définitives. Aidés par les directives précises d'un texte clair, facilement assimilable et accessible à tous, vous monterez ensuite, avec toutes garanties

de succès des appareils de qualité qui constitueront un véritable laboratoire : un contrôleur de circuits par substitution, un contrôleur universel, un transistormètre, un oscillateur HF modulé et un ampli-tuner stéréo d'excellentes performances. Vous aurez la fierté de les avoir réalisés vous-mêmes, tout en ayant enrichi considérablement vos connaissances en Électronique et, pourquoi pas, acquis une meilleure qualification professionnelle grâce à la collection FAIRE POUR SAVOIR.

L'Électronique dans la collection FAIRE POUR SAVOIR,

c'est l'association de ce matériel et d'une somme remarquable de connaissances techniques en 16 volumes qui doivent absolument figurer dans votre bibliothèque.

Pour une information complète et sans engagement sur l'Électronique dans la collection FAIRE POUR SAVOIR, retournez dès aujourd'hui le Bon Gratuit ci-dessous à EURO-TECHNIQUE.

Le matériel complet pour monter contrôleur de circuit contrôleur universel transistormètre oscillateur H.F. ampli-tuner.

FERTON, BILLÈRE

 **eurotechnique**
FAIRE POUR SAVOIR
Rue F.-Holweck - 21000 Dijon

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
à retourner à EUROTECHNIQUE - Rue Fernand Holweck - 21000 DIJON.
Je demande à recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur la collection "FAIRE POUR SAVOIR" : l'Électronique.

Nom _____ Adresse _____
Code Postal _____ Localité _____
Prénom _____

SEMICONDUCTEURS - MICROPROCESSEURS - CONDENSATEURS - VARISTORS - FERRITES - RELAIS - CONNECTEURS.

AVIREX 69006 LYON

16, rue de Sèze / Métro Foch (7) 824.80.85

75014 PARS

16, rue Delambre / Métro Raspail (1) 326.30.11

ELECTRONIQUE



NISSAVIREX

13008 MARSEILLE

92, avenue Jules-Cantini / Métro Castellane (91) 79.17.56

06200 NICE

"Le Carras" / 53, rue Aug.-Pegurier (St-Augustin)

VENTE PAR CORRESPONDANCE (sans minimum de commande) : AVIREX, BP 9 C, 69140 RILLIEUX-CREPIEUX. Port et emballage : 10 F. Conditions de paiement : cheque à la commande (ou contre-remboursement : supplément 15 F). Prix garantis jusqu'au 30 septembre 1981.

CIRCUITS INTEGRÉS SIEMENS

Table listing various integrated circuits from Siemens, including models like LF356N, SAS22154, TAA521A, etc.

MICRO-PROCESSEURS

Table listing microprocessors from Siemens, including models like 2114A4P, 2708, 2716 450ns, etc.

TTL/TTL-LS TEXAS

Table listing TTL and TTL-LS components from Texas Instruments, including models like 00 2,40 2,40, 01 2,40 2,40, etc.

C-MOS NATIONAL (N.S.) famille protégée

Table listing C-MOS components from National, including models like 4000 CN 2,50, 4001 BCN 2,50, etc.

TRANSISTORS

Table listing various transistors from Siemens, including models like 1N914, 1N4004, 1N4007, etc.

CONDENSATEURS AU TANTALE

Table listing tantalum capacitors from Siemens, including models like 0,1MF/35V, 0,15MF/35V, etc.

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES SIEMENS

Table listing electrolytic capacitors from Siemens, including models like 1/63, 1/10, 2/263, etc.

TRIACS SIEMENS

Table listing triacs from Siemens, including models like 4A TXC10K40, 6A TXC10K40M, etc.

THYRISTORS SIEMENS

Table listing thyristors from Siemens, including models like 0,6A BST A 3026, 0,8A BST A 3026M, etc.

ET AUSSI :

CONNECTEURS AMPHENOL, BERG, SIEMENS

circuits imprimés, IEE 488, V 24, DIN 41524, 41612, 41617, circulaire, rectangulaires ; câbles en nappe et coaxiaux ; supports DIL.

« PLASTIPUCES » SIEMENS

Table listing plastic components from Siemens, including models like B32509, B32510, B32511, etc.

OFFRE SPÉCIALE ! valable jusqu'au 30 septembre 1981

Table listing special offers on components, including models like BC 237 B (TUN), BC 237 B (TUN), etc.

CONDENSATEURS CERAMIQUES SIEMENS

Table listing ceramic capacitors from Siemens, including models like 4,7 nF - 50 pF, 680 pF - 2,2 nF, etc.

PARTEZ GAGNANT AVEC UN METIER D'AVENIR

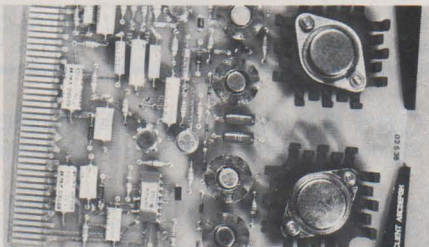


SUIVEZ LES COURS PAR CORRESPONDANCE INSTITUT ELECTRORADIO



Apprenez la théorie et la pratique, chez vous, avec du matériel ultra-moderne.

Pionnier de la Méthode Progressive, l'Institut Electroradio vous offre des cours très clairs, bien gradués, pleins de schémas et d'illustrations. Il vous offre en plus tous les composants vous permettant de monter vous-même vos propres appareils de mesure, et des matériels de qualité qui restent ensuite votre propriété.



Un vrai laboratoire chez vous, sur votre table de travail.

L'électronique, la Hi-Fi, la télé, ça s'apprend avec un fer à souder. C'est parce qu'ils combinent harmonieusement les leçons théoriques et les travaux pratiques que les cours de l'Institut Electroradio permettent des progrès rapides, à votre rythme personnel. Et nos professeurs (tous ingénieurs) sont là pour corriger votre travail, vous aider de leurs conseils.

Parmi nos 7 formations par correspondance, choisissez celle qui répond à vos ambitions.

Demandez notre documentation gratuite et vous recevrez notre brochure générale avec le plan détaillé du cours qui vous intéresse :

- Electronique générale
- Micro-électronique ● Electro Technique
- Hi-Fi, Stéréo, Sonorisation ● Oscilloscope
- TV noir et couleur ● Informatique (logiciel)

Sans aucune obligation, vous découvrirez tous les appareils que vous monterez chez vous, grâce à nos composants de type professionnel. Et vous pourrez commencer à songer aux carrières passionnantes et bien payées qui sont prêtes à vous accueillir demain!

INSTITUT ELECTRORADIO

(Enseignement privé par correspondance)
26 rue Boileau, 75016 Paris

OCCRP

Décidez de réussir votre carrière!

Pour recevoir notre documentation gratuite en couleurs remplissez soigneusement ce bon et renvoyez-le à l'Institut Electroradio.

Nom _____ Prénom _____ Age _____

Adresse _____

Code postal [] [] [] [] [] Ville _____

désire recevoir gratuitement et sans engagement le programme détaillé du cours qui m'intéresse :

- Electronique générale Electrotechnique TV noir et couleur Micro-électronique Hi-Fi, stéréo Oscilloscope Informatique



OPPERMANN

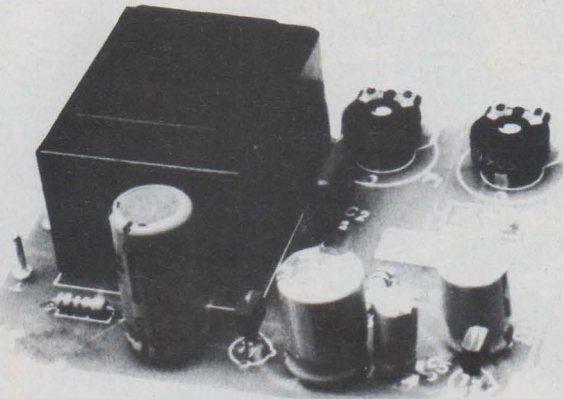
électronique

FRANCE

32340 MIRADOUX
Tél. : (62) 28.67.83

Recherchons revendeurs
pour la France

Le plaisir de bricoler
Le canari "Hi-Fi"



Il est propre et ne mange que du 9 Volts !!!

En vente chez :

06 Electronique Assistance, 7 bd St-Roch, 06300 NICE
13 JPS Auto-radio 20, cours Lieutaud 13000 MARSEILLE
13 Europe Electronique 2, rue de Châteauredon 13001 MARSEILLE
13 Radio distribution 8, rue d'Italie 13006 MARSEILLE
16 SD Electronique 252, rue de Périgueux 16000 ANGOULÊME
16 Kitionic 22, avenue de Royan 16100 COGNAC
21 Electronique 21, 4, rue Serrigny 21000 DIJON
25 Servicelec 9, place des Bernardines 25300 PONTARLIER
26 ECA 22, quai Thannaron 26500 BOURG-LES-VALENCES
30 CINI Radio Télé, passage Guérin, 30000 NIMES
30 Electronic Service, Lombardie, Galerie Marchande, Centr'Alès 30100 ALÈS
30 Ets Roux, 7 bis, rue Florian, 30100 ALÈS
31 Comptoir du Languedoc 23 à 60, rue de Languedoc 31000 TOULOUSE
33 Electronique 33, 91, quai de Bacalan 33000 BORDEAUX
34 Son et lumière 5, rue d'Alsace 34000 MONTPELLIER
40 Sonokit, 177, avenue St-Vincent-de-Paul 40100 DAX
42 Radio SIM 29, rue Paul Bert 42000 ST-ETIENNE
44 Silicone Vallée 87, quai de la Fosse 44029 NANTES
49 Electronique Loisirs 24-26, rue Beaurepair 49000 ANGERS
54 Electronic Service 48, rue Charles III 54000 NANCY
56 Elektronikit, 25, rue du Lt. Col. Maury 56000 VANNES
57 Télé Service 35, rue Ste-Croix 57600 FORBACH

59 Decock 4, rue Colbert 59000 LILLE
63 Electron Shop av., de la République 63100 CLERMONT-FERRAND
64 Reso, 75, rue Castelnau 64000 PAU
66 Ets Molins, 22 bd Poincaré, 66000 PERPIGNAN
67 Alsakit 10, quai Finkviller 67000 STRASBOURG
68 Ets Hentz 21, rue Pasteur 68100 MULHOUSE
68 Estronic 23, rue de Latre de Tassigny 68270 WITTENHEIM
69 Ormelec 30, cours Emile-Zola 69100 VILLEURBANNE
69 Tout pour la radio 66, cours Lafayette 69003 LYON
72 Loisirs Radio Communications, 21, rue St-Martin 72000 LE MANS
74 Electer 40 bis, avenue de Brogny 74000 ANNECY
75 Compokit 174, bd. Montparnasse 75014 PARIS
75 Montparnasse Composants 3, rue du Maine 75014 PARIS
75 Reuilly Composants 79, bd. Diderot 75012 PARIS
75 Acer Composants 42, rue de Chabrol 75010 PARIS
76 Groscaux 57, rue Louis Brindeaux 76000 LE HAVRE
76 Radio Comptoir 61, rue Ganterie 76100 ROUEN
82 Gema Electronique 24, rue Lakanal 82000 MONTAUBAN
83 Radielec, avenue du Général Noguès 83000 TOULON
84 Pro Electronic 9, rue Thiers 84000 AVIGNON
84 Kit Sélection 29, rue St-Etienne 84000 AVIGNON
85 Arlequin 56, rue Molière 85000 LA ROCHE-SUR-YON
86 Poitou Radio TV 15, bd. de la Digue 86000 POITIERS
87 Distr shop 12, rue François Chenieux 87000 LIMOGES
88 Wildermuth 12, rue Abbé Friesenhausser 88000 EPINAL
92 Ets Lefèvre 22, place Henri Brousse 92190 MEUDON

RADIO LORRAINE

Le spécialiste du transistor

120-124 rue Legendre, 75017 PARIS - Métro La Fourche
Téléph. : 627-21-01 et 229-01-46 - C.C.P. Paris 13.442-20

FRAIS D'EXPEDITION :

MINIMUM : 15 F jusqu'à 1 kg
et au-dessus de 120 F + 10 %

Contre-remboursement 10 F en sus des frais ci-contre. ● Pour toute commande inférieure à 50 F, paiement à la commande. ●

EP/JP-9-81

NOUVEAU CATALOGUE GENERAL CONTRE 20 F EN TIMBRES
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h, sauf dimanche et lundi

PLUS DE 2 000 TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES 1^{er} CHOIX EN STOCK
Texas - Motorola - SGS - Atès - Siemens - Signetics - National - Fairchild - RTC - Thomson - Exar, etc.

AA - AAZ - AC - ACY - AD - ADY - ADZ - AEY - AF - AFY - AFZ - AL - ASY - ASZ - AU - AUY - AY - BA - BAV - BAX - BAY - BB - BC - BCW - BCY - BCZ - BD - BDW - BDX - BDY - BF - BFQ - BFR - BFS - BFT - BUX - BUY - BY - BYX - BZW - BZX - BZY - E - ESM - FW - GR - GT - IR - KT - LD - LDR - MD - MJ - MJE - MM - MPF - MPS - MPSA - MPSL - MPSU - MR - MSS - MZ - NF - OA - OAP - OC - OCP - OCR - OT - PR - PZ - RG - SFT - SKE - Triac - TI - TIC - TIL - TIP - TIS - TV - TGV - ZKT - ZM - 1N - 2N - 3N - ● AY3 - CA - CD - ESM - ICM - L - LF - LM - LS - M - MC - MM - MUA - MUL - NE - PRME - S - SAA - SAJ - SAS - SBF - SFC - SFF - SN - SO - TAA - TBA - TCA - TDA - TL - TMS - Uaa - XR. Liste complète et prix sur demande.

PLUS DE 400 TYPES DE LAMPES NEUVES 1^{er} CHOIX EN STOCK
Lampes courantes et rares. Liste complète et prix sur demande.

PLUS DE 250 TITRES DE LIVRES TECHNIQUES. Liste complète et prix sur demande.

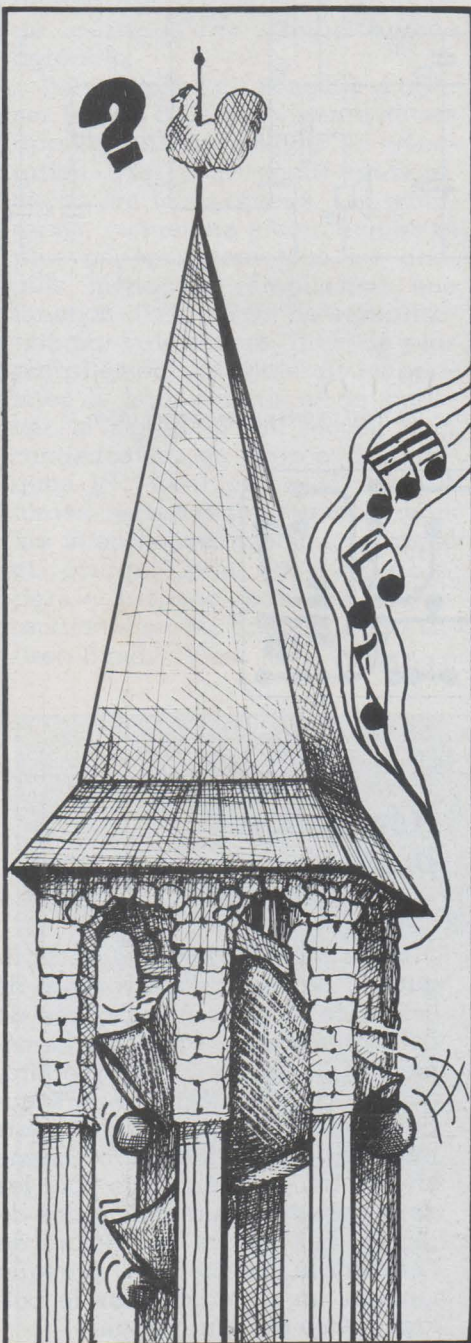
● TOUS LES COMPOSANTS : radio, télé, résistances, condensateurs, fiches : bananes, canons - DIN - Jack-soudure - fils émaillés, etc. ● APPAREILS DE MESURES : Centrad - VOC - Errepi - Le dépôt. ● KITS : Amtron, Josty, OK, IMD, etc. ● COFFRETS : Teko, Amtron, ESM... ● CB : Alimentations, antennes, antiparasites, matchers, tos mètres, grip dip, quartz, fiches, câbles, cordons, etc. ● OUTILLAGE DIVERS : Brucelles, pinces coupantes, plates, à dénuder. ● PERCEUSES MINIATURES ● POMPES A DESSOUDER ● FERS A SOUDER : Artex - JBC - SEM - Engel - Wahl. ● THT : Orega-Vidéon ● CORDONS : raccords divers. ● CASQUES ● MICROPHONES ● HAUT-PARLEURS : BST, Audax, Kobalson - Vidéon. ● SIRENES D'ALARME ● ACCUS et CHARGEURS Sanyo ● MATERIEL POUR LA REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES.



Un carillon de porte à trois notes

Les carillons de porte pour appartements font de plus en plus appel à l'électronique en raison des larges possibilités des techniques de synthèse des sons. Dans cette évolution, les circuits intégrés complexes jouent bien sûr un rôle prépondérant, notamment en matière de simplification des schémas et de réduction des prix de revient.

Dans cette optique, nous allons décrire ici la réalisation d'un montage original capable de synthétiser un agréable motif musical de trois notes.



Présentation du SAB 0600 SIEMENS

Ce tout nouveau circuit intégré à été conçu spécialement pour la réalisation de carillons de porte. C'est dire que l'optimisation de ses fonctions a pu être poussée au maximum, d'où une grande simplicité du schéma d'application. En effet, le circuit intégré re-

groupe dans son petit boîtier à huit broches non seulement les circuits logiques de synthèse de sons, mais également un ampli de puissance capable de piloter confortablement un haut-parleur de 8 Ω.

La figure 1 représente l'essentiel de l'organisation interne de ce composant qui contient les sous-ensembles suivants :

- une alimentation stabilisée

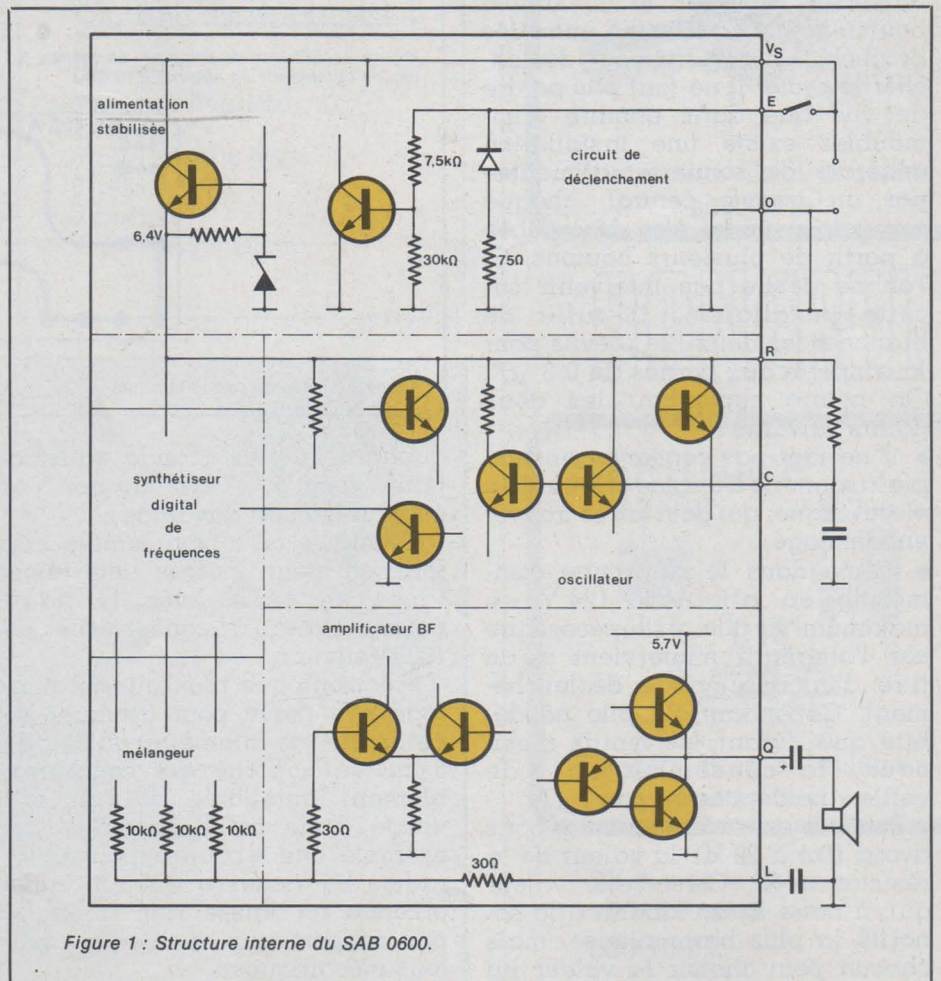


Figure 1 : Structure interne du SAB 0600.

fournissant exactement 6,4 V tout au long de la durée de vie de la pile;

- un circuit de déclenchement capable de mettre le montage en action à partir des informations les plus diverses;

- un oscillateur (horloge) ajustable au moyen d'éléments RC extérieurs, ce qui permet de faire varier à la fois la hauteur des notes émises et la durée du motif musical;

- un synthétiseur de fréquence délivrant simultanément les trois notes, des circuits « d'enveloppe » modulant ces signaux conformément à la figure 2 afin de produire un effet de percussion sur une lame vibrante;

- un mélangeur chargé de combiner ces trois signaux de base;

- un ampli BF de 100 mW environ.

Le montage d'application :

Le schéma de la figure 3 est un peu plus compliqué que le « minimum » vital. Il prévoit en effet, un réseau RC $82\text{ k}\Omega/0,33\text{ }\mu\text{F}$ dont le but est de rendre l'appareil universel. En effet, si un simple bouton-poussoir branché entre les broches 1 et 2 suffit pour déclencher le cycle, il ne faut pas perdre de vue que dans nombre d'immeubles existe une installation générale de sonnerie, alimentée par un transfo central, chaque sonnerie pouvant être déclenchée à partir de plusieurs boutons. Si l'on ne désire pas intervenir sur cette installation, il suffit de brancher les deux fils prévus pour la sonnerie aux bornes du $0,3\text{ }\mu\text{F}$. On notera cependant les deux points suivants :

- il ne faut pas conserver ensemble la sonnerie d'origine et le carillon électronique, qui pourrait se trouver endommagé;

- même dans le cas d'une commande en alternatif (24 V au maximum) la pile reste nécessaire car l'alternatif n'intervient qu'au titre d'information de déclenchement. Cependant, la pile ne débite que durant les motifs musicaux, la consommation « de veille » ne dépassant pas $1\text{ }\mu\text{A}$.

Dans notre réalisation, nous avons fixé à $22\text{ k}\Omega$ la valeur de la résistance R_1 . C'est cette valeur qui, à notre sens, conduit à la sonorité la plus harmonieuse, mais chacun peut choisir la valeur lui

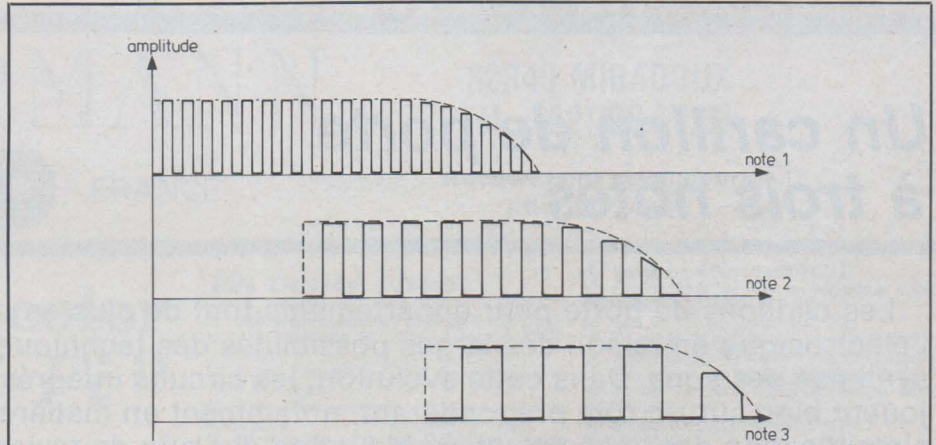


Figure 2 : Aspect du signal avec le modulateur d'enveloppe.

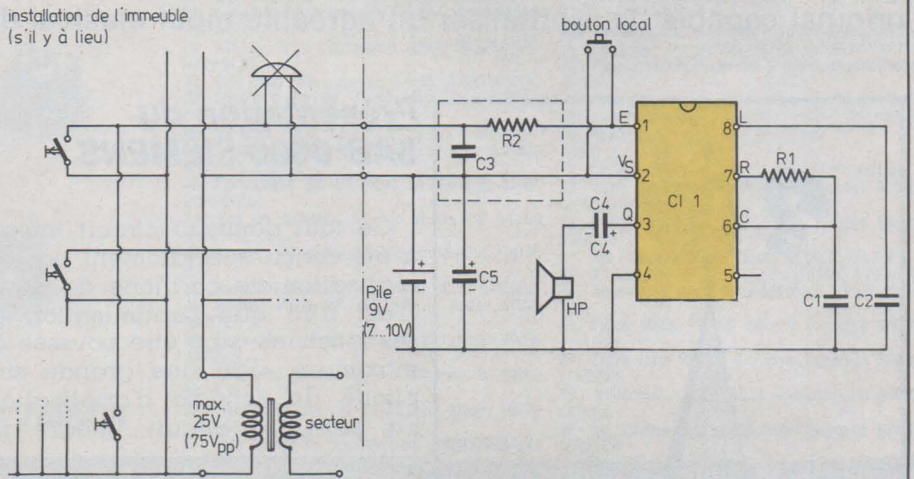


Figure 3 : Schéma de principe. Le réseau RC ($R_2 - C_3$) n'est nécessaire seulement qu'en cas de commande en alternatif.

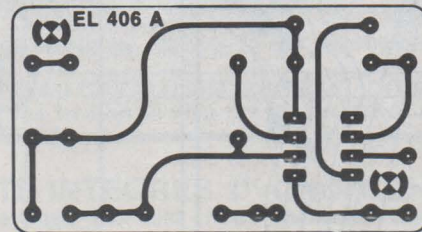


Figure 4 : Tracé du circuit imprimé.

donnant la plus grande satisfaction, jusqu'à $47\text{ k}\Omega$ environ, et éventuellement davantage.

De même, si le son semble trop fort, on peut insérer une résistance en série avec le haut-parleur, jusqu'à concurrence de $100\text{ }\Omega$ environ.

Précisons que bien que le montage soit prévu pour attaquer de petits HP de diamètre voisin de 5 cm, la sonorité est considérablement améliorée si l'on fait usage d'une petite enceinte, par exemple une « boule » pour autoradio. La richesse du son ainsi obtenue ne laisse rien à envier par rapport aux meilleurs carillons mécaniques.

Réalisation pratique :

Le petit circuit imprimé de la figure 4, de dimensions voisines de celles de la pile 9 V chargée de l'alimenter, sera câblé conformément à la figure 5. On prendra, pour le circuit intégré, les précautions prévues pour les composants fragiles, et on veillera à sa bonne orientation, de même que pour les deux condensateurs chimiques de $100\text{ }\mu\text{F}$. Les faibles dimensions de l'ensemble permettent presque toujours un montage dans le boîtier même du haut-parleur.

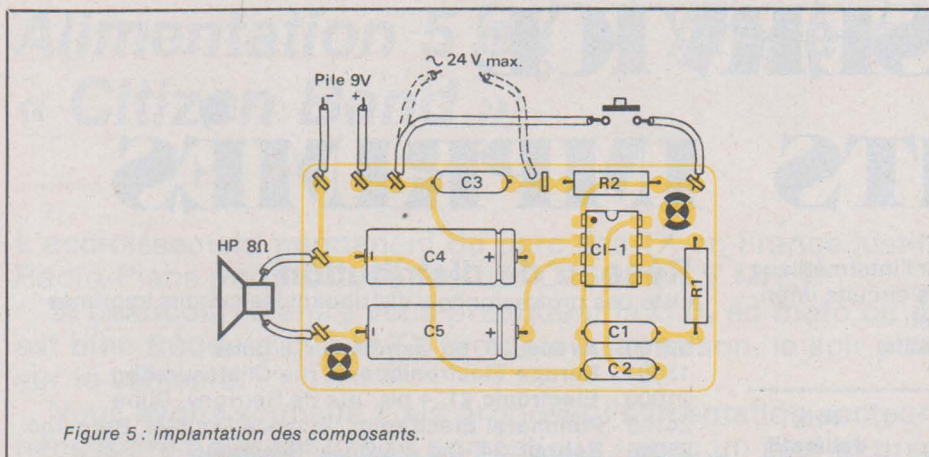


Figure 5 : implantation des composants.

Conclusion :

Ce montage très simple permet de réaliser d'excellents carillons de porte d'une sonorité très agréable.

Il est cependant possible d'utiliser le SAB 0600 dans bien d'autres applications nécessitant la génération d'un court motif musical. citons les radio-réveils, les minuteries, coquetiers électroniques et plus généralement tous les gadgets ménagers remplissant une fonction d'alarme ou de signalisation par voie sonore. Il est de plus parfaitement possible de supprimer le haut-parleur et de prélever le signal BF au moyen d'un condensateur de liaison de quelques μF . Ceci ouvre la porte à toutes sortes d'applications dans les interphones, systèmes d'appel et, pourquoi pas, dans les « bipers » utilisés par les radio-amateurs ou les adeptes de la Citizen Band.

P. GUEULLE

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R₁ : 22 k Ω (voir texte)

R₂ : 82 k Ω

Condensateurs

C₁ : 4,7 nF mylar 63 V

C₂ : 0,1 μF mylar 63 V

C₃ : 0,33 μF mylar 63 V

C₄ : 100 μF chimique 15 V

C₅ : 100 μF chimique 15 V

Circuit Intégrés

CI₁ : SAB 0600 SIEMENS

Divers

1 circuit imprimé

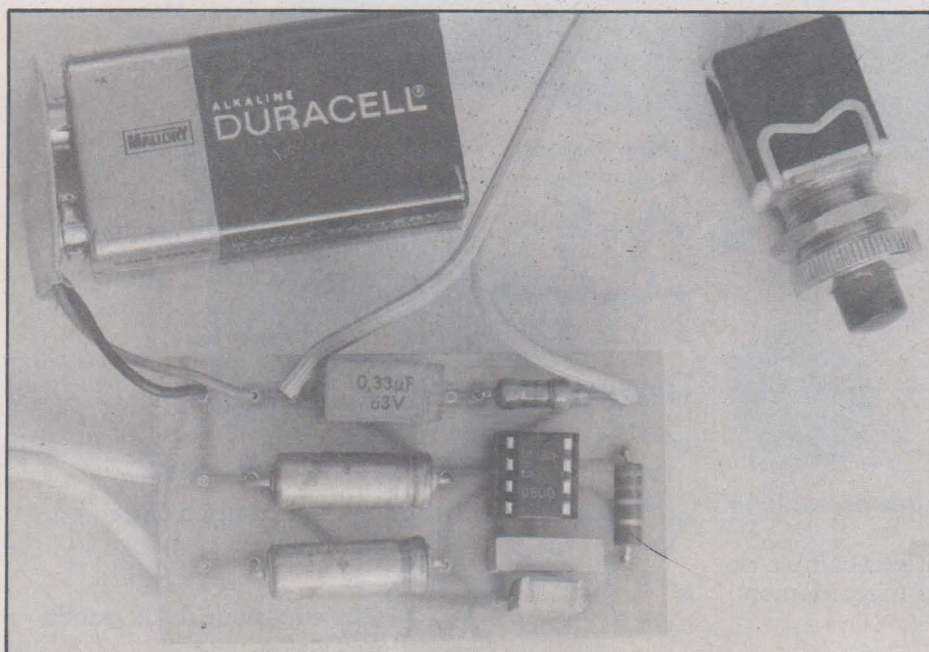
1 HP 8 Ω

1 clip de pile 9 V

1 pile 9 V

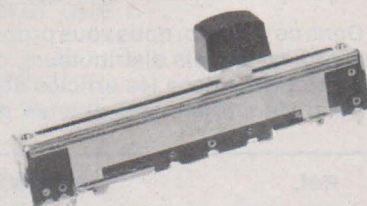
1 boîtier

1 bouton poussoir



SONEREL

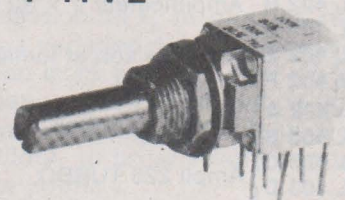
RUWIDO



Potentiomètre rectiligne de qualité. A piste carbone

SONEREL

SFERNICE P 11VZ



Potentiomètre rotatif de qualité à piste Cermet

SONEREL

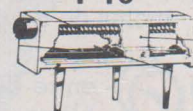
SFERNICE

T7YA

T7X



T18



Trimmers mono et multitours à piste Cermet

33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21

Documentation gratuite sur demande.

SERVICE

CIRCUITS IMPRIMÉS

Dans ce numéro, nous vous proposons, par l'intermédiaire des professionnels distributeurs, quatre des circuits imprimés proposés dans les articles de réalisation.

Voici leurs références et leurs prix estimatifs.

Réf.	Article	Prix estimatif	
EL 406 A	Carillon 3 notes	8 F	
EL 406 B	Egaliseur } Platine filtres	68 F	
EL 406 C		Commutateurs	14 F
EL 406 D		Alimentation	34 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédents numéros :

Réf.	Article	Prix estimatif	
EL 402 H	Amplificateur 2 x 30 W	24 F	
EL 402 D	Alarme « son et lumière »	28 F	
EL 402 E		28 F	
EL 402 F		28 F	
EL 403 A		The Musical Box	34 F
EL 403 B	34 F		
EL 403 C	Ampli 225 TURBO		52 F
EL 403 D			16 F
EL 404 A	Bruiteur (Poussin)	14 F	
EL 404 B	Bruiteur (course auto)	16 F	
EL 404 C	Bruiteur (train à vapeur)	20 F	
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F	
EL 405 A	Circuit de détection } alarme	18 F	
EL 405 B	Générateur de S.O.S)	18 F	
EL 405 C	Préampli. pour antenne C.B.	8 F	

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 deux heures de câblage



entre deux et quatre heures de câblage



plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Réseau de distribution

Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

- 02700 - **Aveco**, 33, bd Gambetta, Tergnier
- 13001 - **Europe Electronique**, 2, rue Chateaudon
- 21000 - **Electronic 21**, 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
- 24100 - **Pommarel Electronic**, 14, place Doublet, Bergerac
- 25000 - **Reboul**, 34, rue d'Arènes, Besançon
- 30000 - **Lumispot**, 9, rue de l'Horloge, Nîmes
- 31000 - **Cibot**, 25, rue Bayard, Toulouse
- 31200 - **Sodifam**, 117, route d'Albi, Toulouse
- 35000 - **Self Tronic**, 109, av. Aristide-Briand, Rennes
- 42000 - **Radio Sim**, 29, rue Paul Bert, Saint-Etienne
- 42000 - **Electronic du centre**, 56, les Tuileries, RN 7 Marly, Roanne
- 42300 - **S.E.C.**, 51, rue Pierre Semard, Roanne
- 42800 - **Medelor**, Tartaras - Rive de Gier
- 49000 - **Electronic Loisirs**, 24, rue Beaurepaire, Angers
- 53000 - **Radio Télé Laval**, 1, rue Ste-Catherine, Laval
- 56000 - **Electronikit**, 25, rue du Colonel Maury, Vannes
- 57590 - **GAR**, 53, rue Principale, Viviers
- 58000 - **Coratel**, 12, rue du Banlay, Nevers
- 60000 - **Mod'elec**, 19, rue Desgraux, Beauvais
- 69006 - **La boutique Electronique**, 22, avenue de Saxe
- 69009 - **Lyon Composants Radio**, 46, quai Pierre Scize
- 74000 - **Electronic Service**, 3 Porche de la rue Narvick, Annecy
- 75010 - **Acer**, 42, rue de Chabrol
- 75012 - **Cibot**, 1, rue de Reuilly
- 75012 - **Magnétic France**, 11, place de la Nation
- 75012 - **Reuilly Composants**, 79, bd Diderot
- 75014 - **Montparnasse Composants**, 3, rue du Maine
- 75014 - **Compokit**, 174, bd du Montparnasse
- 75015 - **Fanatronic**, 35, rue de la Croix Nivert
- 75017 - **ERCEE**, 36-38, rue de Saussure
- 76600 - **Sonodis**, 74, rue Victor Hugo, Le Havre
- 77310 - **LEE**, 1, place de la Pièce de l'Etang, St-Fargeau-Ponthierry
- 90000 - **Electronic Center**, 1, rue Keller, Belfort
- 91230 - **Electro-Kit**, Centre comm. La Forêt, Montgeron
- 92600 - **Roche**, 200, avenue d'Argenteuil, Asnières

Difficulté



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.



Montage nécessitant des soins attentifs.



Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.



Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.



Prix supérieur à 400 francs.

Alimentation 5 ou 10 Ampères « Citizen Band »



L'accroissement permanent du parc des TX en France justifie l'intérêt que Radio-Plans porte à la Bande des Citoyens (27 MHz).

Si beaucoup d'entre vous pratiquent la C.B. en moto ou en voiture, il est bien fréquent que le TX remonte à la maison, le soir pour éviter le vol sur le véhicule.

Nous avons souhaité vous proposer l'alimentation secteur qui devient nécessaire pour cet usage domestique : avec un seul et unique émetteur/récepteur, vous voilà désormais « sur la fréquence » en fixe ou en mobile.

La qualité et la puissance de nos réalisations correspondent au haut de gamme commercial, sinon plus, et l'étude a prévu une éventuelle révision de la loi « 2 W F.M. » pour une évolution dans le sens « 5 W AM/FM/BLU »...

Préambule

L'étude a été conduite selon les impératifs suivants :

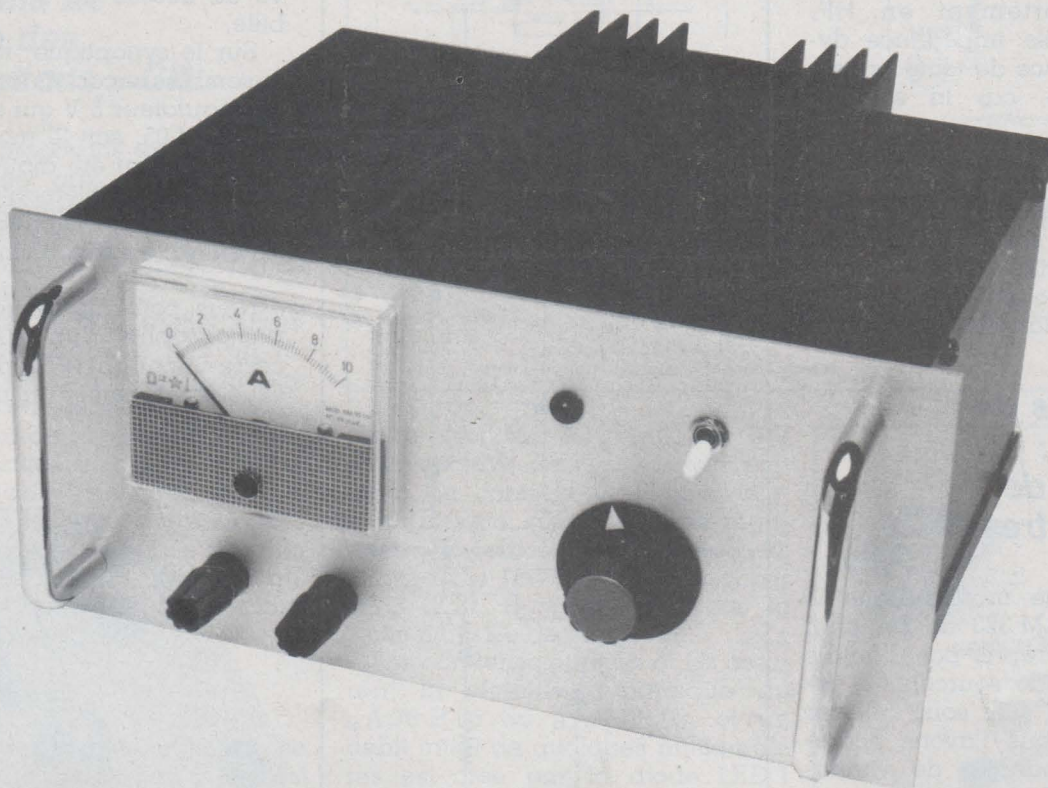
- puissance, mais simplicité de construction,
- Hautes performances dynamiques (évitent le retour 27 MHz),
- Précision et sécurité, puis... liberté d'ajuster la tension 12 V,
- Proposer des produits de prix

comparable à ceux du commerce, mais de technique et qualité supérieures (professionnelles en fait).

C'est dans le catalogue du n° 1 mondial du régulateur intégré que nous avons trouvé les composants miracle offrant tous les avantages requis : nous allons les découvrir aujourd'hui.

Puisque nous parlons de FAIRCHILD, précisons que si ce cons-

tructeur a abandonné certains produits « Grand Public » et « Puissance », c'est pour mettre tous ses moyens au service du « Professionnel », et que les régulateurs vedettes dont il est question sont en stock permanent et déjà en boutique : il n'y aura pas de souci d'approvisionnement pour votre détaillant, la firme s'étant engagée sur ce point.



A la recherche de la meilleure solution

Si 2 Ampères en 13,8 V avaient pu suffire, nous aurions fait importer des USA le μA 78 CB qui résout le problème en un boîtier TO 220. Nous le montrons en photo pour le prouver, mais il nous faut plus puissant.

Sur la figure 1, on découvre diverses techniques donnant un 12 V de puissance dont voici les caractéristiques déterminantes

Figure 1a : L'ensemble Zener et Darlington en parallèle donne bien la puissance, mais doit être compliqué pour offrir une protection de court circuit. La protection thermique est absente.

Figure 1b : L'ensemble Darlington est contrôlé par la populaire μA 723, la limite en courant est incluse, mais la complexité de réalisation est un obstacle clair pour l'amateur. La protection thermique est absente.

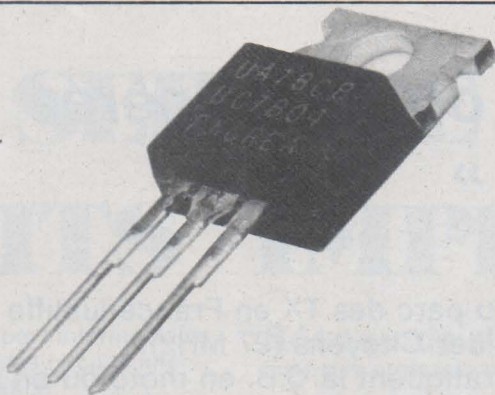
Figure 1c : Régulateur fixe que l'on décale par pont diviseur. Parfait en théorie, car toutes les protections sont là, mais mauvais en régulation (imprécis). Impédance dynamique trop forte, risque de retour du 27 MHz.

Figure 1d : Darlington contrôlés par Zener programmable. Remarquable comportement en HF, grâce à la faible impédance dynamique. Absence de toute protection regrettable, car la solution était possible.

Figure 1e : La solution retenue qui fait appel à un régulateur 5 V très fort courant. Simple à construire avec un seul boîtier TO 3, toutes les protections sont incluses, réglage par potentiomètre sans perte de performances.

Les hybrides de FAIRCHILD : une famille de petits monstres

La technologie monolithique a sa vedette, le LM 323 de National Semiconductor (repris par d'autres firmes en seconde source). Ce régulateur donne 1 A sous 5 V en boîtier TO 3, nous l'avons écarté parce qu'il « manque de vitamines » pour notre application particulière.



En monolithique, tout le circuit intégré est réalisé sur une même puce de silicium, et le LM 323 représente la limite actuelle de puissance inhérente à cette technologie.

En hybride, le circuit intégré est un assemblage de puces de fonctions sur un substrat isolant. Il faut alors les relier par de minces fils soudés, mais on peut progresser en puissance sans problème, ce que nous allons constater.

Le seul problème en hybride est la part de main d'œuvre en fabrication qui élève le prix du produit; en monolithique, toute la fabrication peut-être automatisée, ce qui est un atout important.

La gravure du régulateur de tension hybrides de FAIRCHILD comprend des modèles fixes et des modèles réglables en 5 A (dont un à découpage), et un produit étonnant qui est le 5 V-10 A.

Pour notre besoin, les modèles 5 V seuls sont employés. Il y avait bien un 12 V-5 A (μA 78 H 12) mais il aurait fallu adopter le circuit de la figure 1c pour permettre l'ajustement de la tension de sorties.

Selon la version d'alimentation que vous réaliserez, il vous faudra donc employer le μA 78 H 05 pour 5 A, ou bien le μA 78 P 05 pour 10 A. La structure interne de ces deux circuits intégrés est montrée en figure 2, ainsi que le brochage vu de dessus du TO 3 qui les habille.

Sur le synoptique, tous les sous-ensembles encadrés forment la puce du régulateur 5 V qui est celle d'un μA 78 M 05, soit le modèle 500 mA (TO 220). Ont été ajoutés, les deux transistors supplémentaires dont le PNP final, de forte puissance qui varie en taille suivant l'intensité.

Nous pouvons apercevoir sur la photographie d'un μA 78 H 05 le carré important (PNP de puissance) situé au-dessus d'un plus petit (ré-

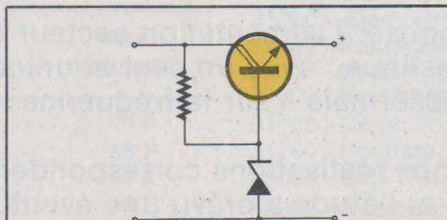


Figure 1a : Zener et Darlington.

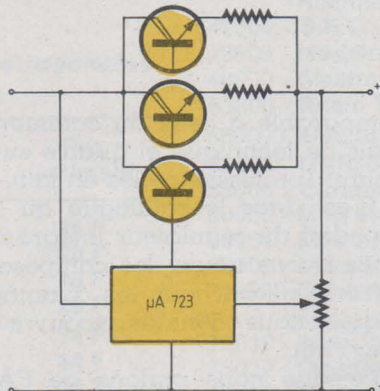


Figure 1b : 723 avec ballast en parallèle.

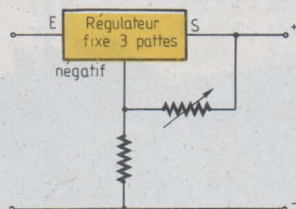


Figure 1c : Régulateur « 3 pattes » ajusté.

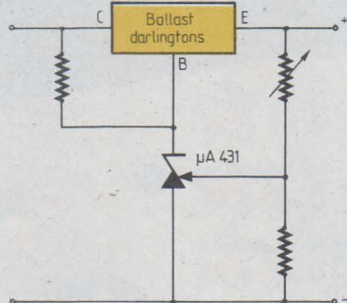


Figure 1d : Pilotage par zener programmable.

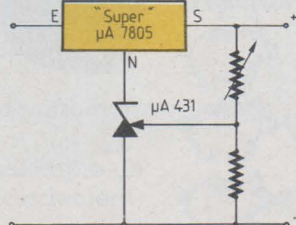
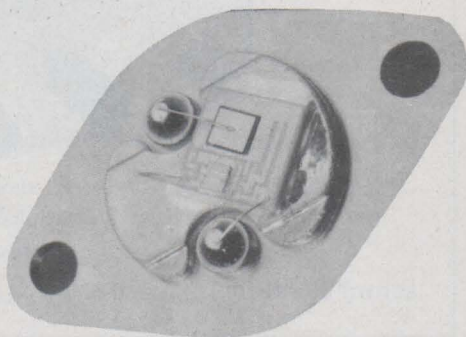


Figure 1e : Notre solution



gulateur 78 M 05). Quelques traces sur le substrat thermoconducteur constituent les résistances (dont celle de mesure d'intensité). Enfin, ce substrat est en contact thermique avec la semelle du TO 3 par une couche d'oxyde de béryllium pour une meilleure évacuation de la chaleur.

Quelques précisions sur les $\mu A 78 H 05$ et $\mu A 78 P 05$ permettront d'en apprécier l'intérêt exclusif :

- Protection contre les court-circuits de sortie.
- Protection de l'aire de sécurité du ballast PNP.
- Protection thermique intervenant si la jonction dépasse 150 °C.
- Tension d'entrée admissible 40 V.
- Tension de différence Entrée-Sortie en cas de court-circuit 35 V maximum.
- Forte dissipation du boîtier à 50 °C, respectivement 50 W et 70 W (l).

Les autres caractéristiques sont celles d'un $\mu A 7805$ courant, soit la précision et la simplicité d'emploi. Notons enfin que de tels circuits intégrés ont l'habitude en cas de défaillance (ce qui est difficile à réaliser) de présenter 0V sur leur sortie et non la tension d'entrée; ainsi les équipements reliés (CB) sont-ils à l'abri de toute surtension de ligne.

Le schéma de principe des alimentations « CB »

Nous le proposons en **figure 3** et il s'applique aux deux versions sans changement de dessin; on changera juste la référence du transformateur, de C₁, de IC₁, et de l'ampéremètre.

Le secondaire donne 18 V efficaces que l'on redresse par un robuste pont de 25 A et que l'on filtre par C₁ très énergiquement.

La section de régulation est totalement articulée autour de la Zener programmable IC₂ qui est un $\mu A 431$. Les lecteurs intéressés par ce composant pourront se reporter au N° 400 de mars 81 (page 77) qui donne tous les détails nécessaires. La formule correcte est :

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$$

Nos alimentations utilisent ce principe, et dans ce cas, IC₁ n'est employé que pour sa puissance et

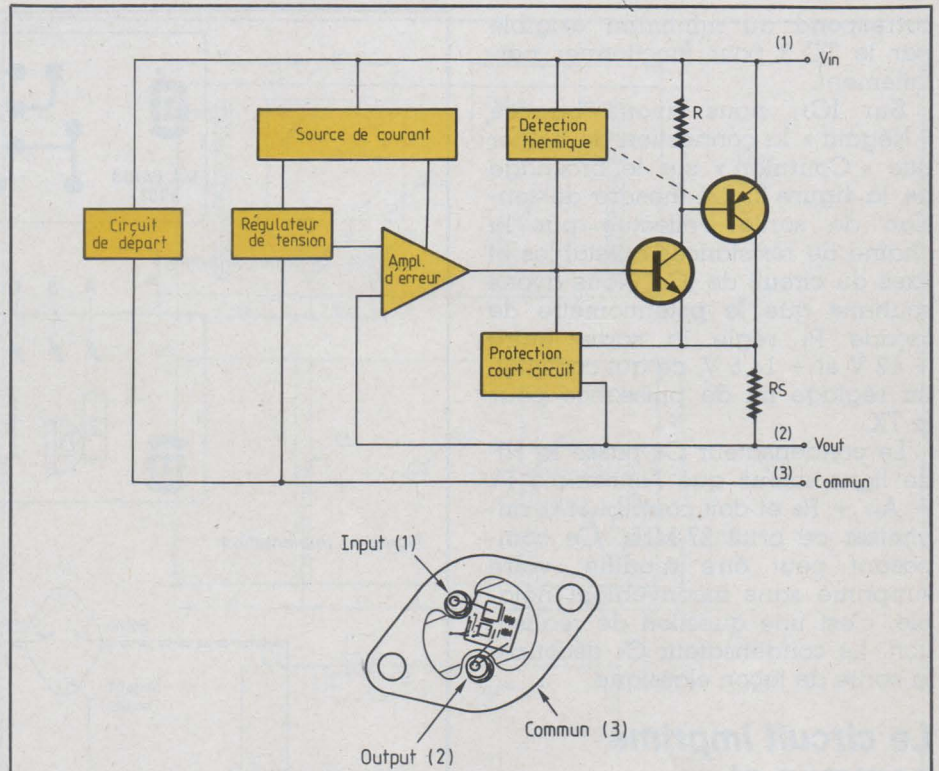


Figure 2 : Synoptique et brochage des $\mu A 78 H 05$ et $\mu A 78 P 05$. (Vue de dessus capot enlevé).

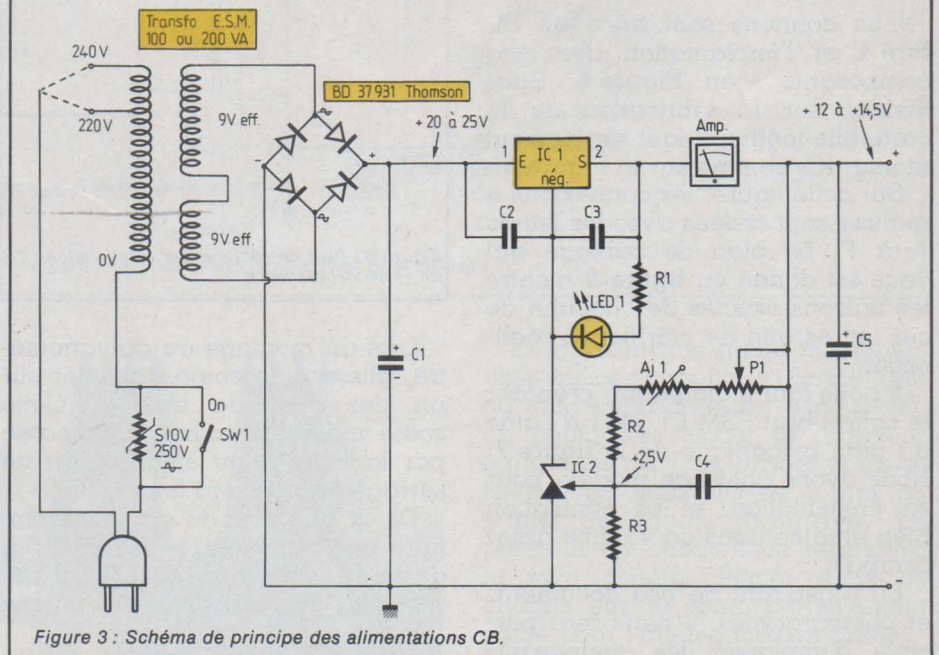


Figure 3 : Schéma de principe des alimentations CB.

ses protections, la régulation 5 V étant **esclave** de IC₂. IC₂ est l'élément de contrôle et d'asservissement unique, c'est le **maître régulateur**. Il peut étonner que le petit TO 92 (IC₂) l'emporte sur le super TO 3 (IC₁), mais ce n'est pas la seule surprise de l'appareil.

Les condensateurs C₂ et C₃ assurent la stabilité dynamique du $\mu A 78 H 05$ ou $\mu A 78 P 05$, et un débit initial de quelques milliampères est créé par la diode LED 1 alimentée en 5 V. Cette charge



correspond au minimum exigible par le TO 3 pour fonctionner parfaitement.

Sur IC₁, nous avons baptisé « Négatif » la connection de boîtier dite « Courmon » sur le brochage de la figure 2. La mesure de tension de sortie s'effectue par la chaîne de résistances ajustables et fixes du circuit de IC₂. Nous avons souhaité que le potentiomètre de façade P₁ règle la sortie entre + 12 V et + 14,5 V, ce qui constitue un réglage fin de puissance pour le TX.

Le condensateur C₄ passe la HF de ligne mieux que l'ensemble P₁ + Aj₁ + R₂ et doit contribuer à minimiser ce bruit 27 MHz. Ce composant peut être modifié, voire supprimé sans inconvénient notable, c'est une question de réalisation. Le condensateur C₅ découple la sortie de façon classique.

Le circuit imprimé commun et la réalisation pratique

Nous donnons sont tracé en Figure 4 et l'implantation des cinq composants... en Figure 5. Sans insister sur la fabrication de la carte elle-même, il faut simplement monter IC₂ comme sur la Figure 5.

Sur cette figure, les connexions à réaliser sont codées avec les lettres A à F. Le plan de câblage qui vous est donné en figure 6 montre les liaisons exactes de chacune de ces lettres afin de clarifier la réalisation.

Il nous faut maintenant, préparer le coffret brut ESM ET 24/11 à l'aide du plan mécanique de la figure 7. Nous avons choisi ce modèle pour sa présentation, et sa ventilation bien étudiée dans un volume assez compact.

En s'inspirant de nos documents et photographies, il nous sera possible d'implanter les composants du fond de coffret : transfo, chimique C₁, et pont 25 ampères. Le circuit imprimé sera monté sur entretoises de 10 mm près de la face avant dans deux trous d'aération d'origine.

Cette face avant est équipée d'un ampèremètre BM 55 du Dépôt Electronique en 5 ou 10 Ampères. Ne pas oublier de monter son shunt (fourni) et une cosse à souder par borne. Les douilles bananes de sortie sont de forts modèles de APR tolérant 25 Ampères. On soudera entre elles le chimique C₅.

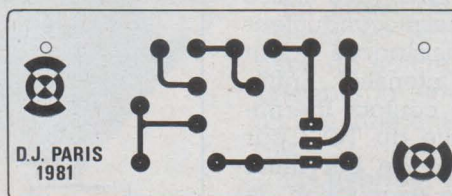


Figure 4 : Le circuit imprimé.

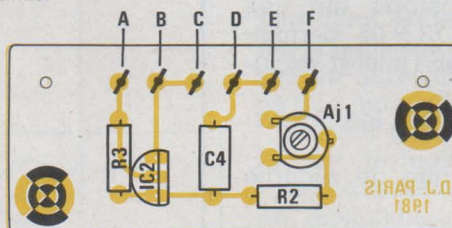


Figure 5 : Implantation.

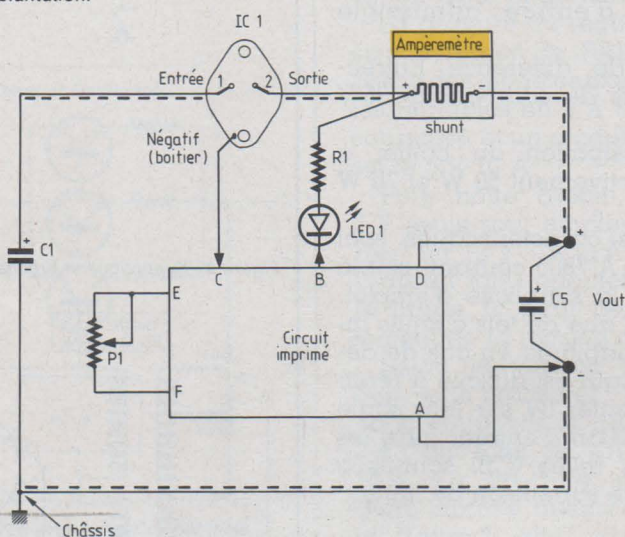
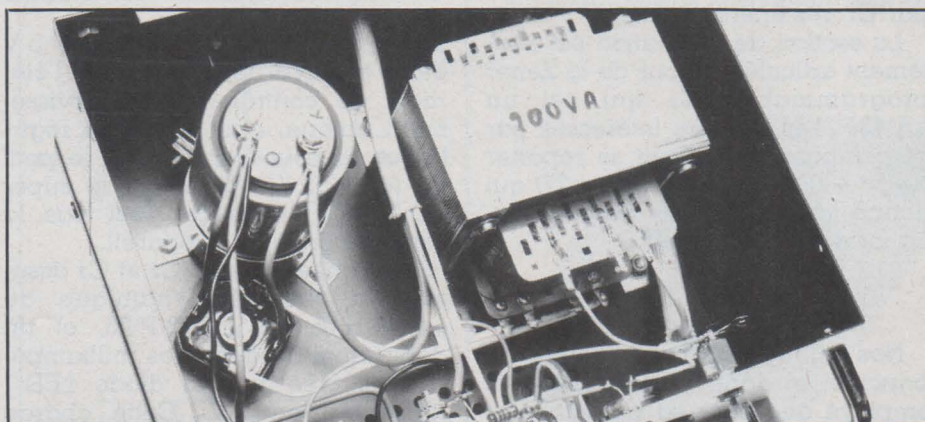
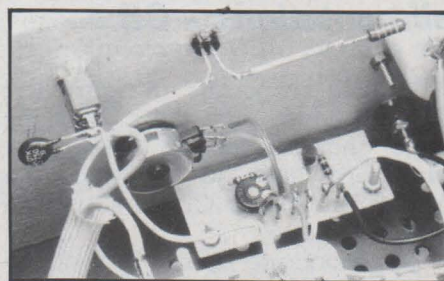


Figure 6 : Plan de câblage des alimentations CB. (Les liaisons doublées en pointillé sont à effectuer en fil de fort diamètre).

Lors du montage du galvanomètre, glisser une cosse à souder sur un des axes de fixation. Cette cosse mettra le coffret à la masse par la face avant et un écrou de serrage en assurera le contact.

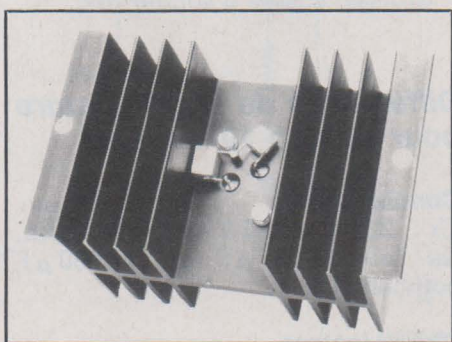
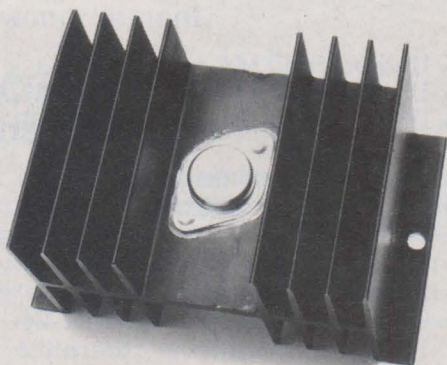
De la borne + du galvanomètre faire partir une 220 Ω - 0,5 W (R₁) à destination du + de la LED. Compléter la préparation de la façade



par le montage d'un supprimeur SIOV 07-K-250 sur les contacts actifs de l'inverseur marche-arrêt. La face avant ainsi équipée peut maintenant être montée sur l'assemblage face arrière + parois. Ce châssis est provisoirement mis de côté.

Sur le fond percé, monter avec de la visserie de 4 mm de diamètre le transfo secteur, le chimique C₁ et le pont 25 Ampères. Avec une panne de fer très chaude (370 °C à 400 °C), câbler le circuit redressement et filtrage en fil de fort diamètre. Nous conseillons du 1 mm de section pour 5 A et 1,5 mm pour 10 A.

Munissez-vous maintenant, de votre régulateur hybride TC₁, de son radiateur, d'un kit d'isolement TO₃ et de graisse silicone. Enduisez généreusement les deux faces



du mica de graisse ainsi que la semelle de IC₁ : vu la puissance à évacuer, ce point doit être particulièrement soigné.

Montez les éléments sur le dissipateur en glissant la cosse à souder sur la vis le plus proche des connexions entrée et sortie. Après un serrage assez fort (ne pas écraser les canons isolants tout de même), contrôler à l'ohmmètre le bon isolement entre TO₃ et radiateur.

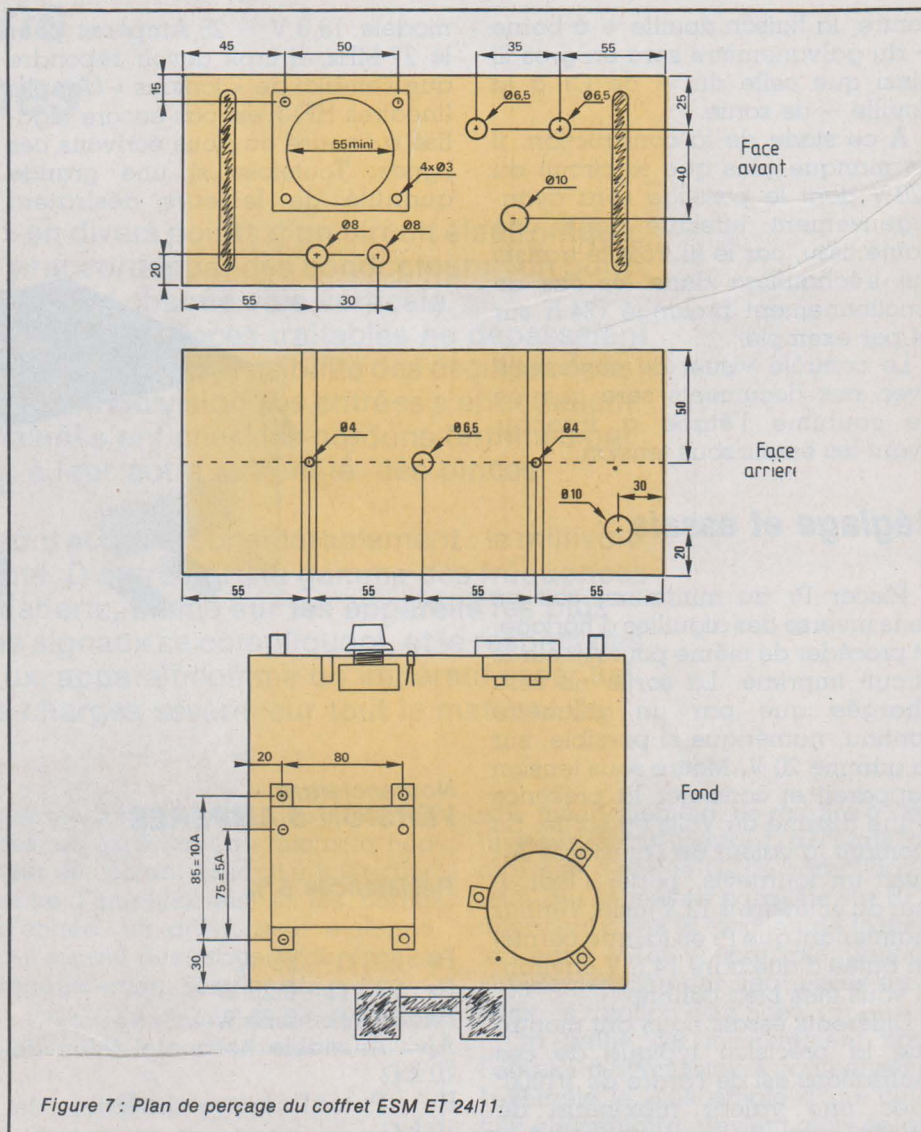
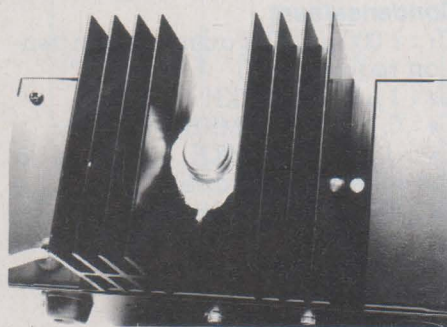


Figure 7 : Plan de perçage du coffret ESM ET 2411.



En glissant une gaine incombustible sur ces trois fils (la gaine tissu ou toile imprégnée est excellente), on peut alors placer le radiateur équipé sur la face arrière, puis le fixer avec deux vis de 3 mm ou 4 mm de façon définitive. Le passe-fil en caoutchouc terminera la face arrière. Placer alors ce châssis sur le fond partiellement câblé pour l'interconnexion finale.

Cette opération se conduit avec la figure 6 qui montre un détail extrêmement important : le câblage d'alimentation du circuit imprimé est prélevé sur les bornes de sortie. Ceci permet la meilleure précision possible avec des courants forts en corrigeant la sortie après les chutes de tension dues aux câbles de liaison.

Les connexions A à F de la carte imprimée pourront être réalisées en fil ordinaire car elles ne supportent que de faibles courants. De même pour la mise à la masse de la face avant par sa cosse. Par

Comme l'indique notre photo, montez les condensateurs MKH de stabilisation (C₂ et C₃) sur les connexions de IC₁, en évitant qu'ils ne touchent le radiateur. Soudez enfin 3 longueurs de 25 cm de gros fil avec une soudure de bonne qualité. Le diamètre du fil relié au boîtier (Négatif) est moins important car il ne véhicule que des milliampères; les autres sont critiques car ils véhiculent plusieurs Ampères.

contre, la liaison douille + à borne - du galvanomètre sera en gros fil ainsi que celle du - de C_1 à la douille - de sortie.

A ce stade de la construction, il ne manque plus que le circuit du 220 V dont le passage sera avantageusement effectué sous une gaine tissu, car le fil frôle le transfo qui s'échauffera dans les cas de fonctionnement prolongé (24 h sur 24 par exemple).

Le contrôle visuel de conformité avec nos documents sera comme de coutume l'étape à franchir avant les essais sous tension.

Réglage et essais

Placer P_1 au minimum, soit en sens inverse des aiguilles d'horloge, et procéder de même pour A_{j1} sur le circuit imprimé. La sortie ne sera chargée que par un voltmètre continu, numérique si possible, sur la gamme 20 V. Mettre sous tension l'appareil et constater la présence d'une dizaine de Volts en sortie. En montant la valeur de l'ajustable A_{j1} avec un tournevis, porter l'indicateur du voltmètre à 12 V juste. Vérifiez maintenant que P_1 en façade permet en butée d'atteindre 14,5 V environ, et vous êtes bien calibré.

Différents essais nous ont montré que la précision typique de ces réalisations est de l'ordre de $1/1000^\circ$ avec une valeur maximale de $8/1000^\circ$ en température et de 0 à 10 % de débit. Le court-circuit n'est pas destructeur mais doit être évité pour des raisons de dissipation énorme au niveau du transfo et du pont. Signalons que notre utilisation spéciale des $\mu A 78 H 05$ et $\mu A 78 P 05$ conduit à une oscillation rapide en court-circuit que C_2 et C_3 placés au plus près de IC_1 limitent aux normes de sécurité.

Saluons enfin la performance du $\mu A 78 P 05$ qui établit sa limite de début à 14 Ampères environ, avec 20 V d'entrée, et donc oscille avec une puissance de pointe de 280 Watts! Un tel résultat dans des conditions non prévues à la conception se passe de commentaires.

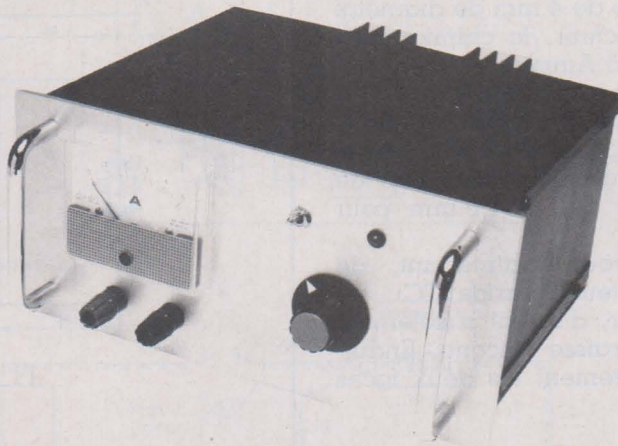
Conclusion

L'auteur espère avec ces deux appareils satisfaire la majorité des besoins exprimés par les Cibistes. A ceux qui lui ont demandé un

modèle 13,8 V - 25 Ampères pour le 27 MHz, il croit devoir répondre que l'emploi de « tontons » (Amplis linéaires HF) n'est pas encore légalisé à l'heure où nous écrivons ces lignes. Toutefois, si une grande quantité de lecteurs désiraient

« cette alimentation monstrueuse pour recharger leur batterie de voiture », la rédaction serait éventuellement en mesure de reconsidérer la question...

Dominique JACOVOPOULOS



Nomenclature VERSION 5 AMPERES

Résistances 5 %

R_1 : 220 Ω - 0,5 W
 R_2 : 33 k Ω - 0,25 W
 R_3 : 10 k Ω - 0,25 W
 A_{j1} : Ajustable horizontal Piher de 10 k Ω
 P_1 : Potentiomètre linéaire de 10 k Ω

Condensateurs

C_1 : 1 000 μF /40 V au maximum (tension requise 25 V)
 C_2 : 1 μF /100 V MKH
 C_3 : 0,1 μF /250 V MKH
 C_4 : 1 μF /100 V MKH ou moins le cas échéant (voir texte)
 C_5 : 470 μF /16 V chimique

Circuits intégrés FAIRCHILD

IC_1 : $\mu A 78 H 05 SC$
 IC_2 : $\mu A 431 -WC$ ou AWC (version plastique)

Autres semi-conducteurs

Pont BD 37 931 THOMSON ou équivalent 25 Ampères
 LED_1 : 5 mm rouge avec son clips plastique

Divers

- 1 inverseur simple (SECME, APR...)
- 1 SIOV 07 K 250 SIEMENS
- 1 Ampèremètre BM 55 du Dépôt Electronique calibre 5 A

- Un bouton ELMA ou équivalent
- Un transfo 2 x 9 V/100 VA ESM
- Un couple de bananes 25 A APR ou équivalent
- 50 cm de gaine tissu \varnothing 10 mm
- Un radiateur ISKRA ML 39/75/1 TO 3
- Kit de montage TO 3 ISKRA
- Fil de câblage 1 mm
- Un coffret ESM référence ET 24-11 avec poignées référence EG 80
- Passe-fil caoutchouc, visserie, graisse, cosses à souder, etc.

Différences de nomenclature pour version 10 ampères

Condensateurs

C_1 : 22 000 μF /25 V au maximum. En fait 15 000 μF ou 18 000 μF conviennent

Circuit intégré FAIRCHILD

Ch : $\mu A 78 P 05 SC$

Divers

- 1 Ampèremètre BM 55 du Dépôt Electronique calibre 10 A
- 1 transfo 2 x 9 V/200 VA ESM
- 1 radiateur ISKRA ML 39/100/1 TO 3
- Fil de 15/10° en rigide si possible (type EDF)
- Une quantité de graisse silicone plus importante entourant réellement la semelle du boîtier TO 3.

Sondes et cordons pour oscilloscopes

Utilisé à l'observation des signaux en divers points d'un circuit électronique, l'oscilloscope doit évidemment s'y raccorder par des conducteurs : un pour la masse, et un pour l'entrée active, sur chaque voie verticale.

Aux temps héroïques, alors que les fréquences traitables ne dépassaient guère quelques centaines de kilohertz, et que la sensibilité des oscilloscopes ne descendait pas au-dessous de 100 mV/division, les entrées s'effectuaient sur des douilles standard, où venaient s'enficher des cordons terminés par des fiches « banane » et équipés, à leur autre extrémité, des pinces « crocodile ».

Aujourd'hui, les sensibilités se sont accrues considérablement : le millivolt par division devient chose courante. D'autre part, la gamme des fréquences s'élargit vers les dizaines de mégahertz, même sur les appareils les plus simples. Par ailleurs, les formes de signaux se compliquent, et le respect des temps de montée sur des créneaux, apparaît comme un impératif essentiel. Tout ceci introduit un cahier des charges sévère, sur tout le matériel de raccordement.

Circuits d'entrée d'un oscilloscope

L'amplificateur vertical d'un oscilloscope offre un gain souvent fixe, et parfois continûment réglable dans une plage limitée (rapport 1 à 5, par exemple). La nécessité d'observer

des tensions d'amplitudes très diverses, en exploitant au mieux la hauteur de l'écran, conduit à intercaler, entre l'amplificateur et les bornes d'entrée, un atténuateur étalonné, qui fournit des rapports de division régulièrement échelonnés.

Chaque cellule élémentaire pour-

rait, théoriquement, se réduire à un diviseur résistif (figure 1, a). Mais la capacité d'entrée C_e de l'amplificateur, qui se met en parallèle sur R_2 , intervient dans la fonction de transfert entre V_e et V_s , par atténuation supplémentaire des fréquences élevées, et rotation de phase.

On pallie cet inconvénient par l'emploi d'atténuateurs compensés; l'exemple le plus simple d'une cellule élémentaire, devient alors celui de la figure 1, b. La capacité d'entrée de l'amplificateur, variable à cause des dispersions des caractéristiques, est volontairement augmentée par l'adjonction du condensateur C_2 . On démontre alors, qu'il y a transmission égale de toutes les fréquences, sous réserve du respect de la condition :

$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

Il est commode, et maintenant traditionnel, de normaliser l'impédance d'entrée d'un oscilloscope, vue des bornes, c'est-à-dire en aval de l'atténuateur. Elle se compose de la mise en parallèle d'une résistance et d'une capacité. On donne généralement à la première la valeur 1 M Ω , tandis que la capacité se situe aux alentours de 30 pF (très rarement plus de 40 pF).

Anticipons, dès maintenant, sur le problème des sondes atténuatrices, qui fera l'objet d'un développement ultérieur. Le réglage de ces sondes

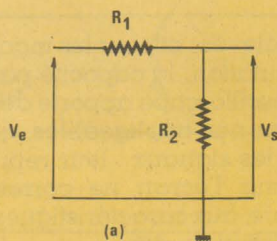


Figure 1a

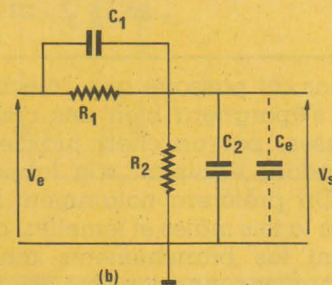


Figure 1b

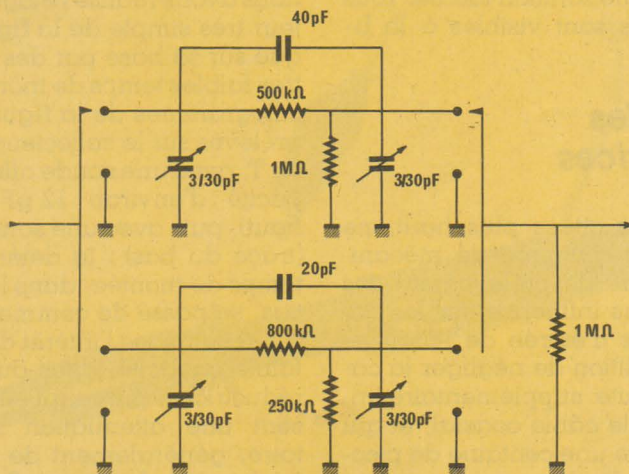


Figure 2

ne saurait, pour d'évidentes raisons de commodité d'emploi, être retouché sur chaque position de l'atténuateur de l'oscilloscope. Ceci exige que, pour toutes les sensibilités, la capacité ramenée à l'entrée demeure constante. On n'y parvient qu'en compliquant la structure des cellules, dans lesquelles un condensateur C_3 (figure 2), permet de satisfaire la condition ci-dessus. A titre d'exemple, la figure 2 donne les valeurs des composants de deux cellules, qui fournissent les rapports 1/2 et 1/5. Les condensateurs C_2 et C_3 y sont ajustables, car les valeurs nécessaires en peuvent être déterminées exactement par construction.

Procédés pratiques de raccordement

Les entrées de tous les oscilloscopes modernes, s'effectuent sur prises BNC (donc coaxiales). Il est alors commode d'utiliser des câbles coaxiaux, dont l'un des avantages réside dans la protection, grâce au blindage de masse, contre les inductions parasites que captent de simples cordons.

La prise de tension sur le circuit à l'essai, pourrait se faire par le biais de pinces « crocodile ». Mais la miniaturisation des montages actuels, rend cette solution peu pratique, et génératrice de courts-circuits fâcheux. Aussi, préfère-t-on équiper l'extrémité caprice du coaxial, d'une sonde, dont la photographie de la figure 3 fournit un exemple. La partie coulissante du corps, rappelée vers l'avant par un ressort, dégage un clip dans lequel on pince le conducteur au point du test. Une toute petite pince crocodile, au bout d'un court fil souple, sert au contact de masse.

Certaines sondes, telle celle de la figure 3, sont livrées avec différents embouts, qui trouvent leur utilité sur des connecteurs, par exemple.

Pour des travaux en basse fréquence, et à des niveaux suffisamment élevés pour que les champs magnétiques captés ne constituent plus une gêne, on pourra préférer le branchement par des cordons classiques. Il existe alors des adaptateurs, transformant les prises BNC en douilles standard de 4 mm. Ceux que nous proposons en exemple à la figure 4, sont particulièrement bien étudiés; ils permettent en effet, simultanément, la connexion axiale et latérale de fiches banane. On peut aussi y pincer des fils dénudés.

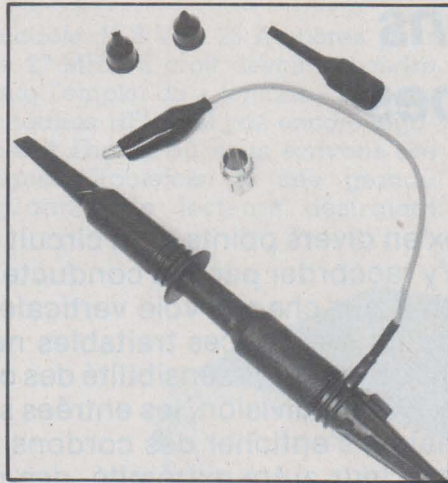


Figure 3



Figure 4

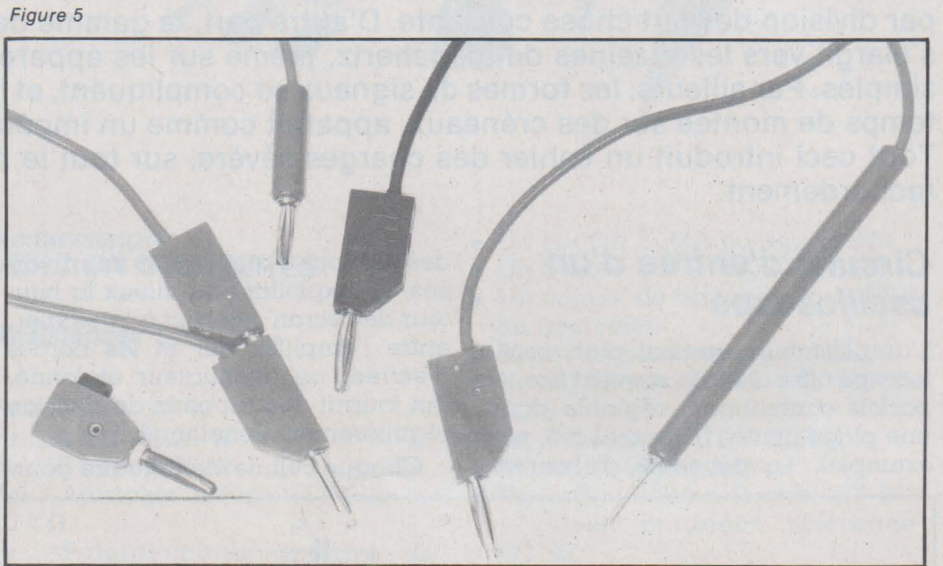


Figure 5

Notons au passage que l'électronicien s'épargnera bien des crises nerveuses, par un choix judicieux des cordons équipant son laboratoire. On préférera notamment les prises à la fois mâles et femelles, qui facilitent les branchements multiples. Pour les connexions provisoires sur fils souples, les prises rapides fournissent une solution idéale. Tous ces matériels sont visibles à la figure 5.

Les sondes atténuatrices

Les sondes citées plus haut, ne constituent qu'un procédé mécanique commode de prélèvement des signaux, sans influence sur les caractéristiques d'entrée de l'oscilloscope (à condition de négliger la capacité parasite supplémentaire introduite par le câble coaxial, et qui peut atteindre une centaine de picofarads par mètre).

Dans les circuits travaillant à fré-

quence élevée, et pour les montages à commutation, la capacité parasite due à l'oscilloscope apporte des perturbations non négligeables, qui déforment les signaux : leur représentation sur l'écran ne correspond plus, alors, aux caractéristiques réelles du circuit étudié.

Pour en administrer la preuve, nous avons réalisé l'étage amplificateur très simple de la figure 6, attaqué sur sa base par des créneaux à très faibles temps de montée. Les oscillogrammes de la figure 7 ont été prélevés sur le collecteur du transistor T, avec une sonde offrant une capacité d'environ 12 pF (trace du haut), puis avec une sonde de 40 pF (trace du bas) : la détérioration du temps de montée, dans le deuxième cas, se passe de commentaires.

On voit donc l'intérêt des sondes à faible capacité, dites aussi, sondes réductrices, parce qu'elles introduisent une atténuation supplémentaire, généralement de rapport 10, parfois 100. La figure 8 schématise l'ensemble d'une sonde 1/10, de son

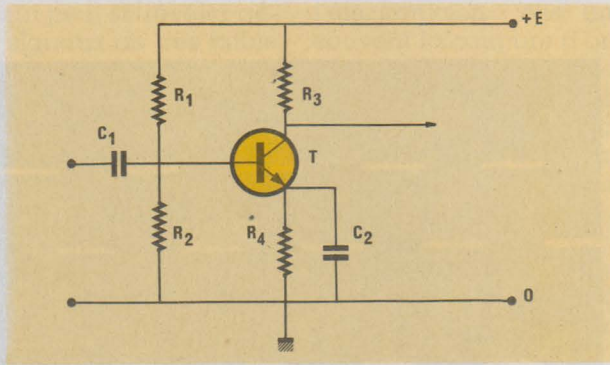


Figure 6

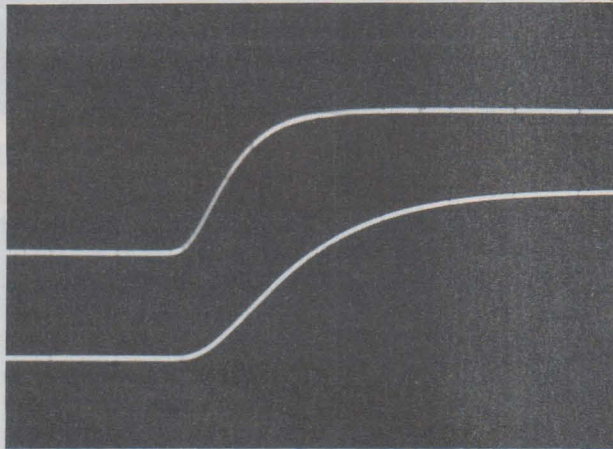


Figure 7

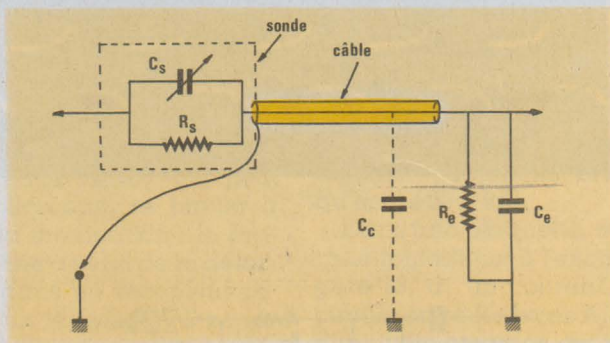
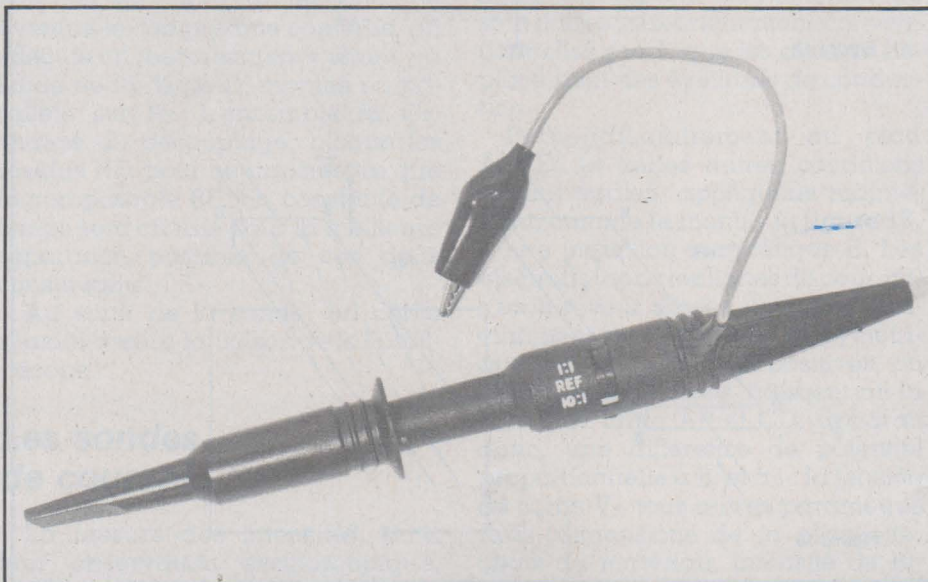


Figure 8

Figure 9



câble coaxial, et de l'impédance équivalente de l'oscilloscope associé. Celui-ci présente une résistance d'entrée R_e (généralement égale à $1\text{ M}\Omega$) en parallèle sur une capacité C_e , voisine, comme nous l'avons déjà dit, de 30 pF . A C_2 , s'ajoute la capacité du câble : nous la supposons de 100 pF , pour situer un ordre de grandeur réaliste.

On peut traiter l'ensemble sonde d'une part, câble et oscilloscope de l'autre, comme une cellule diviseuse de tension. En continu, ou aux faibles fréquences, le rapport d'atténuation est :

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_e}{R_s + R_e}$$

R_s désignant la résistance de la sonde. Pour que se maintienne le même rapport aux fréquences élevées, il faut respecter l'égalité des constantes de temps :

$$R_e (C_e + C_c) = R_s C_s$$

Prenons alors, le cas d'une sonde atténuant dans le rapport 10, ce qu'on obtient avec $R_s = 9\text{ M}\Omega$. On en déduit, à partir des valeurs supposées plus haut :

$$C_s = \frac{R_e}{R_s} (C_e + C_c) = 14\text{ pF}$$

Dans la pratique, on choisit pour C_s un condensateur ajustable, car sa capacité exacte doit être réglée en fonction de celle du câble, et de celle de l'oscilloscope.

De ce que nous venons d'exposer, il faut essentiellement retenir que l'intérêt premier d'une sonde atténuatrice, ne réside pas dans le fait qu'elle atténue (sauf exception, cette caractéristique apparaît plutôt comme un défaut), mais dans la réduction qu'elle apporte à la capacité introduite sur le circuit à l'essai.

Pour faciliter l'utilisation, beaucoup de constructeurs proposent des sondes commutables, capable de fournir soit le rapport 1 : 1 (pas d'atténuation, mais une capacité élevée), soit le rapport 1 : 10. La figure 9 en fournit un exemple.

Réglage d'une sonde atténuatrice

Lorsqu'on équipe un oscilloscope d'une sonde atténuatrice, simple ou commutable, il est nécessaire de ré-

gler la capacité du condensateur ajustable C_s , pour respecter l'égalité des constantes de temps.

A cet effet, l'axe du condensateur est accessible à travers un trou percé dans le corps de la sonde. Le problème réside, évidemment, dans le mode de repérage du bon réglage. Celui-ci s'appuie directement sur la nécessité d'une égale transmission de toutes les fréquences, et fait appel à l'observation de signaux rectangulaires.

On sait, en effet, qu'un signal rectangulaire, comme d'ailleurs tout signal périodique, peut être considéré comme résultat de la somme de sinusoïdes : la fondamentale (de fréquence F égale à celle des créneaux), et les divers harmoniques de fréquence $2F$, $3F$, etc., et d'amplitudes décroissantes. La restitution fidèle d'une tension rectangulaire, implique donc une même transmission de toutes les fréquences.

Si les plus élevées d'entre elles sont atténuées, on observe un allongement des temps de montée : le résultat en est illustré par la trace inférieure de l'oscillogramme de la figure 10. Au contraire, en favorisant les fréquences élevées, on obtient un dépassement lors de chaque flanc montant ou descendant : c'est ce que montre la figure 11.

Pratiquement, on procèdera (à 1 kHz environ), et en ajustant le condensateur C_s jusqu'à obtenir une reproduction aussi fidèle que possible du signal d'origine. La plupart des oscilloscopes délivrent des tensions rectangulaires pour cet usage.

Les sondes actives

Les sondes jusqu'à présent considérées dans cet article sont dites passives, car elles ne comportent que des résistances et des condensateurs (parfois des selfs, pour les modèles destinés aux très hautes fréquences, au-delà de 100 MHz). Il existe aussi des sondes actives, renfermant des transistors ou des circuits intégrés, et exigeant évidemment, pour fonctionner, une source d'alimentation continue.

Leur principal avantage est d'offrir une impédance élevée, et en particulier une très faible capacité, sans pour autant apporter d'atténuation. Au rang de leurs défauts, on notera une dynamique d'entrée relativement limitée, et l'introduction d'un

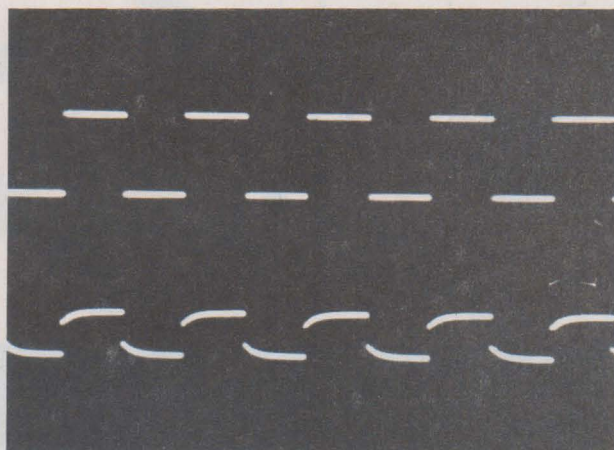


Figure 10

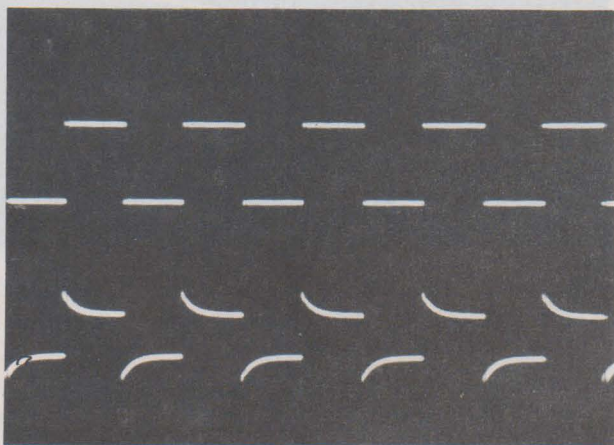


Figure 11

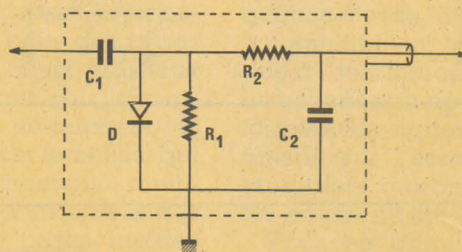


Figure 12

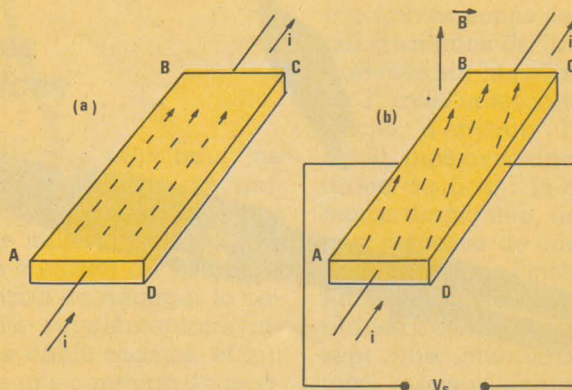


Figure 13

bruit de fond qui peut se révéler gênant pour les signaux de très faible amplitude.

Les sondes actives disponibles dans le commerce, le plus souvent conçues pour la recherche des performances maximales, font appel à des schémas très compliqués, qui ne trouveraient guère leur place dans cette étude. Par contre, des modèles plus simples peuvent rendre service à l'amateur, qui dispose parfois d'un oscilloscope de faible sensibilité : on peut les construire soi-même... et nous y reviendrons dans quelques temps.

Les sondes démodulatrices

Sauf à recourir aux matériels les plus luxueux des laboratoires les plus spécialisés, il n'existe guère d'oscilloscopes passant au-delà de la dizaine ou que quelques dizaines de mégahertz. Pour qui veut alors observer un signal HF ou VHF modulé en amplitude, le branchement direct devient manifestement impossible.

Par bonheur, le rôle d'une porteuse à haute fréquence n'est guère que de véhiculer l'information modulatrice, elle-même généralement cantonnée dans le domaine de fréquences plus basses (depuis la BF, jusqu'aux signaux vidéo). On peut alors, à l'oscilloscope, se limiter à l'examen de la modulation : le problème se ramène à celui de la détection, comme dans un récepteur radio, ou dans un téléviseur. Il se résoud par l'emploi d'une sonde démodulatrice.

La figure 12 fournit l'exemple d'un tel accessoire. Après le condensateur d'isolement C_1 , qui élimine une éventuelle composante continue, on effectue un redressement « shunt » à l'aide de la diode D , montée en parallèle sur R_1 . L'ensemble $R_2 C_2$, chargé du découplage, bloque les résidus HF, pour ne transmettre que la composante BF. Sa constante de temps sera choisie pour la meilleure séparation possible de ces deux constituants.

Au sortir de la sonde, un câble coaxial assure la liaison vers l'oscilloscope.

Les sondes de courant

La mesure des intensités, donc leur observation, oscillographique, constitue l'une des bêtes noires de

l'électronicien : elle implique trop souvent la coupure d'un fil. Dans le cas de l'examen à l'oscilloscope, sensible aux seules différences de potentiel, il convient en plus d'exploiter la loi d'Ohm, en faisant circuler le courant examiné à travers une résistance qui perturbe le fonctionnement du circuit.

Le génie des électroniciens, gens qui ne souffrent guère qu'on les incommode, s'est utilement exercé sur ce problème. Il a donné naissance à des sondes de courants, réparties en deux catégories.

La première, applicable aux seuls courants alternatifs, repose sur le principe du transformateur. Le conducteur testé en constitue le primaire (à une spire unique), tandis que la « pince ampèremétrique » devient le secondaire. Cette technique convient à des intensités pouvant varier du milliampère à l'ampère, environ. Pour des réalisations hautement sophistiquées, la gamme des fréquences peut s'étendre de la dizaine de hertz à plusieurs dizaines de mégahertz.

Chronologiquement plus tardive, la deuxième catégorie de sondes de courants exploite l'effet Hall. On peut l'utiliser depuis le continu, jusqu'à des dizaines de mégahertz. Pour ceux de nos lecteurs à qui ce phénomène physique ne serait pas très familier, rappelons brièvement ce qu'est l'effet Hall.

Dans une plaquette, supposée parallépipédique à l'exemple de la figure 13, a, un courant d'intensité i circule entre les faces AD et BC. Pour d'intuitives raisons de symétrie, les lignes de courant, au sein de la plaquette, s'organisent en droites parallèles aux faces latérales AB et CD. Ces lignes de courant, bien entendu, ne sont autres (aux orientations conventionnelles près), que les axes de déplacement des électrons de conduction.

Perpendiculairement au plan ABCD, et toutes autres conditions restant égales, appliquons maintenant, comme le montre la figure 13, b une induction magnétique B . Les électrons (donc les lignes de courant) s'en trouvent déviés : certains s'accumulent sur la face AB, et, symétriquement, des charges positives, ou absences d'électrons, naissent sur la face CD. Entre AB et CD, apparaît donc, une différence de potentiel proportionnelle à B , et à i : la tension de sortie V_s , tous autres paramètres fixés (dimensions de la plaquette, choix du matériau, intensité de B), est ainsi proportionnelle à i . Elle peut

représenter, par exemple sur un oscilloscope, les variations du courant.

Les sondes à effet Hall, qui exploitent ce phénomène, comportent alors :

- une plaquette transductrice,
- un générateur de Hall, nom pompeux attribué à la source élaborant l'induction magnétique B (ce n'est jamais qu'une bobine traversée par un courant continu d'intensité I fixe),
- un amplificateur pour traiter la tension de sortie V_s ,
- d'éventuels circuits de compensation, pour les applications en haute fréquence.

Conclusion

Collaborateur premier et indispensable de l'électronicien vrai, l'oscilloscope semble trop souvent méconnu de ses utilisateurs. Dans un récent article, l'auteur s'est efforcé de faire une mise au point sur les bases de temps. Voici traité aujourd'hui, (bien succinctement), le problème des sondes. Ces sujets, remarquablement vastes, connaîtront d'autres développements, tant pratiques que théoriques : nous leur espérons bon accueil, ce dont vous nous témoignez sans doute par vos conseils, par vos critiques... et surtout par vos souhaits.

R. RATEAU

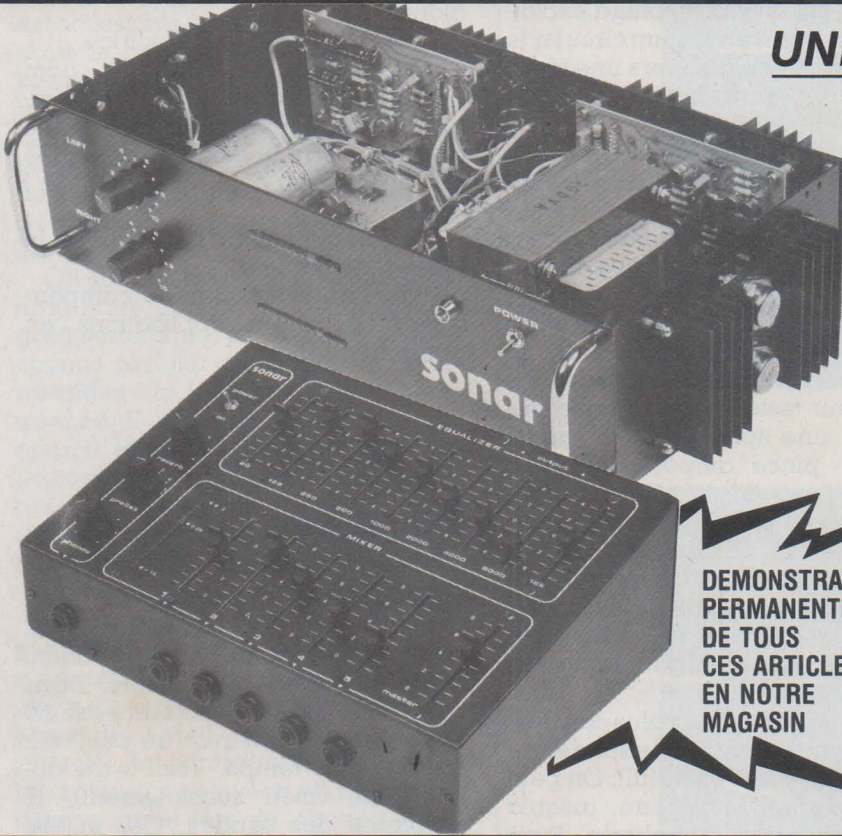
Note :

Les quelques clichés qui accompagnent cette étude, ont été pris sur du matériel obligeamment fourni par la société ELC, constructrice d'appareils de mesure : nous la remercions de l'aide qu'elle nous a fournie.

NOVOKIT

Conditions de vente. Tous nos prix sont TTC minimum 40 F. Contre rembours. 20 % d'arrhes ou règlement à la commande. Port et emballage jusqu'à 2 kg : 15 F, de 2 à 3 kg : 25 F, 3 à 5 kg : 30 F, au-delà, tarif SNCF. Pour tous renseignements, joindre un timbre. Frais de contre-remboursement : 11 F. Chèques ou mandats à l'ordre de DISTRONIC, 32, rue Louis Braille, 75012 Paris. Heures d'ouverture : mardi au vendredi de 10 h à 13 h, 15 h à 19 h, le samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.
DISTRONIC : 32, rue Louis-Braille, 75012 Paris. Métro : Bel-Air - Michel Bizot. Tél. 628.54.19.

UNE SONO «PRO» 2 x 100 W



AMPLI 2 x 100 W

Réalisé avec les éléments NOVOKIT suivants :

- 1 kit alimentation AL60 120 F
- 2 kits ampli AP60-100 W à 280 F 560 F
- 2 kits VU-mètre VM50 à 80 F 160 F
- 1 transfo-250 V/A 185 F
- 1 rack tôle sérigraphié 180 F
- 1 kit accessoires (prises, poignées, potent, etc.) 62 F

Total ~~1267 F~~
 Commandé en une seule fois **1200 F**

CONSOLE PREAMPLI MIXAGE REVERBERATION

Réalisée avec les éléments NOVOKIT suivants :

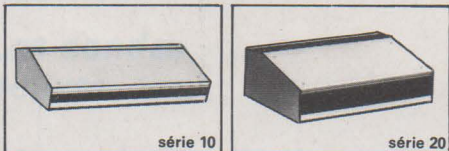
- 1 kit alimentation AL215 50 F
- 1 kit mixer 5 entrées M51 176 F
- 1 kit equalizer 9 bandes EG9 260 F
- 1 kit VU-mètre VM50 79 F
- 1 kit réverbération R50 96 F
- 1 ligne de retard MEB02 68 F
- 1 kit préampli casque 48 F
- 1 kit préampli RIAA double 48 F
- 1 pupitre tôle sérigraphie 160 F
- 1 kit accessoires (prises, potent, commutateur, etc.) 80 F

Total ~~1065 F~~
 Commandé en une seule fois **1000 F**

COFFRETS RETEX

LA PLUS GRANDE GAMME POUR LE PROFESSIONNEL ET L'AMATEUR **RETEXBOX**

DATABOX CONSOLES METALLIQUES

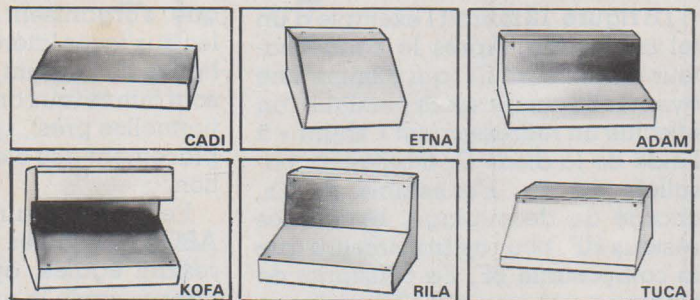


POUR EQUIPEMENT PROFESSIONNEL
 72 MODELES
 10 DIM. STANDARD



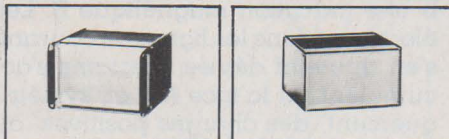
KEYBOX PUPITRES PROFILES ALU

STANDARD Largeur 66 - 133 - 266 - 399 mm. 95 MODELES, 10 SERIE, 20 DIMENSIONS PRIX TRES COMPETITIFS



OCTOBOX

ALU EXTRUDE-ANODISE
 SANS VIS APPARENTE HAUTEURS : 80 - 100 - 130 mm
 3 SERIES 144 MODELES AVEC ET SANS POIGNEES



AUTRES SERIES :
 POLYBOX PLASTIQUE
 MINIBOX Alu/VISEBOX - TUBOX - CABINBOX Métal

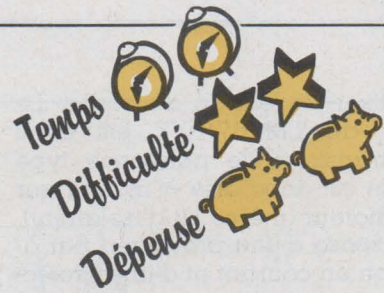
Agent exclusif France

LE DEPOT ELECTRONIQUE
 84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE
 Tél. (90) 22.22.40. Téléx 431195 ab 61

je désire recevoir : Catalogue sur les COFFRETS RETEX
 Liste de grossistes - distributeurs

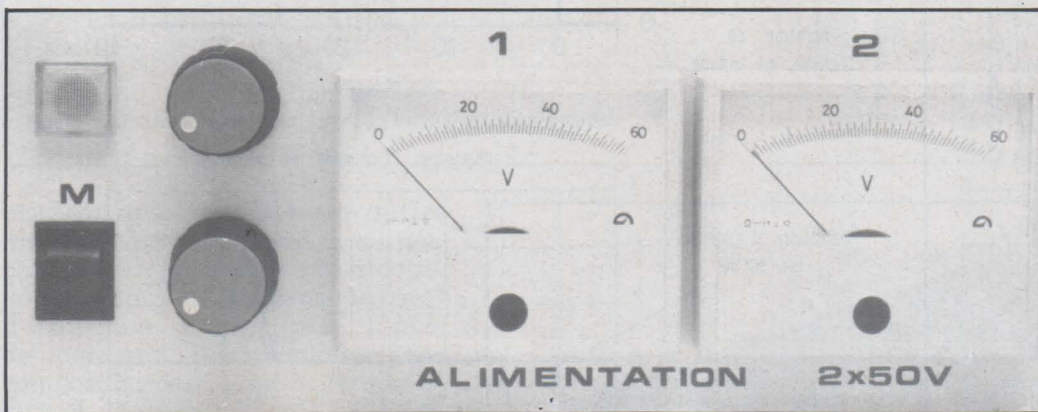
Nom :
 Rue :
 Code Postal : Ville :

Alimentation double 2 × 50 V



Si une alimentation de forte puissance et tension moyenne est souvent utilisée en laboratoire (essais d'amplificateurs ou d'asservissements) de très nombreux autres montages requièrent deux tensions d'alimentation, c'est le cas de certains systèmes utilisant deux technologies de logique ou bien les réalisations nécessitant une double tension l'une positive, l'autre négative. C'est dans cette optique que nous avons conçu cette alimentation double de 2 × 50 V capable de débiter plus d'un ampère.

L'emploi de circuits intégrés régulateurs réduit le nombre de composants nécessaires et considérablement le coût.



Les CI se développent, aujourd'hui, très rapidement. On considère que l'on aura bientôt un circuit spécialisé pour chaque application (rien qu'un seul CI dans un téléviseur noir et blanc, c'est la dernière performance de Motorola). Mais, cette évolution se traduit le plus souvent par un « mélange » de technologies (bipolaire, CMOS...). Deux ou trois tensions d'alimentation sont alors nécessaires.

L'alimentation proposée ici permet de répondre à un bon nombre de besoins présents et futurs car les deux sorties flottantes peuvent se combiner entre elles pour fournir n'importe quel type d'alimentation (symétrique à point milieu, etc.).

Le **Tableau 1** donne pour mémoire les tensions d'alimentation de quelques circuits intégrés courants.

Le LM 317 HVK

Ce CI fabriqué par National est un régulateur variable de 1,2 V à 57 V très simple à utiliser car il lui suffit de 2 résistances seulement

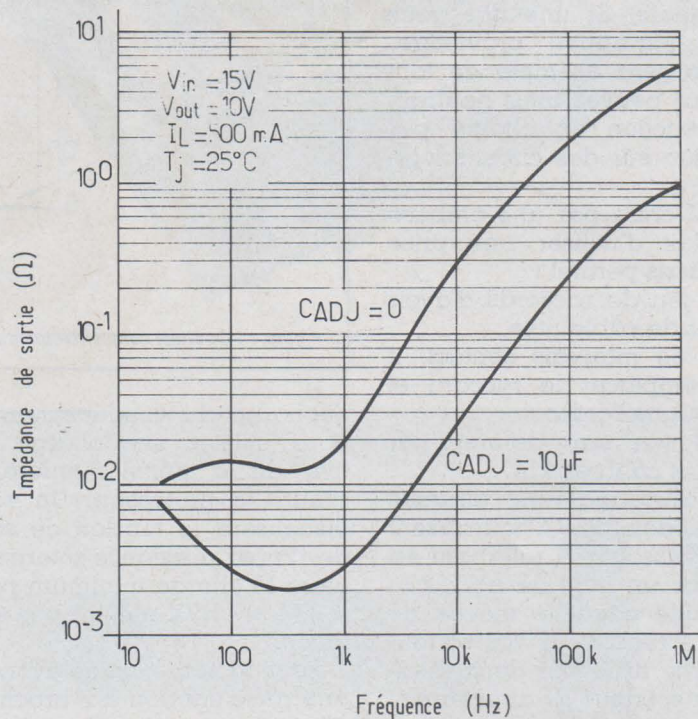


Figure 1

pour fixer la tension de sortie. Le boîtier du LM 317 HVK est celui d'un transistor de puissance type TO 3 et est donc aisé à monter sur un radiateur (même kit d'isolation).

Il dispose d'une protection par limitation en courant et d'une protection thermique. Les caractéristiques principales sont données par la figure 1. La régulation est excellente.

Tensions d'Alimentation Maximum		
Logique	T.T.L.	+ 7 V
	C. MOS	+ 15 V
	555	+ 18 V
Linéaire	741	± 22 V
	709	± 18 V
	381	+ 40 V
	TL 071	± 18 V

Le schéma de principe adopté

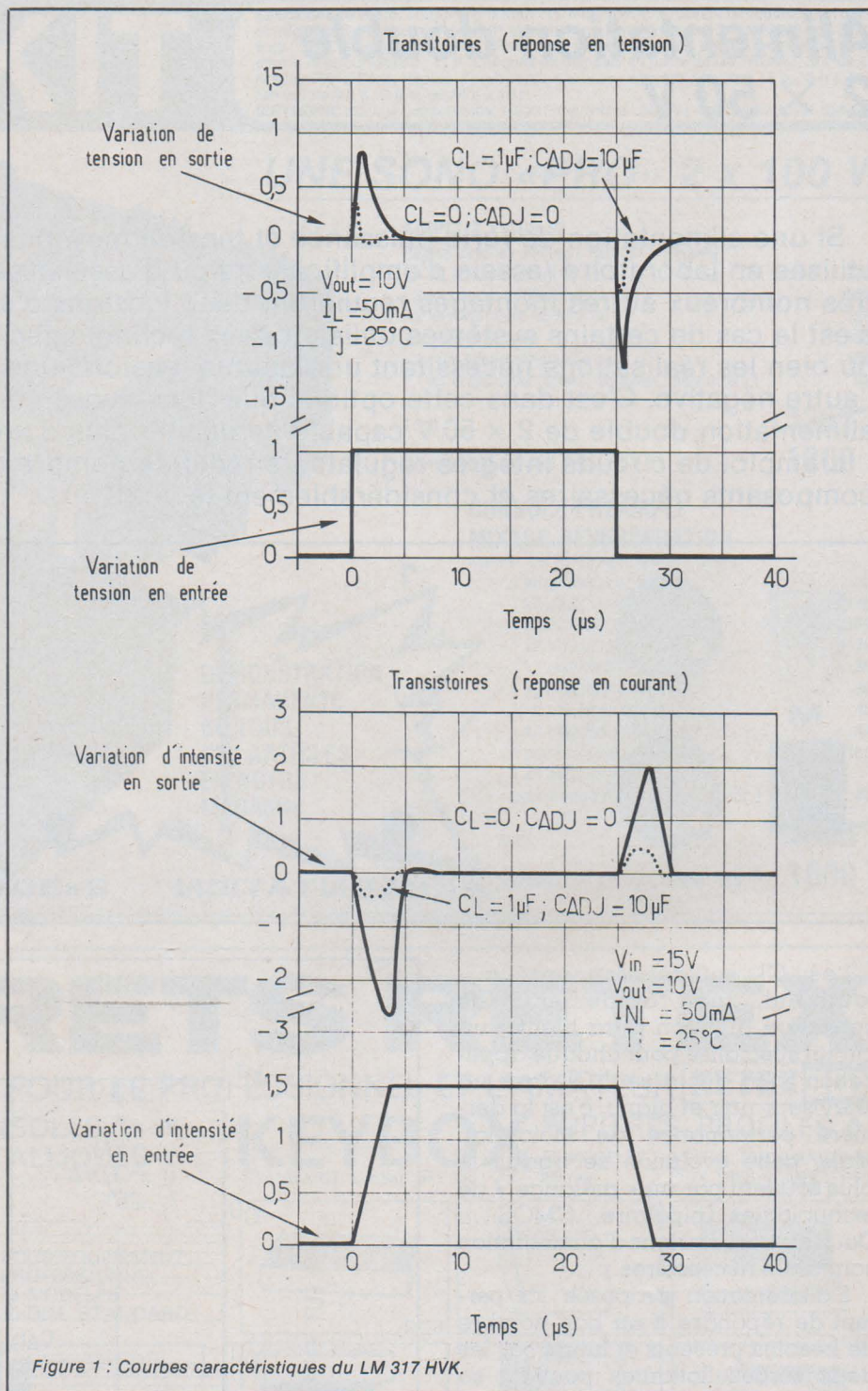
Il est représenté à la figure 2. Les deux alimentations sont identiques, mais totalement séparées (y compris les masses), jusqu'aux transformateurs. Si une des deux subit une surtension provisoire, l'autre voie sera exempte de tout défaut. Vous pouvez ainsi neutraliser une réaction en chaîne par l'alimentation sur des circuits logiques.

Le 220 V entre par une embase FRB. Le fait d'utiliser une prise pour le châssis permet :

- par un jeu de raccords d'avoir la longueur de câble utile,
- en cas de mauvais contact, il suffit de remplacer le raccord et tout rentre dans l'ordre.

La protection sera assurée par deux fusibles calibrés 2 A.

Deux transformateurs toriques Suprator modèle 50 VA fournissent les 40 V nécessaires. L'alternatif est redressé par un pont de BY 227 et filtré par une capacité élevée de 4 700 μ F. Le régulateur voit sa tension de sortie fixée par deux résistances. On soudera R_1 directement aux bornes du régulateur pour éviter une perte en ligne, entraînant une dégradation de la régulation. La diode D_{11} protège le CI de la



décharge du condensateur C_3 . Si vous utilisez une charge capacitive, de la même manière, D_9 en assure la protection. Un voltmètre visualisera la tension de sortie, et de par sa résistance interne constituera la charge minimum pour que le LM 317 HVK n'entre pas en oscillation.

Pour la sortie, nous avons utilisé une prise cannon à 5 broches fixée sur la face arrière du coffret, cette solution implique la fabrication d'un cordon de sortie spécial, mais d'autres types de connexions peu-

vent être retenus (borne 4 mm par ex.).

La réalisation pratique

a — L'électronique :

La figure 3 représente le circuit imprimé. Il est très simple à réaliser et peut être récopié au stylo. Mais dans tous les cas on respectera impérativement la largeur des

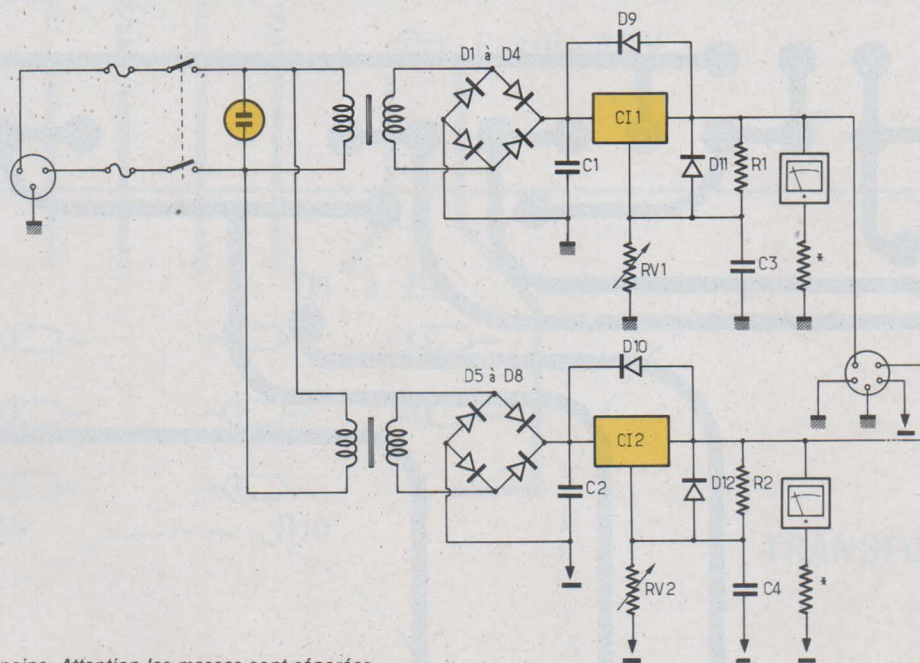


Figure 2 : Schéma de principe. Attention les masses sont séparées.

* Suivant voltmètre.

pistes en raison de l'intensité qui les traverse. Après le passage au perchlore, on procédera à l'étamage. Le circuit imprimé sera ensuite percé avec un foret de 1 mm de diamètre. L'implantation des composants est reproduite en figure 4. Après avoir mis en place les transformateurs, on soudera les condensateurs C_1 et C_2 (capacité en tête de filtre), puis ensuite, les diodes et condensateurs restants. Le respect de la polarité des diodes et des chimiques est nécessaire pour une bonne marche de votre appareil. L'acétone dissoudra le résidu de la soudure donnant à la maquette un aspect professionnel.

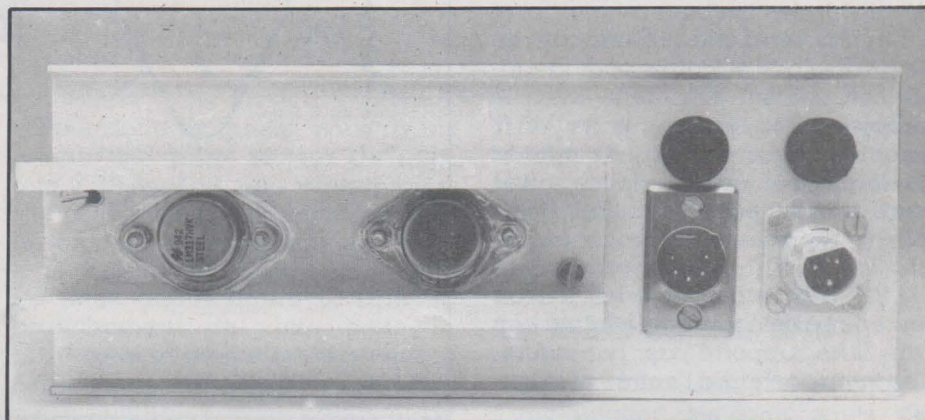
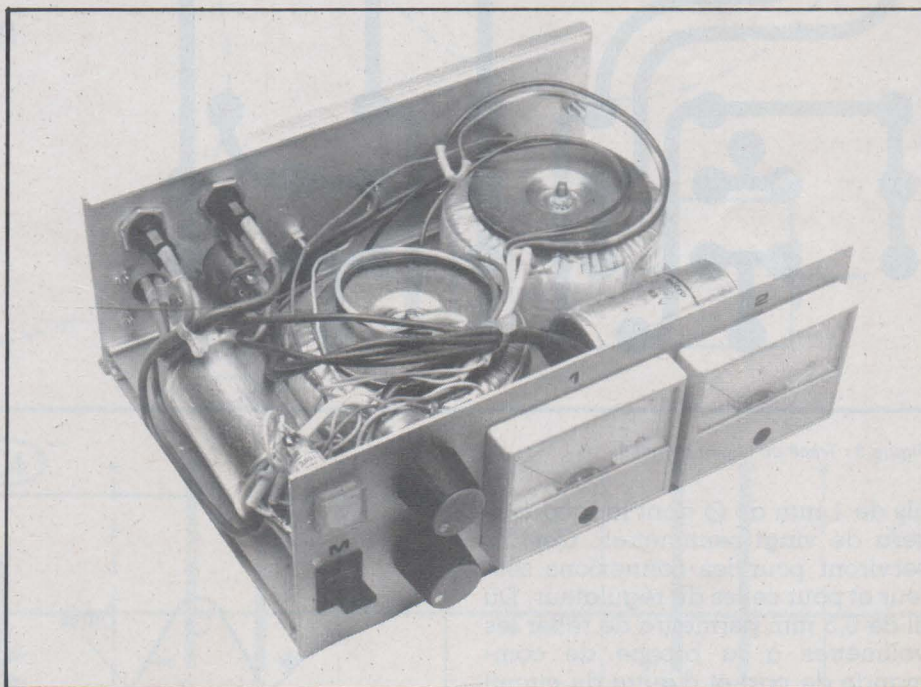
b — La mécanique

Les photos serviront de base à la réalisation mécanique. Les perçages et le positionnement dépendront des dimensions des voltmètres pour la face avant, ceux de notre maquette sont des modèles AB 60 (60 V) WEIGAND distribué par le dépôt Electronique, et du radiateur pour la face arrière.

On n'oubliera pas de percer des trous pour laisser passer les fils des LM 317 HVK.

Les interconnexions

- On soudera d'abord les connexions des transformateurs. On préparera ensuite une série de



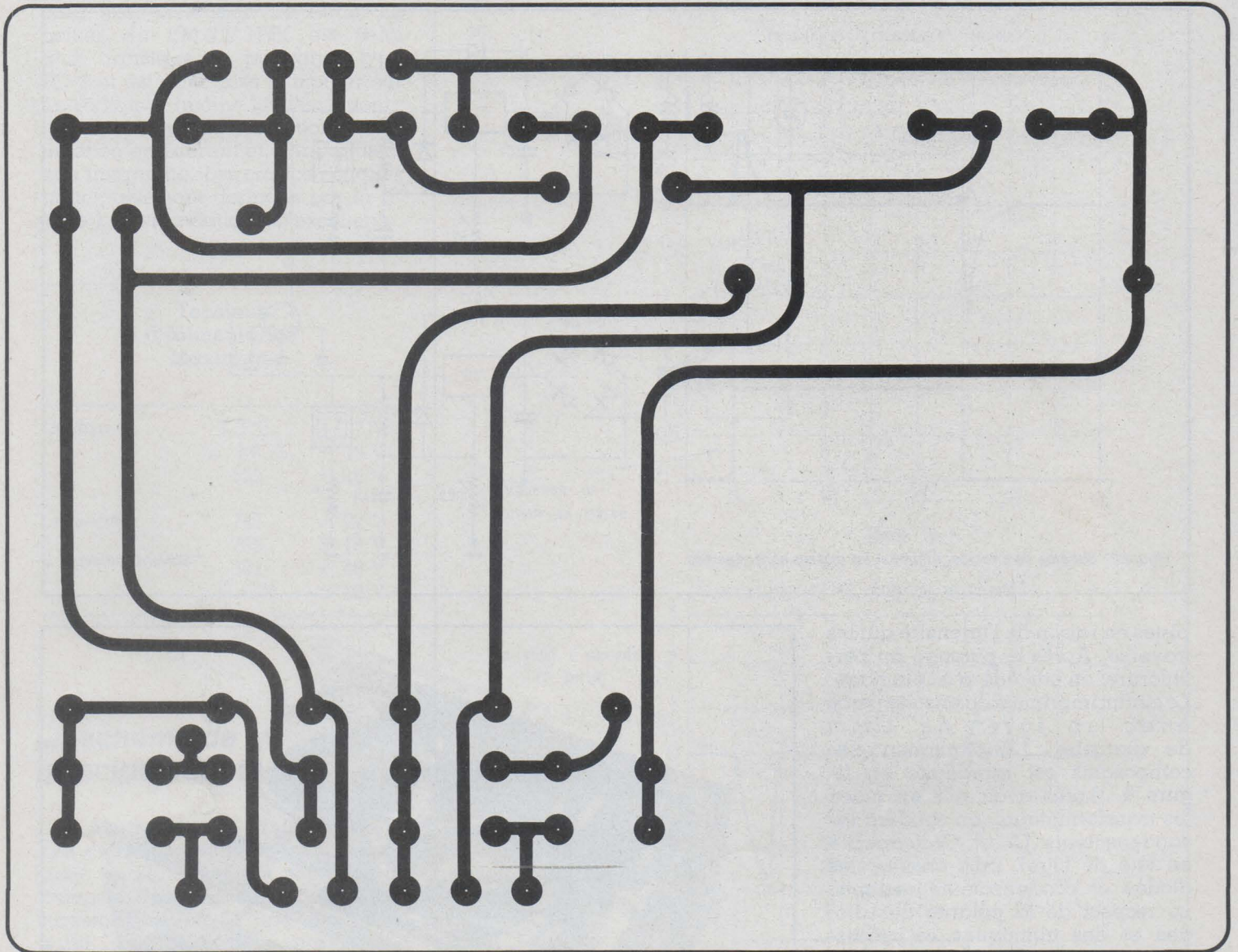


Figure 3 : Tracé du circuit imprimé.

fils de 1 mm de \varnothing dont la longueur sera de vingt centimètres. Ces fils serviront pour les connexions secteur et pour celles du régulateur. Du fil de 0,5 mm permettra de relier les voltmètres à la broche de commande de part et d'autre du circuit imprimé.

- Il est conseillé d'utiliser du câble de différentes couleurs.
- Le CI se verra enduit d'une couche de graisse aux silicones pour favoriser son contact thermique avec le radiateur. Les résistances de $240\ \Omega$ seront soudées aux bornes mêmes du régulateur dans l'espace laissé entre le radiateur et le coffret. La figure 5 représente le brochage du LM 317 HVK. Attention, si le LM 317 HVK supporte le fait d'avoir son entrée de commande laissée en l'air, il ne supporte pas, par contre, une inversion entre l'entrée et la sortie.

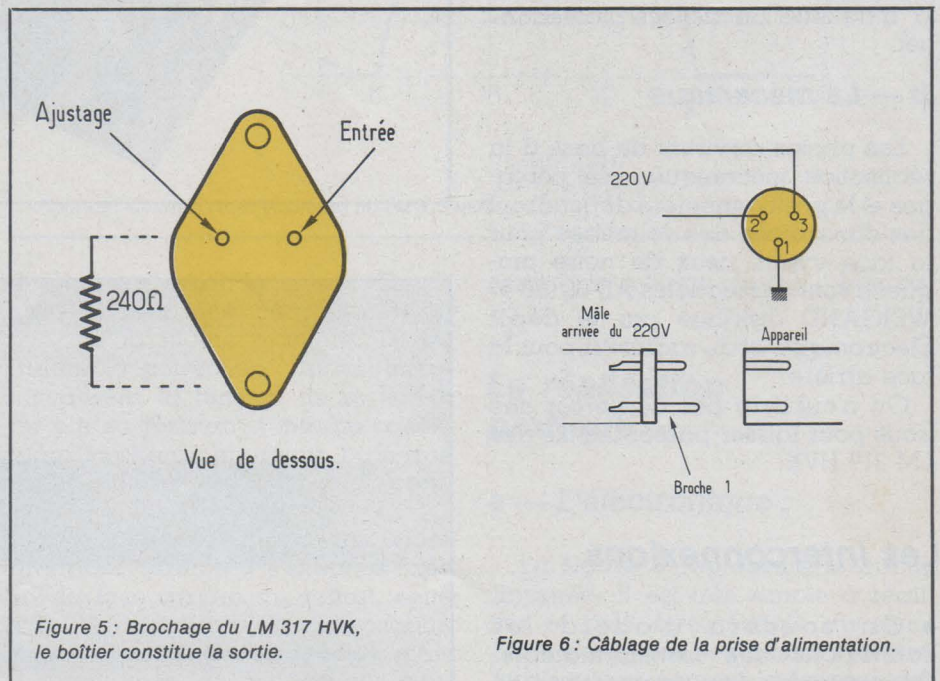


Figure 5 : Brochage du LM 317 HVK, le boîtier constitue la sortie.

Figure 6 : Câblage de la prise d'alimentation.

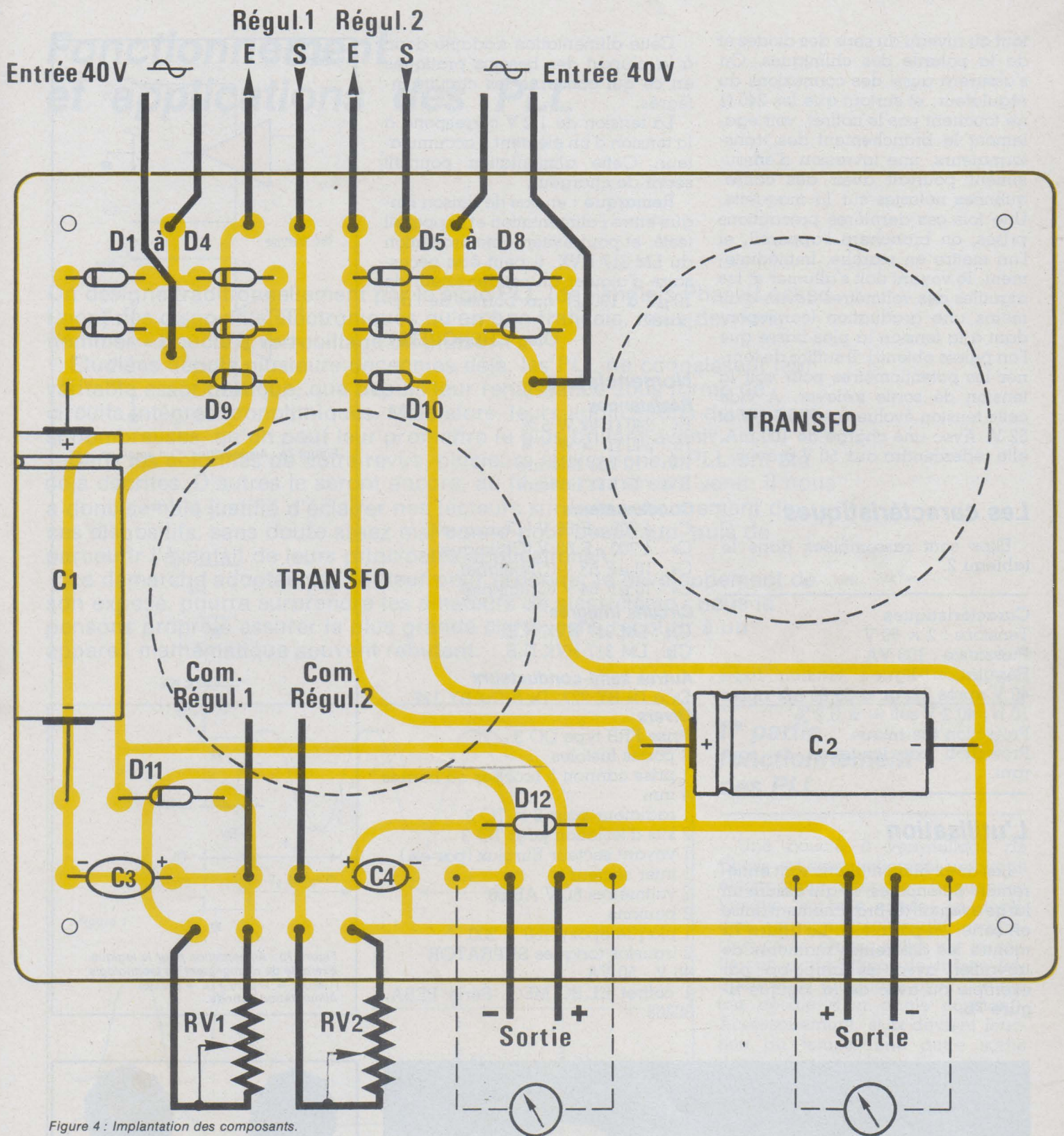


Figure 4 : Implantation des composants.

• Le câblage de la prise Cannon ou autre mode de connexion de sortie est laissé libre. On retiendra seulement que les trois « masses » (la terre-secteur et les deux masses des alimentations) ne doivent pas être réunies, mais **bien séparées** sur la prise. C'est uniquement à l'utilisation (donc à l'extérieur du coffret) que l'on effectuera les liaisons nécessaires.

Pour notre maquette, nous avons retenu une prise secteur de marque FRB qui est une prise professionnelle. Vous remarquerez que le broche 1 correspondant à la terre est un peu plus longue que les deux autres figure 6. Lors du branchement de cette prise la connexion de terre se fera avant l'apparition du 220 V protégeant ainsi l'utilisateur. Le câblage de

cette prise est à respecter impérativement. Mais là encore, il est laissé à chacun la possibilité de choisir son mode de raccordement au secteur (cordon ou prise mâle à encastrier conventionnelle).

La mise en marche

Avant tout essai, on vérifiera l'implantation des composants, sur-

tout au niveau du sens des diodes et de la polarité des chimiques. On s'assurera aussi des connexions du régulateur, et surtout que les 240 Ω ne touchent pas le coffret, voir également le branchement des transformateurs, une inversion d'enroulement pourrait avoir des conséquences néfastes sur la maquette. Une fois ces dernières précautions prises, on branchera l'appareil, et l'on mettra en marche. Immédiatement, le voyant doit s'allumer et les aiguilles des voltmètres dévier d'au moins une graduation (correspondant à la tension la plus basse que l'on puisse obtenir). Il suffira de tourner les potentiomètres pour voir la tension de sortie s'élever. A vide cette tension évoluera entre 1,2 V et 52 V. Avec une charge de 100 mA, elle redescendra aux 50 V prévus.

Les caractéristiques

Elles sont rassemblées dans le tableau 2.

Caractéristiques

Tensions : 2×50 V
Puissance : 100 VA
Régulation ligne : tension fixée 40 V après 5 h on α 39,85 mV après 10 h : 40,2 V soit $\approx \pm 0,2$ %
Protection thermique
Protection par limitation de courant.

L'utilisation

Les deux alimentations sont entièrement autonomes, ce qui assure un large éventail de branchement (mise en série, en parallèle). La figure 7a montre les différentes manières de travailler avec un ampli-op par exemple ou avec de la logique figure 7b.

Cette alimentation s'adapte donc à la plupart des besoins pratiques en ce qui concerne les circuits intégrés.

La tension de 1,2 V correspond à la tension d'un élément d'accumulateur. Cette alimentation pourrait servir de chargeur.

Remarque : en cas de liaison longue entre l'alimentation et l'appareil testé, et pour éviter toute oscillation du LM 317 HVK, il peut être nécessaire d'ajouter un condensateur de 10 μ F à 100 μ F aux bornes de l'appareil.

Oleg CHENGUELLY

Nomenclature

Résistances

R₁ : 240 Ω 1/4 W 5 %
R₂ : 240 Ω 1/4 W 5 %
RV₁ : 10 k Ω linéaire
RV₂ : 10 k Ω linéaire

Condensateurs

C₁ : 4 700 μ F 63 V (Chimique)
C₂ : 4 700 μ F 63 V (Chimique)
C₃ : 10 μ F 63 V (Chimique)
C₄ : 10 μ F 64 V (Chimique)

Circuits intégrés

CI₁ : LM 317 HVK N.S.
CI₂ : LM 317 HVK N.S.

Autres semi-conducteurs

D₁ à D₈ BY 227 D₉ à D₁₂ BY 127

Divers

Prise FRB type DO 3
2 portes fusibles
1 prise canon 5 broches ou bornes 4 mm
1 radiateur pour 2 \times TO 3
2 kits d'isolation pour TO 3
1 voyant secteur Eurolux (par ex.)
1 inter secteur
2 voltmètres 60 V AB 60
2 boutons
1 plaque epoxy 150 \times 200
2 transfos toriques SUPRATOR 40 V - 50 VA
1 coffret EL.BO.MEC. Série BEBA. 80205.

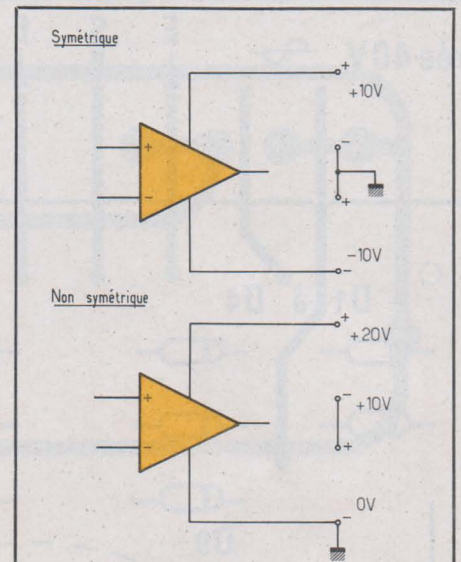


Figure 7a : Alimentation d'un ampli op.

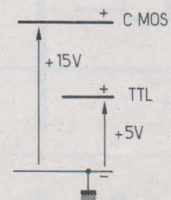
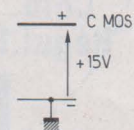
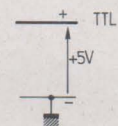
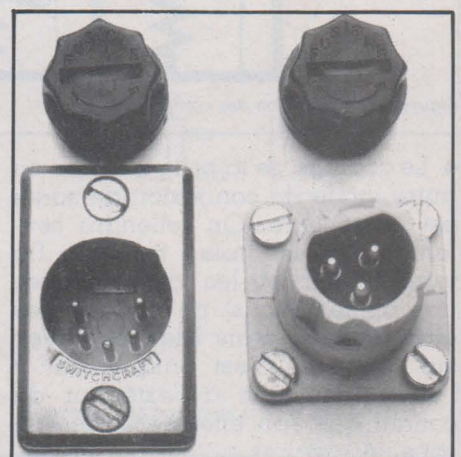
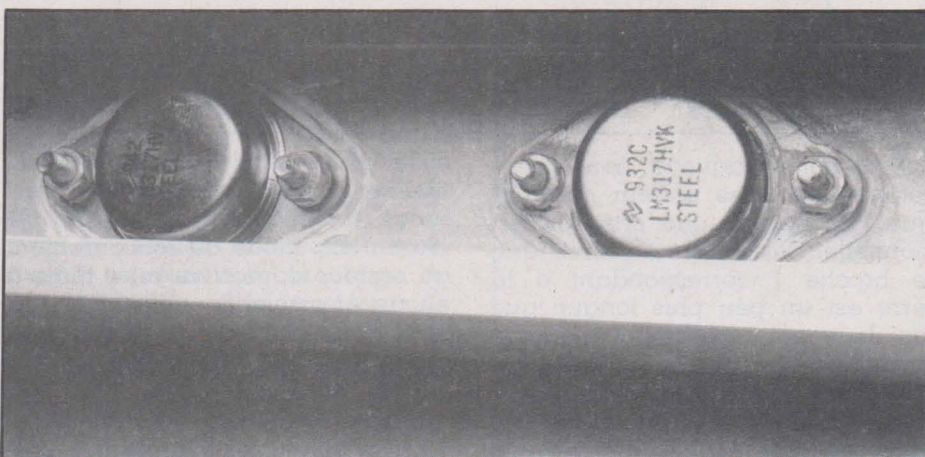


Figure 7b : Alimentation pour la logique. Exemple de changement de technologie (CMOS \rightarrow TTL ou TTL \rightarrow CMOS) Alimentation hybride.



Fonctionnement et applications des PLL

On désigne traditionnellement par le sigle PLL (de l'anglais Phase Locked Loop) des dispositifs électroniques qu'en bon français, nous devrions nommer « boucle à verrouillage de phase ».

Etudiées depuis plusieurs décennies déjà, les PLL ne connaissent leur véritable essor pratique, que depuis leur renaissance sous forme de circuits intégrés monolithiques. Mais alors, leurs applications deviennent si nombreuses, qu'on peut leur promettre le plus brillant avenir.

Dans les colonnes de notre revue, plusieurs réalisations à PLL ont été déjà décrites. D'autres le seront encore, au fil des numéros à venir. Il nous a donc semblé justifié d'éclairer nos lecteurs sur le fonctionnement de ces dispositifs, sans doute assez mal connu pour beaucoup, puis de parcourir l'éventail de leurs principales applications.

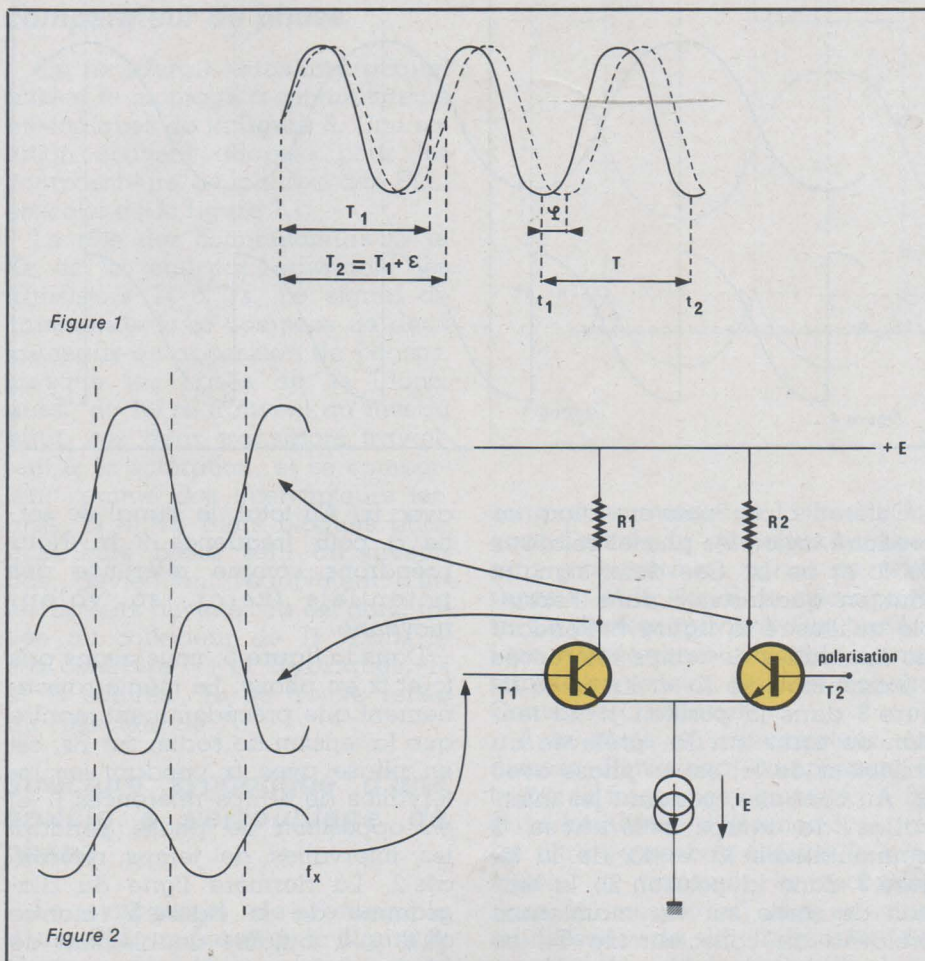
La démarche adoptée par l'auteur pour ordonner le développement de son exposé, pourra surprendre les amateurs de classicisme : nous la pensons propre à assurer la plus grande clarté, sans recourir à un appareil mathématique souvent rebutant.

1^{re} partie : fonctionnement des PLL

Une boucle à verrouillage de phase est essentiellement un circuit électronique asservi en fréquence : lorsque, sur son entrée, on applique un signal alternatif de fréquence f_x , on recueille, sur la sortie, un autre signal de même fréquence, et en phase avec l'entrée (ou décalé d'un angle constant). Accessoirement, si f_x devient fonction du temps, une autre sortie donne une tension reproduisant ses variations. Cette propriété peut, dans certaines applications (démodulation FM), devenir la caractéristique principale du dispositif.

Différence de phase, ou différence de fréquence?

L'un des éléments constitutifs d'une PLL est, comme nous le verrons plus loin, le comparateur de phases. Dans tout système asservi,



il convient, en effet, de comparer le paramètre de sortie au paramètre de référence. Nous verrons, pourtant, un peu plus loin, d'annoncer que les PLL asservissaient des fréquences, et non des phases. Comment peut-on concilier ces deux points de vue?

Dans la pratique, les fréquences comparées, avant de devenir égales (lorsque la PLL est verrouillée), sont déjà extrêmement voisines l'une de l'autre, en valeurs relatives. Appelons alors T_1 l'une des périodes, et T_2 l'autre, qui n'en diffère que d'une quantité ϵ très faible (figure 1) :

$$T_2 = T_1 + \epsilon$$

sur une période T prise entre les instants t_1 et t_2 , on peut sensiblement considérer que les deux signaux gardent la même fréquence, mais qu'ils sont déphasés d'un angle φ . La mesure des différences de fréquences, peut ainsi se ramener à celle de déphasages (mathématiquement, on montrerait que la différence des fréquences, égale la dérivée du déphasage par rapport au temps).

Un comparateur de phases à amplificateur différentiel

Soit (figure 2) un amplificateur différentiel à deux transistors T_1 et T_2 , alimentés par une source de courant constant I_E , et chargés, dans leurs collecteurs, par des résistances R_1 et R_2 égales. La base de T_2 étant maintenue à un potentiel de polarisation fixe, on attaque celle de T_1 par le signal de fréquence f_x .

Dans un tel montage, T_1 travaille en émetteur commun : ses tensions de collecteur, amplifiées, sont en opposition de phase par rapport au signal d'entrée. T_2 , excité sur son émetteur par l'émetteur de T_1 , travaille en base commune, et introduit un nouveau déphasage de 180° . Sur son collecteur, on retrouve la même amplitude que sur celui de T_1 , mais une phase opposée.

Réalisons alors, le montage de la figure 3, où les résistances R_1 et R_2 peuvent charger alternativement les collecteurs de T_1 ou de T_2 , grâce aux inverseurs K_1 et K_2 commandés par des créneaux à la fréquence f_c , que nous supposons égale à f_x . On prélève le signal de sortie toujours aux bornes de R_2 .

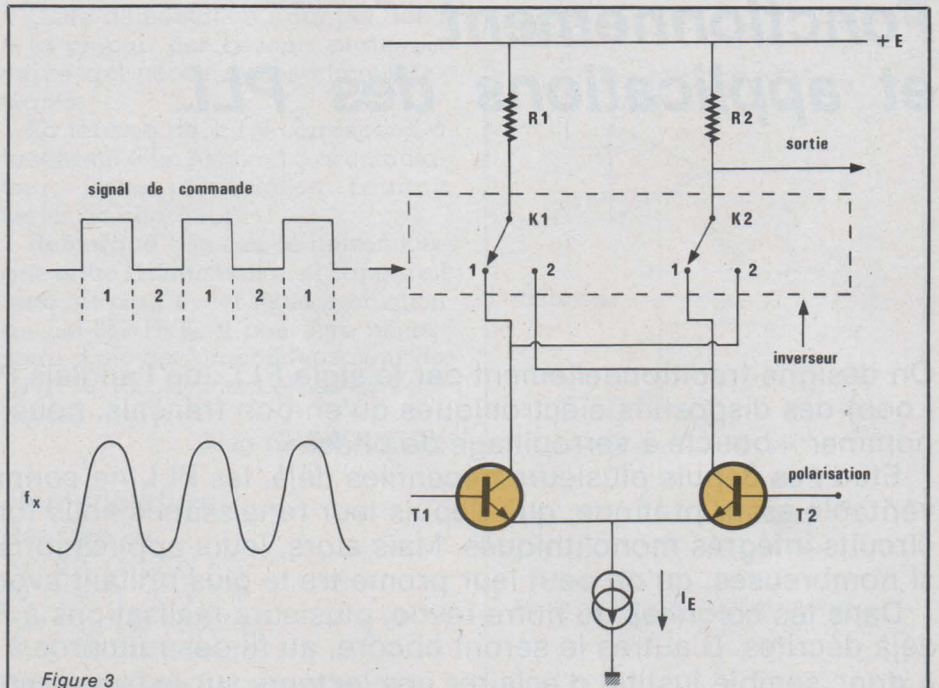


Figure 3

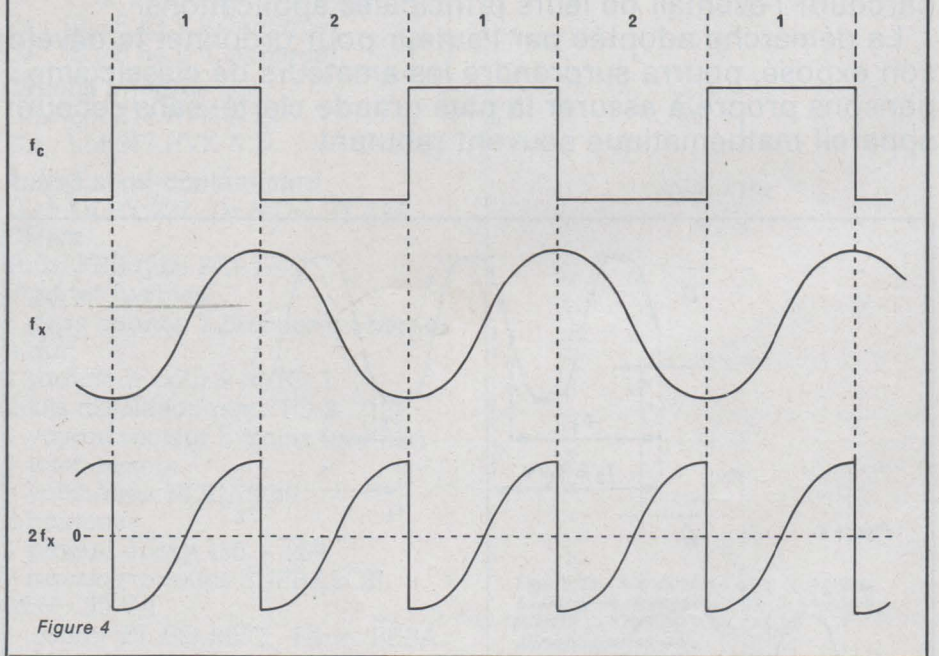


Figure 4

Différents cas peuvent alors se produire, selon les phases relatives de f_c et de f_x . Ces deux signaux sont en quadrature, dans l'exemple qu'illustre la figure 4. Pendant les intervalles de temps référencés 1 (commutateurs K_1 et K_2 de la figure 3 dans la position 1), la tension de sortie sur R_2 , prélevée au collecteur de T_2 , est en phase avec f_x . Au contraire, pendant les intervalles de temps référencés 2 (commutateurs K_1 et K_2 de la figure 3 dans la position 2), la tension de sortie sur R_2 , maintenant prélevée au collecteur de T_1 , se trouve en opposition de phase

avec f_x . Au total, le signal de sortie a pour fréquence $2 f_x$. Nous prendrons comme référence des potentiels (zéro), sa valeur moyenne.

Dans la figure 5, nous avons pris f_c et f_x en phase. Le même raisonnement que précédemment montre que la tension de sortie, sur R_2 , est en phase avec f_x pendant les intervalles de temps référencés 1, et en opposition de phase pendant les intervalles de temps référencés 2. La dernière ligne du diagramme de la figure 5, montre qu'il y a toujours doublement de fréquence, mais que la valeur

moyenne de la tension de sortie, $+u$, est positive par rapport au niveau de référence précédemment choisi.

Pour la figure 6, les signaux d'entrée f_x et de découpage f_c , sont maintenant en opposition de phase. Toujours grâce au même raisonnement, on montre que la tension de sortie, à la fréquence $2f_x$, admet une valeur moyenne $-u$ négative par rapport au niveau de référence.

D'une façon plus générale, le montage de la figure 3, attaqué par un signal d'entrée f_x et un signal de découpage f_c de même fréquence, délivre, sur sa sortie, une tension :

- de fréquence $2f_x$,
- de valeur moyenne variant entre $-u$ et $+u$, quand le déphasage varie de 0 à 180° .

On pourrait encore généraliser, et montrer que, si les fréquences f_x et f_c diffèrent légèrement, le signal de sortie comporte :

- une composante à la fréquence $f_c + f_x$
- une composante à la fréquence $f_c - f_x$.

Réalisation pratique du comparateur de phase

On ne saurait, dans la pratique, utiliser le montage à commutateurs mécaniques de la figure 3. Une solution souvent adoptée pour les comparateurs de phases des PLL, est celle de la figure 7.

Le rôle des commutateurs K_1 et K_2 , est ici tenu par l'ensemble des transistors T_3 à T_6 . Le signal de commande f_c se compose de deux créneaux en opposition de phases. Lorsque les bases de T_3 (donc, aussi, de T_6) se trouvent au niveau haut, ces deux transistors travaillent à la saturation, et se comportent comme des interrupteurs fermés. T_4 et T_5 , alors bloqués puisque leurs bases sont au niveau bas, deviennent l'équivalent d'interrupteurs ouverts : R_2 est donc reliée au collecteur de T_2 . Dans le cas contraire (T_3 et T_6 bloqués, T_4 et T_5 saturés), R_2 se trouve reliée au collecteur de T_1 .

Structure synoptique d'une boucle à verrouillage de phase

Le synoptique de l'ensemble d'une PLL, apparaît à la figure 8. Comme précédemment indiqué, le

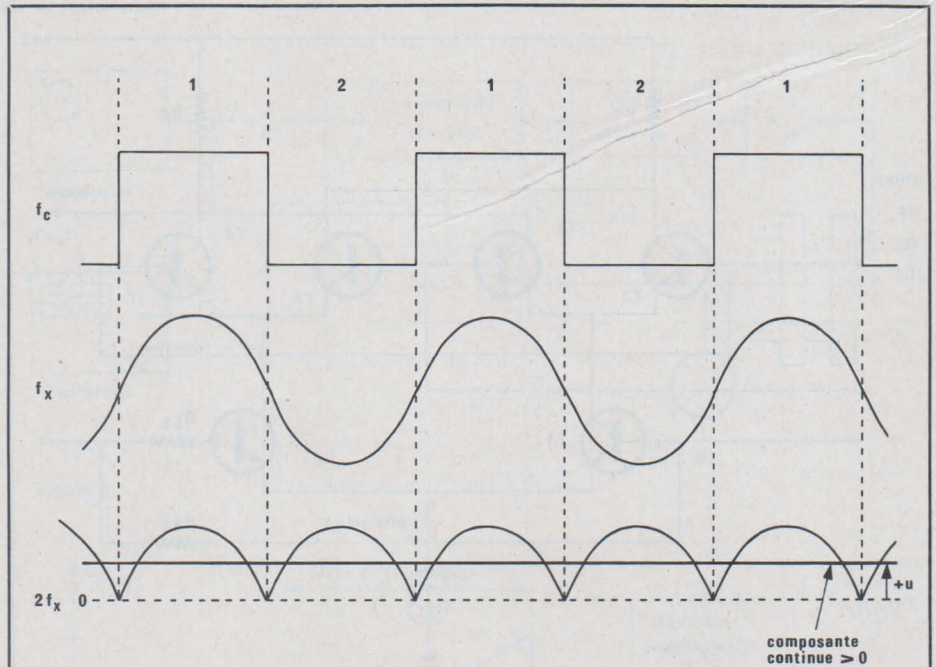


Figure 5

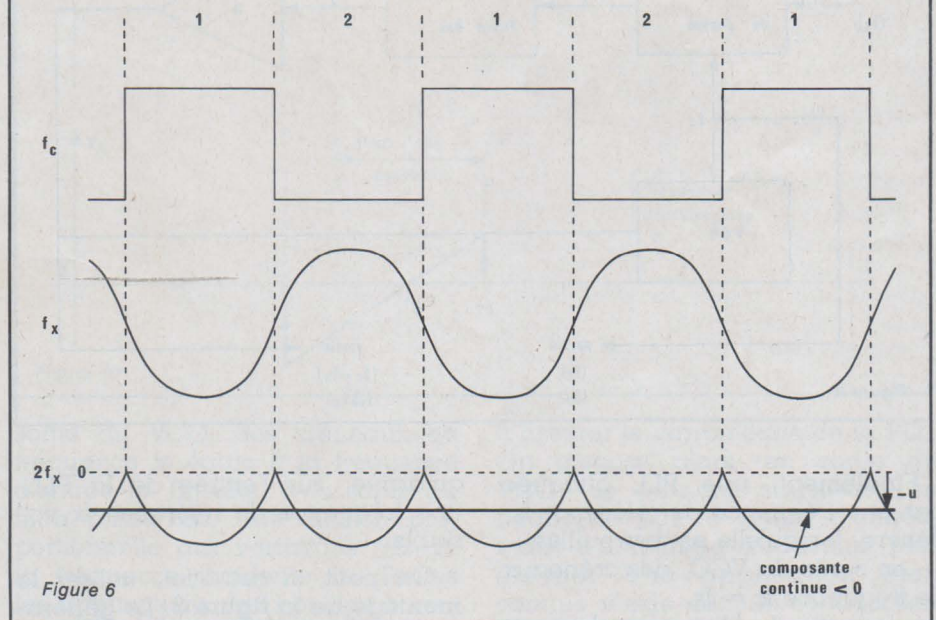


Figure 6

comparateur reçoit à la fois le signal d'entrée f_x , que nous baptisons maintenant « signal de référence », et le signal de découpage f_c . Ce dernier provient d'un oscillateur à fréquence variable, commandé en tension (VCO = Voltage Controlled Oscillator).

À la sortie du comparateur, on dispose d'un signal comprenant à la fois la fréquence somme $f_c + f_x$, et la fréquence différence $f_c - f_x$. Un filtre passe bas élimine la première, et transmet la seconde, dans la mesure où elle se situe au-dessous de la fréquence de coupure ($f_c - f_x$ devient nulle dans

le cas du verrouillage), justement caractérisé par l'égalité des fréquences de référence). Eventuellement, un amplificateur A amène la tension de sortie du filtre, à un niveau suffisant pour la commande du VCO.

L'ensemble de la boucle constitue un système asservi. En effet, et sous certaines conditions que nous précisons bientôt, toute différence entre f_x et f_c se traduit par l'apparition d'une tension de commande qui, réinjectée sur le VCO, modifie f_c pour la rendre égale à f_x : on dit alors que la boucle est verrouillée.

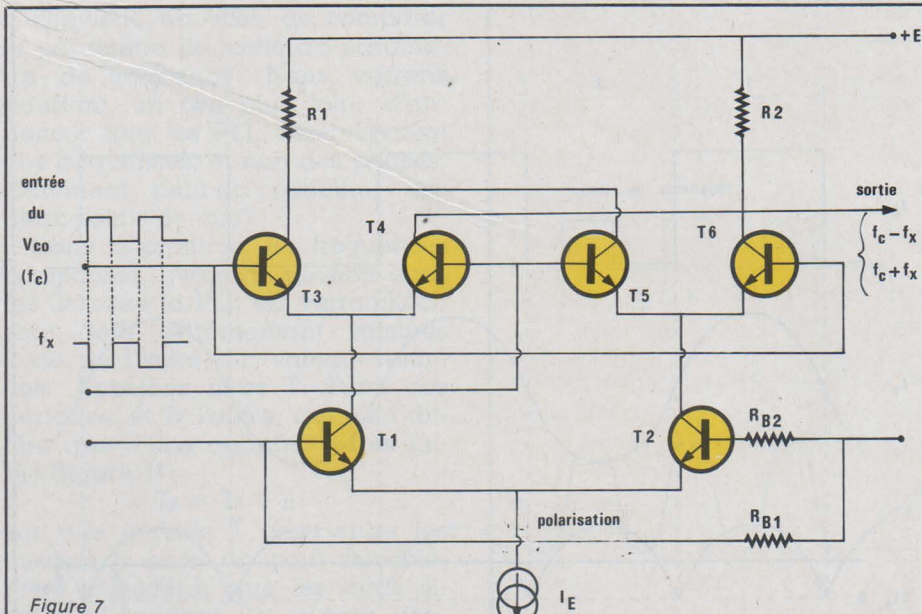


Figure 7

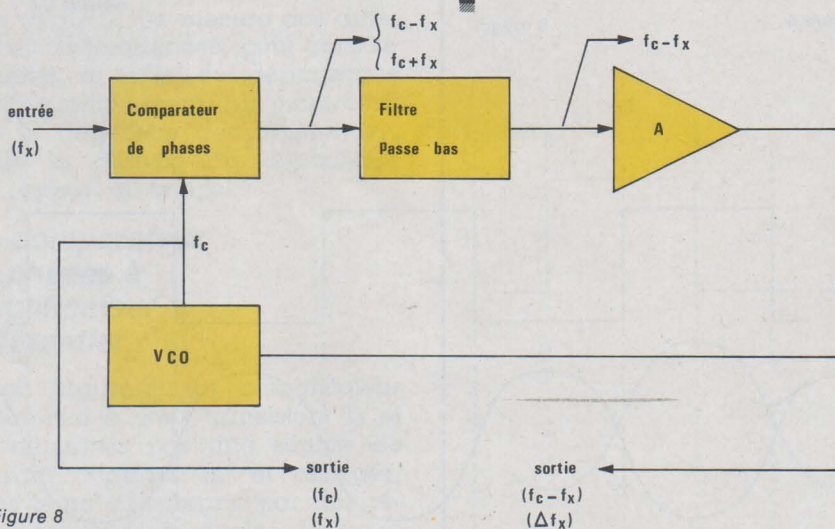


Figure 8

Finalement, une PLL attaquée par une fréquence de référence f_x , délivre, lorsqu'elle est verrouillée :

- en sortie du VCO, des créneaux de fréquence $f_c = f_x$.
- en sortie du filtre passe-bas, ou de l'amplificateur qui lui fait suite, une tension continue constante si f_x de varie pas. Dans le cas contraire (référence modulée en fréquence), cette même tension varie proportionnellement aux écarts Δf_x .

Capture et verrouillage d'une PLL

En l'absence de signal de commande, le VCO oscille librement à une fréquence f_0 déterminée par les éléments qui le constituent. Examinons ce qui se passe lors

qu'arrive, sur l'entrée de la PLL, une fréquence de référence f_x variable.

On peut, à cet effet, utiliser le montage de la figure 9. Le générateur qui fournit f_x , peut être ou non connecté à la boucle, par l'intermédiaire de l'interrupteur K. On observe f_x sur le canal vertical Y_1 d'un oscilloscope bicourbe. L'autre canal, Y_2 , affiche les signaux de sortie du VCO. En même temps, un voltmètre V lit la tension continue en sortie du filtre passe-bas, ou de l'amplificateur.

Avec K ouvert, le canal Y_2 de l'oscilloscope montre les oscillations libres du VCO, de fréquence f_0 . La tension reste nulle aux bornes du voltmètre.

Réglons le générateur sur une fréquence très inférieure à f_0 , et fermons K : les choses restent dans l'état décrit ci-dessus. Ensuite,

augmentons progressivement f_x : on atteint une fréquence $f_x = f_1$ pour laquelle :

- la tension lue par le voltmètre tombe brusquement à la valeur négative $-u$ (revoir la figure 6).
- le VCO se synchronise sur f_x , comme le montre l'oscilloscope.

Quand on continue à augmenter f_x , le VCO reste synchronisé ($f_c = f_x$) jusqu'à une fréquence f_2 , à partir de laquelle il revient à ses oscillations libres. Il faut maintenant, faire décroître f_x jusqu'à une valeur f_3 inférieure à f_2 , pour retrouver la synchronisation. Ensuite, si f_x continue à diminuer, le synchronisme se maintient jusqu'à f_4 , inférieure à f_1 .

La figure 10 montre l'évolution de la tension de sortie du filtre passe-bas, lors du cycle que nous venons de décrire, d'abord pour des fréquences croissantes (courbe du haut), ensuite pour des fréquences décroissantes (courbe du bas). La plage $f_1 f_3$, à l'intérieur de laquelle peut être obtenu l'accrochage s'appelle plage de capture. La plage plus étendue $f_2 f_4$ où se maintient le synchronisme une fois l'accrochage obtenu, est la plage de verrouillage.

Phénomènes transitoires pendant la capture

Le processus de capture, c'est-à-dire de synchronisation du VCO sur la fréquence de référence, est extrêmement complexe, et difficile à analyser dans ses détails. Nous essaierons d'en donner qualitativement l'idée.

Supposons d'abord la boucle ouverte, entre la sortie du filtre passe-bas, et l'entrée de commande du VCO, qui oscille alors librement sur sa fréquence propre f_0 , tandis que le comparateur de phase reçoit le signal d'entrée f_x . À la sortie du filtre passe-bas, on dispose de la fréquence de battement $f_x - f_0$.

$$\Delta f = f_x - f_0$$

Refermons maintenant, la boucle. Dès cet instant, le VCO reçoit, comme tension de commande, les oscillations de battements à la fréquence Δf , qui devient elle-même une fonction du temps, puisque f_c varie.

Si on se trouve à l'intérieur de la plage de capture, f_c se rapproche de f_x , et Δf diminue, tendant rapi-

dement vers zéro. La tension de commande du VCO, qui comporte une composante continue, finit pas sa stabiliser à la valeur pour laquelle $f_c = f_x$, ce qui correspond au verrouillage. La figure 11 montre l'évolution de cette tension depuis l'instant précédent la capture, jusqu'au verrouillage.

La durée Δt des transitoires précédant la mise en synchronisme, dépend de la valeur initiale de Δf , du gain de boucle de la PLL, et de la bande passante du filtre passe-bas. Il peut arriver qu'elle soit inférieure à une période de battement : dans ce cas, le verrouillage s'effectue sans oscillations transitoires.

Influence du filtre passe-bas

Là encore, nous éviterons toute analyse mathématique, dont le développement ferait appel aux transformées de Laplace.

Le rôle premier du filtre passe-bas, est d'éliminer, dans le signal composite délivré par le comparateur de phase, la fréquence somme $f_x + f_c$, pour ne conserver que la fréquence différence $f_x - f_c$. Mais cette dernière, si la constante de temps du filtre est grande, se trouvera, elle aussi, plus ou moins atténuée. On peut donc intuitivement conclure que :

- une faible constante de temps du filtre, augmente la vitesse de réponse de la PLL à une brutale variation de la fréquence de référence f_x .

- elle augmente la plage de capture de la boucle,

- par contre, elle augmente le risque de retrouver du bruit dans le signal de sortie Δf , par filtrage insuffisant du résidu $f_x + f_c$.

Une grande constante de temps du filtre, offre évidemment les effets contraires. En particulier, en augmentant le temps de réponse de la boucle, et en diminuant son amortissement, elle entraîne des oscillations autour de la fréquence centrale, dans le cas de variations brutales de f_x .

II^e partie : applications des PLL

Nous avons vu qu'une PLL, après verrouillage, délivre deux catégories de signaux. D'abord, en

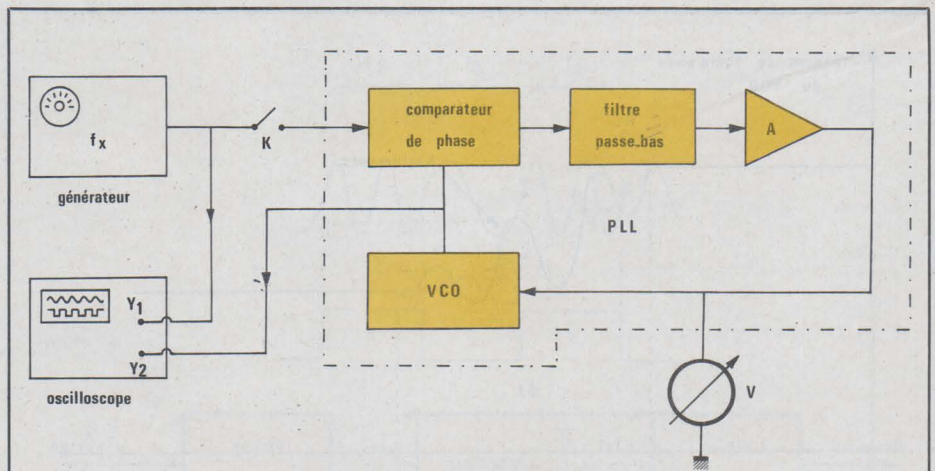


Figure 9

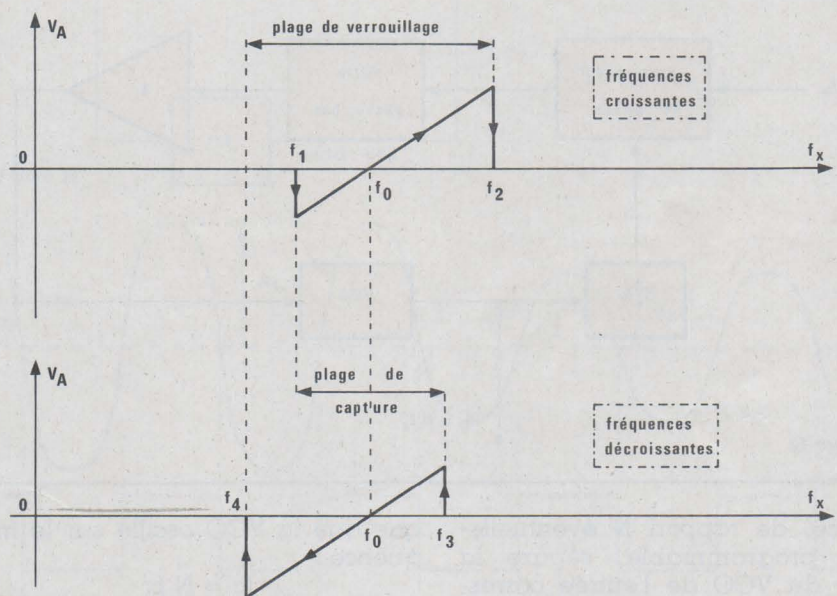


Figure 10

sortie du VCO, des créneaux de fréquence f_c égale à la fréquence d'entrée f_x . Ensuite, à la sortie du filtre passe-bas, une tension proportionnelle aux variations Δf_x de la fréquence incidente f_x . Toutes les applications des boucles à verrouillage de phase découlent, plus ou moins directement, de l'une ou l'autre de ces deux propriétés.

Synchronisation sur un signal de référence

Voici l'application la plus directe, puisqu'elle consiste à recueillir, sur le VCO, un signal de même fréquence que celui qui attaque l'entrée du comparateur de phase. On peut s'interroger sur l'intérêt d'une telle opération.

Si le comparateur de phase est du type à grand gain, une tension d'entrée de faible amplitude suffit

à assurer le verrouillage de la PLL. On dispose alors, en sortie du VCO, de tensions stabilisées en fréquence par le signal d'entrée, mais d'amplitude beaucoup plus élevée. Une application bien connue réside dans la construction d'un standard de fréquence de haute précision, à partir de la porteuse d'un émetteur de radiodiffusion, comme l'émetteur anglais Droitwich (200 kHz).

Cette même technique autorise la restitution de créneaux d'horloge à rapport cyclique voisin de l'unité, en partant d'impulsions étroites à la fréquence de référence : un exemple typique est celui du générateur chroma, dans les récepteurs de télévision en couleurs.

Synthèse de fréquences

Considérons la synoptique de la figure 12. Un diviseur de fré-

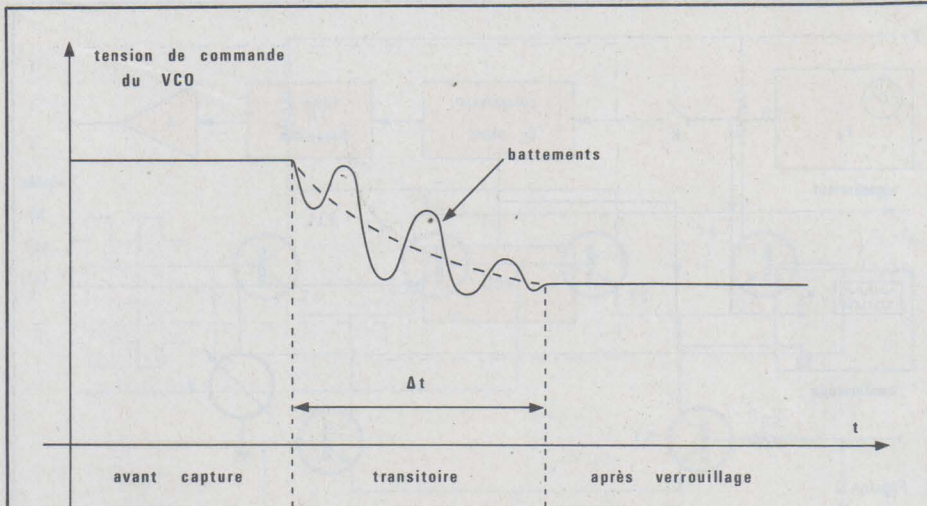


Figure 11

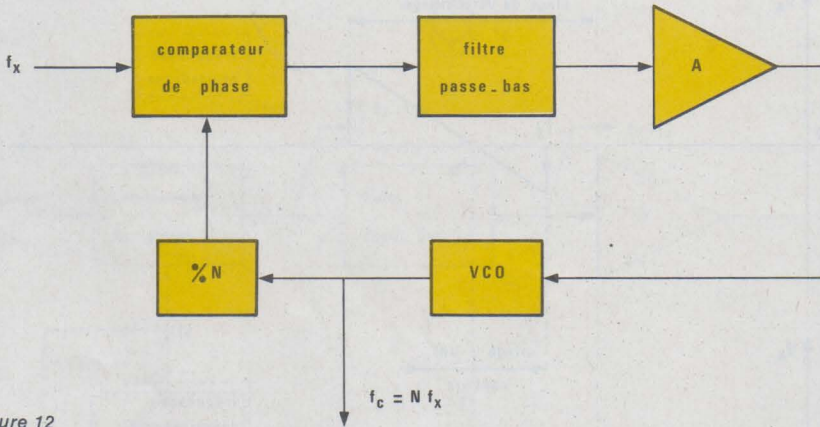


Figure 12

quence, de rapport N éventuellement programmable, sépare la sortie du VCO de l'entrée correspondante du comparateur de phase. Or, après verrouillage, celui-ci doit recevoir deux fréquences égales. Cette condition impli-

que que le VCO oscille sur le fréquence :

$$f_c = N f_x$$

Il ne s'agit là, que d'une multiplication dans un rapport N entier. On pourrait obtenir des rapports fractionnaires en interposant, entre la

référence f_x et l'entrée de la boucle, un diviseur par M. Pour garantir l'égalité des fréquences sur les deux entrées du comparateur de phase, il faut, maintenant, respecter la condition :

$$\frac{f_x}{M} = \frac{f_c}{N}$$

On obtient donc, en sortie du VCO, une fréquence :

$$f_c = \frac{N}{M} f_x$$

réglable par le choix des diviseurs N et M, mais toujours définie avec la même précision relative que celle de f_x .

On a pu lire, dans le numéro de mars 1981, la description d'un synthétiseur de fréquences à 22 canaux pour la CB, qui fait appel à cette technique, et n'utilise qu'un seul quartz pour élaborer les 22 canaux : nous invitons le lecteur à s'y reporter.

Lors de l'utilisation d'une boucle à verrouillage de phase pour la multiplication de fréquence, il importe de se rappeler que le VCO oscille à plusieurs fois la fréquence du signal d'entrée. Si le filtre passe-bas n'offre pas une constante de temps suffisante, la fréquence $2 f_x$ risque d'introduire une composante résiduelle dans la tension d'erreur, donc de provoquer des variations périodiques de la fréquence du VCO. On utilisera donc un filtre à faible bande passante, ce qu'il faudra payer, bien sûr, par un rétrécissement de la plage de capture.

Dans le domaine des radio-

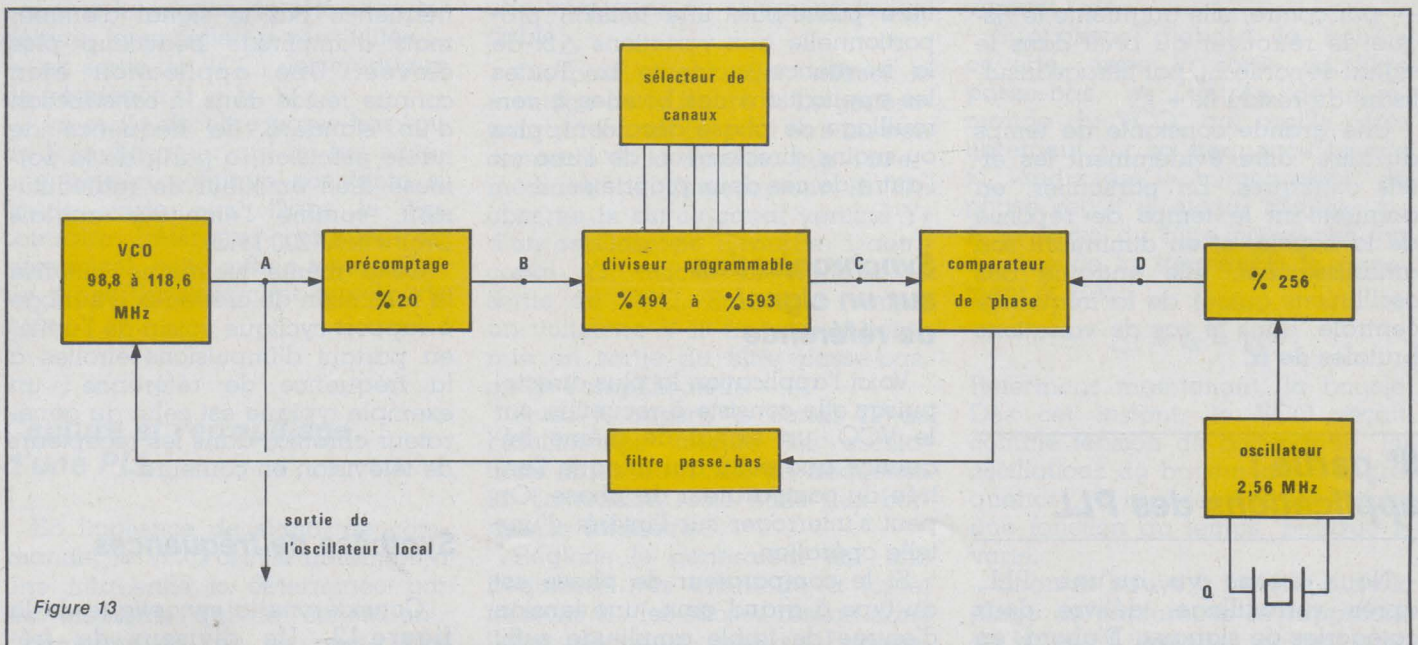


Figure 13

communications, les synthétiseurs de fréquence ne s'emploient pas qu'à l'émission (exemple cité plus haut), mais aussi à la réception. On en trouvera une illustration dans la **figure 13**, qui fournit le synoptique de l'oscillateur local, pour un récepteur en modulation de fréquence destiné à couvrir la plage de 88,1 MHz à 107,9 MHz.

Pour une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, l'oscillateur local doit alors osciller entre 98,8 MHz et 118,6 MHz. Pour cela, on part d'un oscillateur à 2,56 MHz, piloté par quartz, et suivi d'un diviseur par 256 : le comparateur de phase reçoit ainsi, au point D, une référence à 10 kHz.

Son autre entrée, C, est attaquée par le VCO, à travers un prédiviseur par 20 (rapport fixe), suivi d'un diviseur programmable qui fournit les rapports de 494 à 593. Comme la fréquence au point C doit évidemment se caler sur 10 kHz, le VCO délivrera toutes les fréquences entre 98,8 MHz et 118,6 MHz, par pas de 200 kHz.

Démodulation FM

Le montage reste toujours celui de la **figure 8**, attaqué sur son entrée par le signal f_x modulé en fréquence. La tension de sortie du filtre passe-bas, variant proportionnellement aux écarts de fréquence Δf_x du signal incident, reproduit les tensions modulatrices, et constitue la sortie BF du dispositif.

A cause de l'étroitesse de la plage de capture de la boucle, le démodulateur FM à PLL offre une grande sélectivité. La linéarité se révèle souvent supérieure à celle des discriminateurs classiques. On peut choisir le canal reçu, par simples modifications de la fréquence d'oscillations libres du VCO.

Démodulation FSK

Les signaux FSK (Frequency Shift Keyed) sont souvent exploités pour transmettre des informations digitales sur une ligne téléphonique, ou pour les inscrire sur une bande magnétique. Ils sont constitués d'une porteuse dont la fréquence ne peut prendre que deux valeurs prédéterminées (**figure 14**) : l'une f_1 correspond au niveau logique 0, et l'autre f_2 au niveau 1.

Une boucle à verrouillage de phase constitue le démodulateur idéal pour ce type de signal. En effet, lorsque la fréquence d'entrée

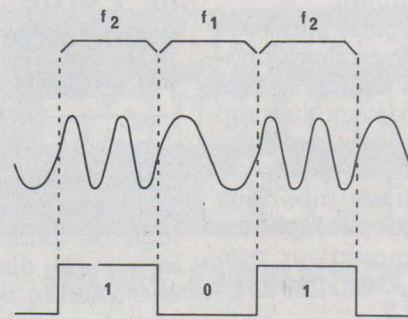


Figure 14

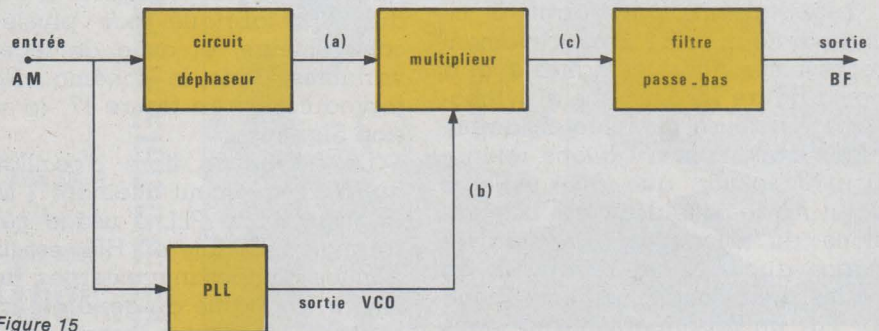


Figure 15

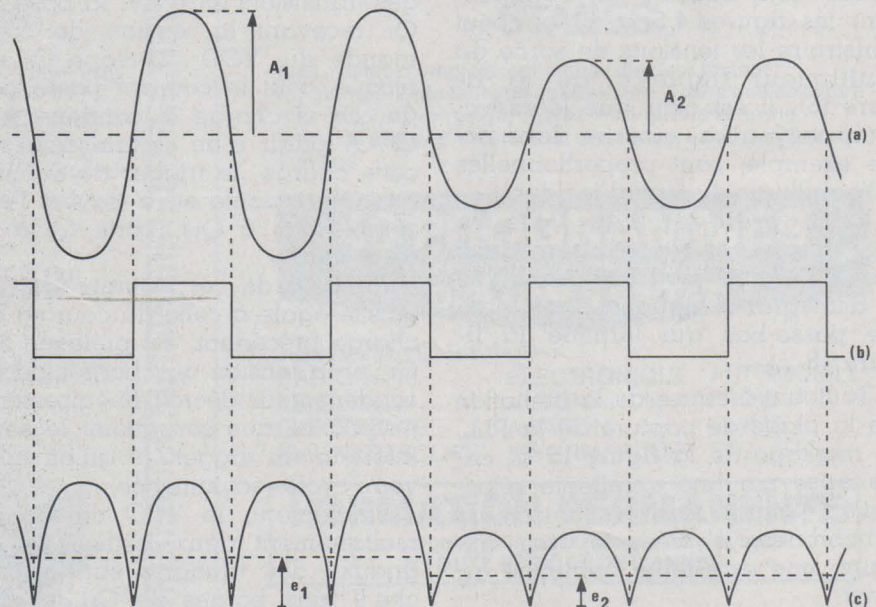


Figure 16

f_x bascule entre les valeurs f_1 et f_2 , la tension d'erreur, en sortie du filtre, prend deux valeurs différentes, et reproduit ainsi les tensions logiques modulatrices. Pour cette application, la fréquence de coupure du filtre passe-bas sera calée à mi-chemin entre la fréquence maximale des signaux logiques (150 Hz pour une transmission à 300 baud, c'est-à-dire à 300 bits par seconde), et le double des fréquences modulatrices f_1 et f_2 , soit environ 2 000 Hz ($f_1 = 1 000$ Hz et $f_2 = 1 200$ Hz constituant des fréquences habituelles pour les porteuses).

Démodulation AM

Les PLL peuvent s'utiliser pour la démodulation d'une porteuse modulée en amplitude, selon le principe de la détection synchrone. La **figure 15** illustre le synoptique du montage utilisé.

L'onde incidente, de fréquence f_x , et modulée en amplitude, attaque l'entrée de la bande à verrouillage de phase. Lorsque celle-ci s'est synchronisée sur f_x , on obtient sur la sortie du VCO, des créneaux de même fréquence, mais débarrassés de la modulation. On

saît qu'ils sont alors déphasés de 90° sur le signal d'entrée.

Pour cette raison, l'onde incidente traverse aussi un réseau de déphasage, qui introduit la même rotation de 90° , mais conserve la modulation d'amplitude. Les tensions de sortie du VCO, et celles de la cellule de déphasage, parviennent aux deux entrées d'un circuit multiplieur, c'est-à-dire d'un comparateur présentant la structure déjà indiquée dans les figures 3 et 7.

Les signaux parvenant à ce comparateur, sont respectivement représentés dans les lignes **a** et **b** de la figure 16. La ligne **a** symbolise la porteuse modulée en amplitude, mais nous n'y avons retenu, pour simplifier, que deux valeurs A_1 et A_2 de cette dernière. Les tensions de découpage, en provenance du VCO, se retrouvent en phase avec l'onde incidente (ligne **b**). Par un raisonnement que nous avons déjà effectué en commentant les figures 4, 5 et 6, on peut construire les tensions de sortie du multiplieur (ligne **c** de la figure 16). Il est clair que leurs valeurs moyennes, e_1 et e_2 dans notre exemple, sont proportionnelles à l'amplitude du signal incident.

Pour prélever ces valeurs moyennes, qui reproduisent donc les tensions BF modulatrices, il suffit d'intégrer le signal **c** dans le filtre passe-bas qui termine la figure 15.

Toujours à cause de la limitation de la plage de capture de la PLL, le montage de la figure 15 se caractérise par une excellente sélectivité. Comme tous les détecteurs synchrones, il présente, par ailleurs, une excellente immunité au bruit.

III^e Partie : étude pratique d'une PLL en circuit monolithique

Pour conclure cette étude, nous allons examiner, à titre d'exemple, le schéma d'une boucle à verrouillage de phase en circuit intégré, largement disponible sur le marché à faible prix, et que nous utiliserons prochainement dans quelques montages pratiques. Il s'agit du 565, fabriqué par plusieurs constructeurs, et avec de légères variantes dans le schéma. Nous reproduisons, en figure 17, la version Signetics.

La fréquence libre d'oscillation du VCO, qui peut atteindre 1 MHz (il s'agit d'une PLL à usage général, non utilisable en HF), est fixée par les composants externes R_1 et C_1 . R_1 fait partie du générateur de courant constant construit autour des transistors Q_1 à Q_7 , la base de Q_1 recevant la tension de commande du VCO. Lorsque Q_8 est bloqué, tout le courant passe par Q_4 , D_3 et charge le condensateur C_1 . A partir d'un certain seuil de cette charge, le trigger de Schmitt Q_{11} Q_{22} bascule et, à travers l'ensemble Q_{13} à Q_{16} , porte Q_8 à la saturation.

A partir de cet instant, une intensité égale à celle du courant de charge précédent, est prélevée sur C_1 , et la tension aux bornes de ce condensateur décroît linéairement, jusqu'à ce que soit atteint le seuil inférieur du trigger, et qu'un nouveau cycle recommence.

Finalement, le VCO délivre simultanément deux formes de signaux : des triangles sur la broche 9 (aux bornes de C_1), et des

créneaux sur la broche 4, en sortie du VCO.

Le comparateur de phase est du type que nous avons décrite au début de cet article (figure 7) : l'amplificateur différentiel fait appel aux transistors Q_{20} et Q_{24} , tandis que les commutateurs K_1 et K_2 mettent en jeu les transistors Q_{18} , Q_{19} , Q_{22} et Q_{23} . Les bornes 2 et 3 (bases de Q_{20} et de Q_{24}) constituent donc les entrées du comparateur.

Enfin, les transistors Q_{26} et Q_{27} forment l'amplificateur destiné à augmenter le gain de boucle. Le filtre passe-bas se compose de la résistance R_{24} interne au circuit intégré, et du condensateur externe C_2 , dont le choix fixe la fréquence de coupure.

Conclusion

Grâce à leur réalisation sous forme de circuits intégrés, les PLL, ou boucles à verrouillage de phase, sont largement entrées dans l'ère des applications pratiques. Nous avons, au long de cette étude, analysé leur fonctionnement, et passé en revue quelques unes de leurs utilisations principales. Ainsi, le lecteur pourra-t-il mieux interpréter les montages déjà proposés dans la revue, ou ceux qui viendront au fil des mois : c'est du moins le but que nous nous étions fixé...

René RATEAU

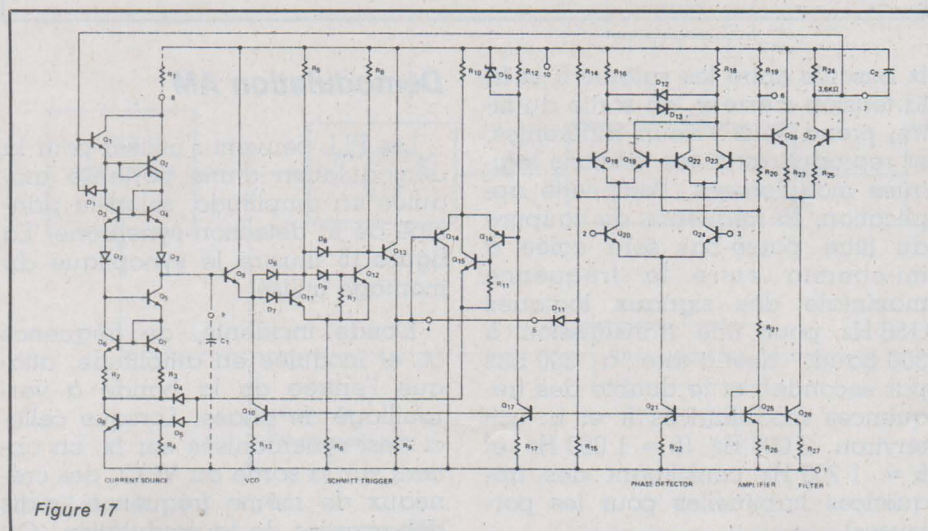



Figure 17

Votre mensuel Radio Plans, Electronique Loisirs vient de passer de 8 à 10 F.

Les hausses constantes du coût de la vie nous ont amenés, pour faire face à nos frais de fabrication, à procéder à cette augmentation qui, nous le souhaitons, sera comprise de nos lecteurs.



J. REBOUL

COMPOSANTS ELECTRONIQUES / MICRO-INFORMATIQUE

34, rue d'Arènes, 25000 BESANÇON/FRANCE
Tél. (81) 81.02.19 et 81.20.22

EURO PRESIDENT

stabo[®]
CITIZEN-BAND-RADIO



VINCENT

Prix :
860^F TTC



Modèle 1500 :
1499^F TTC Mle 2500 :
2499^F TTC

Avec appel
sélectif.

Accessoires et pièces détachées disponibles



◆ METALSCOPE 100+200


Détecteur tous métaux. 2 couronnes Ø 17 et Ø 34. Système d'accord automatique. Détecteur visuel et acoustique.

Prix de l'ensemble **550^F TTC**

DISTRIBUTEUR  **commodore**



L'ensemble : **27048^F TTC**
avec CBM 32 K + floppy 2x170K
+ imprimante 80 colonnes

JOGGING 



Prix : **665^F TTC**

BECKMAN



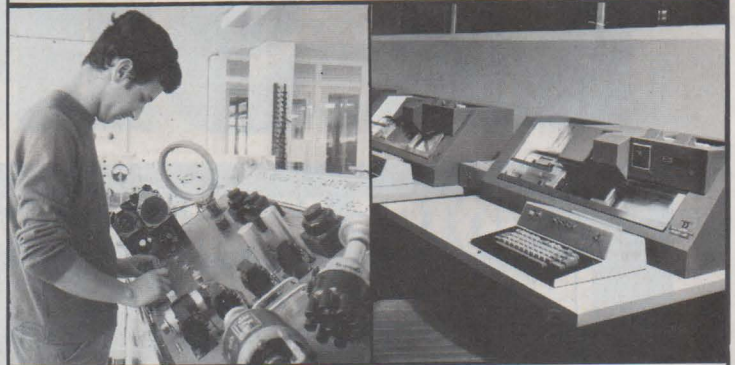
PRECIS
ROBUSTE
FIABLE
LISIBLE

TECH
300

Prix : **695^F TTC**

Apprenez un métier technique d'avenir

PAR CORRESPONDANCE



avec
STAGES

Des milliers d'emplois techniques d'avenir restent longtemps libres faute de spécialistes. Quelle que soit votre instruction et votre âge, ouvrez-vous la voie vers une situation assurée, en étudiant chez vous, à votre cadence, l'un des

40 PROGRAMMES
libres ou préparatoires à des
DIPLOMES D'ETAT

dispensés par l'E.T.M.S. de Paris :

RADIO-H.I.F.I.	ÉLECTRONIQUE	AUTOMOBILE
TELEVISION	AUTOMATION	FROID
ELECTRICITE	AVIATION	CHIMIE
MAGNETOSCOPE	INFORMATIQUE	ETC... ETC...

FORMATION PERMANENTE
Inscriptions individuelles ou par employeurs
A TOUTE PERIODE DE L'ANNEE

Documentation RP 81 sur demande à :



**ECOLE
TECHNIQUE**
Moyenne et Supérieure
de Paris

Organisme privé régi par la loi du 12.7.1971 sous contrôle pédagogique de l'Etat

3, rue Thénard - 75240 PARIS Cedex 05 Tél. 329.21.99 ++

BROCHURE GRATUITE RP 81- 2

pour les demandes provenant des pays d'EUROPE.
Pour l'étranger : joindre la valeur de 25 F français.

Nom et prénom _____

Adresse _____

_____ Ville _____ BP _____

Technique envisagée _____

Enfin en France LE SINCLAIR

VOTRE MICRO-ORDINATEUR 764^F complet INDIVIDUEL POUR SEULEMENT TTC en kit

Quelques heures bien utilisées pour une bonne compréhension du micro-ordinateur.

C'est en 1980 qu'a été fait un pas en avant décisif :

l'apparition du Sinclair ZX80, le premier micro-ordinateur individuel vendu pour 1.250 F. Pour 1.250 F, le ZX80 présentait des caractéristiques et des fonctions inconnues dans sa gamme de prix

Plus de 50.000 ZX80 ont été vendus en Europe et cet ordinateur a reçu les louanges unanimes des professionnels de l'informatique.

Aujourd'hui, l'avance de Sinclair augmente. Pour 985 F, le nouveau Sinclair ZX81 vous permet de bénéficier de fonctions encore plus évoluées à un prix encore plus bas. Et en kit, au prix de 764 F, le ZX81 est encore plus économique.

Prix plus bas : capacités plus grandes

Il est toujours aussi simple d'apprendre à utiliser vous-même votre ordinateur, mais le ZX81 vous apporte des possibilités plus larges que le ZX80. Le microprocesseur est le même, mais le ZX81 contient une ROM BASIC 8K nouvelle et plus puissante, qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, vous permet de tracer des graphiques et construit des présentations animées.

Le ZX81 vous permet de bénéficier d'autres avantages - possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes donnés par exemple, de sélectionner par le clavier un programme sur une cassette.

Si vous avez un ZX80...

La nouvelle mémoire ROM BASIC 8K du ZX81 peut être utilisée avec un ZX80 comme circuit de remplacement (elle est complète, avec un nouveau gabarit de clavier et un nouveau manuel d'exploitation).

A l'exception des fonctions graphiques animées, toutes les fonctions plus évoluées du ZX81 peuvent être intégrées à votre ZX80, y compris la possibilité de commander l'imprimante Sinclair ZX.

L'imprimante ZX pour 690 F TTC

Conçue exclusivement pour le ZX81 (et pour le ZX80 avec la ROM BASIC 8K), cette

imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués. Parmi les fonctions spéciales, COPY imprime exactement ce qui se trouve sur tout l'écran du téléviseur, sans demander d'autres instructions.

L'imprimante ZX sera disponible à partir de septembre, au prix de 690 F TTC. Commandez-la!



Mémoire RAM 16K-octets : une augmentation de mémoire massive.

Conçue comme un module complet adaptable à votre Sinclair ZX80 ou ZX81, la mémoire RAM s'enfiche simplement dans le canal d'expansion existant à l'arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire des données/programmes!

Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.

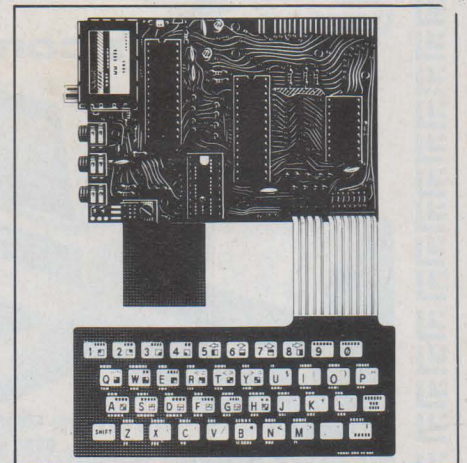


Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

Très simple, tout se fait au niveau de la conception.

Dans le ZX80, les circuits actifs de l'ordinateur sont passés de 40 environ à 21. Dans le ZX81, les 21 sont devenus quatre! Le secret : un circuit totalement nouveau. Conçu par Sinclair et fabriqué spécialement en Grande-Bretagne, ce circuit nouveau remplace 18 puces du ZX80.

En kit ou monté, à vous de choisir!



La photo illustre la facilité de montage du kit ZX81.

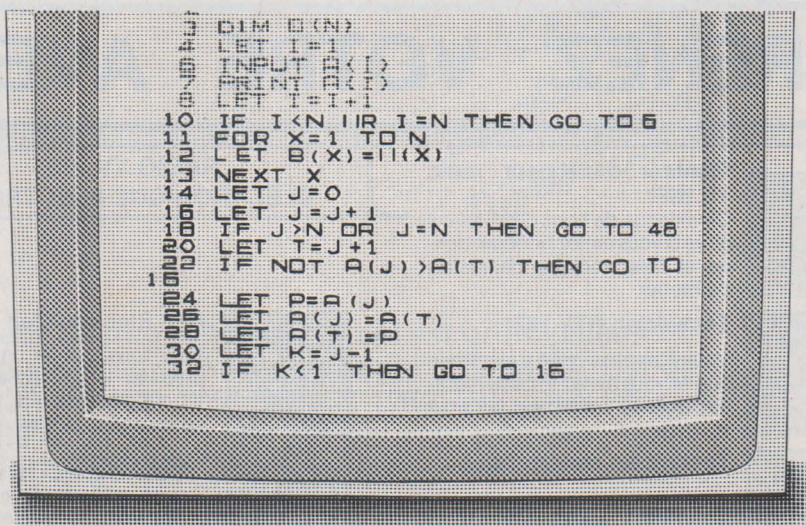
Quatre circuits à monter (avec, bien entendu, les autres composants), quelques heures de travail avec un fer à souder à panne fine. Et il se peut que vous ayez déjà l'adaptateur secteur requis - 600 mA à 9 V CC (tension nominale non régulée) qui accompagne la version montée.

Les versions montée et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

ance! ZX81

985^F
TC
monté



Une nouvelle
spécification
améliorée



- Le micro-processeur ZX81 - une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.
- Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, LIST, PRINT, etc. sont entrés par une seule touche spécialisée.
- Codes uniques d'état et de contrôle de syntaxe identifiant immédiatement les erreurs de programmation.
- Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.
- Fonctions de traçage de graphiques et d'affichages animés.
- Tableaux numériques et chaînes multi-dimensionnelles.
- Jusqu'à 26 boucles FOR/NEXT.
- Fonction RANDOMISE, utile pour les jeux comme pour les applications sérieuses.
- Enregistrement (LOAD) et conservation (SAVE) sur cassette de programmes donnés.
- Mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16K octets grâce au module RAM Sinclair.
- Possibilité de commander la nouvelle imprimante Sinclair.
- Conception évoluée à quatre circuits : micro-processeur, mémoire morte, mémoire vive et circuit principal - circuit unique fabriqué spécialement pour remplacer 18 puces du ZX80.

Pour commander votre ZX81

Par téléphone. Les porteurs de la carte bleue peuvent appeler le 260.77.87 ou 261.28.27 (4 lignes groupées) et laisser leur commande et leur numéro de carte de crédit.
Par coupon-réponse, en utilisant l'imprimé ci-dessous.
Vous pouvez payer par chèque ou par mandat-postal.
Quel que soit le cas, vous recevrez sous 4 semaines votre Sinclair. Et, bien entendu, vous disposez de 14 jours pendant lesquels vous pouvez demander le remboursement. Nous voulons que vous soyez satisfait, sans doute possible, et nous sommes convaincus que vous le serez.

Nouveau
manuel BASIC.



Chaque ZX81 est accompagné d'un manuel de programmation et langage BASIC; ce manuel est complet, il est rédigé spécialement et traduit en français pour permettre au lecteur d'étudier d'abord les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.

sinclair
ZX81

Découpez ce bon et envoyez-le à : **DIRECO INTERNATIONAL, 36, rue du Mont-Tabor, 75001 PARIS.**

Je désire recevoir sous 4 semaines, par paquet-poste recommandé :

le micro-ordinateur Sinclair ZX81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F.T.T.C.

le micro-ordinateur Sinclair ZX81 avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 985 F.T.T.C.

l'extension de mémoire RAM (16 K octets) pour le prix de 650 F.T.T.C.

l'imprimante pour le prix de 690 F.T.T.C.

Je choisis de payer :

par C.C.P. ou chèque bancaire établi à l'ordre de DIRECO INTERNATIONAL, joint au présent bon de commande.

directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F. (Cocher d'une croix les versions choisies.)

Nom _____

Prénom _____ N° _____

Rue ou Lieu-dit _____

Commune _____ Code postal _____

Localité du bureau de poste _____

(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents.) _____

Signature, _____

RPI

PRENEZ VOTRE AVENIR EN MAIN



Monteur dépanneur radio TV HIFI

On manque de bons dépanneurs alors si vous aimez l'indépendance et l'électronique, choisissez ce métier.



Technicien RTV HIFI

Vous êtes passionné d'électronique et vous aimez le beau matériel, alors ce métier est fait pour vous.



Technicien électronique

Travaillez à la conception et au montage des circuits électroniques.



Dépanneur électroménagers

Travaillez au service après vente ou installez-vous à votre compte dans un secteur particulièrement dynamique.

RADIO TV HIFI ELECTRONIQUE ELECTRICITE



BTS Electronicien

Pour vous assurer un bel avenir préparez le BTS d'électronicien et accédez ainsi à un emploi passionnant et bien rémunéré.



Electronicien

Suivez cette étude et assurez-vous ainsi les meilleurs atouts pour commencer une solide carrière en électronique.



Installateur électricien

Travaillez dans un secteur clé à l'avenir assuré.

INFORMATIQUE



CAP aux fonctions de l'informatique

Pensez à votre avenir, préparez cet examen qui vous assurera de bons débouchés et de très bons salaires.



Programmeur

Dialoguez avec l'ordinateur en choisissant ce métier passionnant et rémunérateur.



Opérateur sur ordinateur

Veillez à la bonne marche de l'ordinateur et participez ainsi à une technique de pointe.

TRANSPORTS - AUTOMOBILE



Conducteur routier

Vous aimez conduire et voyager? Préparez-vous à ce métier agréable et bien payé.



Mécanicien auto

Vous êtes un passionné en mécanique auto? Alors faites-en votre métier.



Diéséliste

Spécialisez-vous dans l'entretien, le dépannage et le réglage des véhicules diésel: ils sont de plus en plus nombreux.

NATURE - ELEVAGE - AGRICULTURE



Secrétaire assistante vétérinaire

Vous adorez les animaux? Alors soignez-les et vivez près d'eux.



Eleveur de chevaux

Faites de votre passion un vrai métier dans un secteur en pleine expansion.



Eleveur de chiens

Rentabilisez un loisir ou installez-vous rapidement à votre compte à peu de frais.



Visiteur vétérinaire

Un métier d'avenir pour ceux qui aiment l'indépendance, la médecine et les animaux.



Toiletteur de chiens

Vous qui adorez les chiens laissez-vous tenter par ce métier que vous exercerez avec amour et plaisir.



Garde chasse

Travaillez au grand air, portez la nature et les animaux.



Garde forestier

Assurez la plantation, l'entretien, la surveillance des arbres et faites vivre les forêts.

BUREAU D'ETUDES - ARTISANAT



Dessinateur d'étude

Exploitez votre habileté manuelle et vos qualités de rigueur et de méthode.



Ebéniste

Vous êtes sensible à la beauté du bois? Devenez ébéniste, un métier d'art que vous pratiquerez avec amour et passion.



Monteur frigoriste

Tirez profit du développement croissant de l'industrie du froid en choisissant ce métier.

UNIECO-FORMATION, établissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur qui vous intéresse.

NOM

PRENOM AGE (facultatif)

Adresse

Code postal [][][][][][]

PROFESSION (facultatif)

Indiquez ci-dessous le secteur ou le métier qui vous intéresse.....

UNIECO-FORMATION, 5945, route de Neufchâtel, 76025 ROUEN Cedex

Pour Canada, Suisse, Belgique: 1, quai du Condroz - 4020 LIEGE - TOM DOM et Afrique documentation spéciale par avion.

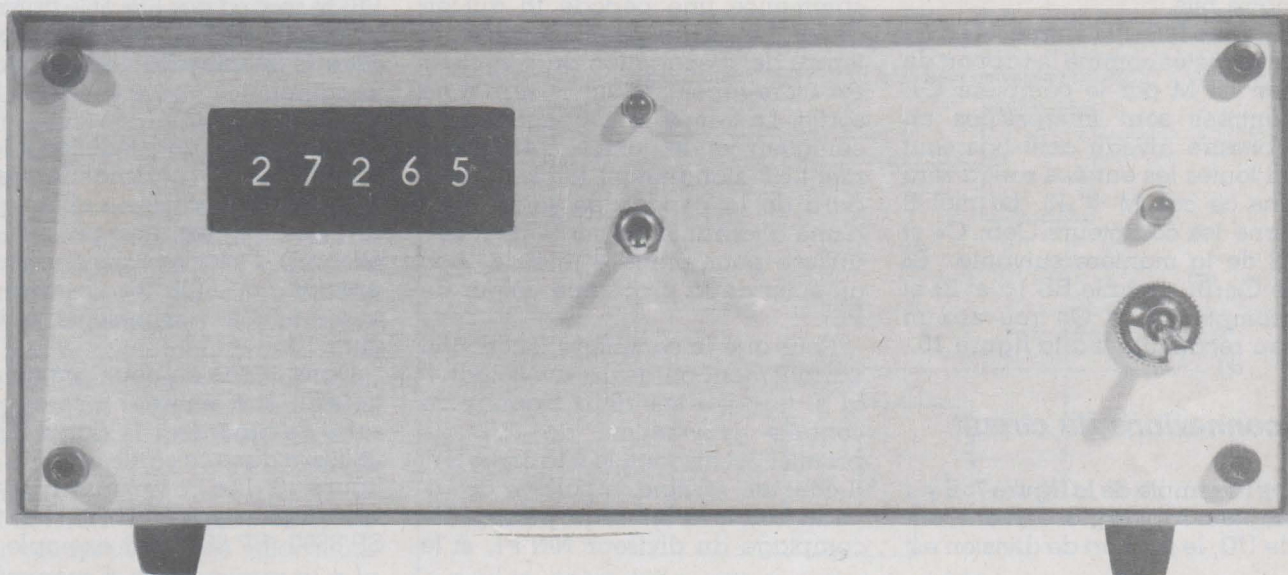
POSSIBILITE DE COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE.



Synthétiseur de fréquence universel

Deuxième partie

La réalisation de ce synthétiseur de fréquence universel est principalement basée sur l'emploi de deux circuits intégrés en technologie LOC-MOS, LSI de RTC, les HEF 4750 (ou LN 1232) et HEF 4751 (ou LN 1242) qui permettent d'obtenir un résultat de qualité professionnelle qui pourrait prendre place dans un équipement CB de haut de gamme ou un équipement d'une station de radio amateur.



Programmation du HEF 4751

Dix blocs internes, visibles sur le synoptique de la figure 7 ont besoin d'être programmés. Quatre d'entre eux, Cob, C₃, C₁ et RS 1/2 sont programmés en fonction de la configuration donnée au diviseur universel, ils sont tous programmés au même instant : moment où la sortie D₆ passe à l'état bas. Les six blocs restant RS₀, RS₁, RS₃, RS₄ et C₁ sont programmés par les six chiffres internes n₀ à n₅, chacun des chiffres consistant en un mot binaire de 4 bits. L'association de ces six chiffres forme un nombre qui constitue le programme interne et représente le diviseur SP qui s'exprime par la relation :

$$P = n_0 + M(n_1 + 10 n_2 + 100 n_3 + 1000 n_4 + 10000 n_5)$$

Cette relation est écrite sans tenir compte de la possibilité du demi canal, en toute rigueur on a alors :

$$P_1 = H(P + n \ 1/2)$$

Le programme externe est constitué des données appliquées aux entrées de l'unité de division, il est composé de trois nombres différents : le nombre A, le nombre B et chacun constitué par six chiffres (mots de 4 bits) n_{0A} à n_{5A} et n_{0B} à n_{5B} et une entrée soustraction SI. Les trois nombres sont présentés à un soustracteur qui calcule le nombre P.

Si nous notons DIN l'entrée SI, le nombre P vaut :

$$P = A - B - \text{DIN} \text{ ou si le résultat est négatif} \\ P = A - B - \text{DIN} + M.100\ 000.$$

avec :

$$A = n_{0A} + M(n_{1A} + 10 n_{2A} + 100 n_{3A} + 1000 n_{4A} + 10\ 000 n_{5A})$$

et :

$$B = n_{0B} + M(n_{1B} + 10 n_{2B} + 100 n_{3B} + 1000 n_{4B} + 10\ 000 n_{5B}).$$

Ces deux nombres A et B sont multiplexés avant d'être appliqués au soustracteur. L'adressage est commandé par un signal interne qui agit sur les entrées D₀ à D₅. Ces entrées passent à l'état bas une fois pendant la durée du programme. Quand D₀ passe à zéro n_{0A} et n_{0B} sont stockés à l'intérieur puis D₁ passe à zéro et D₀ repasse à 1 validant les nombres n_{1A} et n_{1B} et ainsi de suite jusqu'à D₅. Le nombre P est calculé, les chiffres n₀ à n₄ sont alors appliqués aux blocs correspondants. n₀

commande RS0, n₁ RS1, n₂ RS2, n₃ RS3 et n₄ RS4.

Le compteur C₁ est programmé par un chiffre qui n'a pas de position fixe, (dizaines, centaines etc.). En effet la logique du circuit reconnaît le premier chiffre significatif différent de zéro et celui-ci conditionne toujours C₁. Ce chiffre pouvant être n'importe lequel de n₁ à n_s. Dans un même temps la logique positionne les commutateurs de sortie des sélecteurs pour délivrer les signaux de contrôle appropriés au compteur C₁ et Cob.

La séquence de programmation se termine par D₆ qui passe à l'état bas validant ainsi deux mots A et B de quatre bits.

Les quatre bits aux entrées \bar{A}_0 à \bar{A}_3 sont interprétés comme le rapport de division de M par le compteur C₃. Ces entrées sont interprétées en code binaire niveau actif bas sauf quand toutes les entrées sont à zéro et dans ce cas M = 16. Le mot B concerne les compteurs Cob, C₄ et RS 1/2 de la manière suivante : \bar{B}_0 valide C₄, \bar{B}_1 contrôle RS 1/2 et B₂ et B₃ le compteur Cob. On trouvera un tableau récapitulatif à la figure 15.

Interconnexions du circuit

Dans l'exemple de la figure 7, il y a un compteur rapide placé avant l'entrée de UD, le rapport de division est

contrôlé par les signaux générés par UD. La vitesse du diviseur universel UD est limitée par sa technologie et une attention particulière doit être portée au diagramme des temps des signaux de contrôle figure 10. Si nous considérons le compteur double N/N+1 de la figure 10, le compteur divise par l'entier N mais quand une des deux entrées passe au niveau logique zéro le compteur divise par N+1.

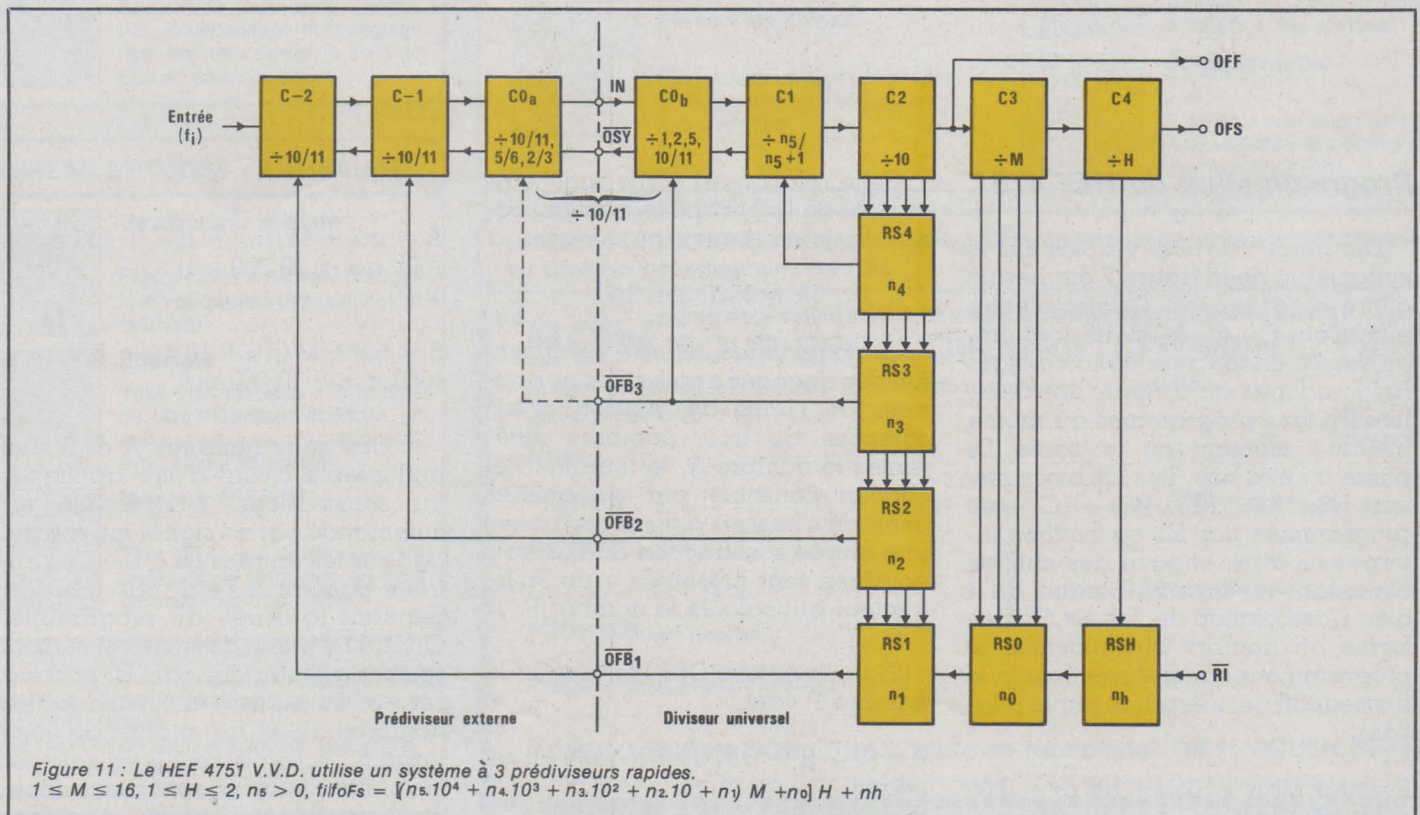
Les lois régissant \bar{PE}_1 et \bar{PE}_2 étant identiques, on considère que dans le diagramme des temps, quand PE₂ est au zéro, le temps d'établissement du signal \bar{PE}_1 est noté ts, à la fin du temps d'établissement : au temps T commence une période th qui en général n'est que peu importante, le temps de propagation du compteur est alors répercuté sur le signal de sortie. Le temps de propagation du compteur et le temps d'établissement du signal étant faibles en regard de la période de sortie, plus d'une alternance de sortie peut être utilisée pour prendre une décision au sujet de la prochaine valeur de \bar{PE}_1 .

Pour que le comptage fonctionne parfaitement on devra avoir $tpdt + td + ts < t_{out}$. Les deux signaux de contrôle proviennent de l'UD, le premier est disponible à la sortie SY, il consiste en une impulsion de niveau bas à la fin de la période de comptage du diviseur N/N+1, si le

compteur divise par N cette impulsion a lieu lors de la Nième période du signal d'entrée et si le compteur divise par N+1 l'impulsion existe pour la (N+1)ème période. La durée de cette impulsion est égale à la durée d'une période d'entrée et existe quel que soit le programme injecté à l'UD, le retard entrée IN et la sortie \bar{SY} est ainsi minimisé. Les trois autres signaux de contrôle sont disponibles aux broches \bar{FB}_1 , \bar{FB}_2 et \bar{FB}_3 , chacune d'elle produisant une instruction destinée à la chaîne des diviseurs externes. Dans le cas où trois prédiviseurs 10/11 doivent être connectés, le compteur recevant le signal le plus rapide est actionné par \bar{FB}_1 le second par \bar{FB}_2 et le troisième, le moins rapide, par \bar{FB}_3 , voir figure 11 où une telle configuration est imaginée.

S'il n'y a qu'un prédiviseur les signaux \bar{SY} et \bar{FB}_1 commandent les entrées PE du prédiviseur qui en général sont en technologie ECL. Un exemple d'interface typique entre le prédiviseur ECL et le compteur LOC-MOS est représenté à la figure 12.

Dans le cas où deux prédiviseurs doivent être utilisés, il sera nécessaire de régénérer le signal \bar{SY} . On utilisera dans ce cas le schéma de la figure 13. Les compteurs 10/11 peuvent être du type 95 H 90, 11 C 90 ou SP 8690, SP 8680 par exemple et la



double bascule D, un circuit F 10131 ou F 10531.

Les deux entrées PC et PE gèrent la programmation du système. Si un signal d'horloge est appliqué à l'entrée PC, PE peut être utilisée pour verrouiller le programme. Lorsqu'elle est au niveau 1, position programmation continue, les données sont prises en compte à tout moment et dès qu'une modification du programme est faite, elle est répercutée à l'intérieur. Quand PE passe à l'état bas, le programme précédent est stocké à l'intérieur du circuit et les nouvelles données ne sont pas prises en compte. Comme il a été dit précédemment les nombres venant du programme sont appliqués aux entrées A₀ à A₂ et B₀ à B₃. Quand PC est à l'état bas et que PE est à l'état haut, le circuit génère une impulsion de chargement qui valide les données dans les compteurs appropriés.

La dernière entrée programme est la broche entrée soustraction où l'on applique la donnée DIN annoncée antérieurement. L'état de la broche SI est chargé quand DO passe à l'état bas, normalement SI devra rester bas et n'aura donc aucun effet, son utilisation est quasiment réservée à la mise en cascade des diviseurs universels qui fera l'objet du prochain chapitre.

On trouvera à la figure 15 un tableau récapitulatif des allocations des données à programmer et à la figure 14 le diagramme des temps correspondant.

Mise en cascade des diviseurs universels

Dans la plupart des cas la résolution maximale d'un ensemble comprenant un diviseur universel et un ou plusieurs diviseurs sera suffisante. Toutefois dans le cas d'émetteurs-récepteurs BLU où les fréquences doivent être choisies avec de très petits pas, de l'ordre de 10 Hz, voire moins, une unité de division supplémentaire peut être rajoutée à la première.

Pour simplifier le problème, le circuit est prévu pour une mise en cascade et il existe une entrée mode « esclave ». Cette configuration augmente de deux décades par diviseur universel supplémentaire les capacités du système. Le compteur fonctionnant en mode esclave présente alors quelques variantes : C₀ et C₁ sont déconnectés et l'entrée est

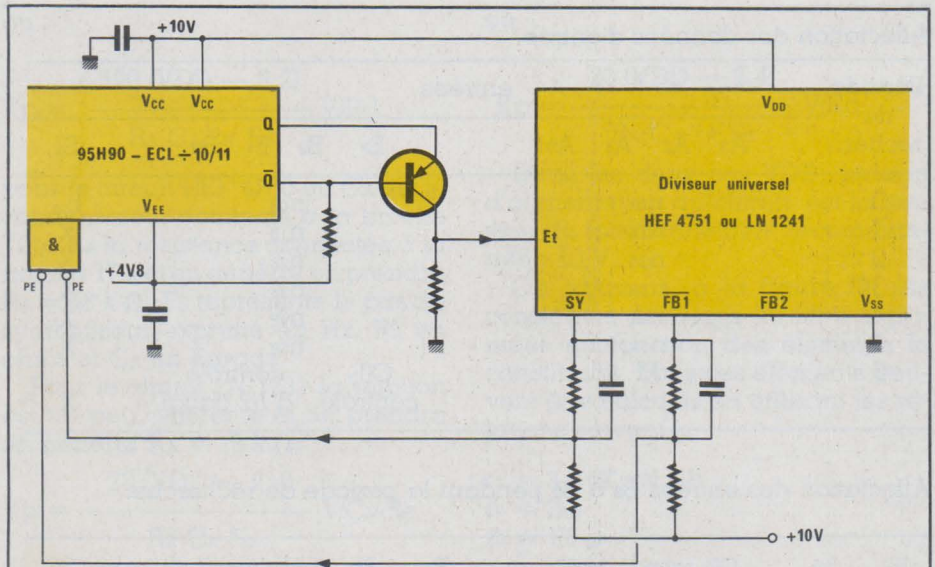


Figure 12 : Interface entre le prédiviseur ECL et le diviseur universel LOC MOS.

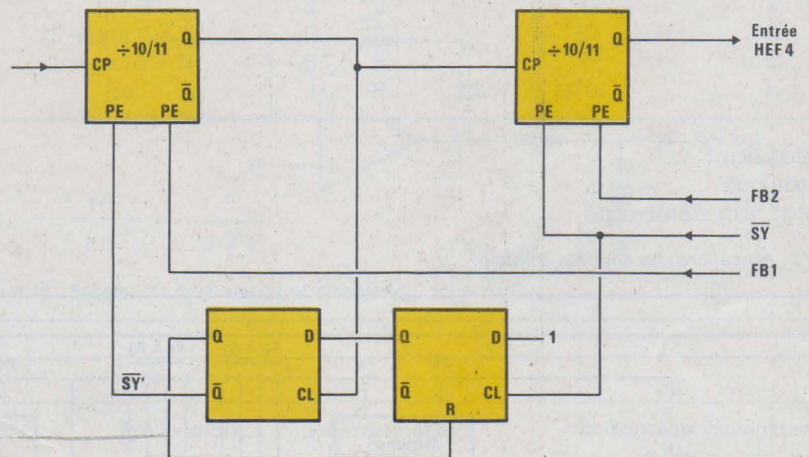


Figure 13 : Régénération du signal SY par 2 prédiviseurs ECL.

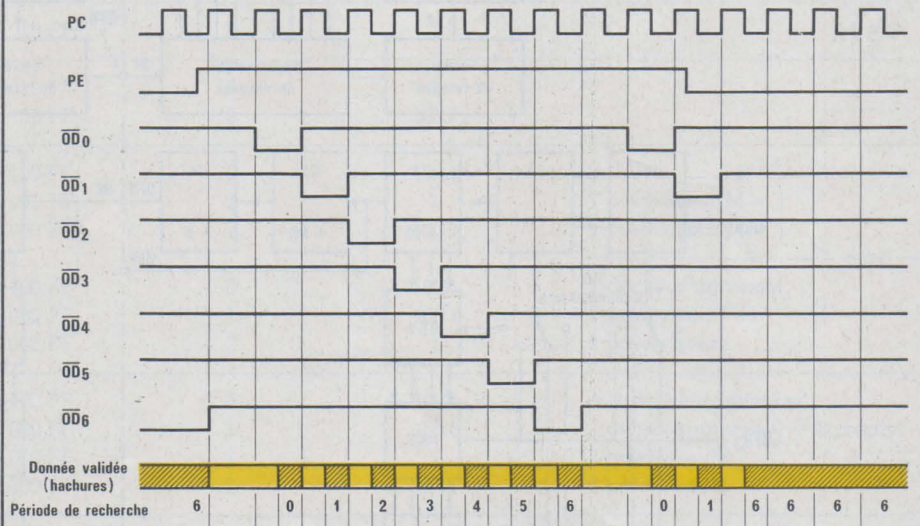


Figure 14 : Diagramme des temps des entrées programme :

- adresse des données,
- horloge programme.

directement reliée à C₂. FB₃ délivre alors un signal : sortie retenue, qui est disponible après la période de validation d'entrée n° 5 de la figure 14. Un diviseur universel peut

être connecté en esclave lorsque sa programmation est telle que n_{2B} = 10 et n_{2A} = 11. Les deux diviseurs universels doivent alors être reliés de la manière suivante : sortie FS du maf-

Affectation des données d'entrée.

Période de recher.	entrées								
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	SI
0		n _{0B}				n _{0B}			b _{in}
1		n _{1A}				n _{1B}			X
2		n _{2A}				n _{2B}			X
3		n _{3A}				n _{3B}			X
4		n _{4A}				n _{4B}			X
5		n _{5A}				n _{5B}			X
6		M			C _{0b}	contrôle d'1/2 canal			X

Affectation des entrées B₃ à B₀ pendant la période de recherche.

B ₃	B ₂	C _{0b} rapport de div.	B ₁	B ₀	Configuration d'1/2 canal
L	L	1	L	L	H = 1
L	H	2	L	H	H = 2 ; n _h = 0
H	L	5	H	H	H = 2 ; n _h = 1
H	H	10/11	H	L	test

H = état haut
L = état bas
X = état non déterminé

Figure 15 : Allocations des données d'entrée.

tre à l'entrée IN de l'esclave, entrée SI du principal à la sortie \overline{FB}_3 de l'esclave et l'entrée RI du principal à la sortie \overline{FB}_1 de l'esclave, la configuration finale est indiquée à la figure 16.

Les deux digits n₀ et n₁ de l'étage esclave représentent les deux décades supplémentaires. Les entrées \overline{D}_0 et \overline{D}_1 seront utilisées normalement avec les entrées \overline{A}_0 à \overline{A}_3 et \overline{B}_0 à \overline{B}_3 pour programmer le système. Cinq diodes suffisent pour réaliser les conditions n_{2B} = 10 et n_{2A} = 11. Le compteur M et le nombre H seront utilisés comme s'il s'agissait d'un compteur principal. Le compteur M du diviseur M sera fixé à 10. Et si le système doit être entièrement décimal, M de l'esclave sera égal à 10. La sortie FS du diviseur esclave doit toujours être connectée à l'entrée STB du comparateur de phase. Il y a alors trois signaux qui peuvent être utilisés pour la deuxième entrée du comparateur de phase V, FF et FS du diviseur maître et FF du diviseur esclave. C'est en général FF du diviseur maître, permettant l'acquisition la plus rapide, qui sera utilisée, la sortie FF du diviseur esclave donne

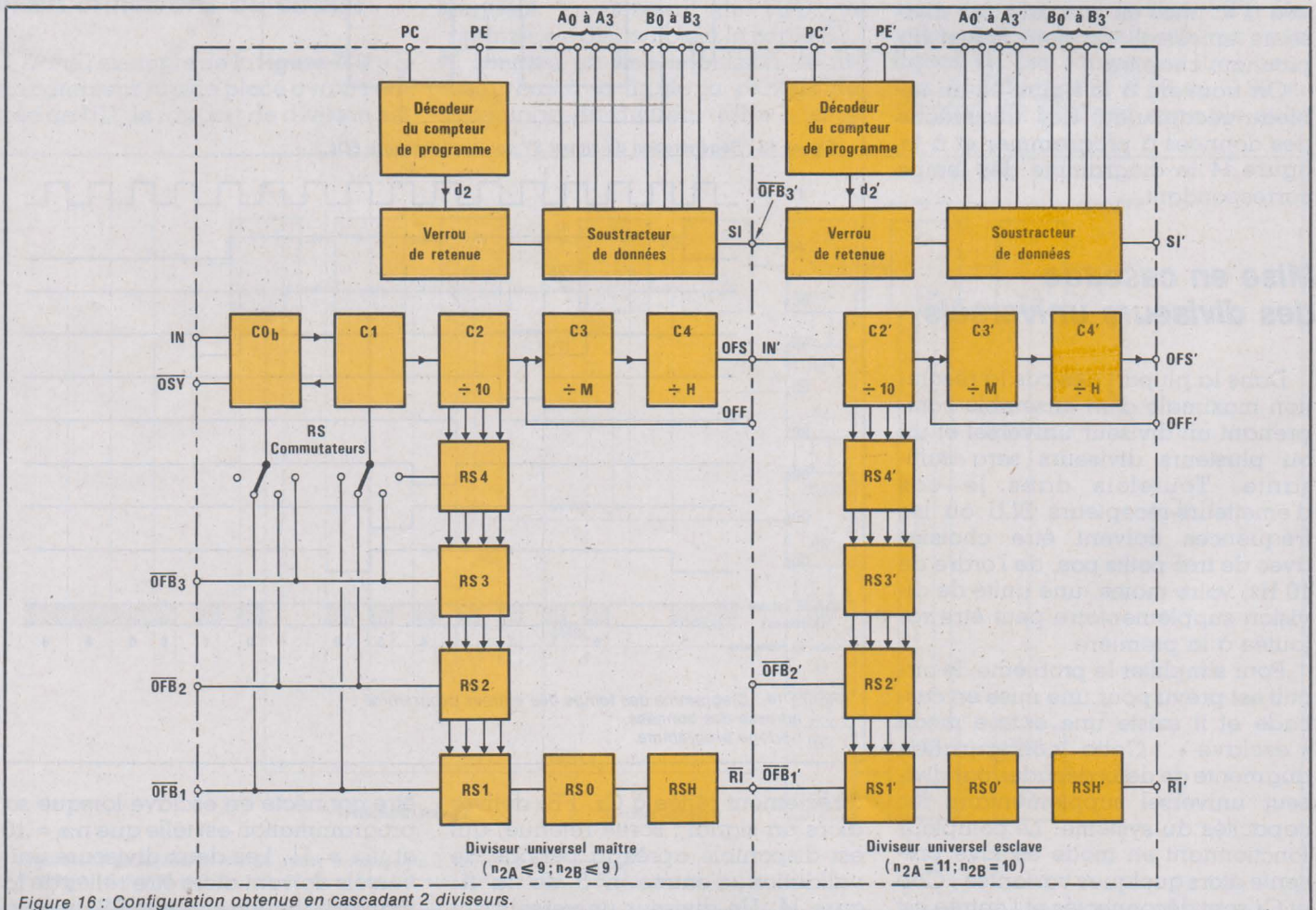


Figure 16 : Configuration obtenue en cascade de 2 diviseurs.

par contre la plus lente acquisition.

Le tableau de la **figure 17** sera très utile lors du choix de la configuration du système. On doit en tout premier lieu définir la plage de fréquence synthétisée et le pas puis en déduire la résolution du système et le nombre d'éléments à mettre en jeu.

Le filtre de boucle

Le schéma du filtre de boucle devant être utilisé quel que soit la configuration du synthétiseur est représenté à la **figure 18**, il s'agit d'un filtre actif du troisième ordre. Les valeurs des composants R1 à R4 doivent être calculés, grâce à des relations simples faisant appel aux constantes de temps du filtre, à la taille du pas choisi et au gain des éléments : comparateur de phase et VCO.

Le gain du comparateur de phase PC1 doit être choisi entre 3 000 et 5 000 volts/cycle. Le gain se calcule en utilisant les relations :

$$K_p = \frac{120 (VDD - 3,2)}{R_A C_A F_s} \text{ V/Cycle}$$

ou

$$K_p = \frac{120 (VDD - 3,2)}{R_A C_A 2\pi F_s} \text{ V/Rd}$$

pour le circuit HEF 4750 où C_A est le condensateur connecté à la broche TC_A , R_A la résistance connectée à la broche TR_A et en général on prendra $R_A = 68 \text{ k}\Omega$. F_s représente le pas du synthétiseur exprimé en Hz, R_A en ohms et C_A en Farads.

Pour le circuit LN 1231 la relation est un peu différente et on prendra en général $R_A = 18 \text{ k}\Omega$.

$$K_p = \frac{20 (VDD - 2,4)}{R_A C_A F_s} \text{ V/Cycle}$$

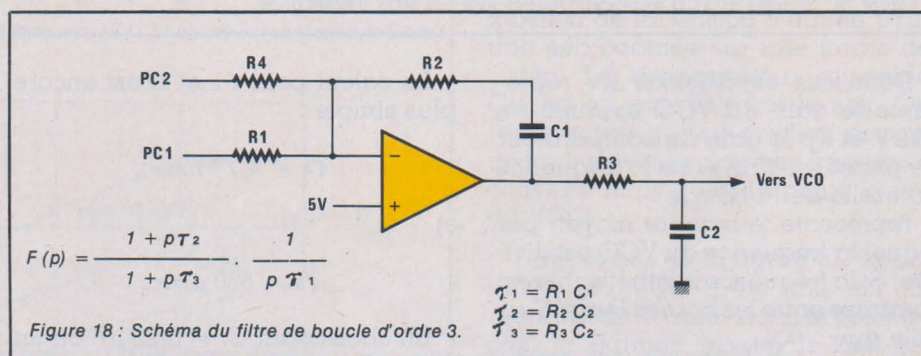
ou

$$K_p = \frac{20 (VDD - 2,4)}{R_A C_A 2\pi F_s} \text{ V/Rd}$$

Dans les deux cas VDD , tension d'alimentation du circuit, est la tension de fonctionnement recommandée : 10 V.

On trouvera, à la **figure 18**, les constantes de temps du filtre exprimées en fonction des éléments le constituant. Tous ces éléments peuvent être calculés en utilisant les relations suivantes.

$$\begin{aligned} \tau_1 &= 3 K_v K_p / N \omega^2 \\ \tau_2 &= 3/\omega \\ \tau_3 &= 1/3 \omega \end{aligned}$$



$$FVCO = N \cdot F_s$$

Nombre de digits de N	fréquence max. en MHz	fréquence minimale	Prédiviseurs externes 10/11	Programmation de Cob	Boîtiers supplémentaires à une paire HEF 4750/HEF 4751
2	4,5 MHz	10 FF	0	1	M = 1
3	4,5 MHz 9 MHz	10 FF 100 FF	0 0	1 10/11	
4	9 MHz 45 MHz 90 MHz	100 FF 100 FF 1 000 FF	0 1 1	10/11 1 10/11	1 prédiviseur M = 1 1 prédiviseur M = 1
5	9 MHz 90 MHz 450 MHz	100 FF 1 000 FF 1 000 FF	0 1 2	10/11 10/11 1	1 diviseur universel 1 prédiviseur 2 prédiviseurs
6	9 MHz 90 MHz 450 MHz 900 MHz	100 FF 1 000 FF 1 000 FF 10 000 FF	0 1 2 2	10/11 10/11 1 10/11	+ 1 diviseur universel 1 diviseur universel + 1 prédiv. 2 prédiviseurs 2 prédiviseurs
7	9 MHz 90 MHz 450 MHz 900 MHz	100 FF 1 000 FF 1 000 FF 10 000 FF	0 1 2 2	10/11 10/11 1 10/11	1 diviseur universel 1 diviseur universel + 1 prédiv. 1 diviseur universel + 2 prédiv. 1 diviseur universel + 2 prédiv.
8	900 MHz 4500 MHz	10 000 FF 10000 FF	2 3	10/11 1	1 diviseur universel + 2 prédiv. 1 diviseur universel + 3 prédiv.

Figure 17 : Tableau de choix du système

FF = M. F_s
 F_s est le plus petit pas possible.

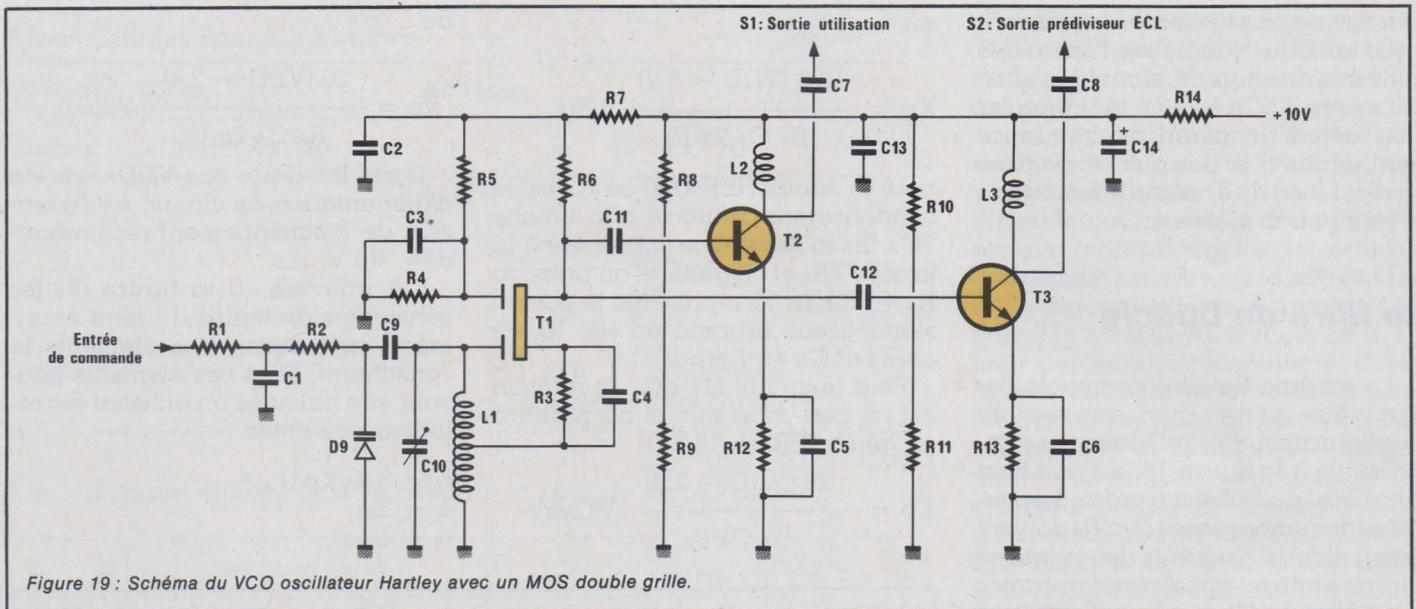


Figure 19 : Schéma du VCO oscillateur Hartley avec un MOS double grille.

Dans ces expressions K_v représente le gain du VCO exprimé en $rd/s/V$ et K_p le gain du comparateur de phase en V/rd , ω est la fréquence naturelle de la boucle :

N représente le nombre moyen par lequel la fréquence du VCO est divisée. Si la fréquence synthétisable est comprise entre les bornes F_{MIN} et F_{MAX} telle que :

$$F_{MIN} = N_{MIN} F_s \text{ et } F_{MAX} = N_{MAX} F_s$$

On calcule N moyen en utilisant la relation :

$$N = \sqrt{N_{MIN} \times N_{MAX}}$$

Le choix de ω est une affaire de compromis, une valeur trop importante nuit à la pureté spectrale du signal qui peut être modulé par différents bruits provenant du comparateur de phase.

Une valeur trop faible limite bien sûr les risques de modulation mais augmente aussi le temps de verrouillage. Le compromis généralement adopté est le dixième du pas.

$$\omega = 2\pi F_s/10$$

Dans notre cas $F_s = 1 \text{ kHz}$ on a donc $\omega = 628 \text{ rd/s}$. Ayant cinq décades, la plus significative donnant les dizaines de MHz, le synthétiseur devant fonctionner entre 36 et 100 MHz. On en déduit $N_{MIN} = 36\ 000$ et $N_{MAX} = 100\ 000$. Le rapport de division moyen peut être calculé facilement : $N = 60\ 000$. Quant au gain du VCO, K_v , il vaut environ 2 MHz/V ou encore $K_v = 2\pi \times 2 \times 10^6 \text{ rd/s/V}$ et $K_p = 3\ 000/2\pi \text{ V/rd}$. Ce qui donne pour

$$\tau_1 = 0,76 \text{ sec.}$$

Le calcul pour τ_2 et τ_3 est encore plus simple :

$$\tau_2 = 4,77 \text{ msec.}$$

et

$$\tau_3 = 530 \mu\text{sec.}$$

En choisissant $C_1 = 0,22 \mu\text{F}$ on en déduit $R_1 = 3,3 \text{ M}\Omega$ et $R_2 = 22 \text{ k}\Omega$ puis en choisissant $C_2 = 22 \text{ nF}$ on calcule $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$.

La valeur de la résistance R_4 doit être calculée en tenant compte de la relation :

$$R_4 = MR_1 K_p PC_2 / K_p PC_1$$

ou $K_p PC_2$ est le gain du comparateur de phase lent : 5 V/Cycle et $K_p PC_1$ est le gain du comparateur de phase rapide : $3\ 000 \text{ V/Cycle}$. Ce qui donne pour R_4 :

$$R_4 = 55 \text{ k}\Omega$$

Il y a donc très peu de calcul à faire pour la mise en œuvre de ce synthétiseur à hautes performances. Ces calculs se résument à quelques opérations élémentaires faites en quelques minutes avec une calculatrice classique.

Le VCO : oscillateur contrôlé par tension

Le VCO est un oscillateur dont la fréquence de sortie est fonction de la tension continue appliquée sur la broche entrée de commande. En général il se compose d'un oscilla-

teur dont le circuit accordé comporte un élément non linéaire.

Nous avons essayé de nombreux VCO avec ce synthétiseur, il existe des VCO disponibles en circuit intégré, chez de nombreux fabricants : Fairchild : 11 C 58, Motorola et Plessey MC 1648 et SP 1648. Hélas les résultats obtenus sont beaucoup moins bons que ceux obtenus avec un VCO réalisé en composants discrets. Il est en général très difficile d'intégrer un VCO tout en conservant un faible bruit. La qualité du VCO est déterminée plutôt par les composants passifs comme le circuit accordé que par le choix des composants actifs.

C'est une mauvaise pratique que d'utiliser un VCO sur une plage de fréquence trop étendue : une décade entière. Pour une variation de tension à l'entrée de 10 V il ne peut être question d'envisager une variation de fréquence de 90 MHz , 10 MHz à 100 MHz . Le gain correspondant : 9 MHz/volt est beaucoup trop élevé et nuit à la stabilité et la précision du système. En règle générale le gain sera compris entre 2 MHz/volt et 4 MHz/volt .

Qu'il s'agisse d'un VCO en composants discret ou un VCO intégré, il devra être placé relativement loin du synthétiseur et logé dans une boîte blindée. Le premier schéma de VCO est représenté à la figure 19, il s'agit d'un oscillateur Hartley simple, la fréquence d'accord est fonction des composants L_1 , C_9 , C_{10} , D_9 et la fréquence du VCO augmente lorsque la tension augmente. La prise du bobinage L_1 est faite au sixième à partir de la masse, cette valeur a été trouvée empiriquement et donne les meilleurs compromis tout en main-

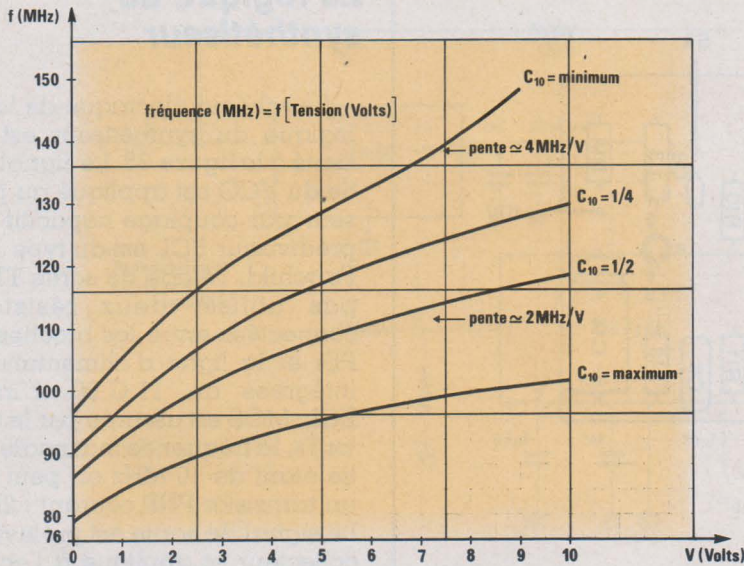


Figure 20 : f en MHz = f [tension (volts)] courbe caractéristique du VCO. L bobinée sur une forme de 5 mm.

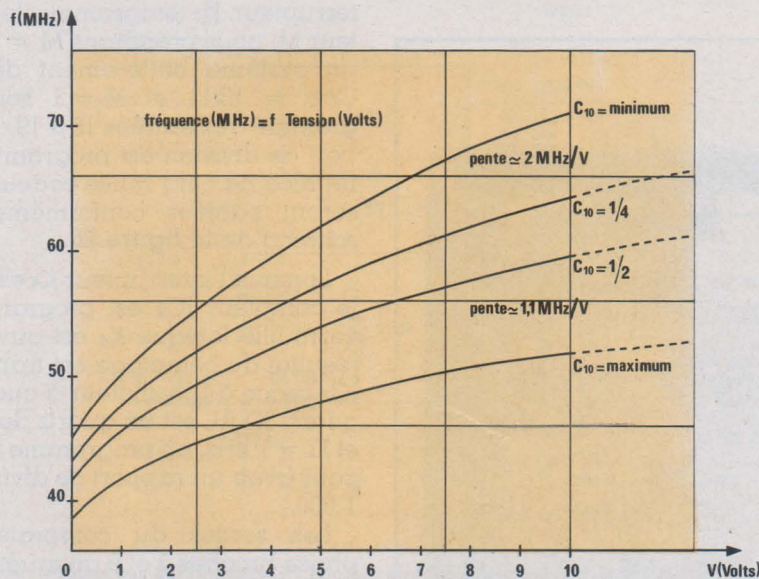


Figure 21 : L bobinée sur une forme de 10 mm.

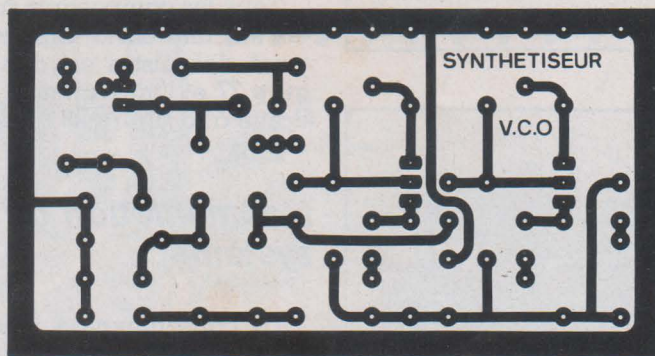


Figure 22 : tracé des pistes du VCO à composants discrets.

tenant la tension inverse maximale sur la diode varicap et en assurant le meilleur rapport signal/bruit par une excursion maximale aux bornes du circuit accordé.

L'impédance de sortie est faible et on prélève le signal de sortie sur le drain du transistor MOSFET : BF 961, vers deux étages buffer, l'un com-

mandant le prédiviseur ECL l'autre étant destinée à la sortie utilisation.

Tous les composants du VCO sont implantés sur une carte imprimée de faible dimensions 86×46 qui sera logée dans une boîte en cuivre de 5/10 d'épaisseur. Le tracé des pistes est représenté à la figure 22 et l'implantation des composants à la fi-

gure 23. La self L1 est mise en forme sur un foret de 5 mm ou 10 mm selon la gamme des fréquences choisies. Dans les deux cas cette self est réalisée en fil de cuivre émaillé de 8,5/10 et bobinée à spires jointives.

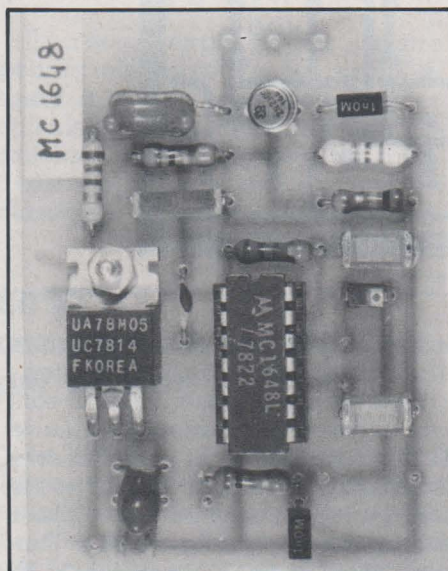
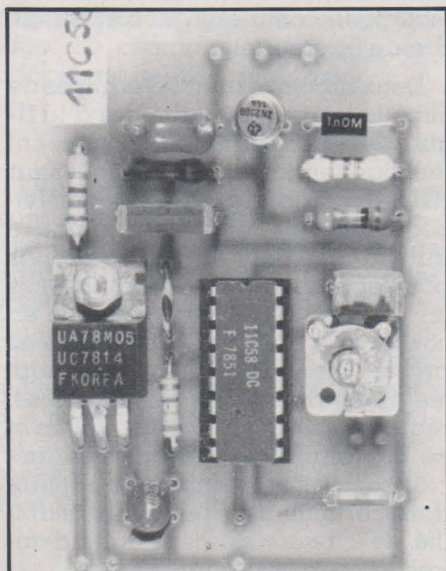
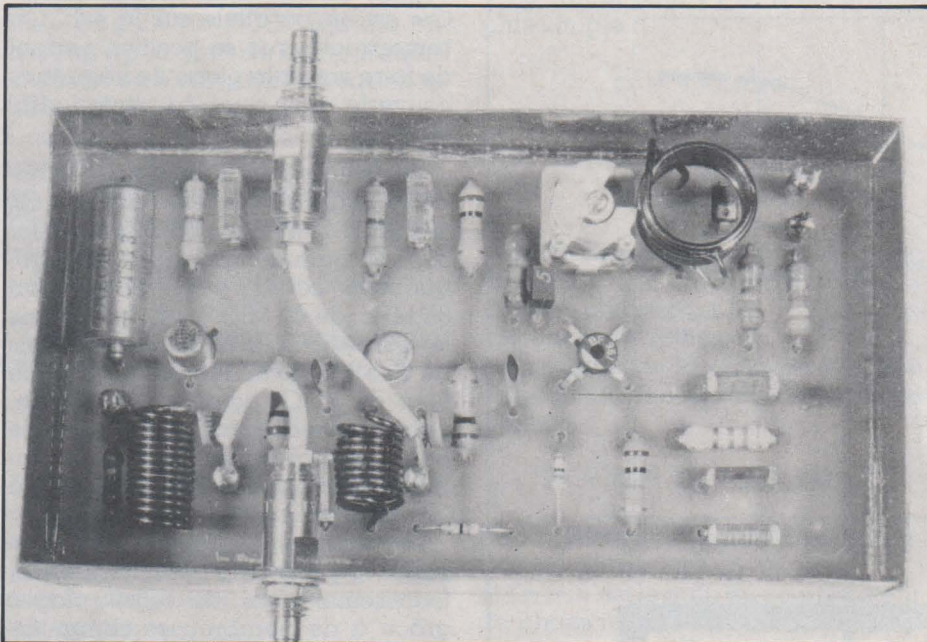
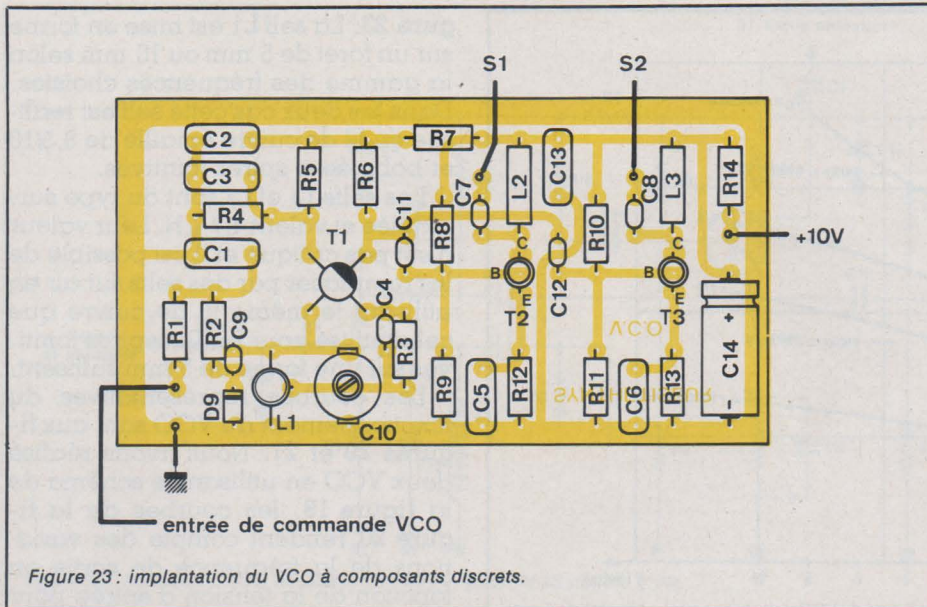
Les selfs L2 et L3 sont du type surmoulée et valent $4,7 \mu\text{H}$. Leur valeur n'est pas critique et il est possible de les remplacer par des selfs sur air en utilisant le même fil de cuivre que celui utilisé pour L1. Dix spires jointives sur une forme de 5 mm suffisent.

Les courbes représentatives du fonctionnement du VCO sont aux figures 20 et 21. Nous avons réalisé deux VCO en utilisant le schéma de la figure 19, les courbes de la figure 20 rendent compte des variations de la fréquence de sortie en fonction de la tension d'entrée pour une self bobinée sur une forme de 5 mm. Le condensateur ajustable C_{10} est en parallèle sur la self. On remarquera que sa position permet de faire varier la plage de fréquence couverte mais aussi la pente (gain) du VCO.

Dans le cas de la figure 21, la bobine L du VCO a été faite sur un mandrin de 10 mm. Dans le premier cas, la gamme maximale des fréquences couvertes vaut environ 60 MHz, de 80 MHz à 140 MHz, dans le second cas la plage couverte est de 30 MHz, de 40 MHz à 70 MHz. Ce type de VCO, comme il a été annoncé précédemment, ayant un faible gain n'est pas utilisable pour un synthétiseur couvrant la plage 30 MHz à 100 MHz sans trous.

De nombreux appareils de mesure, générateurs de fréquence, fonctionnent sur de telles plages grâce à de nombreuses commutations mettant en jeu des éléments différents au niveau du VCO. C'est une technique complexe qui sort du cadre de cet article.

Deux schémas du VCO équipés de circuits intégrés sont donnés à la figure 24. Ces deux VCO peuvent fonctionner avec le synthétiseur RTC. Les gains de ces VCO sont évidemment très importants, le calcul du filtre de boucle devra être repris pour optimiser le système; toutefois un premier essai peu être fait en conservant les valeurs calculées précédemment. Solution rapide adoptée au détriment des performances, réduction de la gamme de capture et de la gamme de verrouillage, accroissement des temps de capture dans certains cas et mauvaise stabilité de l'asservissement dans d'autres.



La logique du synthétiseur

Le schéma électrique de la partie logique du synthétiseur est représenté à la figure 25. Le signal de sortie du VCO est appliqué au prédiviseur par couplage capacitif C16, le prédiviseur ECL est du type 11 C 90 Fairchild, l'étage de sortie TTL n'est pas utilisé, deux résistances, connectées entre les broches PE2 et PE3 et la ligne d'alimentation sont intégrées au 11 C 90. L'interface ECL, MOS est assurée par le transistor T4, la fréquence maximale de sortie étant de 10 MHz on peut utiliser un transistor PNP courant : 2N 2907. Le signal de sortie est prélevé sur le collecteur et appliqué à l'entrée IN du circuit intégré IC2 HEF 4751. L'interrupteur K1 programme le compteur M, nous prendrons M = 10 pour un système entièrement décimal, Cob = 10/11 et M = 1 sont programmés aux entrées 16 à 19. Le rapport de division est programmé par un bloc de cinq roues codeuses qui seront câblées conformément au schéma de la figure 26.

Lorsque l'interrupteur K4 est fermé le compteur IC2 est programmé et verrouillé lorsque K4 est ouvert. Le résultat du comptage est transmis à IC2 grâce à l'oscillateur à quartz. Le quartz XTAL est un quartz de 1 MHz et Fs = 1 kHz, on programme K2 et K3 pour avoir un rapport de division de 1 000.

Les sorties du compteur de phase broches 3 et 9 attaquent le filtre de boucle.

Tous les composants sont implantés sur une carte imprimée dont le tracé des pistes est donné à la figure 27 et l'implantation correspondante à la figure 28.

L'alimentation du système

La consommation totale du système alimenté sous 10 V est un peu inférieure à 200 mA et est due pour une grande partie au diviseur ECL. Le schéma de l'alimentation stabilisée utilisée est représenté à la figure 29. Le circuit intégré IC6 est un circuit intégré SGS L 146 ou à défaut L 123, le montage est classique et ne pose aucun problème; la tension de référence est délivrée à la broche 6 et appliquée à l'entrée de l'amplificateur d'erreur après filtrage. L'autre

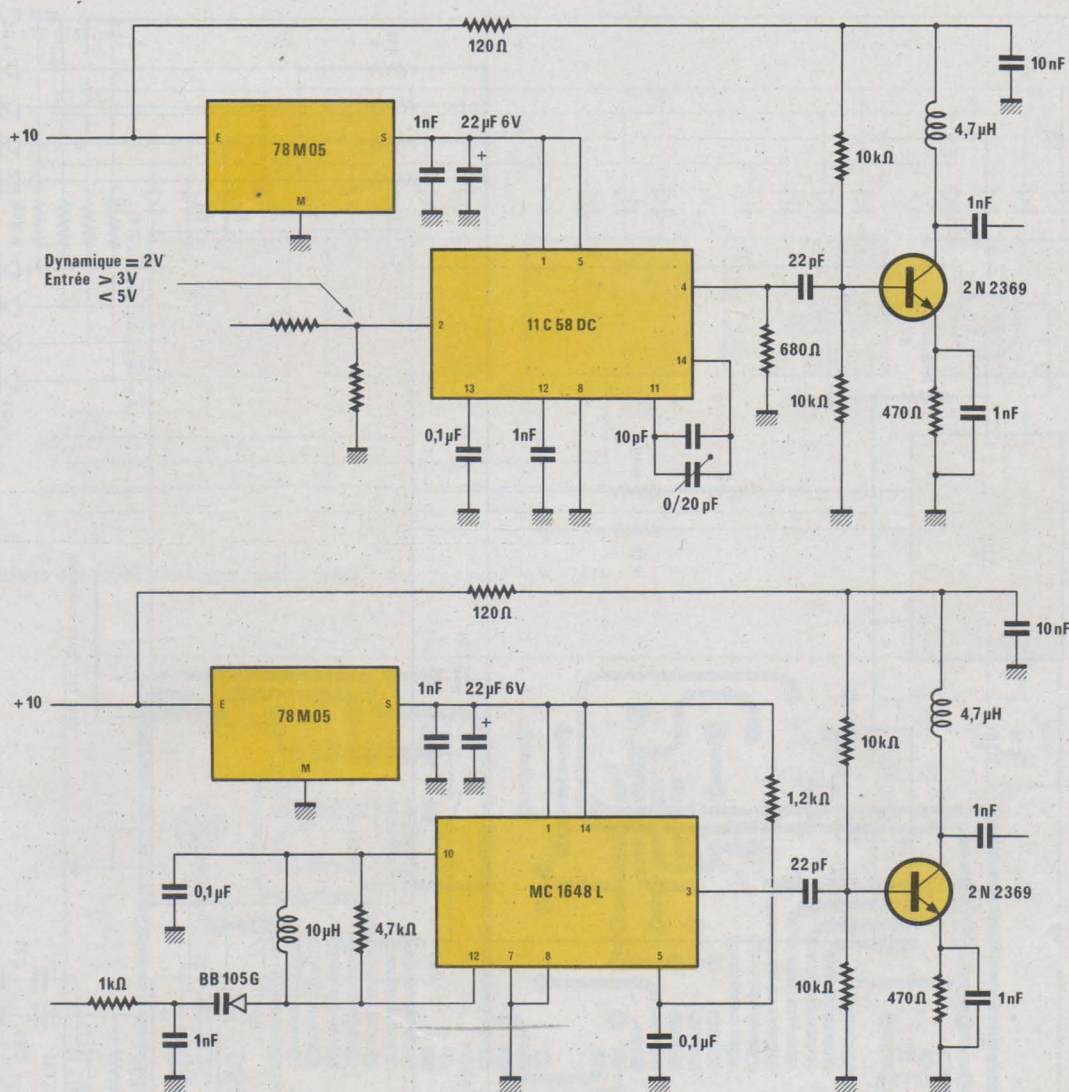
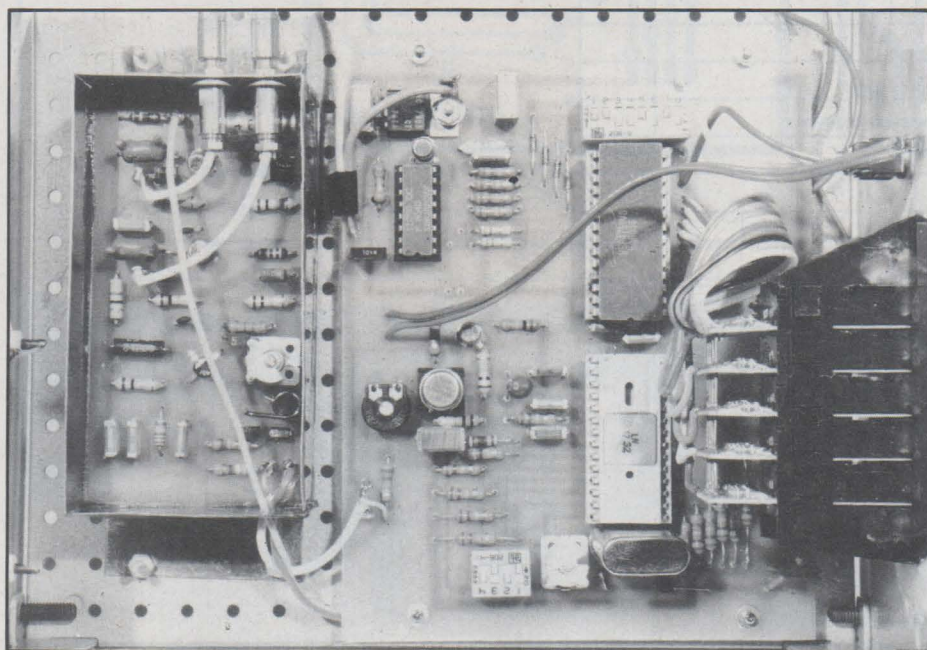


Figure 24 : schéma des VCO « intégrés » pouvant être utilisés avec le synthétiseur.



entrée de l'ampli d'erreur reçoit une fraction de la tension de sortie. Le potentiomètre R_{51} permet le réglage de la tension de sortie, 10 V dans notre cas.

Le tracé des pistes du circuit alimentation est représenté à la figure 30 et l'implantation des composants figure 31, le transformateur d'alimentation est du type à sorties par picots et est soudé à la même carte.

Résultat et mesures

Les mesures effectuées montrent que les circuits sont excellents. La photo A donne l'aspect du signal de sortie du VCO équipé d'une self bobinée sur une forme de 10 mm. La forme sinusoïdale apparaît sans distorsion mais n'est due qu'à la bande

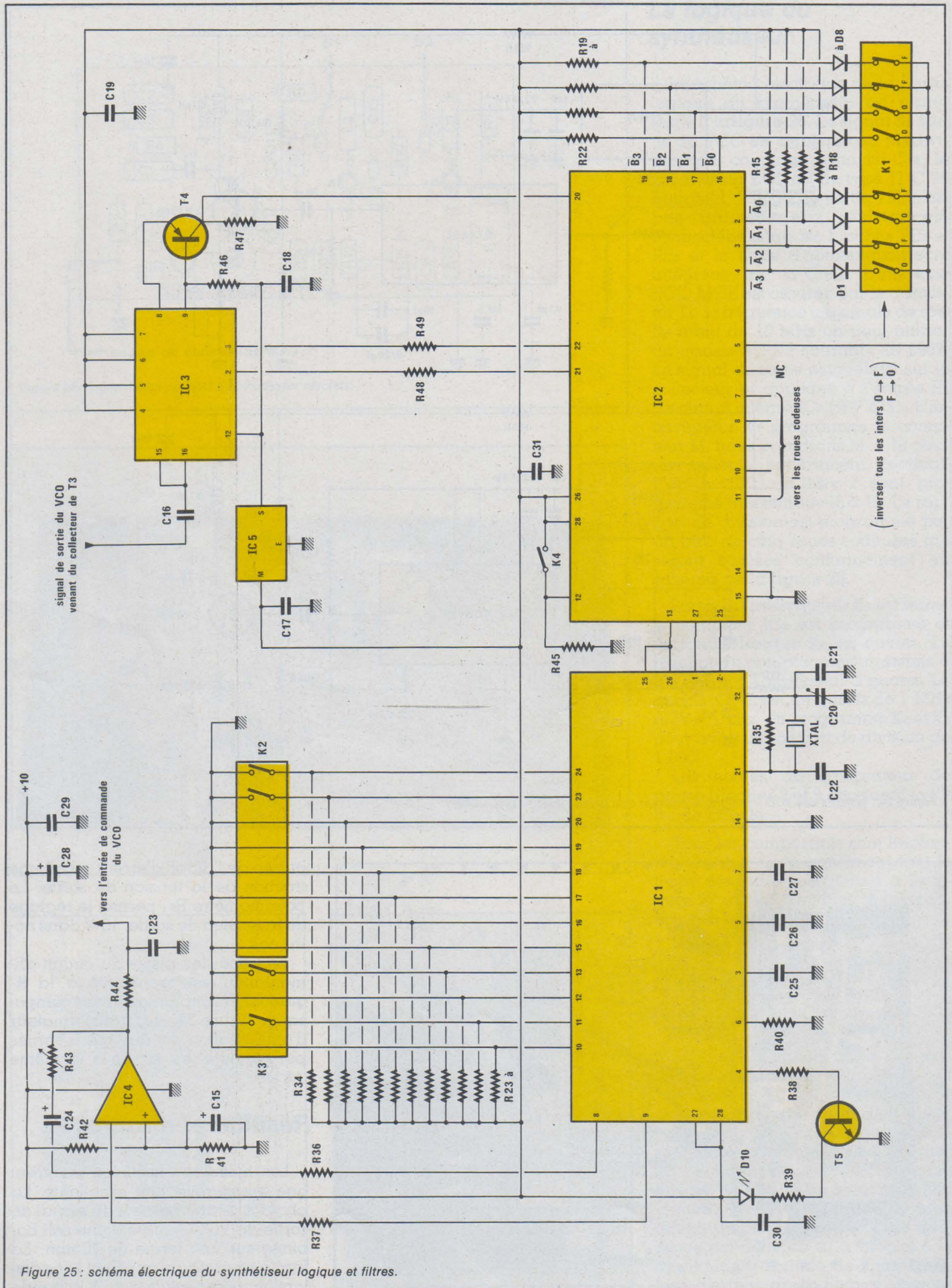


Figure 25 : schéma électrique du synthétiseur logique et filtres.

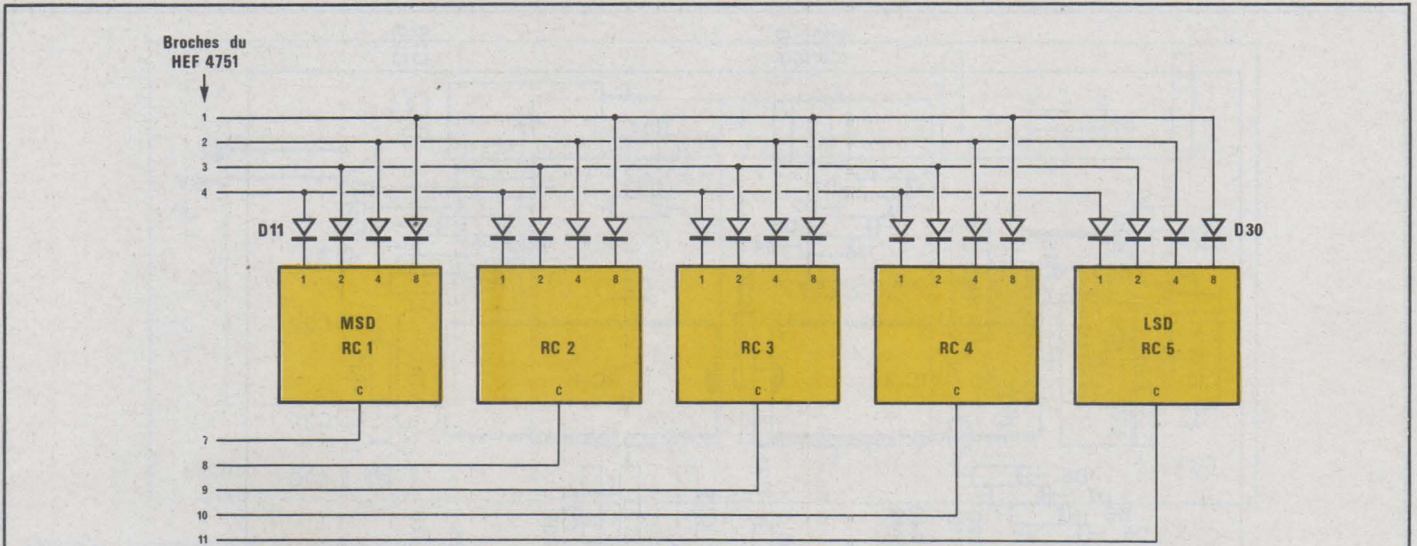


Figure 26 : câblage des roues codeuses. Interconnexion avec le circuit HEF 4751.

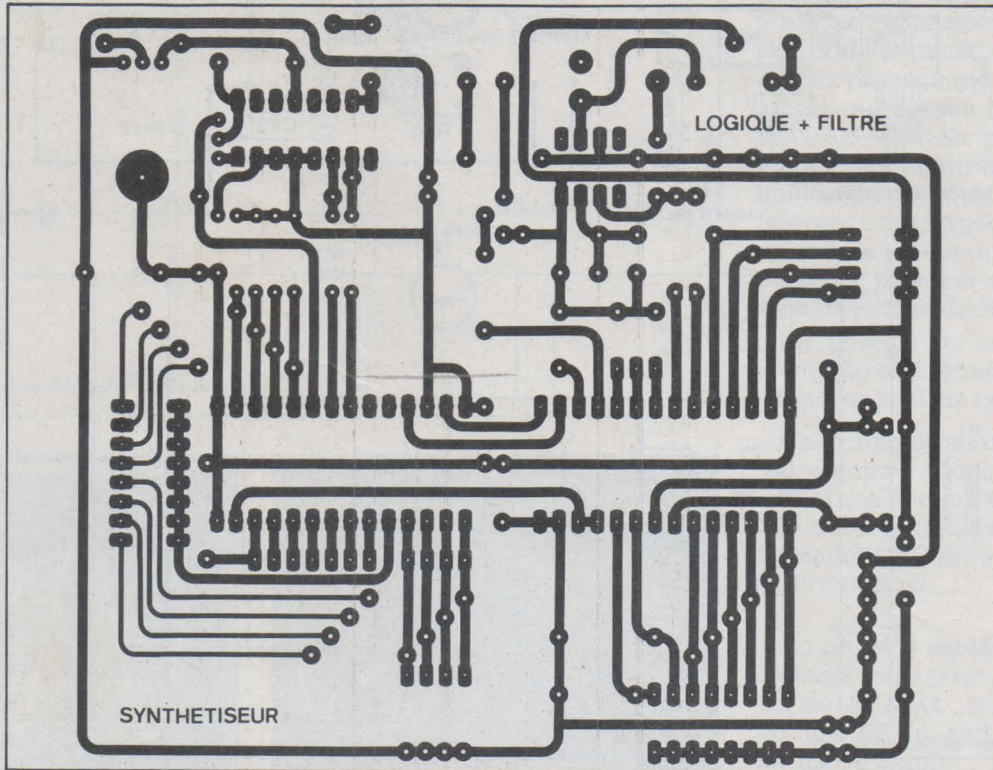


Figure 27 : circuit imprimé du synthétiseur.



passante limitée de l'oscilloscope utilisé. Le tiroir d'entrée verticale ayant une bande passante théorique de 105 MHz, les harmoniques du signal : 120 MHz, 180 MHz, 240 MHz, etc. sont très fortement atténués.

Les quatre nombres du haut de la photo A représentent respectivement de gauche à droite, la sensibilité verticale 100 mV par carreau, à multiplier par 10 (sonde atténuatrice par 10 ne commutant pas l'affichage), la tension d'alimentation du

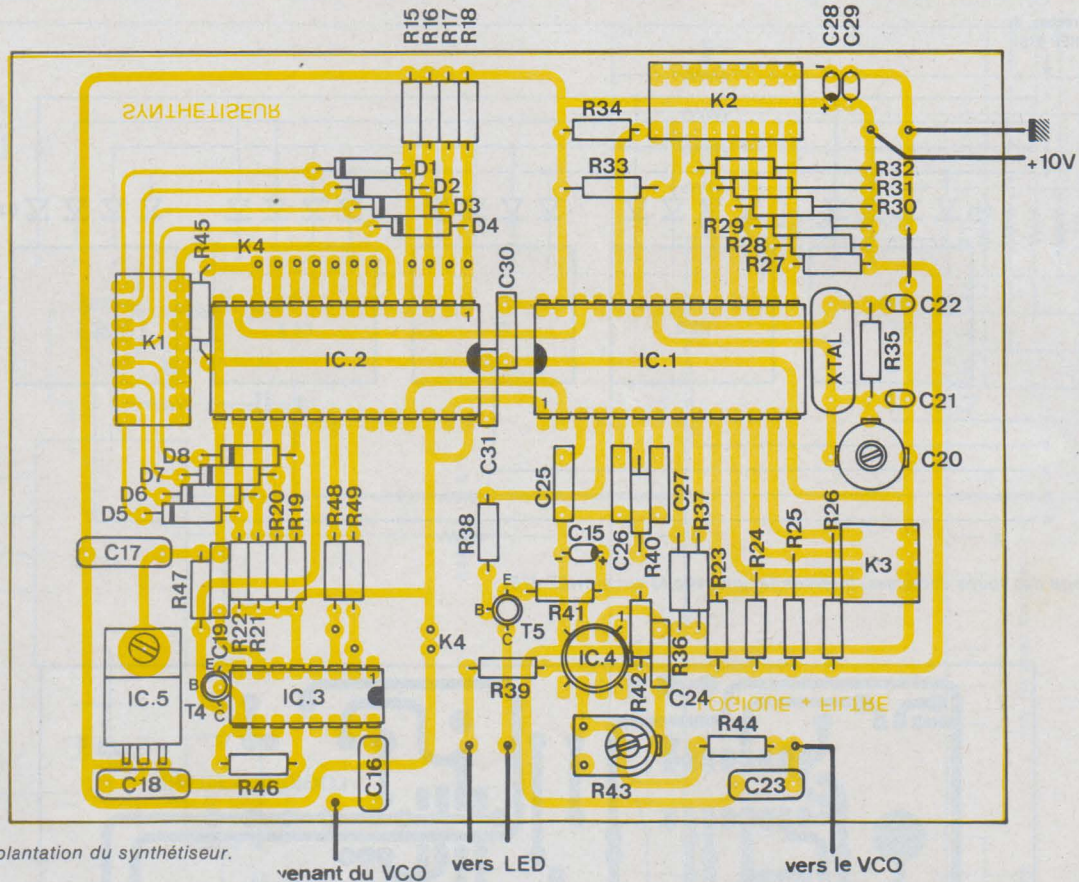


Figure 28 : implantation du synthétiseur.

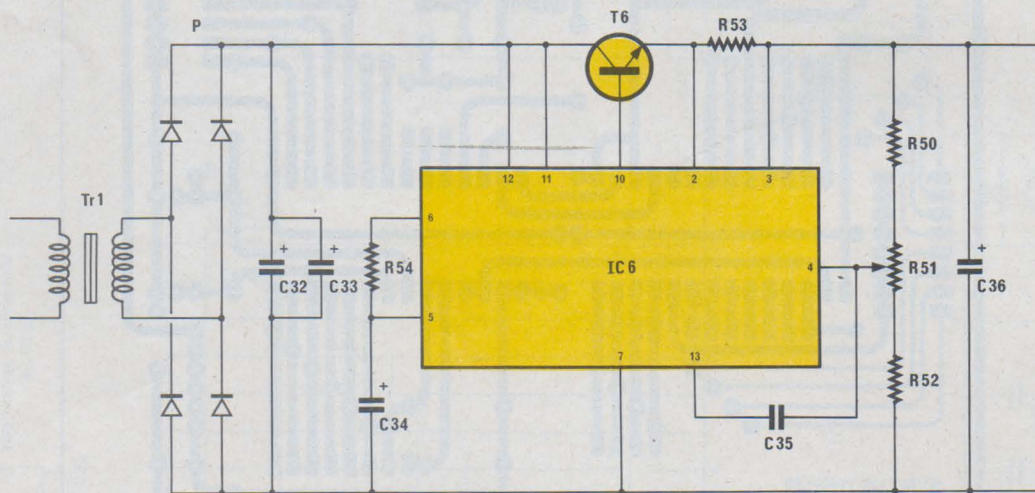


Figure 29 : schéma de l'alimentation 10 V.

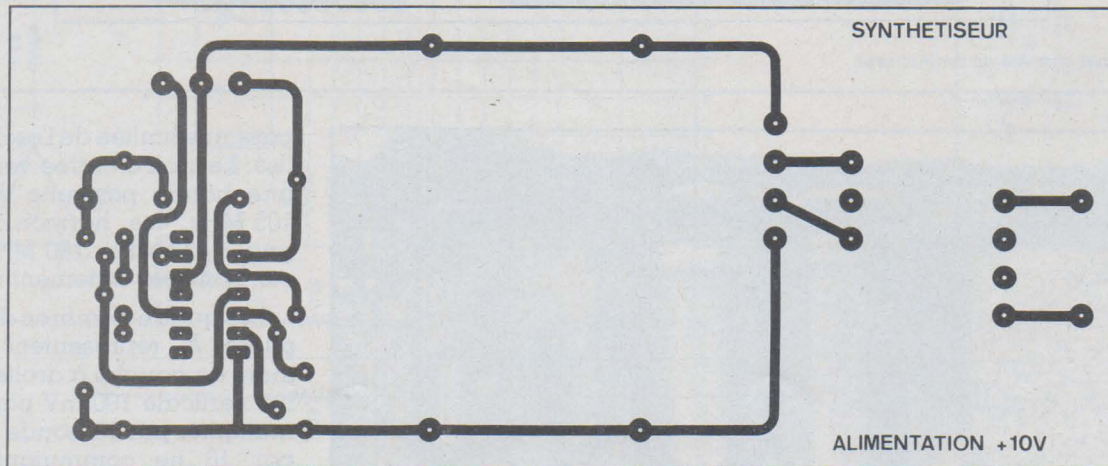


Figure 30 : tracé des pistes de l'alimentation.

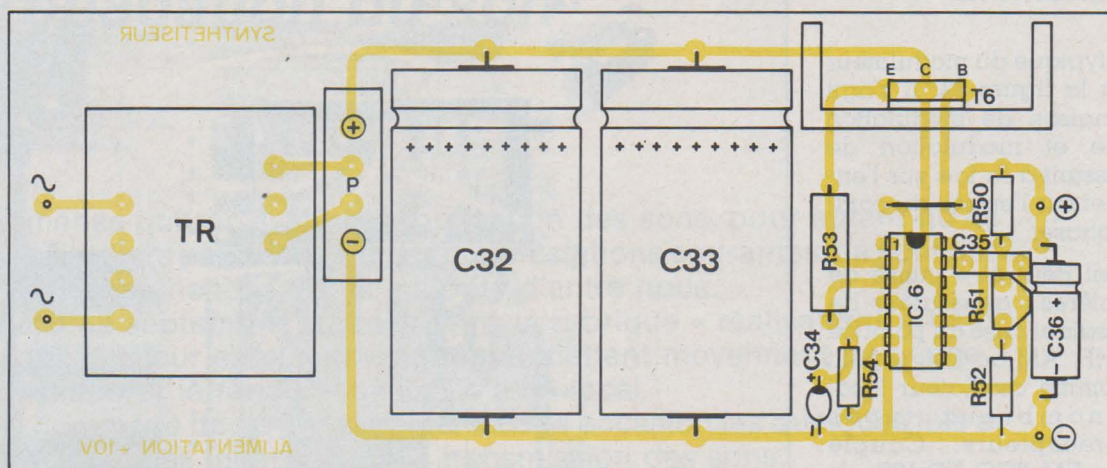


Figure 31 : implantation du circuit d'alimentation.

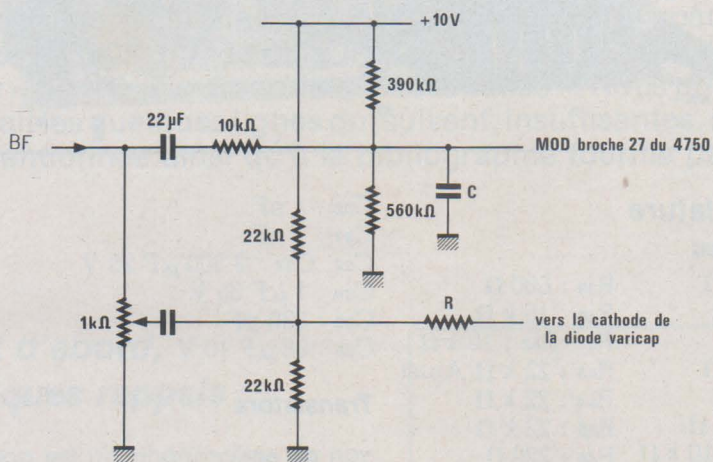


Figure 32 : modulation de fréquence et de phase.

montage, la sensibilité horizontale 5 nS par carreau et la fréquence du signal de sortie 60,00005 MHz. Nous avons programmé 60 MHz, le résultat obtenu est soit 60,00005 MHz soit 60,00006 MHz; la précision du système est donc du millionième et est limitée par le quartz du circuit de référence qui de plus est accordé par un condensateur ajustable. Pour des résultats plus performants on utilisera une base de temps KVG.

La stabilité du système est meilleure que sa précision : 1/6 de millionième, soit 10 Hz pour 60 MHz.

Ces chiffres sont suffisants pour des émetteurs fonctionnant en AM ou FM mais insuffisants en BLU, où l'on aura avantage à utiliser deux diviseurs HEF 4751 fonctionnant en maître-esclave.

La photo B est identique à la précédente mais pour un signal de sortie de 90 MHz, le VCO utilisé est équipé de la self bobinée sur la forme de 5 mm.

La photo C montre l'aspect des impulsions de contrôle du prédiviseur 10/11 en sortie du HEF 4751. La sensibilité horizontale étant de 10 μ S par carreau on comprend les précautions annoncées antérieurement.

Quant à la photo D elle représente la sortie du comparateur de phase à grand gain PC₁, c'est la sortie de l'échantillonneur bloqueur, ce signal est en perpétuel changement et n'est pas synchronisable, la photo a été prise en utilisant l'entrée single sweep (monocoup).

Photo A

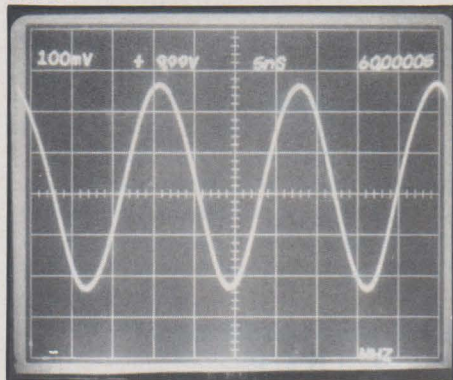


Photo B

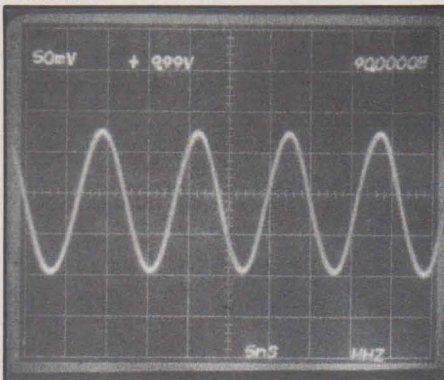


Photo C

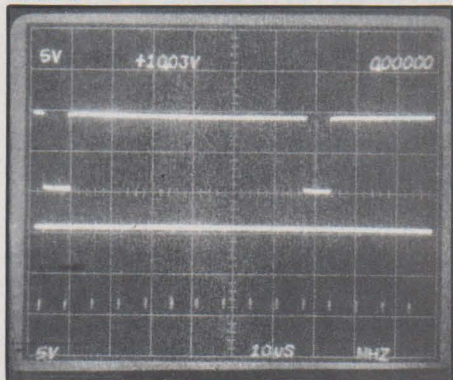
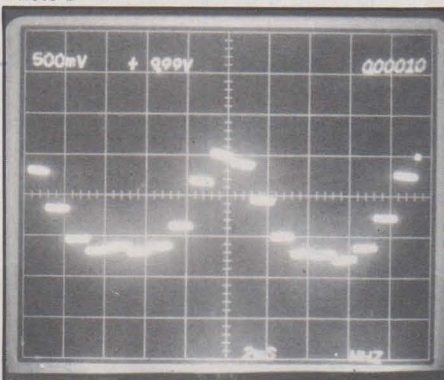


Photo D



La modulation FM

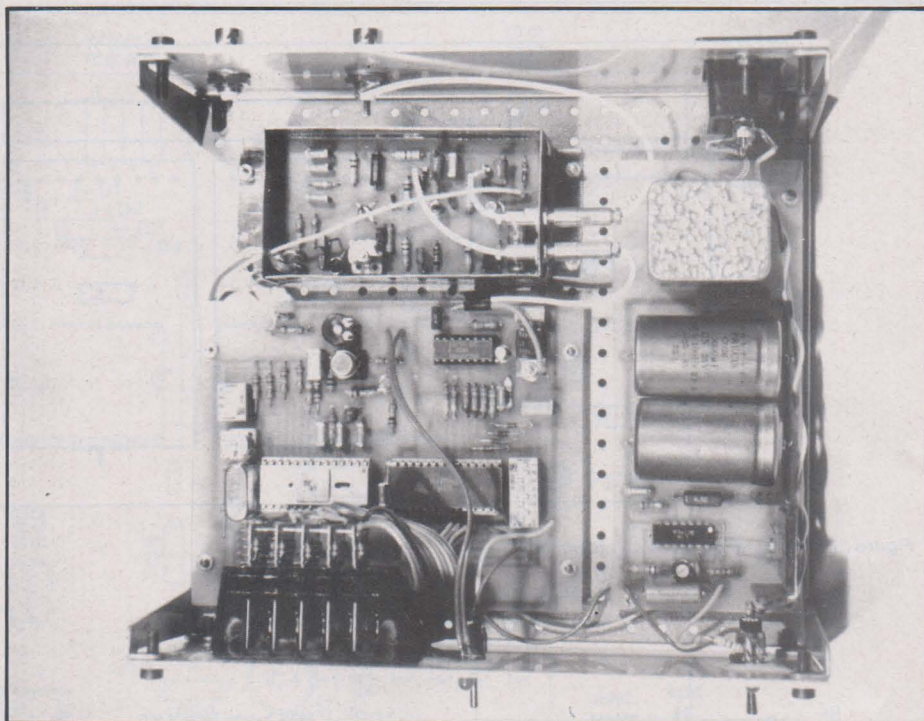
Le schéma typique du modulateur est indiqué à la figure 32. Il s'agit d'une combinaison de modulation de fréquence et modulation de phase en agissant à la fois sur l'entrée du VCO et sur l'entrée du comparateur de phase.

Cet appareil peut être utilisé de diverses manières : générateur de fréquence, essais et mise au point de récepteurs VHF, AM ou FM. Il peut être utilisé comme oscillateur local dans de nombreux types d'émetteurs-récepteurs. Couplé avec une tête FM RTC FD 12/1 on obtient un récepteur FM à synthétiseur, appareil de très haut de gamme. Dans ce cas il n'y a pas de VCO à fabriquer puisque l'oscillateur local est inclus dans la tête FD 12/1. La sortie oscillateur est couplée capacitivement au prédiviseur ECL et la sortie du filtre actif commande la tension d'accord. Dans le cas de ce récepteur FM, la fréquence de l'oscillateur local est égale à la somme de la fréquence de réception et de la fréquence du signal intermédiaire FI. Nous avons donc :

$$F_{OSC\ LOCAL} = F_{RECEPTION} + F_{INTERMEDIAIRE}$$

Pour recevoir « Radio 7 » par exemple $F_{RECEPTION} = 99,7$ MHz il faut programmer $F_{OSC\ LOCAL} = 110,4$ MHz. Cet inconvénient peut être supprimé en utilisant le soustracteur du 4751.

Pour une utilisation dans la gamme C.B. on utilisera le VCO publié dans le numéro 400 de Radio-Plans. La programmation est des plus simples puisque l'on positionne les roues codeuses sur la fréquence directement au lieu du numéro de canal. Ex. canal 1 → 26.965 MHz. Le circuit du filtre de boucle sera recalculé pour optimiser le fonctionnement du synthétiseur.



Nomenclature

Résistances

R ₁ : 3,9 k Ω	R ₃₉ : 680 Ω
R ₂ : 22 k Ω	R ₄₀ : 15 k Ω
R ₃ : 220 Ω	R ₄₁ , R ₄₂ : 10 k Ω
R ₄ : 2,2 k Ω	R ₄₃ : 22 k Ω Ajust
R ₅ : 10k Ω	R ₄₄ : 22 k Ω
R ₆ , R ₇ : 47 Ω	R ₄₅ : 22 k Ω
R ₈ à R ₁₁ : 10 k Ω	R ₄₆ : 220 Ω
R ₁₂ , R ₁₃ : 330 Ω	R ₄₇ : 470 Ω
R ₁₄ : 47 Ω	R ₄₈ , R ₄₉ : 12 k Ω
R ₁₅ à R ₂₂ : 22 K Ω	R ₅₀ : 1 k Ω
R ₂₃ à R ₃₄ : 15 k Ω	R ₅₁ : 2,2 k Ω Ajust
R ₃₅ : 10 M Ω	R ₄₂ : 10 k Ω
R ₃₆ : 3,3 M Ω	R ₅₃ : 0,15 Ω 1 W
R ₃₇ : 47 k Ω	R ₅₄ : 1,2 k Ω
R ₃₈ : 10 k Ω	

Condensateurs

C ₁ à C ₈ : 1 nF
C ₉ : 82 pF
C ₁₀ : 0/20 pF Ajust
C ₁₁ , C ₁₂ : 22 pF
C ₁₃ : 10 nF
C ₁₄ : 68 μF 16 V
C ₁₅ : 22 μF 6,3 V
C ₁₆ : 10 nF
C ₁₇ , C ₁₈ : 0,22 μF
C ₁₉ : 22 nF
C ₂₀ : 0/20 pF Ajust
C ₂₁ : 15 pF
C ₂₂ : 82 pF
C ₂₃ : 22 nF
C ₂₄ : 0,22 μF
C ₂₅ : 1,5 nF
C ₂₆ : 3,3 nF
C ₂₇ : 15 nF
C ₂₈ : 10 μF 20 V
C ₂₉ : 1 nF

C ₃₀ : 1 nF
C ₃₁ : 1 nF
C ₃₂ , C ₃₃ : 3 300 μF 25 V
C ₃₄ : 1 μF 35 V
C ₃₅ : 330 pF
C ₃₆ : 68 μF 10 V

Transistors

T ₁ : BF 961
T ₂ : 2N 2369
T ₃ : 2N 2369
T ₄ : 2N 2907
T ₅ : BC 109C
T ₆ : BD 683

Circuits intégrés

CI ₁ : HEF 4750
CI ₂ : HEF 4751
CI ₃ : 11 C 90
CI ₄ : μA 714 HC
CI ₅ : 79 M05
CI ₆ : L 146

Autres semi-conducteurs

D ₁ à D ₈ : 1 N 4148
D ₉ : BB 105 G
D ₁₀ : diode LED 5 mm
D ₁₁ à D ₃₀ : 1 N 4148
P : Pont MDA 970

Divers

K ₁ } interrupteurs DIL
K ₂ } 2 × 8 broches
K ₃ : interrupteur DIL
2 × 4 broches
K ₄ : Inter miniature C et K
TR : transfo d'alim.
MILLERIOUX Ref. SC 2200 B
RC ₁ à RC ₅ : roues codeuses
RTC réf. NM W 1248

La propagation du son

Les phénomènes qui régissent la propagation des sons, pour autant qu'ils nous soient familiers par leurs diverses manifestations courantes, ne sont pas toujours bien appréhendés par la majorité d'entre nous.

Ce numéro de septembre propose dans la rubrique « réalisations » deux appareils qui, par leur emploi conjugué, permettent moyennant un usage correct, d'améliorer le rendu acoustique d'un local.

Il eût été dommage de ne pas rappeler à cette occasion les quelques lois et règles fondamentales inhérentes à la transmission des sons.

C'est donc le but de ce préambule qui ne se veut pas exhaustif car il ne pourrait l'être tant le sujet peut amener à des larges développements et nourrit encore certaines controverses parmi les spécialistes.

Pour sa plus grande part, il est inspiré de la série d'articles parue dans la revue « SONO » : « Sonorisation des salles ». Nous prions donc le lecteur qui jugerait les quelques lignes qui suivent, insuffisantes, de se reporter à la série susmentionnée ainsi qu'à la bibliographie fournie par son auteur.

Tout d'abord, quelques rappels :

Le son est un phénomène de nature vibratoire, qui se crée et se propage par des chocs élastiques entre l'air et les matériaux environnants.

La première constatation à tirer de cette assertion, est que, contrairement à la lumière par exemple, il n'y aura pas de transmission sonore dans le vide absolu.

La deuxième constatation, est que la nature des matériaux dans lesquels il évolue, influence sa propagation dans la mesure où ces matériaux ne présentent pas les mêmes constantes physiques.

Comme pour tous les phénomènes de nature vibratoire, un son se caractérise d'abord par sa fréquence F , c'est-à-dire par la récurrence dans le temps des ondes de pression qu'il occasionne (Figure 1).

On définit de même sa longueur d'onde λ liée à la fréquence et à la célérité, ou vitesse de propagation, des ondes dans le milieu considéré :

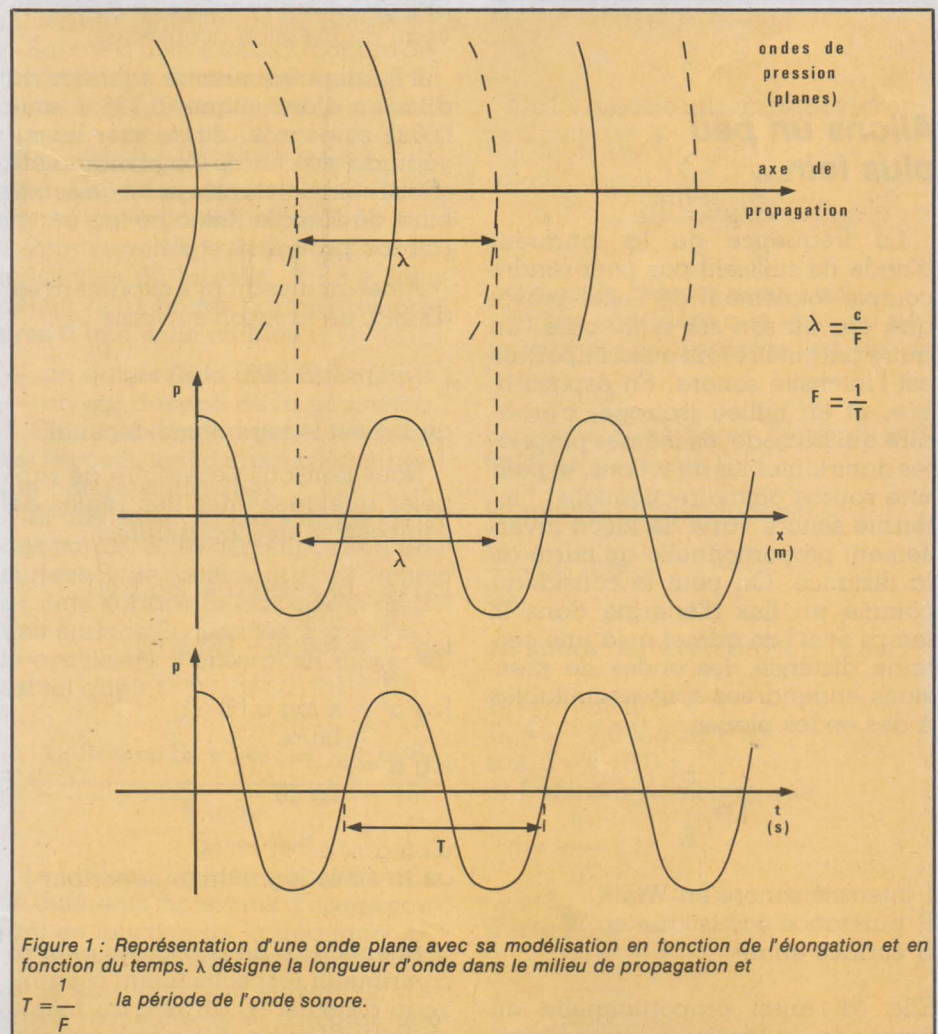
$$\lambda = \frac{c}{F}$$

avec :

c en m/s (dépend du milieu)

F en Hz

λ en m.



Le **Tableau I** donne les vitesses de propagation dans quelques matériaux d'usage courant.

TABLEAU I Vitesse de propagation dans différents matériaux d'usage courant	
MATERIAUX	Vitesse de propagation en m/s
Air	331
Gar carbonique	269
Oxygène	317
Hydrogène	1 270
Néon	435
Hélium	970
Eau douce (17 °C)	1 430
Eau salée (16 °C)	1 505
Alcool (20 °C)	1 170
Pétrole (15 °C)	1 330
Liège	500
Bois de chêne	4 100
Bois d'orme	1 010
Ardoise	4 510
Marbre	3 810
Granit	3 950
Verre	entre 4 et 5 000 suivant le type
Acier	5 050
Cuivre	3 580

Allons un peu plus loin...

La fréquence ou la longueur d'onde ne suffisent pas pour rendre compte totalement de l'effet provoqué par un son sur notre ouïe. Un autre paramètre tout aussi important est l'intensité sonore. En espace libre, et en milieu isotrope, c'est-à-dire qui possède les mêmes propriétés dans toutes les directions, et pour une source omnidirectionnelle, l'intensité sonore varie de façon inversement proportionnelle au carré de la distance. On peut la considérer comme un flux d'énergie dans le temps et si l'on admet qu'à une certaine distance, les ondes de pressions engendrées sont assimilables à des ondes planes :

$$I = \frac{P}{S}$$

I intensité sonore en W/m^2
P puissance acoustique en W
S surface en m^2

Elle est aussi proportionnelle au carré de la pression acoustique,

grandeur qu'on emploie plus fréquemment dans les mesures.

$$I = k p^2 \text{ avec } k = \frac{1}{\rho c}$$

p pression acoustique en Pascal
(1 Pa = 1 N/m² = 10⁻⁵ bar)

ρ masse spécifique du milieu de propagation

c célérité des ondes dans ce même milieu (en m/s).

Pour éviter toute confusion entre pression acoustique et puissance, on affecte le symbole p (petit p) à la pression et P (grand P) à la puissance.

Etant donné que l'impression subjective d'accroissement d'intensité sonore pour l'oreille suit une loi de variation logarithmique et que, comme pour les grandeurs électriques, il est plus facile d'additionner ou de soustraire des gains ou des atténuations, on utilise généralement une unité logarithmique pour quantifier les niveaux sonores : le dB SPL de Sound Pressure Level soit niveau de pression acoustique.

Il est donc nécessaire à l'instar du dBm en électronique (0,775 V sous 600 Ω soit 1 mW) de se fixer un niveau de référence. Ce niveau a été choisi comme étant le seuil de sensibilité de l'oreille humaine (en général) soit $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

Ainsi un niveau p_1 s'exprimera en dB SPL de la façon suivante :

$$p_1 \text{ (dB SPL)} = 20 \log \frac{p_1}{p_0}$$

où log est le logarithme décimal.

Nous pensons nécessaire de rappeler quelques-unes des règles de composition des logarithmes.

$$\log(a \cdot b) = \log a + \log b \quad (1)$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b \quad (2)$$

$$\log a^x = x \log a \quad (3)$$

$$\log a = \frac{\ln a}{\ln 10}$$

$$\text{d'où } a = e^{\ln 10 \cdot \log a} \quad (4)$$

où ln est le logarithme népérien.

Attention! si deux sources p_1 et p_2 contribuent respectivement à un niveau de 80 et 90 dB SPL au même endroit d'écoute, il ne faut absolu-

ment pas dire que le niveau à cet endroit est de 170 dB! mais $10^4 p_0 + 3,2 \cdot 10^4 p_0$ (en se servant de (4), (3) et (1)) soit :

$$p \text{ (dB SPL)} \cong 20 \log \frac{10^4 p_0 (1+3,2)}{p_0}$$

$p \text{ (dB SPL)} \cong 20 \log (4,2 \times 10^4)$
 $p \text{ (dB SPL)} \cong 92,5 \text{ dB}$ ce qui est quand même fort différent.

Pour clore ces rappels signalons que le rendement des enceintes acoustiques est spécifié en dB SPL sur les notices techniques des constructeurs.

Cela correspond à une mesure faite dans l'axe de rayonnement de l'enceinte et à 1 m de cette dernière pour une puissance électrique fournie de 1 Weff. en bruit rose (nous verrons plus loin ce que cela signifie).

Vers une approche plus exacte de la réalité...

Pour schématiser nous avons considéré jusqu'à présent, que nous n'avions à faire qu'à des sons purs et ce dans un espace infini.

En fait, il est bien rare que ce soit le cas. Mais, comme pour les signaux électriques « complexes », on démontre qu'un son complexe peut se décomposer en une superposition de sons purs en relations harmoniques, et ce, suivant le même modèle mathématique : la décomposition en série de **Fourier**.

C'est, dans ce cas, la fréquence fondamentale qui donne la hauteur du son (ou la note en musique) et le contenu harmonique qui définit le timbre. C'est la raison pour laquelle on préfère à l'analyse temporelle (évolution en fonction du temps) l'analyse fréquentielle qui nous renseigne sur le contenu spectral. Cette analyse est d'autant plus intéressante et riche en informations que toutes les fréquences ne subissent pas les mêmes altérations du fait que :

1). les sources n'ont pas toutes la même directivité (fonction de la fréquence).

2.) les lieux d'écoute ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques, notamment le même coefficient d'absorption global (aussi fonction de fréquence).

La réverbération

Après s'être limités à la propagation en espace libre, nous allons maintenant aborder des situations plus concrètes. Un local, quel qu'il soit, de par la géométrie et la nature des parois qui le délimitent conduit inévitablement à modifier la transmission des sons; cela se concrétise par le chevauchement des ondes directes et réfléchies et peut mener jusqu'à l'incompréhension totale du message original.

Pour mieux comprendre la réverbération, il nous faut d'abord revenir sur deux mécanismes propres aux phénomènes vibratoires lors d'une modification du milieu de propagation :

— la réflexion et la réfraction

Ceci est illustré par la figure 2. On y constate que l'angle formé par l'axe de propagation de l'onde incidente et la normale au plan de séparation des deux milieux est égal à l'angle formé entre cette dernière et l'axe de propagation de l'onde réfléchie. Mais toute l'énergie incidente n'est pas renvoyée et l'onde incidente a donné naissance dans le milieu 2 à une onde réfractée dont la trajectoire est différente et dépend des vitesses de propagation dans les milieux 1 et 2 suivant la relation :

$$\frac{\sin \hat{i}}{c_1} = \frac{\sin \hat{r}}{c_2}$$

ou

\hat{i} = angle d'incidence
 \hat{r} = angle de réfraction
 c_1 = célérité dans le milieu 1
 c_2 = célérité dans le milieu 2

On pourrait, comme pour la propagation d'ondes électriques, parler d'impédance des milieux 1 et 2, de transfert et d'adaptation; comme nous le disions plus haut, cette modélisation générale est valable pour tous les phénomènes vibratoires.

Suivant la nature des matériaux l'énergie transportée par l'onde réfractée, peut être supérieure à celle retransmise par l'onde réfléchie, ou vice versa, on dit qu'on est en présence de matériaux plus ou moins absorbants. Le physicien W.C. Sabine fut le premier à essayer d'en dégager certaines lois, qui reposent sur des études statistiques.

Nous vous livrons ici ses conclusions qui furent depuis remises en cause, mais qui donnent une approximation suffisante dans beaucoup de cas.

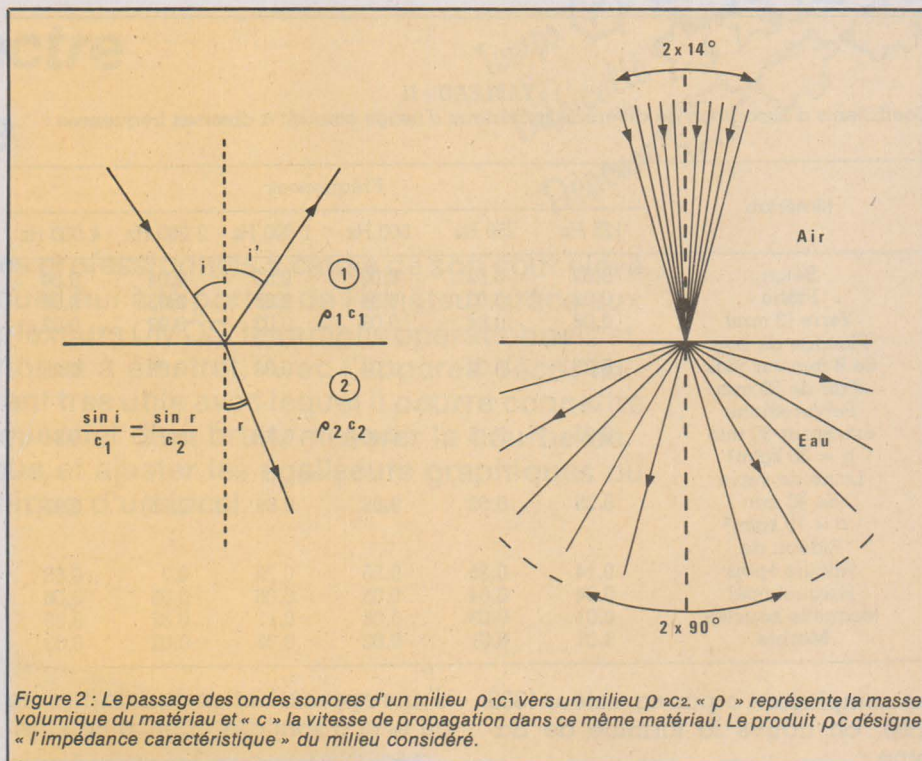


Figure 2 : Le passage des ondes sonores d'un milieu $\rho_1 c_1$ vers un milieu $\rho_2 c_2$. « ρ » représente la masse volumique du matériau et « c » la vitesse de propagation dans ce même matériau. Le produit ρc désigne « l'impédance caractéristique » du milieu considéré.

Ses travaux avaient pour but de déterminer le temps de réverbération moyen propre à une salle, suivant sa géométrie et la nature des matériaux constituant les parois.

Sabine a bien entendu d'abord défini le temps de réverbération. Il l'a choisi comme étant le temps au bout duquel l'intensité sonore décroît dans un rapport de 10^6 (ou la pression de 10^3) après extinction de la source qui en a été la cause.

Pour corréler ce temps aux caractéristiques de la salle, il lui a fallu définir deux autres paramètres propres à une salle donnée :

- un qui dépend des constituants
- un qui dépend de la géométrie.

Celui qui dépend des constituants est le coefficient d'absorption moyen (de nature statistique).

Si une salle dont la surface totale des parois, S , se décompose en une surface S_1 de coefficient d'absorption α_1 , une surface S_2 associée à α_2 , ... une surface S_i associée à α_i : le coefficient d'absorption moyen $\bar{\alpha}$ est tel que :

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + \alpha_i S_i + \dots + \alpha_n S_n}{S_{\text{TOTAL}}}$$

Le tableau 2 donne les coefficients de différents matériaux d'usage courant en fonction de la fréquence.

Celui qui dépend de la géométrie est le libre parcours moyen, l_m , distance moyenne que parcourt une

onde dans le local entre deux réflexions consécutives :

$$l_m = \frac{4V}{S}$$

On lui associe un temps moyen entre 2 réflexions :

$$t_m = \frac{l_m}{c} = \frac{4V}{Sc}$$

(où c est la célérité dans l'air)

Si l'on considère que la loi de décroissance de l'énergie est de la forme :

$$E = E_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ où } E_0 \text{ est l'énergie initiale.}$$

Le temps au bout duquel :

$$\frac{E}{E_0} = 10^{-6}$$

ou temps de réverbération T_R est :

$$T_R = -\ln 10^{-6} \times \tau$$

$$T_R = -2,3 \log 10^{-6} \times \tau$$

soit, $T_R = 13,8 \tau$
 or Sabine a démontré que

$$\tau = \frac{t_m}{\bar{\alpha}}$$

soit encore :

$$\tau = \frac{4V}{\alpha Sc}$$

TABLEAU II

Coefficients d'absorption de différents matériaux d'usage courant à diverses fréquences :

Matériau	Fréquences					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz
Béton	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Plâtre	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03
Verre (3 mm)	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
Placage de bois de 8 mm sur vide d'air de 30 mm	0,25	0,22	0,04	0,03	0,03	0,08
Polyurethane épaisseur 30 mm $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$	0,03	0,15	0,48	0,65	0,82	0,81
Laine de verre de 40 mm $\rho = 70 \text{ kg/m}^3$	0,29	0,52	0,69	0,89	0,96	0,97
Rideau de velours épais	0,14	0,35	0,55	0,72	0,7	0,65
Parquet noël	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
Moquette bouclée	0,01	0,03	0,05	0,11	0,32	0,66
Marbre	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03

en remplaçant c par sa valeur (330 m/s), on trouve la formule de Sabine :

$$T_R = \frac{0,17 V}{\alpha S}$$

Rappelons qu'il ne s'agit que

d'une approximation dans la mesure où t_m et α sont des approximations.

Les expériences menées depuis ont montré que T_R devait être de l'ordre de 0,8 s pour une salle où l'on écoute de la musique et encore inférieure pour une salle de conférence.

Où l'on en revient pour conclure à l'analyse fréquentielle :

La mesure du temps de réverbération conduit à l'élaboration de matériels complexes et elle n'est pas en général nécessaire puisqu'un ordre de grandeur suffit. Nous avons vu plus haut que le comportement des matériaux n'était pas le même à toutes les fréquences. De même la géométrie d'une salle d'écoute va contribuer à renforcer certaines parties du spectre et inversement à en atténuer d'autres. Les mécanismes qui interviennent sont fort complexes et nous ne pouvons les aborder dans cet exposé; fort heureusement les deux appareils décrits dans les pages suivantes permettent d'optimiser le rendu spectral d'une chaîne d'écoute (local compris).

Le but à atteindre est qu'aucune bande de fréquences ne soit privilégiée et que donc au lieu d'écoute le plus fréquenté, la réponse en fréquence soit parfaitement plate dans toute la bande audible.

C. DUCROS

Solution du casse-tête de câblage du n° 405

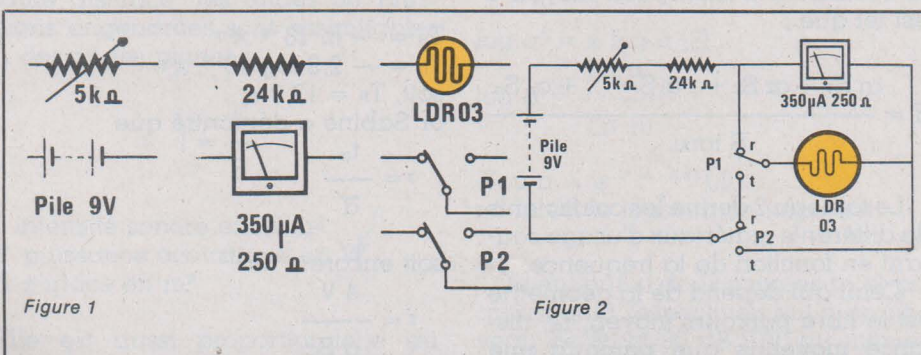
Dans notre précédent numéro, nous vous avons présenté en P. 90 un petit problème de câblage.

Certains lecteurs nous ont écrit en donnant la bonne solution, dont Messieurs J.-L. Cangy, J. Lancelin, J.-L. Polley et H. Cheenne.

Nous vous communiquons cette solution en figure 2, la figure 1 rappelant les éléments utilisés. Il fallait, à l'aide de deux inverseurs poussoir, pouvoir commuter la LDR 03 en série ou en parallèle sur le micro-ampèremètre en sachant que :

- la pile ne doit pas débiter lorsque les deux inverseurs sont au repos,
- le fait d'actionner les deux inverseurs en position travail permet le tarage avec la résistance ajustable.

Toutes ces conditions sont réunies par l'emploi du schéma de la figure 2. Bravo à tous ceux qui ont trouvé la solution.



RECTIFICATIF

Une petite erreur d'implantation s'est glissée dans la réalisation « Chrono-Photo » du n° 404 de juillet 81.

A la figure 3 (Implantation des composants) P 55, il faut inverser TR_1 et TR_2 . En fait, cette erreur est sans conséquence fâcheuse dans la mesure où TR_1 et TR_2 sont tous deux des TIC 226 D; par contre, le fonctionnement obtenu est l'inverse de celui désiré, c'est-à-dire que la lampe inactinique est commandée à la place de celle de l'agrandisseur et vice-versa. Il suffit donc, d'inverser les prises Agrandisseur et Lampe Labo, comme indiqué sur la partie concernée du schéma jointe, pour que tout rentre dans l'ordre.

Nous espérons que nos amis lecteurs, ayant entrepris ce montage, voudront bien nous en excuser.

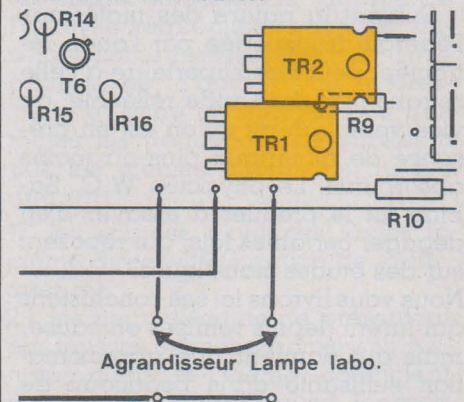
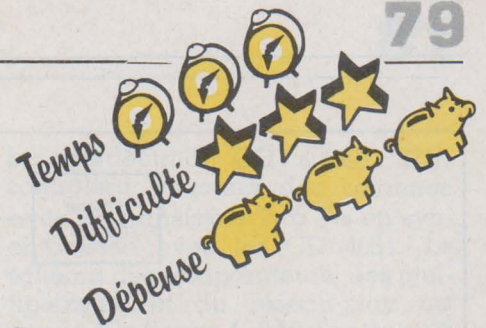
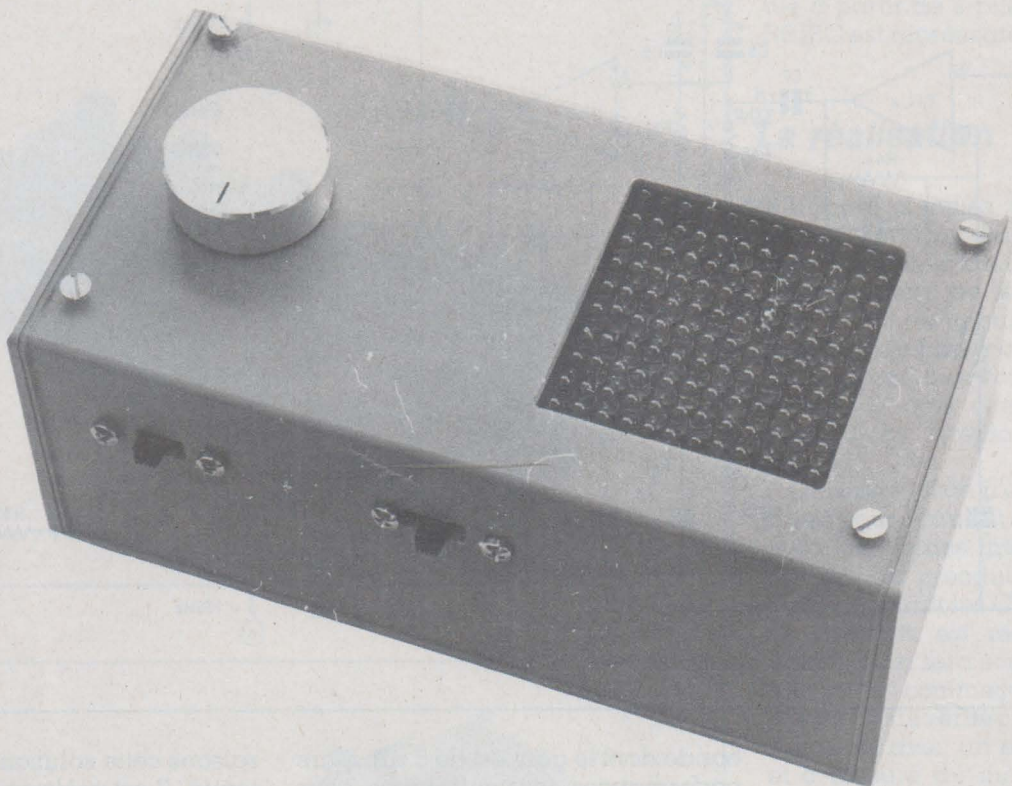


Figure 3

Analyseur de spectre basse-fréquence



Longtemps réservé à l'usage des professionnels à cause de son coût élevé l'analyseur en temps réel est aujourd'hui à la portée de l'amateur grâce aux circuits intégrés comme les multiplexeurs CMOS, les amplis opérationnels et aussi aux diodes LED et microphones à électret. Avec l'appareil décrit ici l'amateur disposera d'un instrument très utile avec lequel il pourra connaître le niveau en dB et le spectre fréquentiel d'un bruit, mesurer la courbe de réponse d'une enceinte acoustique et ajuster les égaliseurs graphiques ou encore connaître l'isolation phonique d'un local.



Présentation de l'appareil

Il y a plusieurs façons de reproduire un spectre en basse-fréquence, mais dans le cas d'un appareil de poche et en attendant que les matrices à cristaux liquides et les filtres digitaux soient à la portée de l'amateur, nous utiliserons des filtres actifs et un réseau-plan de 120 diodes LED où une seule diode sera allumée à la fois afin d'économiser les piles.

L'appareil emploie les 10 bandes d'octave normalisées : 31,5 - 63 - 125 -

250 - 500 - 1 k - 2 k - 4 k - 8 k - 16 kHz. La figure 1 donne le synoptique de l'appareil où l'amplitude du signal est représentée verticalement par une LED allumée sur douze, on effectue un balayage horizontal des 10 colonnes du réseau-plan en synchronisme avec chacun des dix filtres d'octave par un procédé multiplex.

Le micro est à électret, pour la réalisation de la maquette le choix s'est porté sur une capsule de microphone WM 034 de National d'un bon rapport qualité-prix dont la bande passante s'étend de 30 Hz à 120 kHz

avec une remarquable linéarité, la réponse chute en dehors de ces fréquences mais cela n'a pas grande importance. Ce micro omnidirectionnel pourra être remplacé par le WM 064 si l'on désire une réponse plus étendue dans l'aigu.

La mesure de pression acoustique s'effectue entre 58 et 118 dB en courbe A ou en linéaire par bonds de 10 dB à l'aide d'un atténuateur, les lignes horizontales s'échelonnent de 2 dB sur douze lignes de - 4 à + 18 dB, le 0 dB correspondant à une position de l'atténuateur sur 60, 70, 80, 90 et 100 dB.

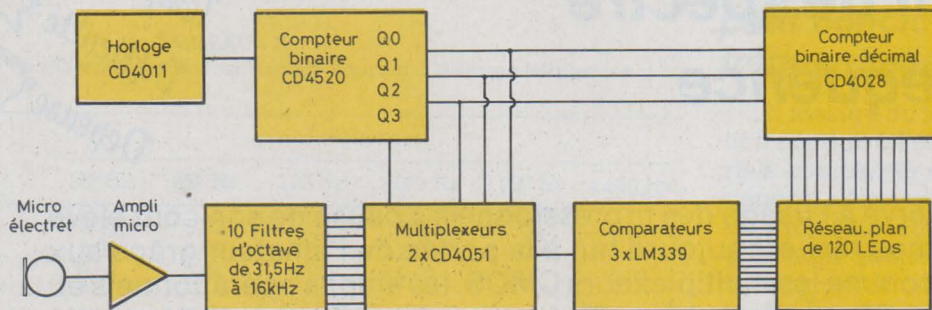


Figure 1

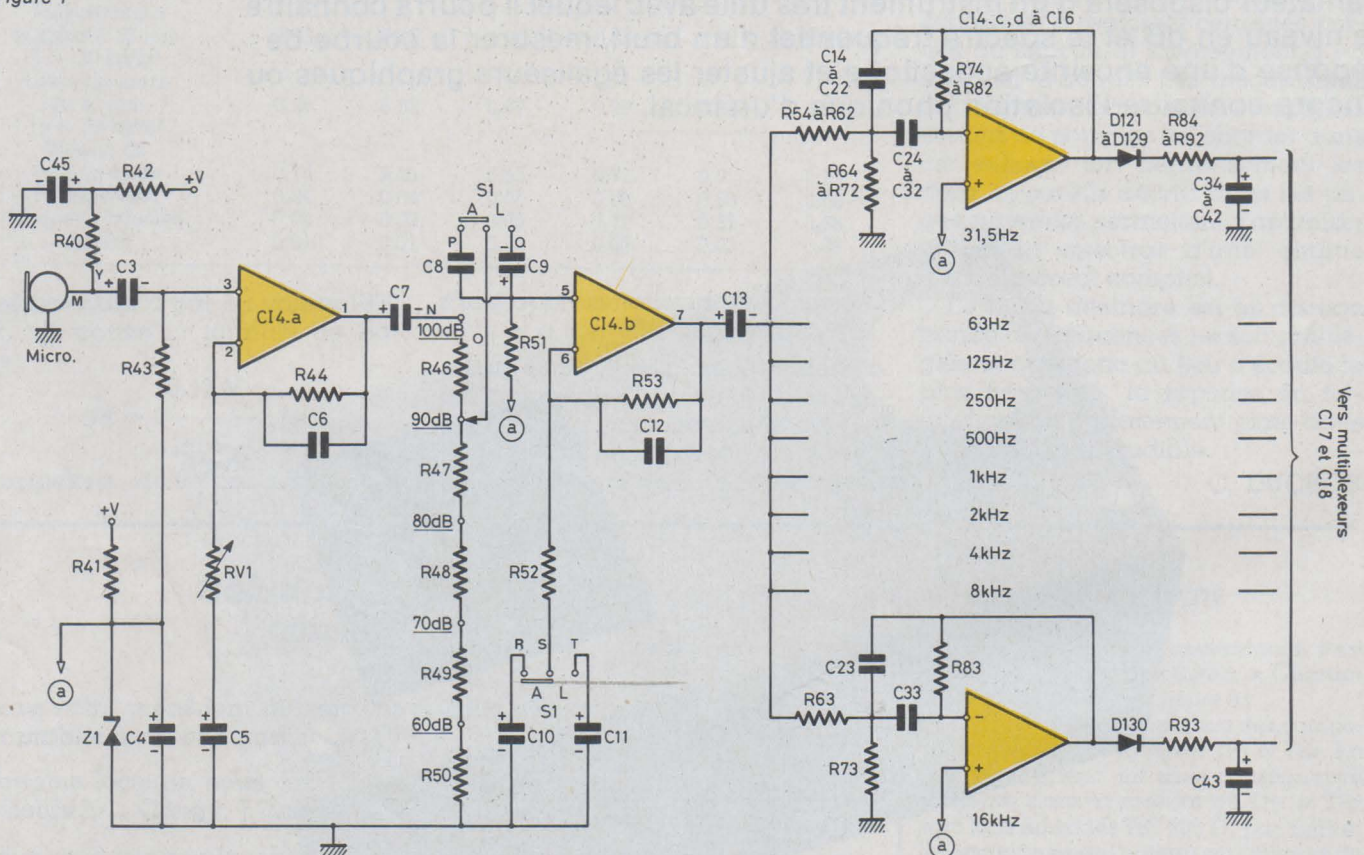


Figure 2

Le circuit

Il consiste tout d'abord en un amplificateur de microphone $CI4.a$, il est suivi d'un atténuateur de 60 à 100 dB, $RV01$ permet d'ajuster le gain de cet étage sur le niveau acoustique correspondant. Le signal est ensuite appliqué à un amplificateur $CI4.b$ pouvant fonctionner, par le jeu d'un contacteur à glissière $S1$, en courbe de pondération A ou en linéaire selon que l'on effectue une mesure de bruit ou bien un relevé de la courbe de réponse d'une enceinte acoustique. Viennent ensuite les 10 filtres d'octave qui transforment le signal en une série de 10 bandes de fréquence qui couvrent tout le spectre audio, il s'agit de filtres actifs passe-

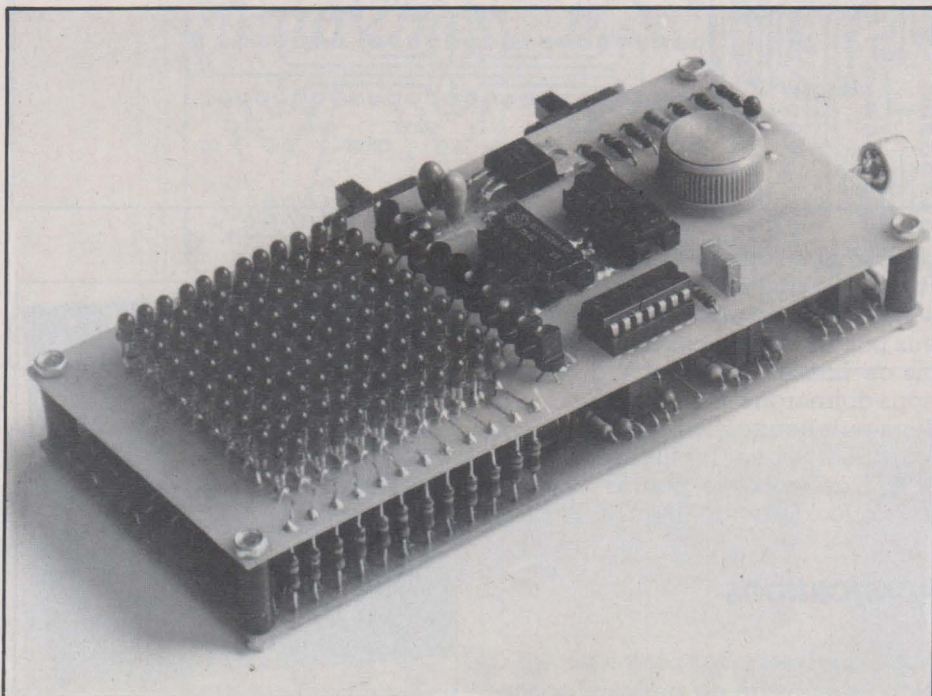
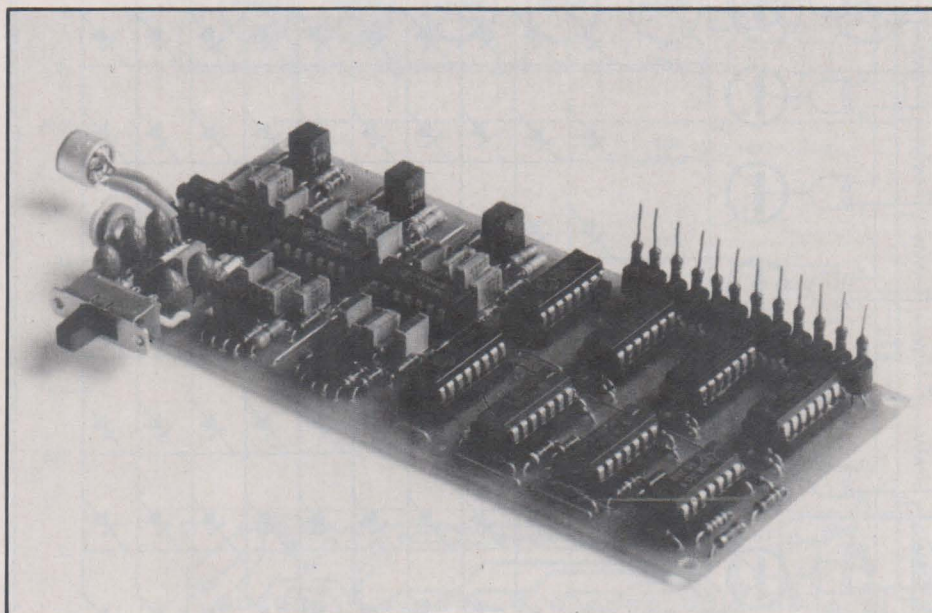
bande dont le gain est de 6 dB, leurs performances sont suffisantes pour cet usage. Afin d'obtenir une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal de sortie de chacun des filtres, on procède à un redressement et un filtrage avec les diodes $D121$ à $D130$ et les condensateurs $C34$ à $C43$ qui donnent avec la résistance $R15$, la constante de temps de décroissance du signal. Le schéma de l'ensemble de ces circuits est donné à la figure 2 et la figure 3 donne la valeur des composants des filtres d'octave.

Pour visualiser l'amplitude d'un signal à l'aide de diodes LED, il y a plusieurs méthodes notamment celles qui font appel aux $CIUAA 170L$ et $LM 3915$ que nous pourrions relier à chaque filtre, mais pour différentes

raisons cette solution n'a pas été retenue. Il est préférable d'utiliser des comparateurs $LM 339$ $CI9$ à $CI11$, dont la souplesse d'emploi est beaucoup plus grande. Comme nous ne voulons avoir qu'une seule LED allumée dans chaque colonne, nous emploierons 12 portes OU exclusif $CD 4070B$, $CI12$ à $CI14$, qui contrôleront chacune des 12 lignes horizontales par l'intermédiaire des transistors $T11$ à $T22$, les 3 comparateurs ayant une entrée commune nous devons effectuer un multiplex entre les 10 canaux, nous prendrons donc 2 $CD 4051B$, $CI7$ et $CI8$, qui sont des multiplexeurs à 8 canaux, ils effectueront la conversion parallèle/série, ils seront commandés par le compteur binaire $CD 4520$, $CI2$, précédé d'une horloge $CD 4011$, $CI1$, un compteur

31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k
R ₅₄ 110 k	R ₅₅ 82,5 k	R ₅₆ 71,5 k	R ₅₇ 64,9 k	R ₅₈ 100 k	R ₅₉ 51,1 k	R ₆₀ 36,5 k	R ₆₁ 17,8 k	R ₆₂ 30,1 k	R ₆₃ 14,7 k
R ₆₄ 14 k	R ₆₅ 10 k	R ₆₆ 8,66 k	R ₆₇ 7,87 k	R ₆₈ 12,7 k	R ₆₉ 6,49 k	R ₇₀ 4,42 k	R ₇₁ 2,26 k	R ₇₂ 3,65 k	R ₇₃ 1,87 k
R ₇₄ 442 k	R ₇₅ 316 k	R ₇₆ 287 k	R ₇₇ 249 k	R ₇₈ 402 k	R ₇₉ 205 k	R ₈₀ 147 k	R ₈₁ 71,5 k	R ₈₂ 121 k	R ₈₃ 59 k
C ₁₄ C ₂₄ 68 nF	C ₁₅ C ₂₅ 47 nF	C ₁₆ C ₂₆ 27 nF	C ₁₇ C ₂₇ 15 nF	C ₁₈ C ₂₈ 4,7 nF	C ₁₉ C ₂₉ 4,7 nF	C ₂₀ C ₃₀ 3,3 nF	C ₂₁ C ₃₁ 3,3 nF	C ₂₂ C ₃₂ 1 nF	C ₂₃ C ₃₃ 1 nF

Figure 3 : Valeur des éléments des 10 filtres d'octave



binaires/décimal CD 4028B, CI₃, contrôlera chacune des colonnes avec les transistors T₁ à T₁₀ en synchronisme avec les CD 4051. Le schéma des comparateurs, des multiplexeurs et du réseau-plan est donné à la figure 4. Il faut noter qu'à la sortie des CD 4051, broche 3, nous disposons d'un signal que nous pourrions visualiser sur un oscilloscope, il donnerait une représentation graphique des 10 octaves de la bande audio, toutefois ce signal ne sera utilisable que si on lui donne une caractéristique logarithmique avec un CI comme le TL 441. L'horloge et les compteurs sont représentés à la figure 5 et l'alimentation en + 8 volts stabilisés avec régulateur 79M08C en TO 220 qui s'effectue à partir de 8 piles 1,5 Volts type R6 IEC est représentée à la figure 6.

La réalisation

L'appareil utilise deux circuits imprimés dont un double face, la figure 7 donne le circuit inférieur dont l'implantation se fera selon la figure 8. Pour le circuit imprimé supérieur double face, nous trouverons le côté opposé aux composants en figure 9, le côté composants en figure 10 et l'implantation en figure 11.

La construction n'offre pas de difficultés pour ceux qui sont familiarisés avec les circuits intégrés, il faudra prendre les précautions habituelles en manipulant les CMOS et l'emploi de supports est recommandé. Le réseau-plan sera soudé colonne par colonne en commençant par celle des 16 kHz, nous vérifierons la qualité des soudures avec un ohmmètre au fur et à mesure du montage car toute intervention sur le réseau-plan monté serait très difficile voire impossible.

Les condensateurs des filtres actifs sont des MKH triés à $\pm 1\%$ à l'aide d'un capacimètre digital, les résistances sont des 1% 1/4 W en E48, les condensateurs du circuit d'entrée sont des tantales 16 volts. Avant de monter P₂ nous mettrons à sa place un ajustable de 10 Kohms qui servira à équilibrer les tensions entre les broches 3 des CI₇ et CI₈ et la broche 11 du CI₁ après que le CI₄ eut été retiré du circuit, un oscilloscope facilitera ce travail, cette tension sera d'environ 4 volts, nous remplacerons alors l'ajustable par une résistance équivalente ce qui devrait aboutir à ce qu'aucune diode ne soit

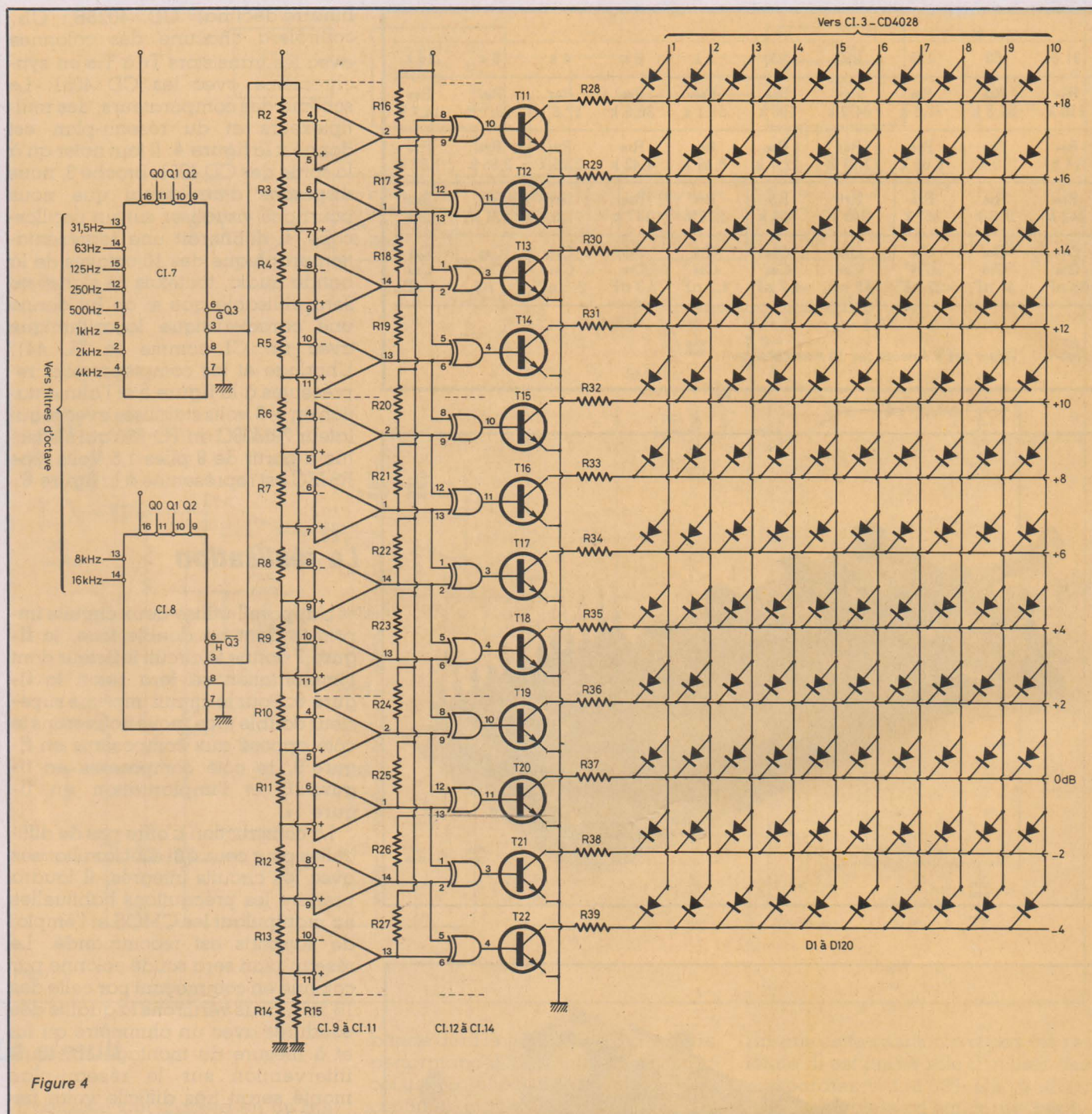


Figure 4

allumée en l'absence de tout signal puis nous remettons en place CI.4.

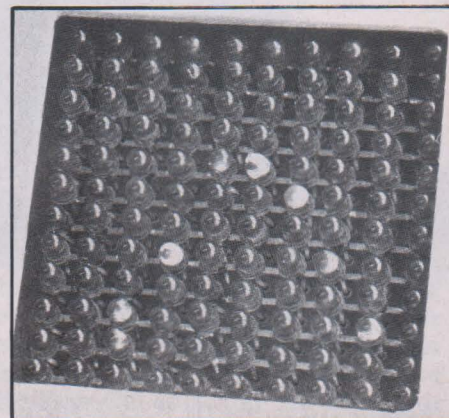
Le fabricant du microphone donne 0,8 mV à 1 kHz pour 1 microBar ce qui donne 8 mV efficaces à 1 kHz pour 94 dB de pression acoustique, nous positionnerons donc l'analyseur sur 80 dB et en injectant un signal de 8 mV efficaces à 1 kHz pour 94 dB de pression acoustique, nous positionnerons donc l'analyseur sur 80 dB et en injectant un signal de 80 mV efficaces à 1 kHz nous ajusterons RV 01 pour allumer la diode indiquant + 14 dB nous pourrions alors monter le microphone avec du fil

blindé vers l'entrée et la résistance R40 qui l'alimente.

Les deux circuits sont reliés entre eux par les résistances R28 à R39 et les fils de liaison A à N et Y auxquels nous donnerons une longueur de 6 à 7 cm puis nous câblerons les contacteurs S1 et S2 avec les fils de liaison O à X. L'assemblage pourra alors se faire avec des entretoises de 15 mm.

Applications

Notre analyseur de spectre servira à établir le niveau de pression acous-



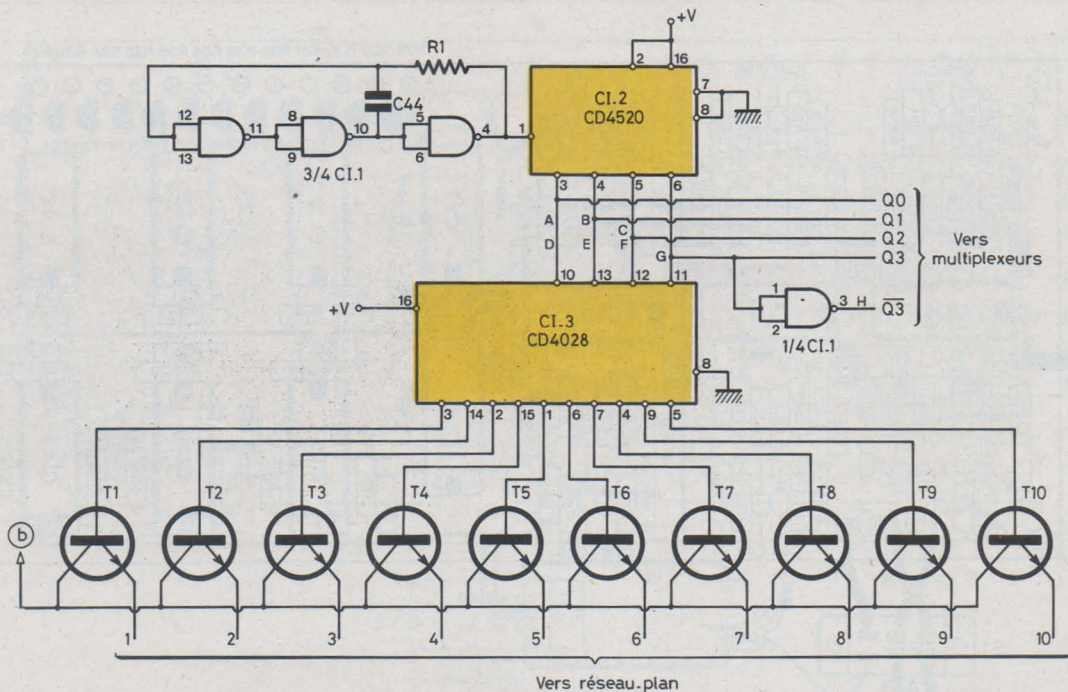


Figure 5

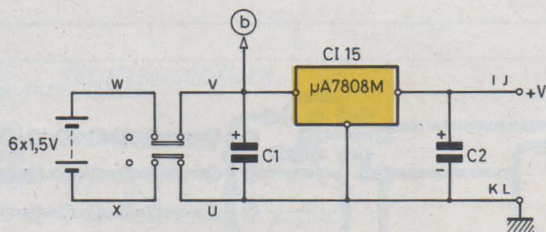


Figure 6

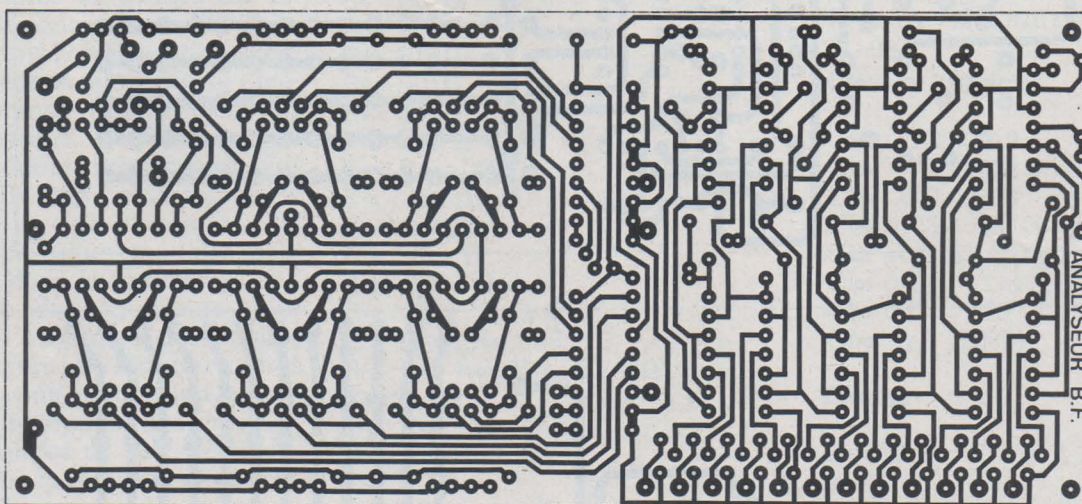
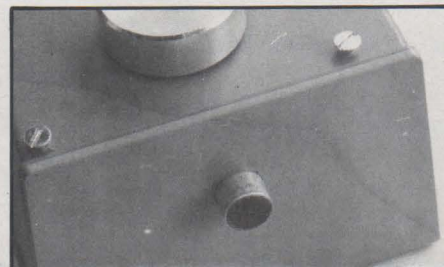
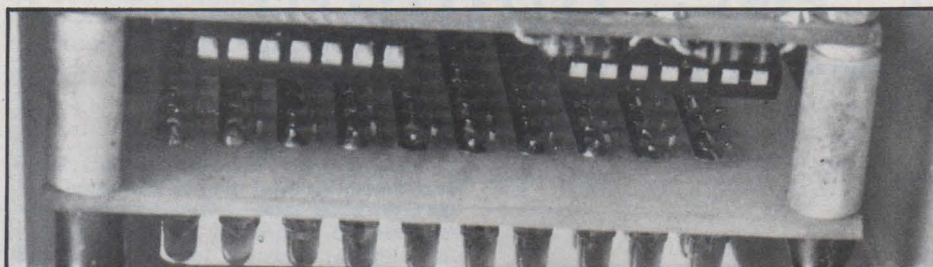


Figure 7



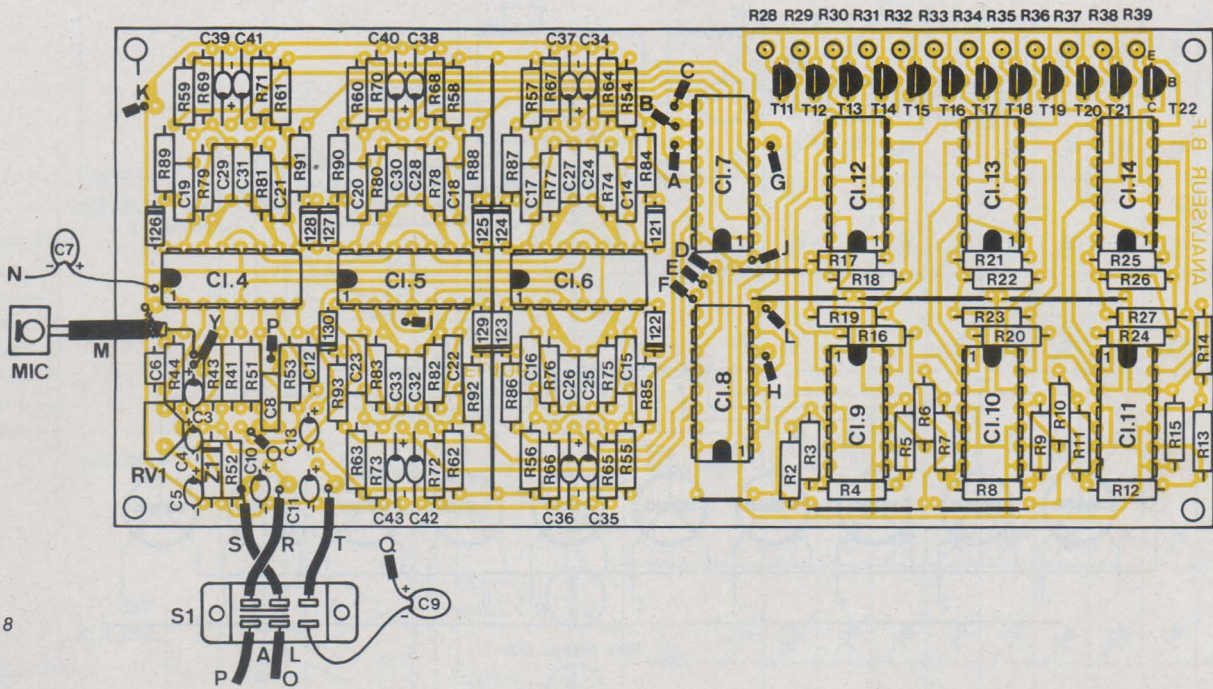


Figure 8

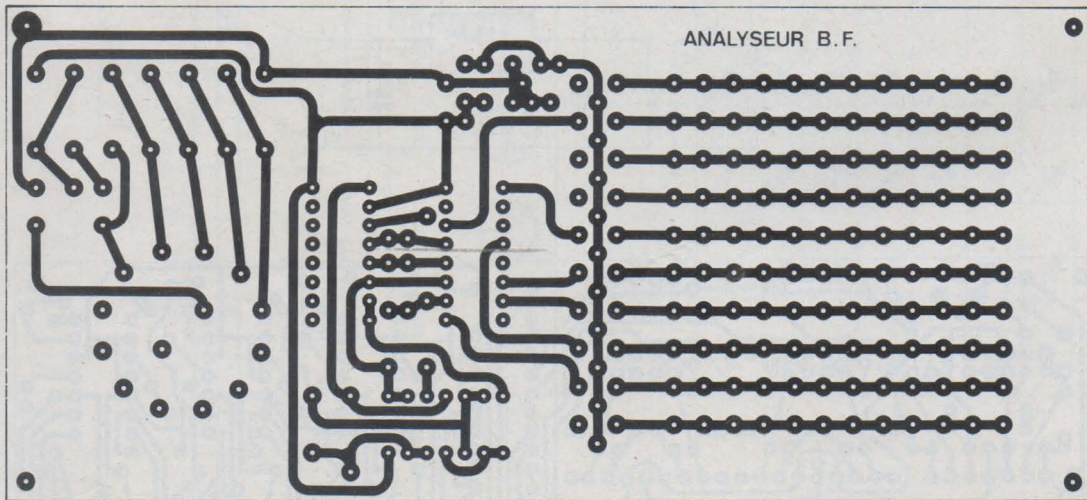


Figure 9

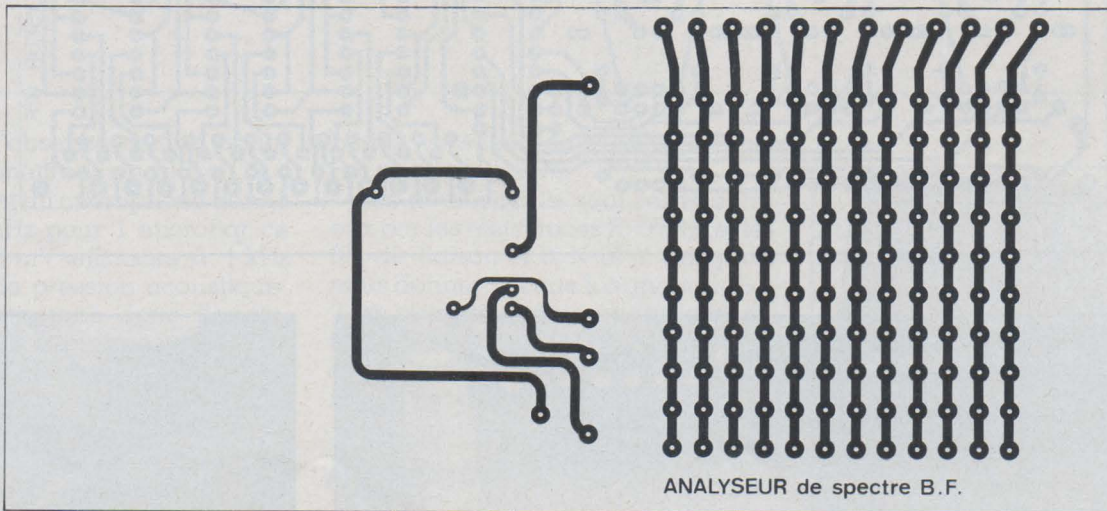


Figure 10

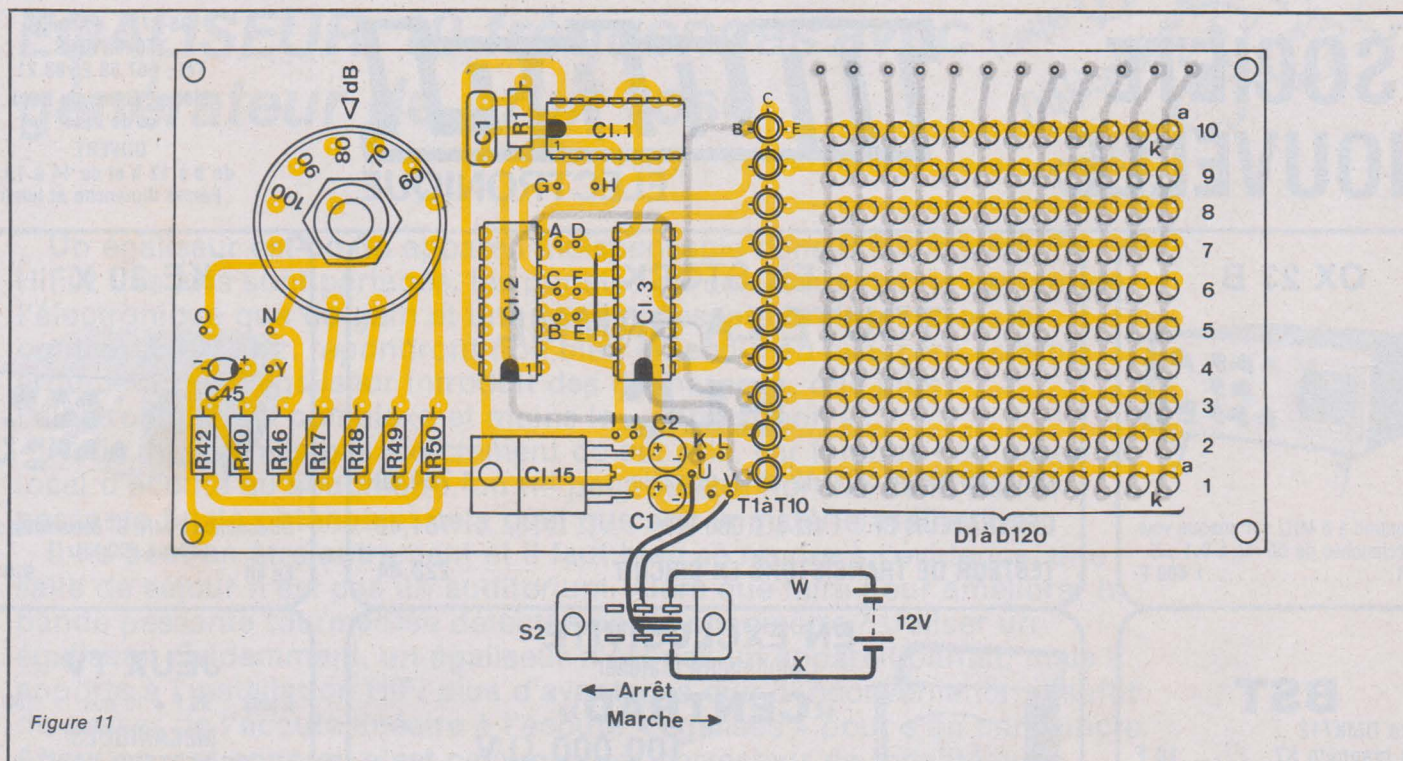


Figure 11

tique en déciBels et sur 10 octaves, les mesures s'effectueront en courbe de pondération A jusqu'à 70 dB et en linéaire au-dessus, étant données les performances limitées dans l'aigu du micro WM 034 nous pourrions considérer que la position linéaire est en fait une courbe C.

Pour mesurer la courbe de réponse d'une enceinte acoustique, nous placerons l'analyseur de spectre à une distance minimale de 1 mètre de préférence dans un local pas trop réverbérant, le micro sera le type WM 064 dont la réponse est plus étendue dans l'aigu et la source de bruit pourra être un disque de bruit rose dont plusieurs modèles sont disponibles dans le commerce.

L'ajustage des égaliseurs pour corriger les enceintes acoustiques deviendra alors une manœuvre très aisée, nous constaterons que les belles courbes de réponse des constructeurs d'enceintes ne correspondent pas toujours à la réalité et que l'égaliseur de fréquences n'est pas une arme très efficace pour lutter contre les défauts acoustiques d'un salon d'écoute, mais avec un peu d'expérience et quelques connaissances en acoustique nous pourrions en venir à bout à l'aide de notre analyseur.

PILIPPE HIRAGA

Note : Les 2 N 2926 ont été utilisés à cause de leur boîtier TO 98 pour la simplification qu'il apportait au niveau du tracé de la carte imprimée, mais tout autre petit transistor de commutation peut convenir (attention au brochage).

Nomenclature

Résistances

R₁ : 18 k Ω
 R₂ : voir texte, chapitre 3
 R₃ : 1,2 k Ω
 R₄ : 1 k Ω
 R₅ : 910 Ω
 R₆ : 820 Ω
 R₇ : 620 Ω
 R₈ : 510 Ω
 R₉ : 390 Ω
 R₁₀ : 270 Ω
 R₁₁, R₄₈ : 220 Ω
 R₁₂ : 150 Ω
 R₁₃ : 100 Ω
 R₁₄ : 10 k Ω
 R₁₅ : 470 k Ω
 R₁₆ à R₂₇ : 5,6 k Ω
 R₂₈ à R₃₉, R₄₉ : 68 Ω
 R₄₀, R₄₂, R₄₆, R₅₂ : 2,2 k Ω
 R₄₁ : 6,8 k Ω
 R₄₃, R₄₄, R₅₁ : 47 k Ω
 R₄₇ : 680 Ω
 R₅₀ : 22 Ω
 R₅₄ à R₈₃ : voir figure 3
 R₈₄ à R₉₃ : 2,7 k Ω
 RV₀₁ : 4,7 k Ω ajustable 2,54 mm (modèle Piher vertical par ex.).

Condensateurs

C₁, C₂, C₃, C₇, C₉, C₁₁ et C₁₃ : 22 μF/16 volts tantale goutte
 C₄ : 47 μF/16 volts tantale goutte
 C₅, C₄₅ : 4,7 μF/16 volts tantale goutte
 C₆, C₁₂ : 47 pF styroflex
 C₈ : 27 nF MKH 7,5 mm 5 %

C₁₄ à C₂₃ : voir figure 3
 C₂₄ à C₃₃ : voir figure 3
 C₁₀, C₃₄ à C₄₃ : 1 μF/16 volts tantale goutte
 C₄₄ : 47 nF MKH 7,5 mm 5 %.

Transistors

T₁ à T₁₀ : BC 238 ou équivalent
 T₁₁ à T₂₂ : 2N 2926 ou équivalent
 TO 98

Circuits intégrés

CI₀₁ : CD 4011B
 CI₀₂ : CD 4520B
 CI₀₃ : CD 4028B
 CI₀₄ à CI₀₆ : TL 084CN
 CI₀₇ et CI₀₈ : CD 4051B
 CI₀₉ à CI₁₁ : LM 339
 CI₁₂ à CI₁₄ : CD 4070B
 CI₁₅ : μA 7808M

Diodes

D₁ à D₁₂₀ : TIL 209A LED ou équivalent
 D₁₂₁ à D₁₃₀ : 1N 914 ou équivalent
 Z₁ : Zener 400 mW 5,1 volts

Divers

1 microphone WM 034 ou WM 064 National
 1 commutateur rotatif pour CI
 2 contacteurs à glissière 2 circuits 2 positions
 10 supports 14 broches
 4 supports 16 broches
 4 entretoises 15 mm.
 1 coffret TEKO ref. Wall n° 3

SOCIETE NOUVELLE

Mabel

ELECTRONIQUE

35-37, r. d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25/83.21
Métro : Gares du Nord
et de l'Est
OUVERT
de 9 à 12 h et de 14 à 19 h
Fermé dimanche et lundi

OX 23 B



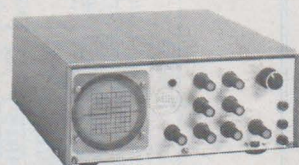
Du continu à 6 MHz sur chaque voie
BT déclenchée de 50 ms à 0,1 μ S
En kit1 400 F

EN STOCK TOUTE LA GAMME

ELC

OSCILLOSCOPE : 0 à 12 MHz, portable1 764,00
GENERATEUR BF : 1 Hz à 1 000 kHz764,40
TESTEUR DE TRANSISTORS EN CIRCUIT223,44

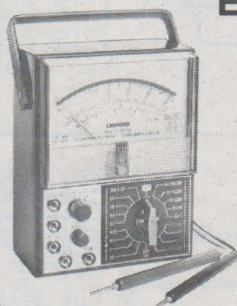
KE 20 X



Du continu à 2 MHz BT déclenchée de
10 Hz à 200 KHz
En kit910 F

BST

Micro DMK712
pour magnéto K710 F
Micro Pro M50, micro canon
pour vidéo et super 8 ...250 F
Kit Coral 3 voies399 F
Kit Coral 2 voies360 F
Haut-parleur PF108.....100 F



EN EXCLUSIVITE

Multimètre d'atelier

«CENTRAD»

100 000 Ω/V
Volts continu. Volts alternatif.
Ampères continu.
Ampères alternatif

PRIX PROMO490F
CONDITIONS AUX REVENDEURS

JEUX TV

8 jeux ...95 F • 10 jeux100 F

MECANIQUES DE LECTEUR DE K7

Avec têtes stéréo.
PRIX89 F

KITS

OK - IMD - Pack - Amtron -
Josty - King Electronic. etc.
Plus de 3 000 modèles en stock.

RESISTANCES A COUCHE

1/2 W par 10pièce 0,25
Condensateurs céramique.
Par 10pièce 0,50

Révolutionnaire !

POUR VOUS DETENDRE

Ecoutez la musique
avec notre
CASQUE-OREILLER

Prix : 55F

CONTROLEUR

ERREPI

50 000
 Ω/V

48 gammes de mesures
PRIX319F

OSCILLOSCOPES HAMEG

HM
307
1590F

HM
312
2446F



Dim. 210x255x380 mm

GRAND CHOIX DE LIVRES TECHNIQUES

POUR AMELIORER L'ACCUEIL de notre clientèle, nous
allons doubler notre surface de vente. Prix sacrifiés avant travaux
PROFITEZ- EN !

NOMBREUX APPAREILS
INDUSTRIELS DE MESURES
VENDUS EN L'ETAT
A PARTIR DE 100 F
A voir sur place uniquement

EN STOCK DES MILLIERS DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES AUX MEILLEURS PRIX

Exemples :

DIODES	BC 238	0,70	DIODES LEP
1N 4001	BC 558	1,00	Rectangulaires
1N 4002	2N 2646	9,50	Triangulaires
1N 4148	BF 245	5,00	Arches

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE
pour toute commande supérieure à 100 F
*POINTS CADEAUX
Vous seront remis par tranche de 50 F d'achat
(liste des cadeaux remis sur demande).

* Exclusivement pour les achats au comptoir.

BON A
DECOUPER

Je désire recevoir :

- Votre catalogue «Mesure» ci-joint 5 F.
- Votre catalogue «composants + mesures», ci-joint 15 F.

Remboursable au premier achat.

RP 9-81

EGALISEUR 10 fréquences avec générateur de bruit rose



Un égaliseur est-ce un appareil indispensable dans une installation HiFi? Les avis sont partagés, les puristes du son, ceux qui ne veulent de l'électronique que du gain et une bande passante irréprochable, du continu à 100 kHz, répondront non bien entendu, en avançant comme argument que l'égaliseur introduit des déphasages, que plus l'électronique est complexe et moins le « son est bon ».

Nous ne sommes pas exactement de cet avis, car lorsque l'on passe le local d'écoute au sonomètre, on ne peut qu'être horrifié de la bande passante finale obtenue et cela quel que soit le matériel HiFi utilisé.

Il ne peut en être autrement et il faut bien se rendre à l'évidence, une salle de séjour n'est pas un auditorium. Alors que faire pour améliorer la bande passante tourmentée détectée par le sonomètre? Utiliser un égaliseur. Evidemment, un égaliseur n'est pas un appareil parfait, mais il apporte à l'installation HiFi plus d'avantages que d'inconvénients; il suffit de passer de l'écoute linéaire à l'écoute « égalisée » pour s'en convaincre. Attention, cet appareil n'est pas un super correcteur de tonalité avec lequel on joue à l'apprenti sorcier du son; une fois les réglages effectués, il n'est plus question de retoucher aux potentiomètres.

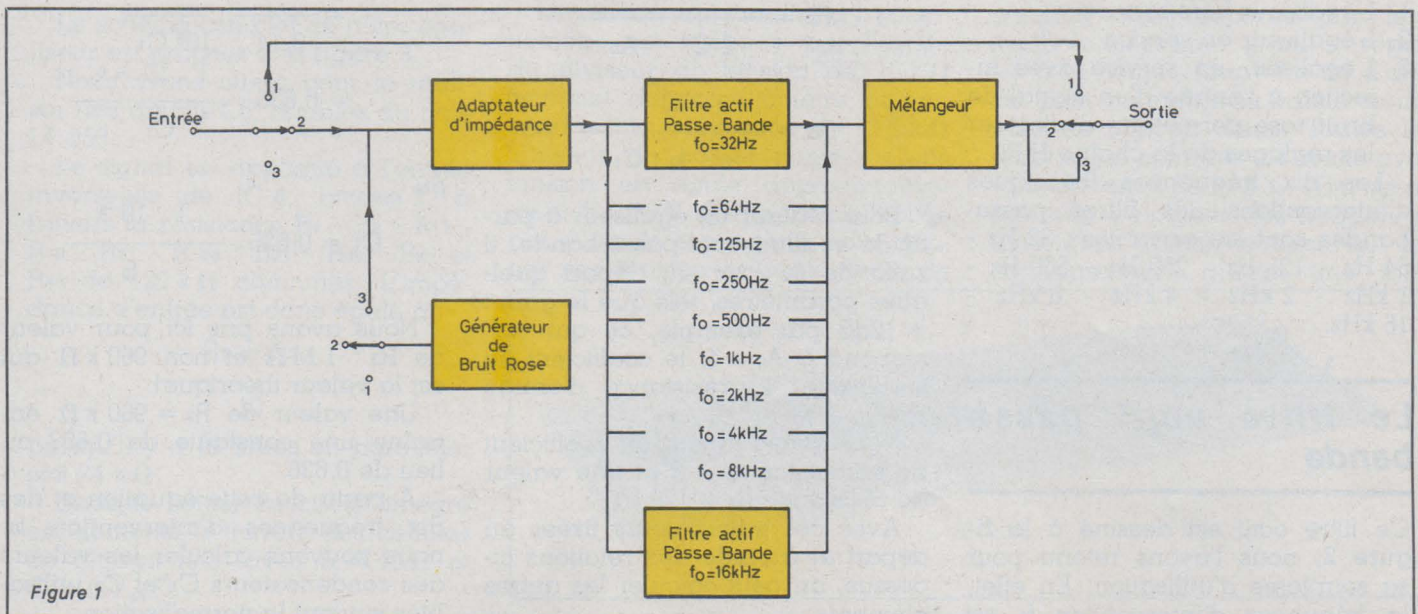
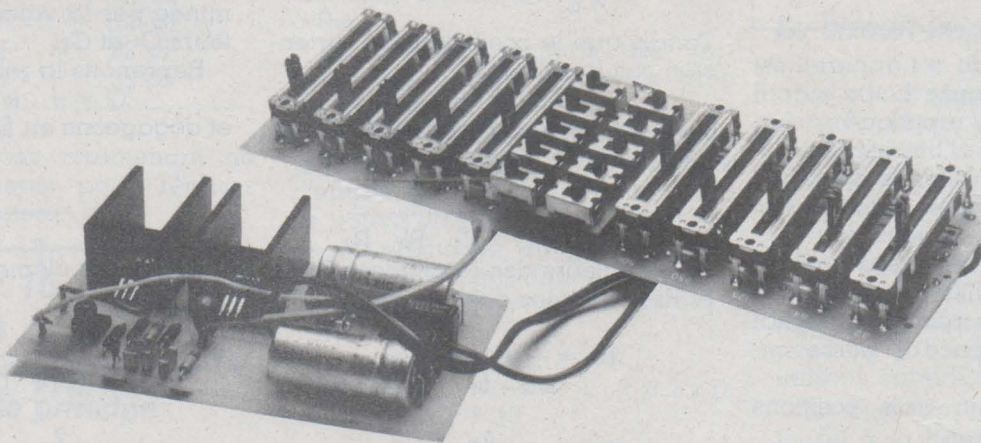


Figure 1

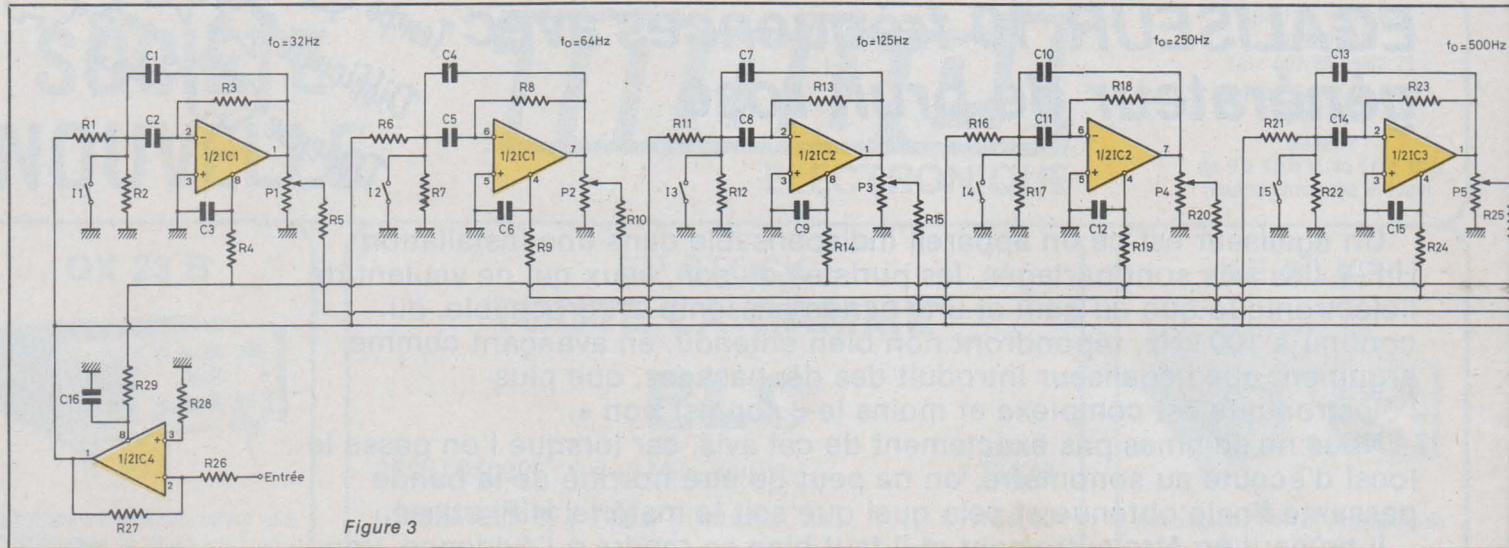


Figure 3

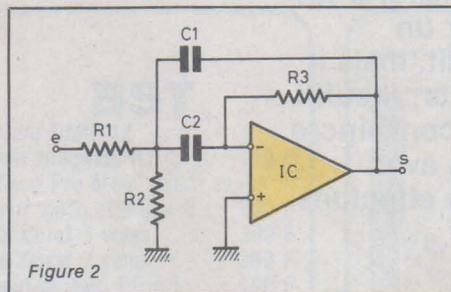


Figure 2

Le synoptique de cet appareil est présenté à la figure 1. Le signal est tout d'abord appliqué à un étage adaptateur d'impédance, lequel a sa sortie reliée à dix filtres actifs du type passe-bande. Les sorties des passe-bandes sont ensuite réunies à un étage mélangeur lequel permet également de disposer à sa sortie d'un signal corrigé en fréquence à basse impédance.

Un commutateur trois positions permet de mettre :

1. L'égaliseur hors service
2. L'égaliseur en service
3. L'égaliseur en service avec injection à l'entrée d'un signal de bruit rose permettant d'effectuer les réglages de la chaîne HiFi.

Les dix fréquences théoriques d'interventions des filtres passe-bandes sont les suivantes : 32 Hz - 64 Hz - 125 Hz - 250 Hz - 500 Hz - 1 kHz - 2 kHz - 4 kHz - 8 kHz - 16 kHz.

Le filtre actif passe bande

Ce filtre actif est dessiné à la figure 2, nous l'avons retenu pour sa souplesse d'utilisation. En effet, la fréquence d'intervention f_0 est

déterminée par les condensateurs C_1 et C_2 de même valeur.

Les résistances R_1 et R_2 déterminent l'impédance d'entrée :

$$Z = R_1 + R_2$$

Le gain en tension est déterminé par la relation :

$$A_0 = \frac{R_3}{2 R_1}$$

Tandis que le coefficient de surtension suit la relation :

$$Q = \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot R_3$$

La fréquence d'intervention f_0 se calcule de la façon suivante :

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi C_1} \cdot \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2}$$

Les valeurs des résistances R_1 , R_2 et R_3 sont tirées des équations :

$$R_1 = \frac{Q}{2 \pi \cdot f_0 \cdot A_0 \cdot C_1}$$

$$R_2 = \frac{A_0 \cdot R_1}{2 Q^2 - A_0}$$

$$R_3 = \frac{Q}{\pi \cdot f_0 \cdot C_1}$$

Pour réaliser un égaliseur à partir de ce filtre actif passe-bande, il suffit de se fixer au départ quelques paramètres, tels que le gain : + 12dB par exemple, ce qui correspond à $A_0 = 4$, le coefficient de surtension, la résistance d'entrée R_1 .

Nous avons retenu un coefficient de surtension $Q = 2$ et une valeur de résistance $R_1 = 120 \text{ k}\Omega$.

Avec ces trois valeurs fixées au départ et à l'aide des relations ci-dessus, on peut calculer les autres éléments.

Nous n'entrerons pas dans le détail des calculs des résistances, aux lecteurs de vérifier, disons simplement que l'on obtient :

$$R_2 = 120 \text{ k}\Omega$$

$R_3 = 960 \text{ k}\Omega$ (soit une valeur normalisée de $1 \text{ M}\Omega$).

La fréquence d'intervention f_0 disons-nous plus haut, est déterminée par la valeur des condensateurs C_1 et C_2 .

Reprenons la relation

$$Q = \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot R_3$$

et dégageons en f_0 :

$$f_0 = \frac{Q}{\pi \cdot C_1 \cdot R_3}$$

soit avec les éléments déterminés :

$$f_0 = \frac{2}{3,14 \cdot C_1 \cdot 1 \cdot 10^6}$$

$$= \frac{2}{3,14} \cdot \frac{1}{10^6 C_1}$$

$$= 0,636 \cdot \frac{1}{C_1}$$

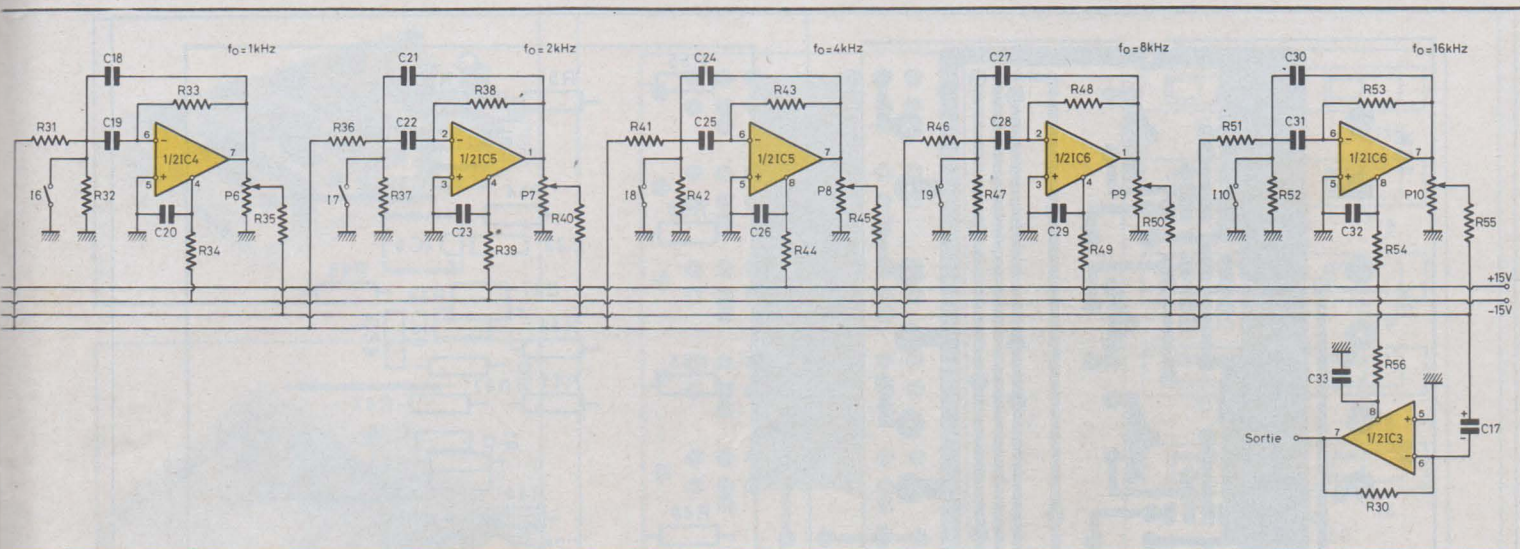
ou

$$C_1 = 0,636 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{f_0}$$

Nous avons pris ici pour valeur de R_3 : $1 \text{ M}\Omega$ et non $960 \text{ k}\Omega$ qui est la valeur théorique!

Une valeur de $R_3 = 960 \text{ k}\Omega$ entraîne une constante de 0,663 au lieu de 0,636.

A partir de cette équation et des dix fréquences d'intervention f_0 , nous pouvons calculer les valeurs des condensateurs C_1 et C_2 utilisables suivant la normalisation.



f_0 (Hz)	$C_1 = C_2$ (valeurs théoriques)	$C_1 = C_2$ (valeurs normalisés)
32	19,87 nF	22 nF
64	9,93 nF	10 nF
125	5,08 nF	4,7 nF
250	2,54 nF	2,2 nF ou 2,7 nF
500	1,27 nF	1,2 nF ou 1,5 nF
1 k	636 pF	620 pF
2 k	318 pF	330 pF
4 k	159 pF	160 pF
8 k	79,5 pF	82 pF
16 k	39,7 pF	39 pF

Nous disposons maintenant de tous les éléments pour réaliser l'égaliseur 10 voies.

L'égaliseur 10 fréquences

Le schéma de principe

Le schéma complet de notre égaliseur est proposé à la figure 3.

Nous avons utilisé pour le réaliser des amplis OP doubles du type LF 353.

Le signal est appliqué à l'entrée inverseuse de IC 4, broche 2, à travers la résistance R1 - R6 - R11 - R16 - R21 - R 26 - R31 - R36 - R41 et R46 de 120 kΩ chacune. L'impédance d'entrée est donc égale à :

$$\frac{R_1 + R_2}{10}$$

puisque'il y a 10 filtres en parallèle, soit 24 kΩ.

Chaque boîtier de circuit intégré est alimenté à travers des cellules de filtrage R/C (avec R = 10 Ω et C = 0,1 μF).

La sortie de 22 kΩ avec une résistance de 4,7 kΩ dans le curseur. Ces dix résistances de 4,7 kΩ sont ensuite reliées entre elles et connectées à l'entrée inverseuse du mélangeur IC3 à travers un condensateur C17 de 22 μF. Le sommateur IC3 a un gain variable, celui ci étant fonction de la position des curseurs des potentiomètres P1 à P10.

En position médiane des curseurs des potentiomètres, le gain est unitaire.

En effet, quand le curseur est en position médiane, la résistance d'entrée de 4,7 kΩ du sommateur se trouve en parallèle sur la moitié de la résistance du potentiomètre de 10 kΩ, ce qui donne une résistance équivalente de :

$$\frac{4,7 \cdot 10}{4,7 + 10} \approx 3,2 \text{ k}\Omega$$

La tension au sommet du potentiomètre est atténuée par l'action du diviseur de tension de 10 kΩ (sommet du potentiomètre et curseur) et la résistance de 3,2 kΩ (curseur du pot et masse). Cette tension est égale approximativement à 0,25 V et elle est multipliée par 4 par le sommateur pour donner une tension de sortie finale de

1 volt, ou 0 dB par rapport à l'entrée.

Le signal à l'entrée de chaque filtre passe bande peut être mis à la masse par l'action d'un interrupteur, ceci comme nous le verrons plus loin pour effectuer les réglages de l'égaliseur avec le générateur de bruit rose.

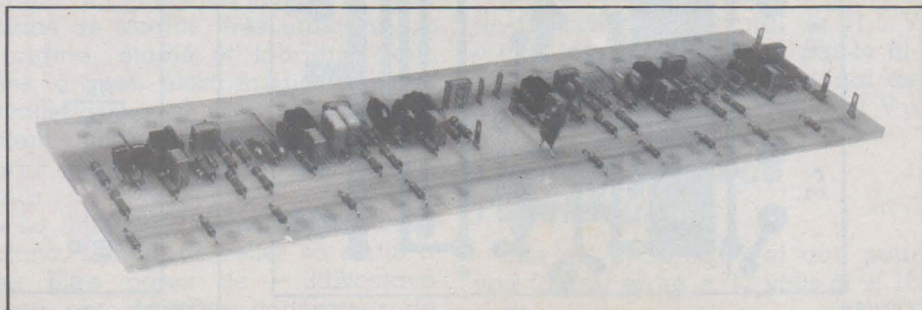
Le circuit imprimé

Le circuit imprimé de cette étude est proposé aux lecteurs, à l'échelle 1 bien entendu, à la figure 4. L'usage des transferts est ici conseillé, vu la complexité du dessin.

Les dimensions de la plaquette sont de 250 x 76 mm.

De la bande de 1,27 mm de largeur est suffisante pour établir les liaisons entre les pastilles.

Le plan de câblage détaillé est fourni à la figure 5. Tous les composants étant repérés par leur symbole électrique, il faut se reporter à la nomenclature en fin d'article pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux. Toutes les résistances sont des 1/4 watts avec une tolérance de ± 5 %. Afin de ne pas trop s'éloigner des fréquences théoriques d'interventions f_0 , les condensateurs auront une tolé-



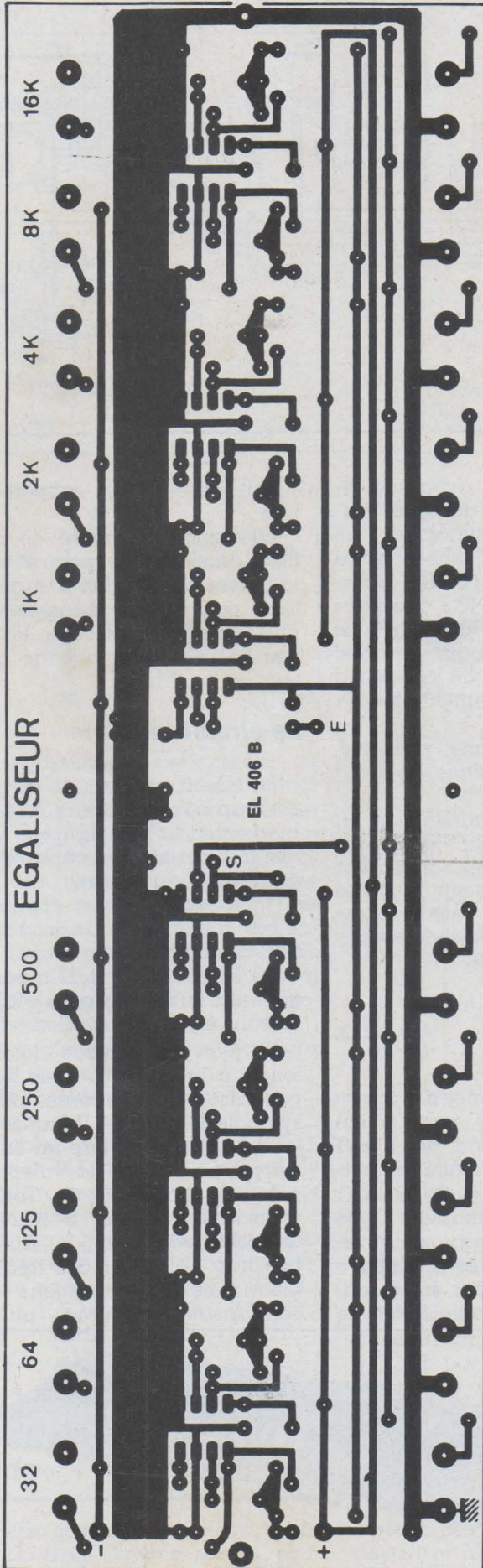


Figure 4

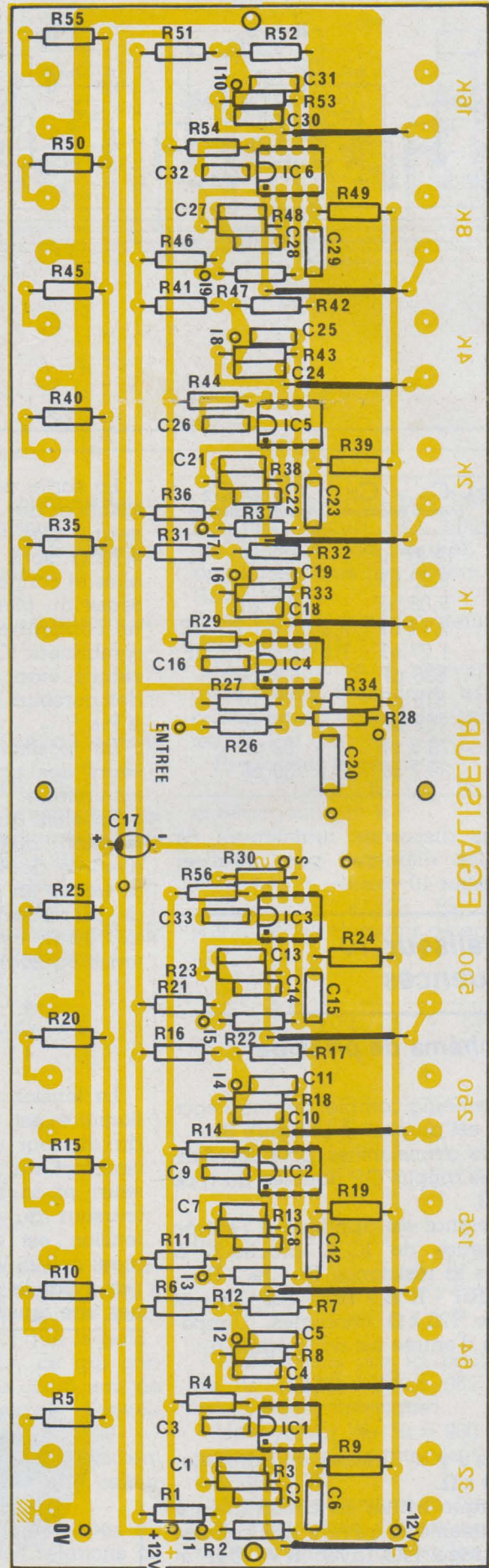


Figure 5

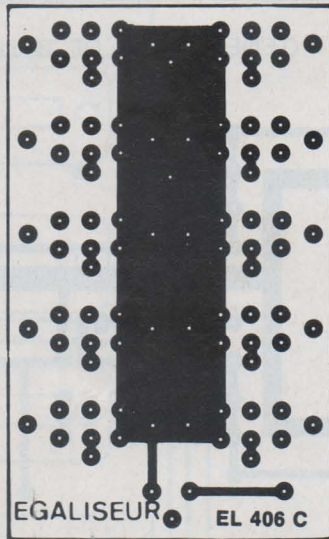
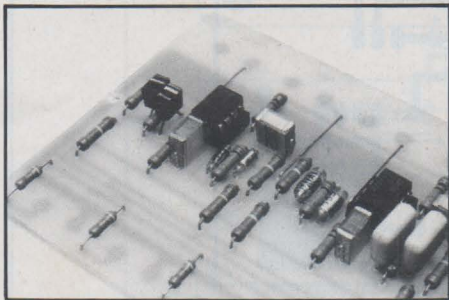
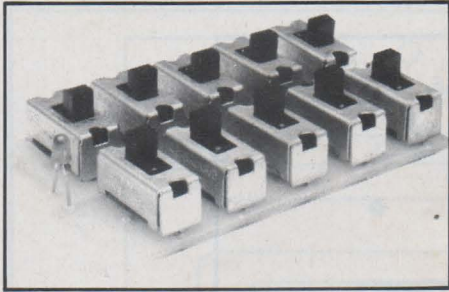


Figure 6

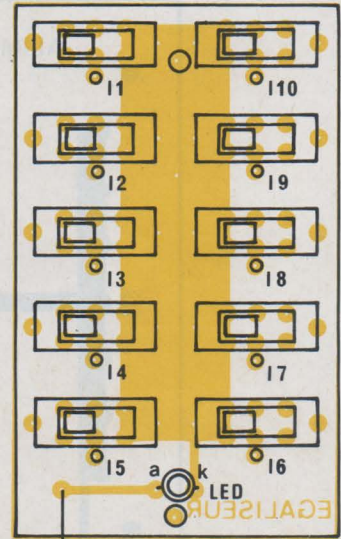


Figure 7

rance de $\pm 5\%$ maximum. Pour les débutants en câblage électronique, prévoir des supports Dual in line 8 broches au niveau des circuits intégrés.

Une fois le module câblé et soigneusement vérifié, dissoudre la résine de la soudure ou trichloréthylène, vérifier qu'il n'y a pas de court-circuit entre pistes et pulvériser une couche de vernis protecteur.

Le circuit imprimé des commutateurs

Celui-ci est proposé à la figure 6, toujours à l'échelle 1.

On procédera de la même façon que pour le circuit imprimé de l'égaliseur.

Les dimensions de la plaquette sont de 43 x 71 mm.

Pour câbler ce module, se reporter à la figure 7. Ce travail se passe de commentaire. On remarque que le module reçoit également la diode LED qui sert de contrôle de mise sous tension de l'égaliseur. La résistance R₁ se soude entre le module égaliseur et le module de commutations.

Le générateur de bruit rose

Le schéma de principe de ce générateur de bruit est celui de la figure 8. Il utilise un circuit intégré spécial : le MM 5837.

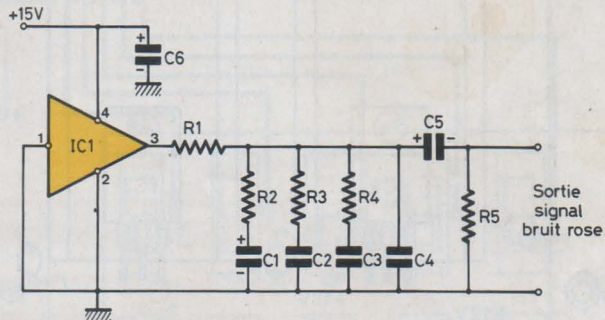


Figure 8

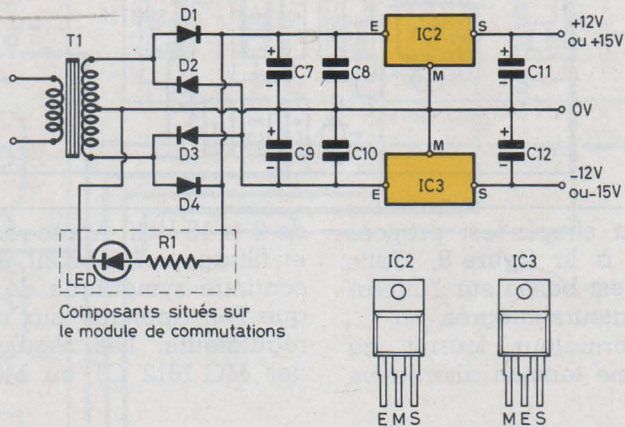
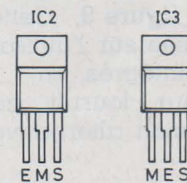


Figure 9

Composants situés sur le module de commutations



Le MM 5837 source de bruit digitale est un MOS/MSI spécialement conçu pour des applications audio. Il génère un signal de bruit blanc de qualité, très uniforme. A l'origine, étudié et fabriqué pour des orgues électroniques et des synthétiseurs, il peut être directement utilisé comme générateur de bruit pour le réglage d'un égaliseur.

Le MM 5837 délivrant un bruit blanc, il suffit de relier sa sortie à un filtre passif de -3dB/octave pour obtenir notre générateur de

bruit rose. La variation d'amplitude est de $\pm 0,25\text{dB}$ entre 10 Hz et 40 Hz.

La sortie du MM 5837, broche 3 du CI, délivre un signal de 11,5 V c à c, lequel est atténué par le filtre. On obtient ainsi un signal de bruit rose d'une amplitude de 1 V c à c.

L'alimentation de l'égaliseur

Elle est symétrique et doit pouvoir fournir entre ± 12 volts et ± 15 volts.

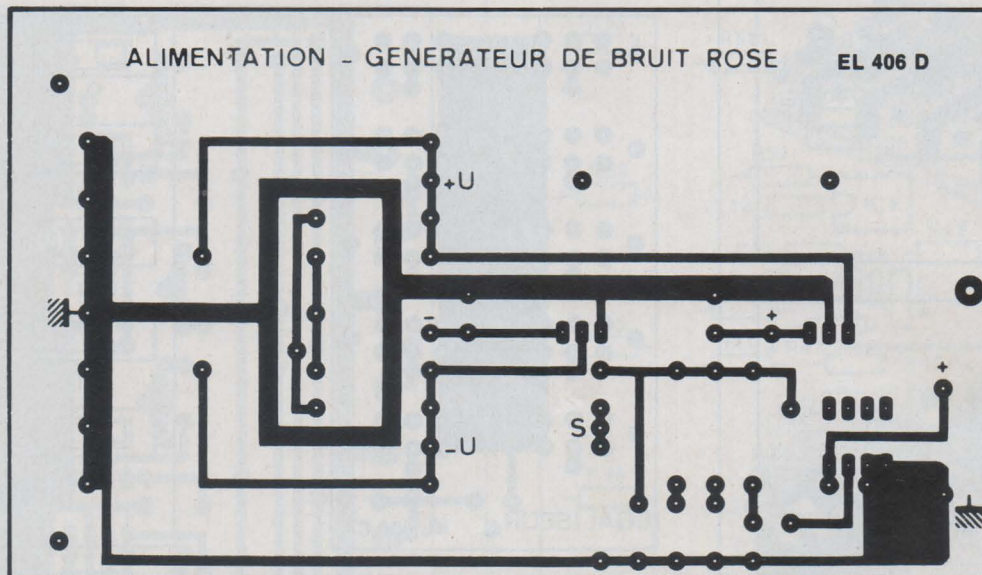


Figure 10

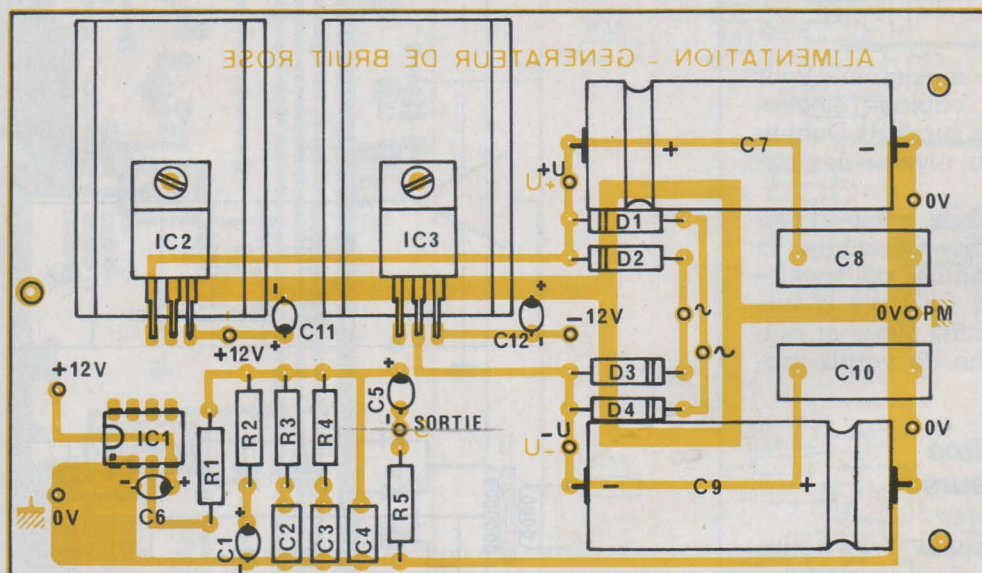


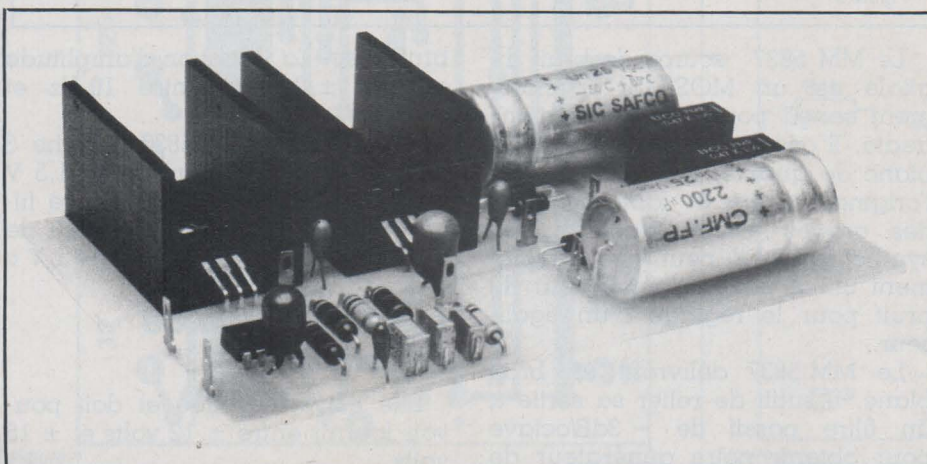
Figure 11

Un schéma simple est proposé aux lecteurs à la figure 9. Cette alimentation est basée sur l'utilisation de régulateurs intégrés.

Un transformateur fournit au secondaire une tension alternative

de 2×15 Veff. Après redressement et filtrage, on obtient une tension continue symétrique de ± 21 volts que l'on applique aux entrées des régulateurs. Les régulateurs sont des MC 7812 CT ou MC 7815 CT

pour la tension positive et des MC 7912 CT ou MC 7915 CT pour la tension négative. Pour supprimer tout risque d'oscillations, des condensateurs au tantale goutte de $10 \mu\text{F}$ sont placés entre les sorties et la masse des régulateurs.



Générateur de bruit rose et alimentation symétrique

Le circuit imprimé

Ces deux étages sont rassemblés sur un même circuit imprimé.

L'implantation de cette plaquette est proposée à la figure 10.

Les liaisons sont simples à reproduire. Les dimensions du CI sont de 131×76 mm.

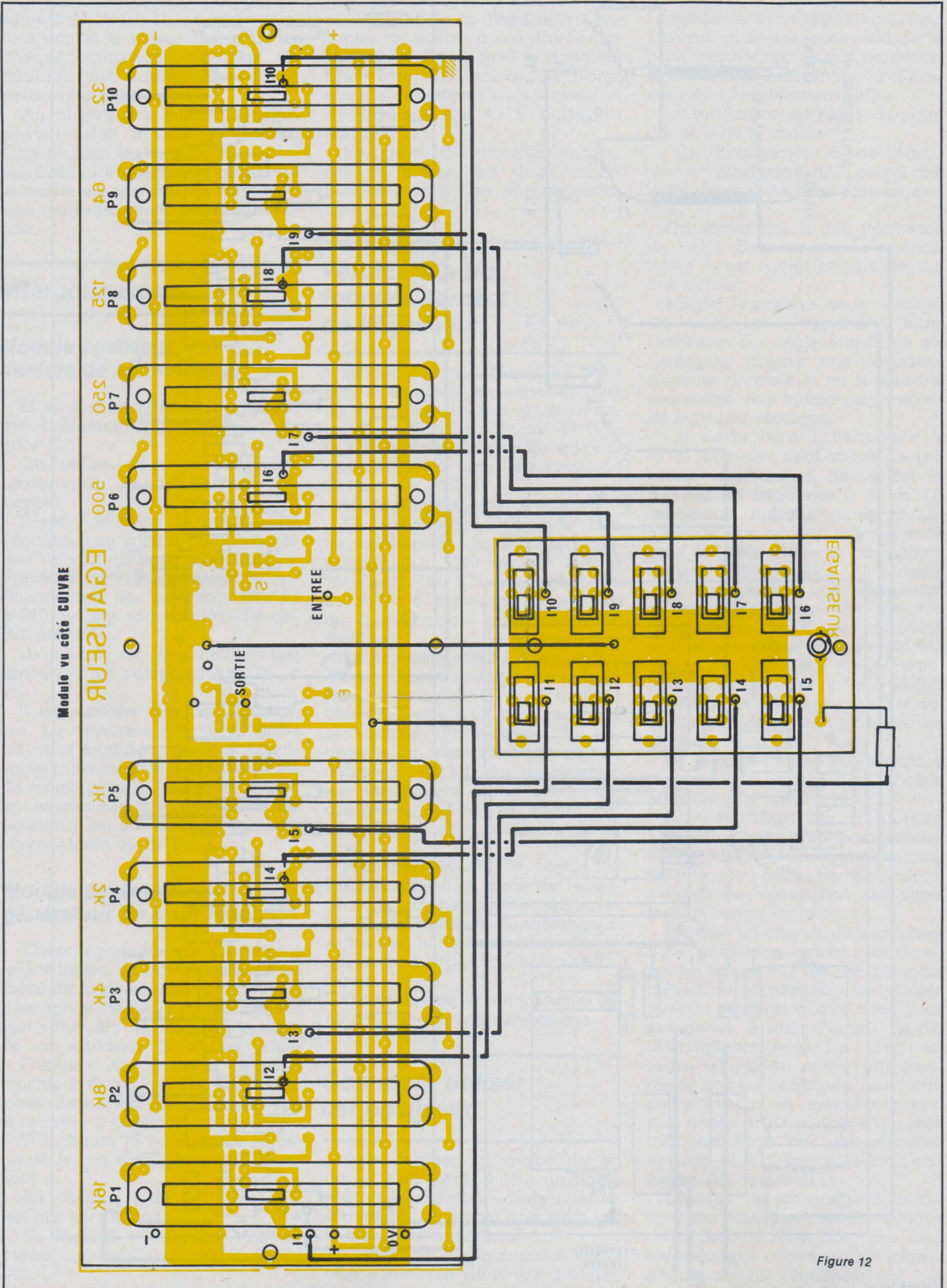


Figure 12

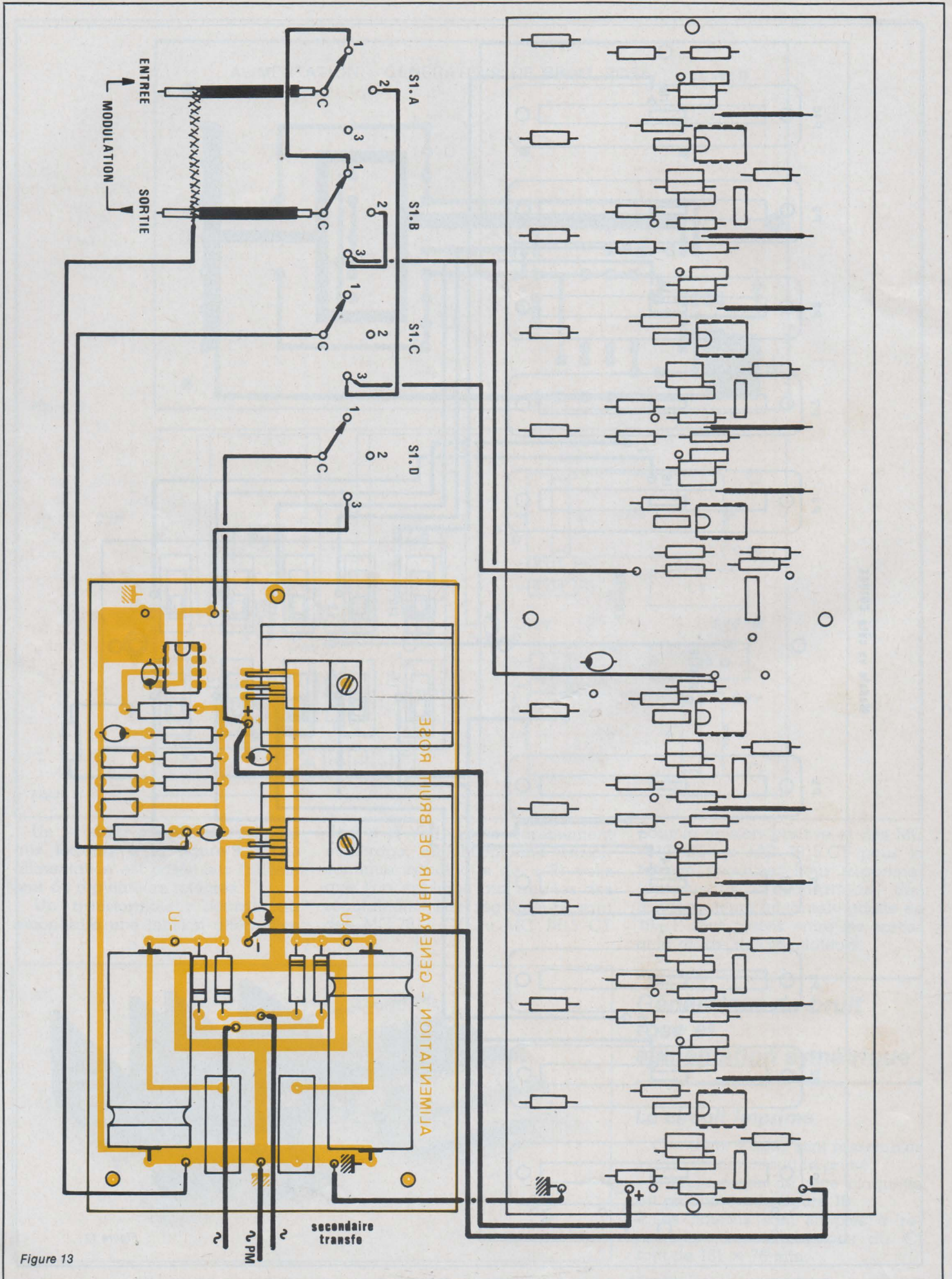


Figure 13

Le plan de câblage est représenté à la **figure 11**. La nomenclature donne la valeur nominale de chaque composant. Ce plan de câblage est suffisamment clair pour éviter toute erreur.

Au niveau des interconnexions, prévoir des cosses poignard. Comme pour les deux autres modules, dissoudre la résine de la soudure et pulvériser une couche de vernis, une fois la plaquette câblée et vérifiée.

Interconnexions

Module égaliseur module de commutation

Elles sont simples et ce travail est clairement indiqué à la **figure 12**.

On utilise pour ces interconnexions du fil de câblage en nappe.

Il suffit de relier le point I₁ de l'égaliseur au point I₁ du commutateur et ainsi de suite. Cette même **figure 12** montre également le positionnement des potentiomètres P1 à P10, ceux-ci sont soudés côté circuit imprimé.

Le module de commutation est fixé entre les potentiomètres P5 et P6.

Il est surélevé par des entretoises. La résistance est placée entre les deux modules, les deux pastilles se trouvant face à face. Il en est de même pour la liaison de masse qui est réalisée avec une queue de résistance ou un morceau de fil de cuivre étamé de 10/10^e.

Module égaliseur générateur de bruit rose

Comme pour les interconnexions précédentes, ce travail sera réalisé avec du fil de câblage ordinaire, à l'exception de deux câbles blindés qui véhiculent la modulation entre le commutateur S₁ et les prises « Entrées » et « Sortie ». Le commutateur S₁ pourra être soit à touches (3 touches), soit rotatif du type 4 circuits - 3 positions.

A la **figure 13** nous avons représenté le cas d'un commutateur rotatif.

En position 1 de S₁, l'égaliseur est mis hors service.

En position 3 l'égaliseur traite le signal appliqué au point C de S₁/A.

En position 3, la modulation n'est pas appliquée à l'égaliseur, par contre on injecte à son entrée par l'intermédiaire de S₁-C le signal de bruit rose. La galette S₁-D met alors le générateur sous tension en appliquant du + 15 volts au MM 5837.

Ne pas oublier de relier les tresses de masse des deux câbles blindés à la masse de l'alimentation.

Vérification du fonctionnement de l'égaliseur

Le commutateur S₁ est en position 2 (égaliseur en service). Tous les interrupteurs sont ouverts. Injecter un signal sinusoïdal de 1V c à c à l'entrée du module et pour commencer à une fréquence de 32 Hz.

Mettre l'égaliseur sous tension.

Tout d'abord, vérifier le bon fonctionnement du **BUFFER** atténuateur. On doit trouver sur la broche 1 de IC4 un signal de 250 mV c à c puisque le gain est de 0,25 (rapport rappelons-le de R₂₇/R₂₆).

Le potentiomètre P1 étant en position « amplificateur », curseur de P1 vers la broche 1 de IC1, brancher la sonde d'un oscilloscope à ses bornes. Faire varier la fréquence du générateur de part et d'autre du 32 Hz afin de déterminer exactement quelle est la fréquence f₀, celle-ci se traduit par une amplification maximale du signal.

Brancher ensuite la sonde de l'oscilloscope à la sortie de l'égaliseur ce qui permet de vérifier le bon fonctionnement du mélangeur. Actionner le potentiomètre P1 ce qui se traduit par une variation du signal.

On vérifie de la même façon les neuf autres filtres passe-bandes.

Comment utiliser cet égaliseur

Pour corriger la courbe de réponse d'un local, il faut un égaliseur, un générateur de bruit et un sonomètre. Avec ces trois éléments le travail est enfantin.

Disons tout d'abord, qu'un égaliseur s'intercale dans une installa-

tion entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance, bien souvent on se sert pour cela de la prise monitoring, ce qui ne nécessite aucune intervention à l'intérieur de l'Amplificateur HiFi.

Le sonomètre est placé au point d'écoute de la chaîne.

Le commutateur S₁ de l'égaliseur est positionné en 3, ce qui met le générateur de bruit rose en service.

On commence à une fréquence de 1 kHz. Dans ce cas, le commutateur I₆ est ouvert et tous les autres fermés.

Mettre l'égaliseur sous tension, un souffle doit apparaître dans l'enceinte. On règle le volume sonore pour obtenir une puissance d'écoute normale et on regarde le sonomètre. Son indication va servir de base aux réglages.

On ouvre alors l'interrupteur I₁ et on ferme les neuf autres, ce qui permet maintenant, de vérifier la réponse en fréquence à 32 Hz. La sonomètre indique alors probablement une valeur différente de celle à 1 kHz. Dans ce cas actionner le potentiomètre P1 suivant qu'il s'est produit une atténuation ou une amplification du signal à cette fréquence. Il faut retrouver sur le sonomètre, l'indication de départ à 1 kHz. Cette première fréquence vérifiée, on passe à la suivante, le 64 Hz. Pour cela, on ouvre l'interrupteur I₂ et on ferme les autres.

Le sonomètre doit alors donner une nouvelle valeur. On procède ainsi de suite jusqu'à 16 kHz.

En revérifiant la fréquence 1 kHz, il se peut que le sonomètre donne une valeur légèrement différente de celle de départ, il s'agit-là de l'interaction des filtres les uns sur les autres.

Il existe un moyen de supprimer cette réaction, pouvoir agir en même temps sur les dix potentiomètres de l'égaliseur. C'est simple avec la réalisation que nous vous proposons, il suffit d'ouvrir les dix interrupteurs I₁ à I₁₀. Ceci est moins simple au niveau du sonomètre qui est beaucoup plus complexe et par la même occasion plus onéreux. Un simple sonomètre avec affichage par galvanomètre ne suffit plus, il faut passer à l'affichage par diodes LED.

De plus, ce sonomètre doit afficher simultanément les dix niveaux de 32 Hz à 16 Hz et doit donc bien entendu, être aligné sur les mêmes fréquences que l'égaliseur.

Avec un tel contrôleur de niveau sonores, la correction d'une salle s'en trouve encore plus simplifiée, plus rapide et plus précise.

Il suffit d'injecter le signal de bruit rose, en même temps, sur les

dix filtres passe-bandes de l'égaliseur et de régler les dix potentiomètres afin d'obtenir une ligne droite lumineuse sur le sonomètre. Rien de plus simple!

Pour une utilisation en stéréo-

phonie, il faut évidemment câbler deux modules égaliseurs, l'alimentation et le générateur de bruit rose restant bien entendu unitaires.

BD

NOMENCLATURE

Module Egaliseur

Résistances

R ₁ : 120 k Ω	R ₂₉ : 10 Ω
R ₂ : 120 k Ω	R ₃₀ : 20 k Ω
R ₃ : 1 M Ω	R ₃₁ : 120 k Ω
R ₄ : 10 Ω	R ₃₂ : 120 k Ω
R ₅ : 4,7 k Ω	R ₃₃ : 1 M Ω
R ₆ : 120 k Ω	R ₃₄ : 10 Ω
R ₇ : 120 k Ω	R ₃₅ : 4,7 k Ω
R ₈ : 1 M Ω	R ₃₆ : 120 k Ω
R ₉ : 10 Ω	R ₃₇ : 120 k Ω
R ₁₀ : 4,7 k Ω	R ₃₈ : 1 M Ω
R ₁₁ : 120 k Ω	R ₃₉ : 10 Ω
R ₁₂ : 120 k Ω	R ₄₀ : 4,7 k Ω
R ₁₃ : 1 M Ω	R ₄₁ : 120 k Ω
R ₁₄ : 10 Ω	R ₄₂ : 120 k Ω
R ₁₅ : 4,7 k Ω	R ₄₃ : 1 M Ω
R ₁₆ : 120 k Ω	R ₄₄ : 10 Ω
R ₁₇ : 120 k Ω	R ₄₅ : 4,7 k Ω
R ₁₈ : 1 M Ω	R ₄₆ : 120 k Ω
R ₁₉ : 10 Ω	R ₄₇ : 120 k Ω
R ₂₀ : 4,7 k Ω	R ₄₈ : 1 M Ω
R ₂₁ : 120 k Ω	R ₄₉ : 10 Ω
R ₂₂ : 120 k Ω	R ₅₀ : 4,7 k Ω
R ₂₃ : 1 M Ω	R ₅₁ : 120 k Ω
R ₂₄ : 10 Ω	R ₅₂ : 120 k Ω
R ₂₅ : 4,7 k Ω	R ₅₃ : 1 M Ω
R ₂₆ : 100 k Ω	R ₅₄ : 10 Ω
R ₂₇ : 24 k Ω	R ₅₅ : 4,7 k Ω
R ₂₈ : 24 k Ω	

Condensateur au pas de 7,5 mm

C ₁ : 22 nF
C ₂ : 22 nF
C ₃ : 0,1 μF
C ₄ : 10 nF
C ₅ : 10 nF
C ₆ : 0,1 μF
C ₇ : 4,7 nF
C ₈ : 4,7 nF
C ₉ : 0,1 μF
C ₁₀ : 2,2 nF
C ₁₁ : 2,2 nF
C ₁₂ : 0,1 μF
C ₁₃ : 1,2 nF
C ₁₄ : 1,2 nF
C ₁₅ : 0,1 μF
C ₁₆ : 0,1 μF
C ₁₇ : 22 μF/16 V

C ₁₈ : 620 pF
C ₁₉ : 620 pF
C ₂₀ : 0,1 μF
C ₂₁ : 330 pF
C ₂₂ : 330 pF
C ₂₃ : 0,1 μF
C ₂₄ : 160 pF
C ₂₅ : 160 pF
C ₂₆ : 0,1 μF
C ₂₇ : 82 pF
C ₂₈ : 82 pF
C ₂₉ : 0,1 μF
C ₃₀ : 39 pF
C ₃₁ : 39 pF
C ₃₂ : 0,1 μF
C ₃₃ : 0,1 μF

Circuits intégrés

CI ₁ : LF 353
CI ₂ : LF 353
CI ₃ : LF 353
CI ₄ : LF 353
CI ₅ : LF 353
CI ₆ : LF 353

Divers

* Potentiomètres
P₁ - P₂ - P₃ - P₄ - P₅ - P₆ - P₇ - P₈ - P₉ - P₁₀ : Potentiomètres Radiohm à curseur linéaire. Course de 40 mm valeur ohmique : 22 k Ω linéaire.

* Supports Dual in Line 8 broches : 6 exemplaires.

* Commutateur rotatif (ou à touches) 4 circuits — 3 positions.

Module de commutations

Résistances

R₁ : 470 Ω/1/2 W

semi-conducteurs

LED : Ø 3 mm

Divers

10 commutateurs/doubles inverseurs (Jeanrenaud) pour circuit imprimé.

Module générateur de bruit rose et alimentation symétrique

Résistances

R ₁ : 3 k Ω
R ₂ : 3 k Ω
R ₃ : 1 k Ω
R ₄ : 300 k Ω
R ₅ : 100 k Ω

Condensateurs

C ₁ : 1 μF/16 V
C ₂ : 0,27 μF
C ₃ : 0,15 μF
C ₄ : 82 nF
C ₅ : 100 μF/16 V
C ₆ : 100 μF/16 V
C ₇ : 1 000 μF/25 V
C ₈ : 0,47 μF
C ₉ : 1 000 μF/25 V
C ₁₀ : 0,47 μF
C ₁₁ : 10 μF/16 V
C ₁₂ : 10 μF/16 V

Circuits intégrés

CI ₁ : MM 5837
CI ₂ : MC 7812 CT
CI ₃ : MC 7912 CT

Autres semi-conducteurs

D ₁ : 1 N 4001
D ₂ : 1 N 4001
D ₃ : 1 N 4001
D ₄ : 1 N 4001

Divers

* 2 dissipateurs
* Transformateur 2 × 12 V ou 2 × 15 V/30 VA

Un thermostat récupérateur d'énergie



Avec les restrictions croissantes en matière d'énergie, il devient de plus en plus indispensable de pratiquer la vertu d'économie dans les domaines les plus consommateurs, et notamment le chauffage des habitations. Si une réduction raisonnable de la température des locaux chauffés, procure une économie notable, il est bien évident que l'on ne pourra suivre indéfiniment cette voie qui risquerait de déboucher très vite sur une réduction inadmissible de notre confort.

En revanche, il est tout aussi inadmissible de tolérer les énormes pertes de calories qui sévissent dans la plupart des habitations actuelles. L'isolation peut beaucoup dans ce domaine, mais elle n'empêchera jamais l'air chaud de monter ni une chaudière au fuel de chauffer en premier lieu le local qui l'abrite. Une bonne solution consiste donc à mettre en place un système de conduites d'air et de ventilateurs, capables de renvoyer dans les pièces habitées l'air chaud qui s'accumule dans des endroits peu opportuns.

Ce transfert de calories ne doit bien sûr être mis en action que lorsqu'il est rentable, c'est-à-dire seulement quand la température du local « chaud » dépasse de 2 degrés au moins celle du local « froid ». Le but du montage proposé ici est précisément une telle commande sélective des ventilateurs de récupération de chaleur.

Le schéma de principe :

Le montage qu'il faut réaliser s'apparente assez à un thermostat tout en différent par un point essentiel : la consigne, c'est-à-dire le seuil de commutation qui doit provenir non pas d'un bouton de commande, mais d'un système de

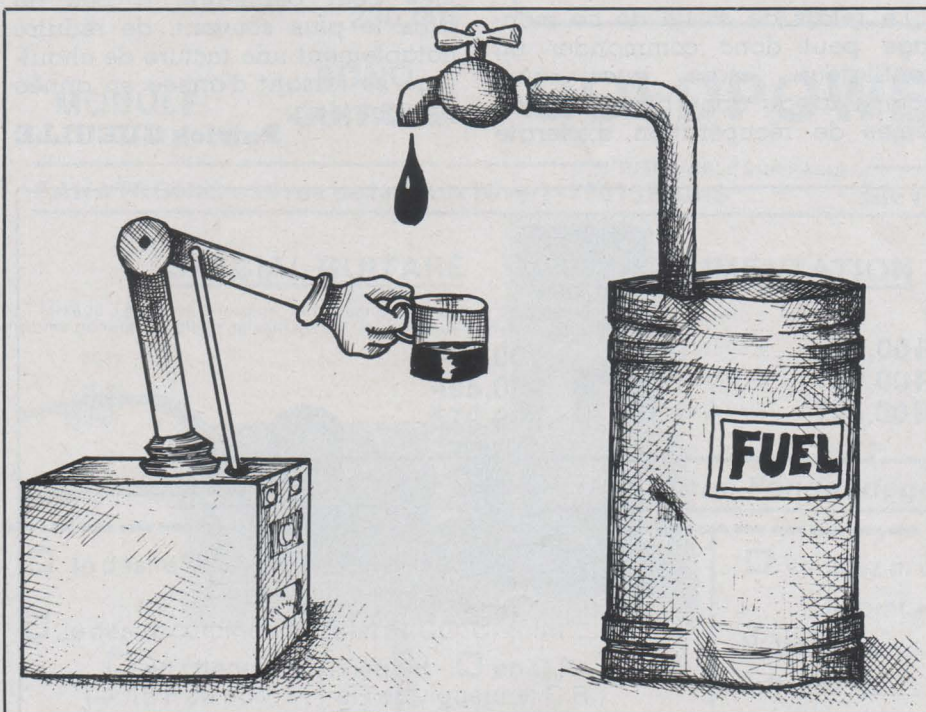
mesure de la température du local « froid », de façon à ajuster en permanence ce seuil aux conditions du moment. En particulier, plus la température du local « froid » sera élevée (à cause par exemple du fonctionnement du chauffage classique) et moins le transfert de calories deviendra

rentable. Ce transfert sera donc interdit en dessous d'un certain seuil de rentabilité. Tout ceci n'est pas sans rappeler le principe des « pompes à chaleur » ou du « chauffage à l'eau froide », procédés dans lesquels le rendement est d'autant meilleur que la différence de température entre « source chaude » et « source froide » est plus élevée.

La Figure 1 montre que nous avons utilisé un amplificateur opérationnel en tant que comparateur. Le TCA 335 A se prête bien à cette application pour plusieurs raisons :

- fort courant de sortie (70 mA en collecteur ouvert);
- forte impédance d'entrée (étages Darlington);
- pas de compensation en fréquence incorporée;
- large gamme de tensions d'alimentation.

Chaque entrée, protégée par une $18\text{ k}\Omega$, est munie d'un pont diviseur formé d'une CTN de $10\text{ k}\Omega$ et de la moitié d'un potentiomètre de $22\text{ k}\Omega$. Cet ajustable permet de déséquilibrer les deux ponts (celui de consigne et celui de mesure) de façon à introduire le décalage « de rentabilité » de 2°C environ.



Côté sortie, le TCA 335 A est protégé par une $12\ \Omega$ avant de commander un relais, légèrement temporisé par un $100\ \mu\text{F}$ (suppression des « hésitations » lors de la commutation).

Réalisation pratique :

Après avoir gravé le circuit imprimé représenté en figure 2, on procédera au câblage d'après les indications de la figure 3. Dans un premier temps, les deux CTN seront soudées longues afin de permettre l'essai suivant :

— attendre 10 minutes après avoir soudé les CTN puis alimenter le montage sous 12 volts, régler le $22\ \text{k}\Omega$ de façon à faire décoller tout juste le relais. Attendre 30 secondes et vérifier que le relais ne recolle pas, sinon retoucher le réglage. Saisir alors, la CTN « chaude » entre deux doigts : le relais doit coller presque assitôt (5 secondes maximum si le réglage a été bien fait et si les CTN sont de faibles dimensions). Renouveler l'opération avec la CTN « froide » : le relais doit décoller rapidement (mêmes remarques que précédemment).

Placer alors les deux CTN dans deux pièces dont la température diffère de $2\ ^\circ\text{C}$ (respecter le repérage des CTN « chaude » et « froide ») et refaire le réglage de façon à ce que le relais colle juste. Le montage est dès lors prêt à fonctionner.

Pour le câblage définitif des CTN, on utilisera de préférence du fil blindé.

Nomenclature

Résistances

R_1 : $18\ \text{k}\Omega$ $\frac{1}{4}$ W 5 %

R_2 : $18\ \text{k}\Omega$ $\frac{1}{4}$ W 5 %

R_3 : $12\ \Omega$

$R_{\theta 1}$ } CTN $10\ \text{k}\Omega$ à $20\ ^\circ\text{C}$ env.
 $R_{\theta 2}$ }

P_1 : Ajust. $22\ \text{k}\Omega$

Condensateur

C_1 : $100\ \mu\text{F}$ 16 V

Circuit intégré

Ch : TCA 335 A Siemens

Divers

Rel. : relais 12 V Siemens V 23154

DO 719 B 110 ou équivalent

1 circuit imprimé

1 alimentation 12 V 100 mA.

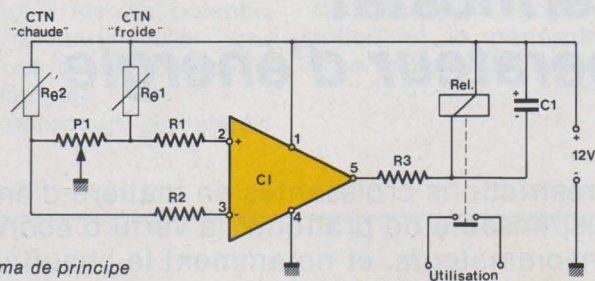


Figure 1 : Schéma de principe

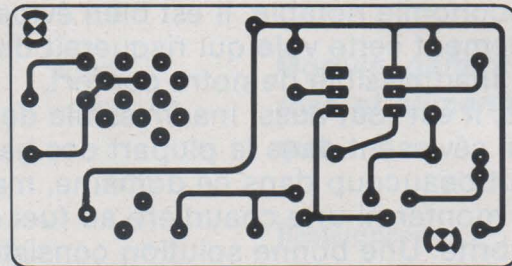


Figure 2 : Tracé du circuit imprimé.

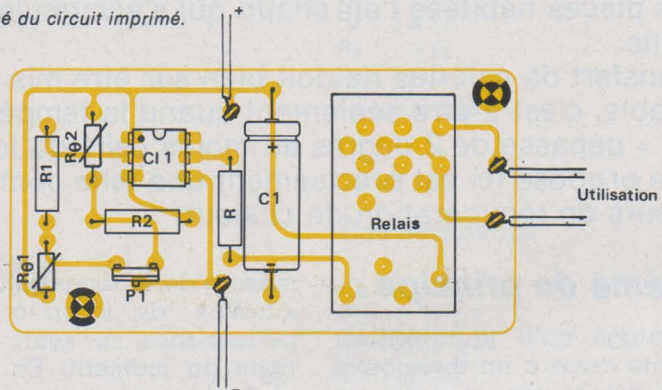


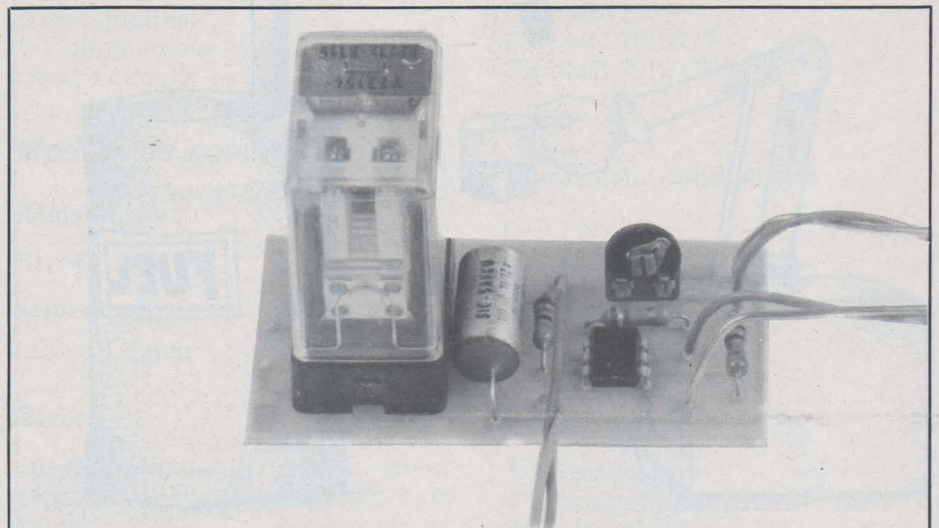
Figure 3 : Implantation des composants.

Conclusion

Le relais de sortie de ce montage peut donc commander un ventilateur, mais aussi une pompe à eau dans bien des systèmes de récupération d'énergie

par transfert sélectif de calories. La mise en œuvre de tels systèmes peut permettre, à peu de frais le plus souvent, de réduire notablement une facture de chauffage se faisant d'année en année plus lourde...

Patrick GUEULLE



ÉLECTROME

BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

10.12, rue du P^t Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

5, place J. Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

Pour toutes commandes 15F de port et emballage. Contre remboursement joindre 20% d'arrhes + frais

ELCO 142 : MICRO TIMER PROGRAMMABLE. LE MICROPROCESSEUR RENTRE A LA MAISON.

Basé sur l'emploi du TMS 1000, affichage digital de l'heure (heure-minute), du jour. On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
 - Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.
 - Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
 - Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.
- Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc...

.... 450,00 F

ELCO 23 : Les disothèques se l'arrachent.

Chenillard 8 canaux multiprogramme.

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumière : 512 fonctions qui se déroulent automatiquement, deux vitesses de défilement réglables qui s'enchaînent après 256 cycles. Sortie sur Triacs 8 A - Alimentation 220 V.

..... 390,00 F

ELCO 135 : Trucage électronique permet d'imiter le bruit d'une détonation, aboiement de chien, explosion, accélération de moto, sirène police, etc... indispensable pour vos soirées.

..... 230,00 F

Un circuit intégré incroyable : tous les bruits : circuit intégré bruiteur, peut faire bruit explosion, détonation, course moto, crasch voiture, sirène spatiale, aboiement chien, cri d'oiseau, bruit pour flipper, train à vapeur, etc...

avec notice 75,00 F

Circuit intégré digital horloge-réveil, avec son bloc afficheur, faible consommation;

avec notice 39,00 F

NOUVEAU

ELCO 202 THERMOSTAT DIGITAL

de 0 à 99 (afficheurs 13 mm). Permet la mise en mémoire d'une température de déclenchement du chauffage et une température d'arrêt. Sortie sur relais 5 A, témoin de fonctionnement, affichage des températures et des mémoires, garde les mémoires même en cas de coupure secteur. Idéal pour chauffage, aquarium, air conditionné voiture, photo, etc.....

225.00 F

ELCO 201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHz

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 Mhz. Piloté par quartz. Idéal pour cibiste, labo, etc.....

375.00 F

ELCO 106 GENERATEUR 9 RYTHMES

5 instruments avec ampli de contrôle, sélection des rythmes par touch-control, réglage tempo et volume

225.00 F

MODULE SONO GUITARE

GOLDPOWER

MODULES pré-réglés, testés, garantis

DISPONIBLE SUR PARIS :

FANATRONIC - 35 rue de la Croix Nivert - 75015 PARIS

Sté TERAL - 26 rue Traversière - 75012 PARIS

SPECIAL GUITARE

Mixage 3 guitares, 2 micros, 1 auxiliaire. Correcteur de tonalité. Volume général. Réglage de sensibilité. Un à chaque entrée. Avec ampli

60 W 450,00 F
80 W 495,00 F
120 W 570,00 F

ALIMENTATION

Tsfo 2x15V3A 90,00 F
Tsfo 2x18W3A 150,00 F
Tsfo 2x24V4A 195,00 F

AMPLI

protégé courts circuits. Distorsion inférieur 0.1 %
60 Wefficaces 250,00 F
80 Wefficaces 295,00 F
120 Wefficaces 370,00 F

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

Je désire recevoir documentation sur Kit ELCO. Ci-joint 3 F en timbres.

Je désire commander le kit ELCO. Ci-joint _____ F

en chèque mandat en C.R.
(+ 15 F de port, et frais en vigueur si C.R.)

Cocher ou compléter la case correspondante.

Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME. Ci-joint 15 F en timbres par chèque.

NOM _____

Adresse _____

rp



MONTAGES POUR AMATEURS

CONSTRUISEZ VOS RÉCEPTEURS TOUTES GAMMES

B. FIGHIERA

Réalisations de montages. Un maximum de détails pratiques traduits à l'aide de très nombreux croquis et photographies. 152 pages.

PRIX : 43 F



MONTAGES SIMPLES ÉLECTRONIQUES

Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants

F. HURE

Tous les détails nécessaires pour leur réalisation pratique, nombreux plans de câblage. Récepteurs à réaction et super réaction. Récepteurs superhétérodyne. Amplificateurs basse fréquence. Montage divers. 124 pages.

PRIX : 41 F

TECHNIQUE POCHE N° 1

30 MONTAGES ÉLECTRONIQUES D'ALARME

F. JUSTER

Contre les vols, les incendies, les gaz et les eaux. Alarmes pour divers usages. Alarmes optoélectroniques. Alarmes de température. Sirènes électroniques. Alarmes à circuits logiques. Alarmes à circuits intégrés. Détecteur de fumée et de gaz. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 5

MONTAGES ÉLECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. SCHREIBER

Clignorant. Minuteries. Mini-émetteur. Multivibrateur. Thermomètre. Serrures sans trous. Chenillards. Arbre de Noël. Tapis volant. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 6

MONTAGES à CAPTEURS PHOTOSENSIBLES

J.-P. OEHMICHEN

Un livre réalisé pour faire connaître et utiliser tous les dispositifs sensibles à la lumière et les circuits électroniques qui les accompagnent, pour réaliser : posemètres, photomètres, comptage d'objets, barrages, commandes invisibles, etc. Accessible à tous les techniciens et amateurs. Références pratiques et adresses de fournisseurs. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 17

REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS ET DÉCORS DE PANNEAUX

P. GUEULLE

Méthodes photographiques simples pour transformer en circuits imprimés les dessins grandeur nature, sans appareil photo ni agrandisseur pour les circuits dont le dessin est grandeur nature. Réalisation de faces avants décoratives. 96 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 21

SÉCURITÉ AUTOMOBILE 25 MONTAGES ÉLECTRONIQUES

F. HURE

Le tableau de bord le plus complet que l'on puisse imaginer, systèmes lumineux de sécurité, antivol, sécurités sonores, circuits pour garages... 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 22

PERFORMANCES AUTOMOBILES 25 MONTAGES ÉLECTRONIQUES

F. HURÉ

Divers dispositifs d'allumage électronique, transistorisés ou à décharge capacitive, compte-tours, tachymètres, chargeurs, montre à quartz, starter électronique... 128 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 23

REALISEZ DES JEUX SUR RÉCEPTEURS T.V.

C. TAVERNIER

Les construire soi-même est simple, puisqu'il s'agit de circuits intégrés : jeux de tennis, foot-ball, pelote, basket, tir, bataille de chars et course de motos. 144 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 24

PRÉSENCE ÉLECTRONIQUE CONTRE LE VOL

H. SCHREIBER

Commandes de lumière. Lumières programmables. Lumière différée. Allumage d'une bougie. Le bruit suspect. Le rideau qui bouge. L'ombre sur le rideau. Une porte et deux ventilateurs. Le bruit qui fait sauter. Réponse au bruit... et à la lumière. 160 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 27

RÉDUISEZ VOTRE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ montages pratiques

P. GUEULLE

Variateurs de puissance — Alarme progressive de température — Programmation de chauffage — Convertisseur pour cellules solaires — Thermostat pour chauffe-eau solaire — Système d'étalement de la consommation électrique.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 29

MONTAGES ÉCONOMISEURS D'ESSENCE

P. GUEULLE

Oscilloscope de garage — Analyseur de gaz d'échappement — Contrôleur universel — Stroboscope — Allumage électronique transistorisé — Correcteur de carburation — Compte-tours à affichage linéaire — Indicateur de consommation instantanée.

PRIX : 29 F



Règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris. Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port Rdé jusqu'à 35 F : taxe fixe 10 F - De 35 à 75 F : taxe fixe 14 F - De 75 à 120 F : taxe fixe 20 F - Au-dessus de 120 F : taxe fixe 25 F.

INSOLEZ GRAVEZ

vos circuits imprimés simple et double face avec **KF**

Pour réaliser facilement et rapidement vos circuits imprimés, le labo complet KF. Pour préparer : films positifs RDCI KF, plaques présensibilisées KF BOARD simple et double face. Pour insoler : banc à insoler simple face - BI 2000, banc à insoler simple et double face. Pour graver : MG 1000, machine à graver simple et double face. Pour la finition : Etamag, Argentag, Elec-trofinage.
Avec les matériels et les produits KF, 18 minutes suffisent pour fabriquer vos circuits imprimés en toute fiabilité.

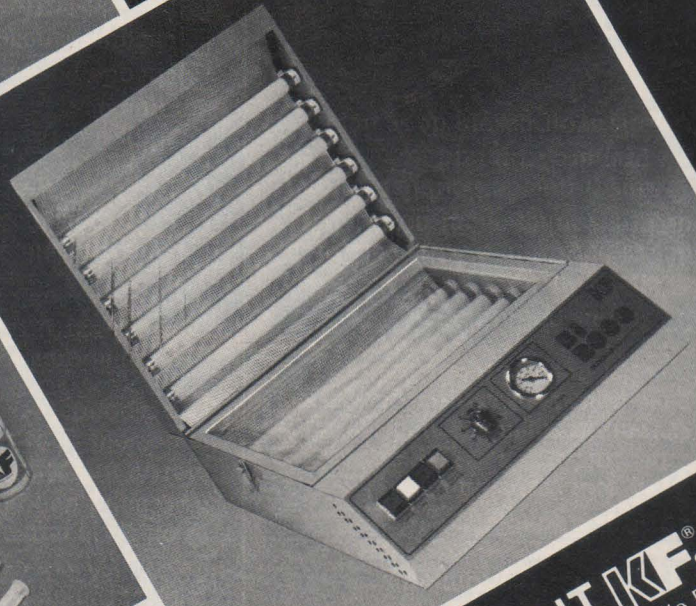
Nouveau !
Le banc à insoler double face BI 2000 KF.

Intéressant !
Le labo complet KF (BI 1000, MG 1000, plaques présensibilisées, accessoires, pour moins de 5000 F H.T.

Indispensable !
La gamme complète des produits KF en atomiseurs pour protéger, nettoyer, lubrifier, dégraisser, isoler, refroidir, dessouder, coller, en fabrication, en maintenance, en recherche.

KF c'est FIABLE

SICERONT KF S.A.
304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41
92390 Villeneuve la Garenne (France)
Tél. : 794 28 15 Télex : SICKF630984 F



Pour mieux vous servir «dynamax» restera ouvert toutes les vacances

Dynax-Serie Basis - Le système Stéréo - Hi-Fi complètement monté sur eurocartes enfichables 160 x 100 mm chaque unité peut être utilisée séparément. Livré avec face avant en alu brossé. Dim. 122 x 60 mm. Complet avec inter. et boutons.

Coffret Basis pour toutes les cartes enfichables de la série. En métal noir avec face arrière percée. Dim. 122 x 60 x 195 mm **39,50 F**

Basis 8001 : Tuner FM Hi-Fi avec indicateurs de station à LED. Tuner PLL. Tuner intégré, ZF + décodeur. Stabilisateur de tension. Scala de 88-104 MHz, indication par 16 LED. Sens. d'entrée 0,9 µV à 16 dB, rap. S/B > 63 dB, Inv., mono/stéréo, C.A.F., marche-arrêt. Indicateur stéréo à LED. **179,50 F**

Basis 8002: Pré-Ampli Hi-Fi avec interrupteur élect. des fonctions. Pré-ampli. stéréo pour micro et casque. Pot. pour graves - médium + aigus/balance/volume. Int. mini. pour marche/arrêt-magnéto-tuner-P.U.-micro-line. P.U. magnét. 47 kohms/0,5 mV. Micro 10 kohms/0,3 µV-Tuner, magnéto., Aux. 430 Kohms/210 mV. **145,00 F**

Basis 8004: Ampli.-Hi-Fi Stéréo. Etage final, protégé contre les courts-circuits, 2 x 60 W, avec indicateur de puissance à 5 LED par canal. 2 x 35 (60 W sur 4 ohms. B.P. 10 Hz - 100 KHz. Imp. 4/8 ohms. Distorsion 0,1 %. Rapport S/B > 70 dB. Alim. + 26 V/120 VA **99,50 F**

Basis 8008: Hi-Fi Stéréo Compander Système DBX. Réducteur de bruit, avec C.I. made in USA. Améliore le rapport signal/bruit pendant l'enregistrement ainsi qu'à l'écoute, ex. avec 60 dB on obtient 80 dB et avec 55 dB on obtient même 110 dB. Le réglage de la compression/expansion se fait par clavier **149,50 F**

à 6 fonctions au pas de 1,0-1,2-1,4-1,6-1,8-2,0. Dynamique max. 110 dB. Temps de montée 10 ms. Sens. d'entrée 3 V max. Alim. 6 15 V DC **149,50 F**

Basis 8005: Alimentation pour tous les modules. Alimentation stable, régulée avec Transfo, à très peu de rayonnement. Sécurité automatique contre les courts-circuits et les surcharges (overload) par triacs. Le commutateur électronique marche-arrêt ne peut être réenclenché qu'après avoir été le défaut. Toutes les tensions sont indiquées par LED de différentes couleurs. Alim. 220 V/50 Hz. Tension fixe par C.I. ± 15 V. Tension régulée électron ± 26 V/2 x 60 W. **149,50 F**

Provenance Magnétophones Revox:

SK 20 - 65 - Moteur Pabst d'enroulement provenant de magnétophones de très grande qualité. Moteur tournant autour de son axe, avec plateau d'enroulement et maintien en croix. Facile à monter par son méplat percé de 4 trous. **Données techniques:** 220 V / 50 Hz - 800 T/mn - cons. 240 mA - condensateur nécessaire 1,5 F/400 V. Dim. H 90,5 mm - Ø 82 mm. Montage vert. ou horizontal **45,00 F**

Fin de série: E - 50: Moteur miniature: Fonctionne à partir de 1,5 V. Idéal pour modélisme. Dim.: sans axe 35 x Ø 23 mm. Axe avec embout caoutchouc de 1 cm x Ø 4 mm **12,00 F**

Promotion: Câble de 2,5 m avec 2 fiches HP mâle, câble de 0,75 mm2 **6,00 F**

RB - 36: Boîte à décades: 36 valeurs différentes entre 500 ohms et 1 Mohms peuvent être choisies. Livré avec fils et pinces crocodiles. Tolérance 5 %. PUIS. 1/4 Watt. Ø 65 mm **30,00 F**

DA - 3005 - Convertisseur DC/AC 300/600 Watts:

Avec poignée de transport. Une technologie moderne alliée à un transformateur spécial permettent d'obtenir un degré d'efficacité exceptionnel. Une sécurité thermique intégrée, réenclenchable, assure le bon fonctionnement. Avec 2 prises secteur. Pour télév. vision, frigo, chaîne stéréo, etc... PUIS. 300 Watts continu et 600 Watts en pointe. Entrée 12 V DC, sortie 220 V AC - 50 Hz - Dimensions: 177 x 145 x 220 mm. Poids 5,5 kg. Livré avec câbles batterie rouge et noir de 2 m de long avec pince pour pôles batteries + un câble rouge de 3 m et un câble noir pour la fixation dans la voiture **950,00 F**

Interrupteurs solides à encastrer pour tensions jusqu'à 300 V. 4 Amp à 30 V DC - 4 A à 110 V AC - 2 Amp à 220 V AC - 0,3 Amp à 300 V AC. Résist. d'isolement 1.000 M Ohm. Vérifiés avec 1.500 V et 50 Hz. Levier chromé - Pas de vis Ø 8 mm.

KN - 4 (1 x 1) - 1 x M/A **5,50 F**
KN - 4 (1 x 2) - 2 x M/A **6,90 F**
KN - 4 (2 x 1) - 1 x Inv **7,50 F**
KN - 4 (2 x 2) - 2 x Inv **9,50 F**

Interrupteurs miniatures à encastrer: 2 A à 220 V-AC et 1 A à 30 V DC - Rés. des contacts 0,01 Ohm. Vérifiés avec 1500 V à 50 Hz. Levier chromé avec capuchon plastique. Pas de vis M6 x 0,5.

KNX - 2 W 1 D - 1 x A/M **5,50 F**
KNX - 2 W 2 D - 2 x A/M **6,90 F**

Super promotion de fins de Séries!

Montre calendrier: fonctionne sur 220 V, prête à l'emploi. Affichage par plaquettes, entraînés par moteur complet, sans boîtier **49,00 F**

FCS-22-Platines ordinateur de jeux télé en couleurs: Non vérifiées. Dim. 270 x 290 mm avec ZPU-3850, 2 Interfaces PUS-3851, Audio Buffer 9102, 4 ROMS 33 0470, alim. complète avec 7805 et 782, Modulateur H.F. et Quartz de porteuse couleur. etc... **49,50 F**

Unité de présélection à touches sensibles de Schneider: 8 x FM; 1 x LO; 1 x OM; 1 x OC. complète avec potentiomètres de pré-régages **44,50 F**

Tuner I.T.T. / Graetz: FM entrée double Tr. à effet de champ. Tuner très sensible à Varicap. Sortie pour affichage digital. 87,5 à 105 MHz. 15 V. Sens. 0,9 V à -30 dB. Dim. 80 x 50 x 27 mm **79,50 F**

Détecteur de gaz: avec plans. pièce **15,00 F**

Lot d'environ 100 connecteurs mâles + femelles pour Circuits imprimés, à différents nombre de plots. le lot **19,90 F**

Prise de Circ. Impr. pour connexion H.P. Très forte pression, pour 1 fil. Meilleure qualité. 10 rouges + 10 noires. le lot **8,50 F**

1 rouleau Scotch (U.S.A.), très bonne qualité, couleur noire. Longueur 30 m, largeur 30 mm. **9,90 F**

1 rouleau de Tesa Moll. Bande isolante à mousse autocollante. Pour hermétiser fenêtres, enceintes, etc... Largeur de 7 mm, pièce **8,50 F**
Largeur de 14 mm, pièce **9,90 F**

De AEG/Téléfunken, Led de 5 mm à longues pattes, rouges, vertes, jaunes. 30 pièces mélangées **24,00 F**
3 x 30 pièces **65,00 F**

Radiateurs, meilleure qualité:

- **BN-6-07-80:** Anodisé noir, pour TO-3. Dim. 45 x 45 x 25 **6,00 F**

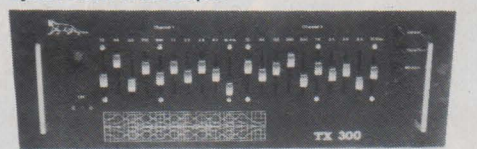
- **BN-5-11-80:** A ailettes. Modèle coulé, noir. 24 ailettes, jusqu'à 200 Watts. Poids env. 300 g. Avec perçage pour fixation. Dim. 200 x 50 x 30 mm. Pièce **25,00 F**

- **BN-1-02-80:** A ailettes, modèle coulé, jusqu'à 300 Watts, 27 ailettes. Dim. 230 x 70 x 45 mm. Avec perçage pour transistors. **35,00 F**

- **BN-2-02-81:** 24 ailettes, avec perçage pour transistors. Bon pour 120 Watts. Dim. 200 x 50 x 30 mm. **15,00 F**

- **BN-3-02-81:** Radiateur rail pouvant être découpé. Dim. 360 x 80 x 25 mm. Pièce **20,00 F**

Dynax Panther TX Kit complet



TX-300 Egaliseur stéréo graphique à 2 x 10 canaux: Kit en modules avec 2 x 10 pot. à glissières à montage sur circ. impr. L'électronique, alim. stabilisée. Touche de Defeat / Tape / Aux / Monitor. Face avant en alu noir. Sérigraphié. Dim.: 470 x 160 mm. Dim. du châssis, en alu très solide avec tous les perçages, 45 mm x 300 mm. Avec 2 poignées chromées. Fréquences de contrôles par canal. 30-60-120-240-500 Hz - 1-2-3-8-16 KHz. B/P. 5 à 100,000 à ± 1,5 dB. Plage de réglage des pot. ± 12 dB. Distorsions < 0,05 %. Rapport S/B > 100 dB à 1 V eff. Amplification totale: 0 dB. Tension d'entrée et de sortie 10 V eff. Imp. de sortie 1 Kohm. Imp. d'entrée 75 Kohms. Kit complet, sans face arrière (prévu pour rack) **444,00 F**

SK - 480: Instrument rond: Scala de 0 à 10. Ecriture rouge sur fond noir. Montage très simple. RI = 600 ohms. Sens. 300 micro A sur toute la plage de mesure. Dim.: 48 x 45 x 28 mm. Perçage Ø 40 mm. Avec éclairage **19,00 F**

SK - 520: Vu-mètre: Graduation: - 20 à + 3 dB et 0 à 100 %. Cadran à 2 couleurs. Montage de face. Avec boutons. RI = 1000 ohms. Sens.: 150 micro A au max. Dim.: 85 x 60 x 21 mm. Avec éclairage **45,00 F**

T-400-Little Hand: Un outil indispensable pour tous les travaux de précisions où nous avons besoin de nos 2 mains: réparations, montages, vérifications, etc... de circuits imprimés, de bijoux, etc... Possibilités de positionnements universels car 12 articulations. Maintien de la pièce par 2 pinces croco. Pied en fonte. Le tout se plie en format de poche. Dim. env. 90 x 120 x 120 mm. Pièce **77,50 F**

SK-20: Outil à insérer et extraire les C.I. Patente mondiale. Pour montage et extraction rapide, et sans problèmes des C.I. Idéal pour les C-Mos car métal supprimant l'électricité statique. Outils très précis et de très bonne qualité. N° 1 pour C-I de 8-14 broches, N° 2 pour C-I de 16-18-20 broches, Set N° 1 et 2 **59,50 F**

Lead Bender RB2: Solution idéale pour le pliage "souple" de Résistances, Cond., etc... Pliage dans les dim.: 1,5 - 5,08 - 6 - 8 - 10 - 12,5 - 15 - 17,5 - 20 - 22,5 - 25 - 27,5 - 30 mm; ainsi nous obtenons un montage sur Circ. Impr. très sûr. Pièce **22,50 F**

KITS DYNAX: Montage simple et rapide. Composants modernes. Bon marché, mais technique professionnelle.

SOM - 45:

Retardeur de fonctions pour H. P. ou amplis (sécurité). Unité compacte, même pour compléter. Relais à 4 inverseurs de puissance (2 groupes de H-P). Le courant de coupure peut être réglé à volonté. Raccord de 4 H-P. Alim. 2 V à 40 V/DC. Dim. 80 x 50 x 35 mm. **84,00 F**

TY - 1 A: Convertisseur de tension pour tubes néon: jusqu'à 40 Watts. Alim. 6 à 12 Volts. Idéal pour camping, voitures, lumière de secours, etc... Ne nécessite pas de starter. Puissance de 1,5 Amp. Dim. 75 x 50 x 40 mm. Livré avec boîtier. Kit complet **33,00 F**

TY-4 A: Commutateur à retard pour H. P.: avec sécurité contre les courts-circuits. Relais de puissance pour 2 canaux. Affichage Overload pour chaque canal. Les LED pour l'affichage sont livrées avec. Alim. 18 à 24 V-DC. Dim. 80 x 45 x 35 mm. Kit complet **59,50 F**

TY - 13: Peak - Level - Meter - Stéréo à affichage LED en forme d'instrument de mesure. Par affichage 9 LED rouges, vertes et jaunes, pour Peak 1 LED blanche. Cadran alu de 155 x 55 mm, graduation de - 30 dB à + 5 dB et 0 à 100 %. Puissance de 1 à 200 Watts sinus réglable. Alim. 3 à 20 V/DC. Dim. 155 x 55 x 15 mm. Kit complet **79,00 F**

TY - 18: Commutateur fonctionnant si on frappe dans les mains. Micro électret très sensible. Relais avec une puissance de coupure de 200 Watts sur 220 V. Commande par circuit intégré. Indication de l'état de commutation par LED. Alim. 9 V/DC. Clip de pile 9 V et LED compris dans la livraison. Utilisations: pour la commande d'appareils divers, pour systèmes d'alarme, etc. Dim. 70 x 45 x 20 mm. Kit complet **49,00 F**

TY - 20: Grande unité d'affichage à LED, stéréo, pour Peak et Level:

Par canal 15 LED rectangulaires, rouge, verte et jaune. LED Peak commune. Cadran alu de 5 couleurs. Affichage en V. Impression matricielle. Graduation: - 36 dB à + 7 dB. Peak de - - - - - Puissance réglable par règleur de - 0,5 à 200 Watts sinus. Alim. 12 à 18 V/DC. Affichage idéal pour ampli de forte puissance. Montage très simple. Dim. face avant: 185 x 75 mm. Circuit imprimé 165 x 70 mm. Kit complet **119,00 F**

RC - 321: Ampli stéréo complet:

avec correcteur magnétique, affichage Peak à LED, pré-ampli avec potentiomètres et circuit de redressement. Hybride de puissance stéréo de Sanyo avec radiateur de refroidissement. Peu de distorsions. B.P.: 10 à 30.000 Hz. Alim.: 2 x 18 à 2 x 24 V. 2 Ampères. PUIS. à 8 ohms: 2 x 15 / 30 Watts. Dim. 170 x 130 x 55 mm. Kit complet. Sans transfo **175,00 F**
Transfo pour RC - 321 **88,00 F**

SAMSON - Direct d'usine **Accus Plomb-Gel de qualité SAMSON.** Boîtier en ABS résistant aux acides et aux chocs. Sécurité absolue contre l'écoulement. Peut être monté en n'importe quel position. Même après décharge profonde possible de charger la batterie - 200 fois, et en emploi normal beaucoup plus souvent. Emplois: Pour système d'alarme, lumière de secours, modélisme, etc...

Type	V/AH	Poids/kg	Dim/mm	Prix
S 2-6 C	2/6	0,4	54/40/95	59,50 F
S 6-6 C	6/4,5	1,1	152/34/95	97,50 F
S 6-7 C	6/7,5	1,8	152/50/95	144,50 F
S 12-4 C	12/4,5	2,2	152/65/95	178,00 F

T-402 Loupe: Avec articulation. Indispensable pour les travaux de précision. Très simple à monter sur T-400. Pièce **22,50 F**

Levier croix FUA:

De très haute qualité, réglable vert., horiz. ainsi que 360°. Bouton en alu. Très facile à monter. Pour tous travaux de commandes. Potentiomètres très précis. Livrable par pièce de valeur 20 K ohms ou 47 K ohms
FU A - 22 K ohms **21,00 F**
FU A - 47 K ohms **21,00 F**

VV-986-Mini Etou: Etou très petit qu'on peut même mettre en poche, pied caoutchouc avec levier de vacum. Tient sur toutes surfaces lisses. Matériel ABS très solide. Largeur d'emploi 40 mm, écart max. 35 mm. Idéal pour voitures, camping, réparation de circuits, etc... Dimensions: - 90 x 70 x 70 mm. Pièce **15,00 F**
A partir de 10, la pièce **14,00 F**

VV-506 - Etou de table à vide d'air: Très bon maintien sur toutes surfaces lisses grâce à son pied caoutchouc à vide d'air. Sans risques de détériorations de la table. 4 maintiens de pièces (2 x 2). L'ensemble serrage peut basculer de 360° Partie enclume meulée. Largeur d'emploi: - 63 mm, écart - 55 mm. Dim. 130 x 110 x 130 mm **75,00 F**

ST-10: Maintien de montage. Votre 3e main pendant la soudure: Pour circ. impr. de toutes grandeurs, agrippe très sûrement les platines pendant que vous réparez ou travaillez avec. Avec le ST-10 vos circuits seront toujours en position idéale. Un pied tournant en fonte vous assure le bon maintien. Sur 2 cintres sont disposés une attache pour rouleau de soudure et une attache pour le fer à souder. Poids 1,85 kg. Dim.: 245 x 170 x 170 mm **159,50 F**



5, rue de la Libération
67200 STRASBOURG
Tél. (88) 28.38.18
De 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h,
du lundi au vendredi.

Nouveau catalogue 1981/1982 de 56 pages de composants électroniques en vente par correspondance contre chèque de 10 francs.

MEDELOR SA

Tartaras

42800 RIVE DE GIER

Tél : (77) 75 80 56

Extrait de nos tarifs :

- 20 condensateurs chimiques axiaux 470MF/25.. 14.00
- 20 supports CI 2x4 broches 14.00
- 10 supports CI 2x7 broches 11.50
- 10 supports CI 2x8 broches 13.00
- 10 supports CI 2x12 broches 15.00
- 10 supports CI 2x20 broches 18.00
- 10 triacs 8A/400V boîtier isolé 36.50
- 1 transistor HT. BUX37 28.80
- 1 moteur 30Vcc/20Watts - 2 arbres 6mm 39.00

Port forfaitaire : 11.00 francs

Remise 10% pour commande de 400.00 francs+

Matériel disponible aux établissements

DEGARAT

110 gde rue de la Guillotière
69007 LYON

MINITEST

Pas plus grand qu'un stylo pour tester vos circuits



Documentation gratuite sur simple demande à :

slora 18, av. de Spicheren
B.P. 91 - 57600 FORBACH
Tél.: (8) 787.67.55

Studio - Peter MÜSSELE

I.F.

REMISE EXCEPTIONNELLE
DE 10 % SUR PRESENTATION
DE CET ENCART

INTEL FRANCE SARL

106, rue Petit, 75019 PARIS
Tél. : 201.62.82

OUVERT de 9 h à 20 h
du LUNDI au SAMEDI

A DES PRIX SUPERS INCROYABLES

COMPOSANTS ELECTRONIQUES C MOS TTL linéaire
SEMI-CONDUCTEURS OPTO PASSIF
OUTILLAGE, MESURE, KITS IM D-ELCO - JOSTY - KIT PACK
LIBRAIRIE DATA BOOK, etc.

NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

DANS L'HEURE QUI SUIVRA NOUS NOUS CHARGEONS
DE LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS
PAR SYSTÈME PHOTO. SIMPLE ET DOUBLE FACE.
CÂBLAGE SUR DEMANDE.

RENSEIGNEZ-VOUS.

NOTRE PLAISIR, VOUS VOIR VENIR
NOTRE RECOMPENSE VOUS VOIR
REVENIR

INTEL FRANCE 106, rue Petit, 75019 PARIS

Je désire recevoir votre catalogue TARIF

NOM PRÉNOM

ADRESSE

CODE POTAL VILLE

Je joins 2 timbres à 1,40 F pour frais.



N'ACHETEZ PAS CES APPAREILS, MONTEZ-LES ET APPRENEZ AINSI VOTRE FUTUR MÉTIER, L'ÉLECTRONIQUE.

Tout le matériel de travaux pratiques est fourni avec les cours.

EURELEC, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe. C'est un enseignement concret, vivant, basé sur la pratique. C'est pourquoi vous recevez un abondant matériel de travaux pratiques (transistors, diodes, galvanomètres, circuits imprimés...). Tout un matériel qui vous passionnera et qui restera votre propriété. Vous le monterez à la fin de chaque cours, vous constituant à la fois un véritable laboratoire professionnel (comprenant : contrôleur universel, voltmètre électronique, oscilloscope, générateur H.F. etc...) et une solide formation de technicien électronique.

Avec le matériel, des cours conçus par des Ingénieurs.

Les cours EURELEC sont conçus

par des professionnels, vous pouvez les suivre quelque soit votre niveau d'étude car ils sont personnalisés et très progressifs. Un professeur d'EURELEC vous suit et vous conseille. Vous pourrez ainsi travailler chez vous à votre rythme sans quitter votre emploi : le but d'EURELEC est de vous ouvrir les multiples carrières de l'électronique : télécommunication (radio-électricité, TV noir et blanc et couleur, HI FI...) et électronique industrielle (automatisme, régulation, micro-électronique...).

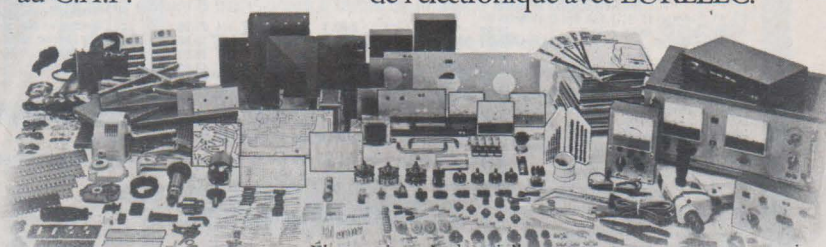
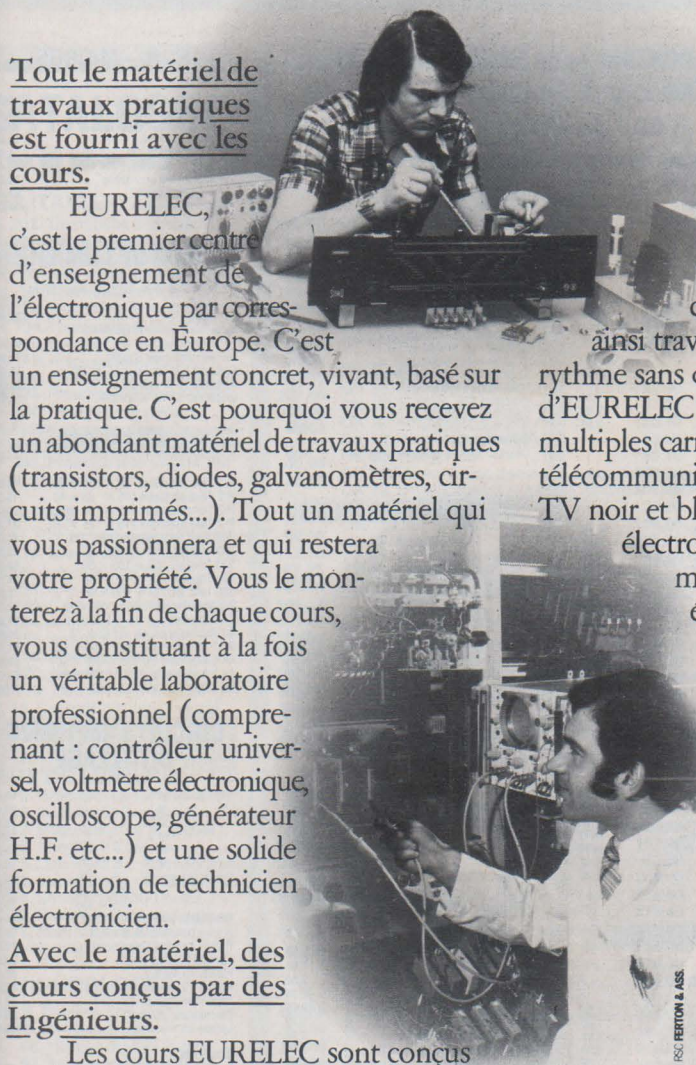
EURELEC vous offre en plus un stage gratuit.

A la fin des cours, vous avez un niveau en électronique équivalent au C.A.P.

Pour vous perfectionner, EURELEC vous offre un stage dans ses laboratoires où vous pourrez manipuler un matériel professionnel.

A l'issue de ce stage EURELEC vous remet un certificat de fin d'étude. Vous constaterez vous-même par la suite, que la formation EURELEC est connue et appréciée des entreprises puisque 2000 d'entre elles nous ont déjà confié la formation de leur personnel.

Vous vous intéressez à l'électronique, votre emploi vous préoccupe ou vous aimeriez être à votre compte. Prenez votre avenir en main, apprenez les métiers de l'électronique avec EURELEC.



Électronique Industrielle : 1300 composants et accessoires.

COURS D'ELECTRONIQUE EURELEC

CENTRES REGIONAUX. 75012 PARIS. 57-61, bd de Picpus, Tél. (1) 347.19.82. 13007 MARSEILLE, 104, bd de la Corderie. Tél. (91) 54.38.07.

**BON POUR
UN EXAMEN
GRATUIT**

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21000 DIJON.

09070-1002

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____

Domicilié : Rue _____ N° _____

Ville _____ Code postal _____

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

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ÉLECTRONIQUE FONDAMENTALE | <input type="checkbox"/> ÉLECTROTECHNIQUE |
| <input type="checkbox"/> SPÉCIALISATION RADIO STÉRÉO A TRANSISTORS | <input type="checkbox"/> ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE |
| <input type="checkbox"/> INITIATION A L'ÉLECTRONIQUE | |

▷ Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

▷ Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien.

Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

DATE ET SIGNATURE : (Pour les enfants, signature des parents).



institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON - FRANCE

CB

les plus grandes marques !
**TRANSCEIVERS - AMPLIS -
 ANTENNES - ACCESSOIRES**
 consultez-nous...



PRESIDENT « VINCENT »

22 canaux, 2 watts

PRIX : 720 F

PRESIDENT « GEORGES »

22 canaux, 2 watts

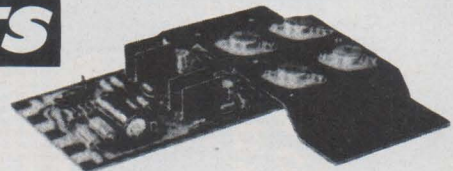
PRIX : 790 F

CATALOGUE 81 40 pages de matériel disponible,
 envoi contre 6 timbres à 1,40 F.

DEPOSITAIRE DES CIRCUITS IMPRIMES NECESSAIRES AUX MONTAGES RADIO-PLANS

BI-KITS

modules HI-FI



AL 250

AMPLI 125 W

375 F

Etudié pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transfo 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

AL 120

AMPLI 60 W

215 F

Particulièrement étudié pour la hifi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 100 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

AL 60 : 85 F

AMPLI 25 ET 35 W/8 Ω

AL 80 : 145 F

Présentant un taux de distorsion inférieur à 0,1 %. Alimentation de deux AL 60 ou de deux AL 80 par le module SPM 80, transfo 40 V/72 W.

PA 200

PRE-AMPLI STEREO

280 F

Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'entrée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée. 2 filtres graves et aiguës, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

S 450

TUNER FM STEREO phase lock-loop

395 F

Permet la pré-sélection de 4 stations. Réglage rapide par 4 boutons. Equipé d'une diode d'accord Varicap, d'un étage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.

A utiliser avec tous les équipements audio. Alimentation si nécessaire par transfo 18 V/5 W et composants de redressement.

ALIMENTATIONS STABILISEES

TRANSFORMATEURS

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX	18 V/5 W	S 450	39,80 F
SPM 80	2 x AL 60	79,00 F	24 V/24 W	STEREO 30	59,60 F
SPM 120/55	2 x AL 80	105,00 F	40 V/72 W	2 x AL 60 ou 2 x AL 80 ou 1 x AL 120	98,00 F
SPM 120/65	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	105,00 F	55 V/120 W	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	134,00 F

... et pour habiller vos montages
COFFRETS EN TECK DISPONIBLES

FANATRONIC

35, rue de la Croix-Nivert,
 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

... c'est une marque de JCS

Veillez me faire parvenir

- Documentation BI-KITS, ci-joint 2 timbres à 1,40 F
- Catalogue FANATRONIC, ci-joint 6 timbres à 1,40 F
- Le matériel suivant

Frais de Port : ajouter 20 F jusqu'à 1 kg, 30 F jusqu'à 5 kg

Nom

Adresse

Code postal Ville

COMMANDE A DISTANCE

- OK 83. Emetteur 27 MHz (1 canal) 63,70
- OK 89. Récepteur 27 MHz (1 canal) 87,20
- OK 106. Emetteur ultra-sons 83,30
- OK 108. Récepteur ultra-sons 93,10
- OK 168. Emetteur infra-rouge 125,00
- OK 170. Récepteur infra-rouge 155,00
- JK 7. Décodeur radio-commande 2 c. 135,00
- KP 9. Clap contrôle à mémoire 75,00

HI-FI-BF

- OK 28. Contrôle tonalité stéréo 102,90
- OK 31. Amplificateur 10 W eff. 97,00
- OK 32. Amplificateur 30 W eff. 126,40
- OK 50. Preampli stéréo RIAA 53,00
- OK 62. Vox-control 93,10
- OK 76. Mixeur stéréo 8 voies 240,10
- OK 79. Amplificateur 2 x 5 W eff. 116,60
- OK 99. Preampli micro 38,20
- OK 139. Amplificateur 15 W eff. 109,00
- EL 53. Ampli 6 W 61,00
- EL 65. Vu-mètre stéréo 89,00
- OK 173. Compresseur de dynamique 113,00
- JK 1. Amplificateur 0,5 W 84,00
- JK 2. Preampli micro 73,00
- JK 4. Tuner FM 126,00
- AF 310. Amplificateur 15 W eff. 109,00
- HF 310. Tuner FM - 5 μV 184,00
- HF 325. Tuner FM - 2 μV 310,00
- HF 330. Décodeur FM stéréo 110,00
- KN 12. Amplificateur 2 W eff. 58,00
- KN 13. Preampli mono RIAA 42,00
- KN 14. Contrôle tonalité mono 42,00
- KN 24. Crete-mètre à LED 130,00

MESURE

- OK 39. Convertisseur 12 V/9 V-0,3 A 67,60
- OK 41. Unité de comptage 2 digits 122,50
- OK 45. Alimentation 3-24 V/1 A 151,90
- OK 57. Testeur de transistors 53,90
- OK 86. Fréquence-mètre digital 244,00
- OK 117. Commutateur oscillo. 0-1 MHz 155,80
- OK 123. Générateur BF 1 Hz-400 kHz 273,40
- OK 129. Traceur courbes transistors 191,10
- OK 141. Chrono digital 195,00
- OK 149. Alimentation 0-24 V/2 A 289,00
- EL 49. Alimentation 3 à 24 V/1,5 A 140,00
- EL 59. Alimentation 5 à 15 V/0,5 A 89,00
- EL 91. Fréquence-mètre digital 3 MHz 245,00
- EL 99. Compteur digit. 0-999 180,00
- EL 104. Capacimètre digital 210,00
- EL 131. Générateur 5 Hz/500 kHz 190,00
- EL 201. Fréquence-mètre digital 50 MHz 375,00
- UK 406. Signal-tracer 344,00
- UK 562. Testeur de transistors 237,00
- JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 kHz 148,00

EMISSION-RECEPTION

- EL 145. Récepteur VHF 26/200 MHz 110,00
- OK 81. Mini-récepteur PO-GO 57,80
- OK 93. Preampli antenne auto 38,20
- OK 105. Mini-récepteur FM 57,80
- OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz 125,00
- OK 134. Convertisseur 144 MHz/FM 109,00
- OK 136. Récepteur 27 MHz 125,00
- OK 152. Emetteur FM 144 MHz 255,00
- OK 163. Récepteur AM aviation 255,00
- OK 177. Récepteur de trafic (police) 255,00
- UK 232. Ampli ant. auto 83,00
- UK 502. Mini-récepteur PO-GO 118,00
- UK 355. Emetteur FM - 60-140 MHz 219,00
- UK 527. Récepteur VHF 110-150 MHz 279,00
- UK 573. Récepteur pocket AM-FM 245,00
- JK 5. Récepteur 27 MHz 129,10
- JK 6. Emetteur 27 MHz 120,00
- HF 65. Micro-emetteur FM 46,00
- HF 305. Convertisseur 144 MHz/FM 175,00
- HF 375. Mini-récepteur FM 52,00
- KP 10. Mini tuner FM 54,00

UTILITAIRE

- EL 202. Thermostat à mémoire 225,00
- EL 122. Passe vue automatique 85,00
- OK 5. Inter à effleurement 83,30
- OK 23. Antimoustique à ultra-sons 87,20
- OK 64. Thermomètre digit. 0-99 °C 191,10
- OK 84. Interphone à fil - 2 p. 93,10
- OK 104. Thermostat 0-100 °C 112,70
- OK 110. Détecteur de métaux 155,80
- OK 115. Ampli de téléphone 83,30
- OK 166. Carillon 9 tons 125,00
- UK 233. Preampli antenne AM/FM 107,00
- UK 780. Détecteur de métaux 245,00
- JK 8. Inter crépusculaire 95,00
- HF 385. Preampli antenne VHF/UHF 97,70
- HF 395. Preampli antenne AM/FM 40,00
- KN 3. Ampli de téléphone 70,00

ALARME

- JK 11. Sirène modulante 8 W (sans HP) 99,00
- OK 78. Antivol action retardée 112,70
- OK 80. Antivol automobile 87,20
- OK 92. Antivol auto retardé 102,90
- OK 140. Centrale d'alarme maison 345,00
- OK 154. Antivol pour moto 125,00
- OK 158. Antivol auto par FM 195,00
- OK 168. Emetteur infrarouge 125,00
- OK 170. Récepteur infrarouge 155,00
- OK 175. Transmetteur téléphonique 225,00
- EL 15. Centrale d'alarme maison 280,00
- EL 34. Barrière ultra-son 165,00
- EL 37. Alarme ultra-son Doppler 230,00

JEUX DE LUMIERE

- EL 9. Gradateur de lumière 39,00
- EL 10. Modulateur 3 canaux 95,00
- OK 12. Modulateur 3 c. + négatif 125,00
- EL 19. Chenillard 8 canaux 220,00
- EL 23. Chenillard 8 c., 10 programmes 390,00
- EL 40. Stroboscope 150 joules 150,00
- EL 46. Stroboscope 300 joules 250,00
- OK 62. Preampli micro modulateur 58,00
- EL 71. Modulateur 3 c. à micro 129,00
- KP 4. Modulateur 3 canaux 80,00

JEUX-HORLOGES

- OK 9. Roulette à 16 LED 126,40
- OK 10. Délectronique 57,80
- EL 66. Horloge digitale (h-mn) 129,00
- EL 67. Alarme pour EL 66 36,00
- EL 114. Base temps 50 Hz 78,00
- EL 126. Horloge digitale (h-mn) 79,00
- EL 128. Horloge digitale, Alim. 12 V 124,00
- EL 130. Sirène multiple 88,00
- EL 135. Truqueur de bruitage 230,00
- EL 137. Horloge pour cde ext. 99,00
- JK 9. Sirène modulée 77,00
- KN 23. Horloge digitale (h-mn) 149,00
- KP 11. Horloge 220 V à alarme 95,00

AUTOMOBILE

- OK 35. Détecteur de verglas 67,60
- OK 46. Cadenceur d'essuie-glaces 73,50
- OK 113. Compte-tours digital 191,10
- EL 30. Ampli 15 W pour auto 99,00
- UK 707. Cadenceur d'essuie-glaces 138,00
- UK 875. Allumage électronique 231,80

MUSIQUE

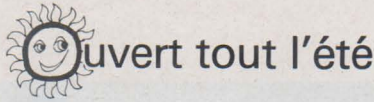
- OK 82. Mini-orgue électronique 63,70
- EL 94. Preampli guitare 68,00
- EL 101. Equalizer 6 fréquences 125,00
- EL 106. Générateur 9 rythmes 225,00
- EL 140. Unité de réverbération 150,00
- UK 716. Table mixage 3 voies stéréo 371,00

MINUTERIES-TEMPORISATEURS

- OK 116. Compte-pose 0-3 mn 102,90
- OK 156. Temporisateur digit. 0-40 mn 255,00
- EL 97. Temporisateur digit. 0-40 mn 145,00
- EL 134. Minuterie digit. insolation 190,00
- EL 142. Timer à microprocesseur 450,00
- JK 10. Compte-pose 2-60 sec 112,00

Comment lire nos références

- OK = Office du l'git
- EL = Elco-Electrome
- UK = Amtron
- AF, JK, HF = Josty
- KN = IMD
- KP = Kit Pack/ Electrome



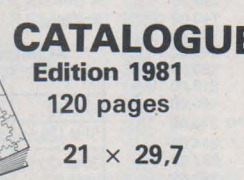
COMPONIT MONTPARNASSE ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS La qualité industrielle au service de l'amateur

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS 326.61.41 - 326.42.54 MÉTRO BUS Port-Royal 38 - 83 - 91

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRA • C-SCOPE • C+K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJI • GI • HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHEC • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIARRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOL • VARLEY WHAL • KIT • AMTRON • ASSO • IMD • SOSTY • OPPERMAN • WELLEMAN

Main product catalog table with columns for TTL Série 74, DIODES, TRANSISTORS, RÉGULATEURS DE TENSION, POTENTIOMETRES, CONDENSATEURS, TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION, etc.

VENTE PAR CORRESPONDANCE, Mode de paiement, Remise, Nous vendons aux industriels et professionnels. NOUS CONSULTER., 2° Contre remboursement, WRAPPING, TORIQUE, Série 74 LS et 74 C DISPONIBLES



UN VÉRITABLE OUTIL DE TRAVAIL

Documentation et guide technique complet avec caractéristiques, brochages, dimensions, vous permettront de choisir les éléments dont vous avez besoin pour mener à bien vos projets.

DEMANDEZ-LE !

Il vous sera envoyé avec son tarif complet et promotions contre 25 F pour participation au frais et expédition

EUROPE ELECTRONIQUE

Magasin détail 2, Rue Châteauredon, 13001 Marseille, Tél. 54.78.18
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 17 h - 14 h 19 h

TRANSISTORS

Table of transistor models and prices, including BC 107B, BC 108B, BC 109C, etc.

DIODES - PONTS

Table of diodes and bridge components, including ZENERS, VARICAPS, and various diode types.

CIRCUITS TTL

Table of TTL circuit models and prices, including 7400, 7401, 7402, etc.

REGULATEURS

Table of regulator models and prices, including 78L05, 78L12, 78L15, etc.

CI LINEAIRES

Table of linear IC models and prices, including MC 1408, MC 1496, etc.

CIRCUITS TTL / LS (74 LS...)

Table of TTL/LS circuit models and prices, including LS 00, LS 01, LS 02, etc.

SUPPORTS TEXAS

Table of Texas Instruments support components and prices.

LEDS

Table of LED models and prices, including 3 mm rouge, 3 mm jaune, etc.

CIRCUITS C/MOS SERIE B

Table of C/MOS circuit models and prices, including 4001, 4002, 4003, etc.

SIEMENS

Table of Siemens component models and prices, including BB 104, BB 113, etc.

NATIONAL

Table of National component models and prices, including LF 356, LF 357, etc.

TEXAS

Table of Texas Instruments component models and prices, including TL 060, TL 061, etc.

RESISTANCES COUCHE CARBONE ET CONDENSATEURS

Table of carbon film resistors and capacitors, including 1/4 W de 10Ω à 2.2MΩ, etc.

POTENTIOMETRES

Table of potentiometer models and prices, including Pot ajustable, Potentiomètre rotatif simple, etc.

FREQUENCE INTERMEDIAIRE ET FILTRE CERAMIQUE

Table of intermediate frequency and ceramic filter models and prices, including TOKO 455 KHz, etc.

PROMOTIONS

Table of promotional offers for various electronic components.

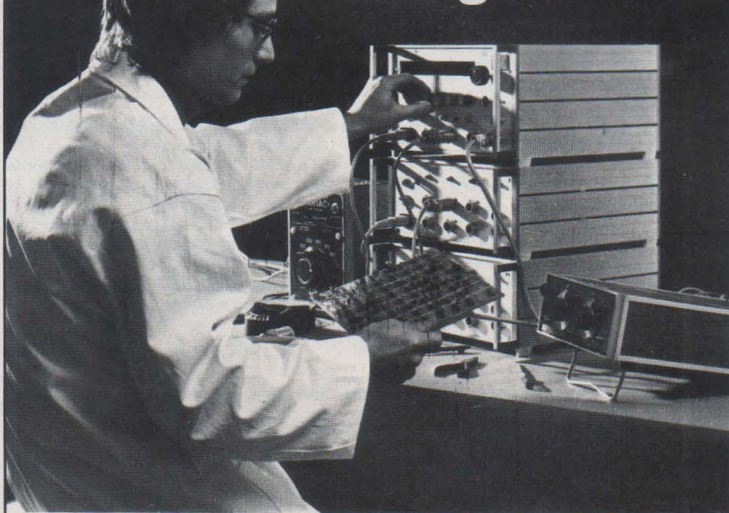
NOUVEAU! CATALOGUE 1981/82 EUROPE ELECTRONIQUE.

Expédition Rapide contre votre adresse et 12,00 F en timbres postes.

VENTE PAR CORRESPONDANCE 13 Bd du Redon - 13009 Marseille
Tél. 82.07.91 de 10 h à 12 h et de 15 h à 17 h

REGLEMENT: - à la commande (Port 18 F - Franco à partir de 500 F) - contre-remboursement

mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klinger responsable d'un centre de F.P.A. amateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation à la Radio-Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez apprises les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse DOUBLE GARANTIE

Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

E.T.N

Ecole des TECHNIQUES NOUVELLES école privée fondée en 1946

20, rue de l'Espérance 75013 PARIS

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, SVP), votre documentation complète n° 824 sur votre

MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



LORSQUE VOUS
VOUS ADRESSEZ
A NOS
ANNONCEURS,
RECOMMANDEZ-
VOUS DE

RADIO-PLANS

vous n'en
serez que
mieux servis

A LYON: LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, avenue de Saxe 69006 - LYON
Métro: Foch Tel: (7) 852.77.62

Ouvert du lundi au samedi
9 h - 12 h 14 h - 19 h

L120 AB: 19,00	LM339N: 8,50
LM380: 10,00	LM381: 17,00
LM2907: 24,00	LM3915: 28,00
NE555: 3,00	S566B: 28,00
S576C: 35,50	SO41P: 12,00
SO42P: 14,00	TDA1034: 14,60
TMS3899: 31,50	TDA3000: 30,00
UAA170: 19,00	UAA180: 19,00

Veillez me faire parvenir votre catalogue général contre 25 F en chèque, remboursable à la première commande d'un montant supérieur à 100 F.

NOM.....PRENOM.....
ADRESSE.....

**TOUS LES
RELAIS
RADIO-RELAIS**
18, RUE CROZATIER
75012 PARIS
Tél. 344.44.50

R.E.R. - GARE DE LYON

ouvert tout l'été



SECURITE

— 20 %
à
— 40 %

En installant vous-même
votre système d'alarme

Centrale avec chargeur
de 1200F à 2200F

Alarme auto ultrason
550F

Radars
depuis 1570F

Boîtier autonome radar
(sans installation)

3600F

Sirènes
depuis 180F

Catalogue général contre 20 F

P.N.S. FRANCE

22, bd Carnot,
93 Saint-Denis
(1) 822.24.50

mini-tour à métaux Elmia



pour tous les travaux minutieux
exigeant une très grande précision:
micromécanique, modélisme, pro-
totypes, etc...

Un moteur de 145 W de 250 à 3000 tr/mn -
Une broche pour pièces jusqu'à Ø 68 mm -
Un chariot: course de 250 mm - Précision:
0,025 mm - Dim. 59 x 19 cm - Haut. de pointes:
50 mm - Poids: 17 kg. Option: Boîte à
rapports de filetage pour
pas de 0,25 à 0,15 mm -
avance automatique.



**le moyen
de votre talent**

la précision
professionnelle à la portée du bricoleur

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de
ma part, une documentation à l'adresse ci-dessous:

Nom:
Adresse:

Coupon à retourner à:
Elmia - B.P. 233/R6 - 67006 STRASBOURG CEDEX
Distributeur exclusif

RP8141

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 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 75,00 F France

1 an 115,00 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

COMPTOIR RADIO DE L'AMATEUR

CORAMA, 51, cours Vitton, 69006 LYON. Tél. (7) 889.06.35

C. int.

Rés.

Trans.

Condensateurs



AUDAX

SIARE

B 110
T 27
KEF



PROMOTION SUR
JOGGING B.S.T.
590 F

CB

CORAMA






AKAI

BST

CENTRAD 819

HAMEG

BECKMAN

ASO

ELCO

IMD

power

VENTE PAR CORRESPONDANCE
MINIMUM D'ENVOI : 50 F
PAIEMENT PAR CHEQUE A LA COMMANDE
 (Joindre un timbre pour la réponse).

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

B.H. ELECTRONIQUE10-11	LIBRAIRIE PARISIENNE
BIP17-18-19	DE LA RADIO100
BISHOP22	LOISITEK10-11
CIBOTIV Couv.	MEDELOR.....104
COMPOKIT.....108	MABEL.....86
COMPTOIR LANGUEDOC6-7	MAGNETIC FRANCE.....4
CORAMA113	OPPERMANN26
LE DEPOT42	PARIS NORD SECURITE111
DISTRONIC42	PERLOR RADIO22
DYNAX ELECTRONIQUE 102-103	RADIO CHAMPERRET.....10-11
ECOLE CENTRALE113	RADIO LORRAINE57
ELECTRO KIT13	RADIO RELAIS.....111
ELECTRONIQUE AVIREX24	REBOUL57
ELECTROME.....99	REMATIQUE.....21
ELECTRO STYLE15	REUILLY14
ELMIA111	ROCHE8-9
E.T.M.S.26	SICERONT101
E.T.N.109	SILICONE VALLEE20
EURELEC.....12-23-105	SLORA104
EUROPE ELECTRONIQUE109	
FANATRONIC106-107	SOAMET.....20
GELAIN111	SUPER 7316
INSTITUT ELECTRO RADIO ...25	SOGEFORMII Couv.
INTEL FRANCE104	SONEREL29
INSTITUT PRIVE	TEKTRONIXI Couv.
D'INFORMATIQUE	UNIECO60-114-III Couv.
ET DE GESTION5	SINCLAIR58-59



Si vous avez du goût pour les études à la fois pratiques et théoriques,

L'ÉCOLE

CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE peut vous préparer à distance aux carrières de l'Électronique ou de l'Informatique.

Si votre niveau d'instruction correspond à la 6^e, la 5^e ou la 4^e, etc..., alors, vous pouvez être admis à une de nos préparations pré-professionnelles ou professionnelles.

Si vous voulez connaître la technique du montage mécanique des principaux composants électroniques, du câblage de sous-ensembles, des circuits imprimés, etc... nos cours pratiques, parallèles à nos cours théoriques, pourront vous le permettre.

A l'issue de nos préparations, vous pouvez, si vous le désirez, suivre un stage dans les laboratoires et ateliers spécialisés de l'École.

Si vous avez déjà une activité professionnelle, vous pouvez alors bénéficier de nos préparations à distance dans le cadre de la loi du 16 juillet 1971 sur la formation continue.

*Techniques modernes
Carrières d'avenir*

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Etablissement Privé d'Enseignement à distance

12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 261.78.47

à découper ou à recopier

Veuillez me faire parvenir, sans engagement de ma part, le guide des Carrières N° 109 PR. Envoi effectué *gratuitement* à destination de la France Métropolitaine et d'Outre-Mer ou contre un mandat international de FF 15 pour frais d'envoi à l'Étranger. (envoi également sur simple appel téléphonique 261.78.47)

Nom

Adresse

(Écrire en caractères d'imprimerie)

**B
O
N**

Préparez chez vous le métier qui

1. Les avantages d'une grande école

Notre école existe depuis 22 ans. C'est la meilleure des garanties et aujourd'hui nous vous proposons :

un service de correspondance efficace qui vous **permet** un dialogue permanent par **écrit** ou par **téléphone** - vous n'êtes jamais isolé.

un **service stage** par lequel nous entrons en relation avec des entreprises susceptibles de vous accueillir pour une durée d'un mois minimum et que vous aurez vous-même sélectionnées.

un **service soutien de candidatures** qui contacte avec votre participation des entreprises intéressées par votre candidature.

un **essai gratuit** pendant lequel vous recevez sans engagement, le **premier** cours de votre plan d'étude et avez la possibilité de réaliser un **devoir**.

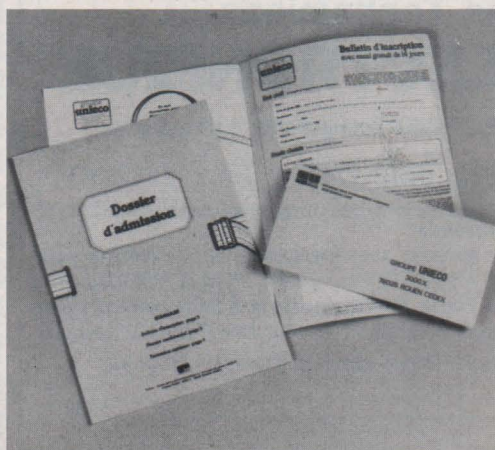


2. Des « guides efficaces » pour un choix sans risque

une **documentation complète** avec définition de la profession choisie - niveau de connaissances pour suivre l'étude - débouchés - programme et **prix**.

une **orientation personnalisée** faite par une conseillère qui après étude de votre **dossier confidentiel** vous aide à mieux choisir et prépare avec vous le début de votre étude.

un **plan d'étude aménagé**. En fonction de vos connaissances, la conseillère vous propose des **cours adaptés** à votre cas particulier (suppression ou ajout des matières pour vous permettre de vous sentir à l'aise avec toutes les matières).



3. Un suivi qui a fait ses preuves

Nous vous manifestons un intérêt constant quelle que soit la date de votre inscription et la durée de votre étude.

300 professeurs très spécialisés corrigent vos **devoirs** et **reactualisent** nos cours en tenant compte de l'évolution de la technique.

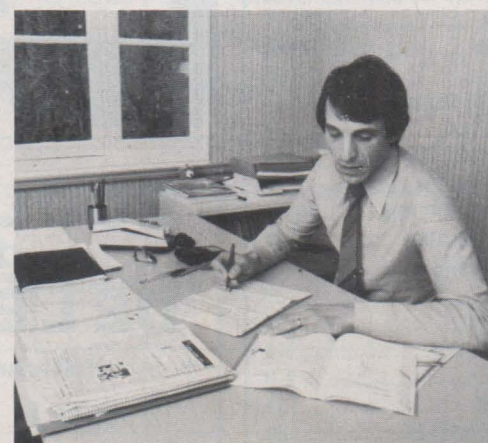
un **matériel d'application** vous permet (pour le plus grand nombre de nos études) de **vérifier sur le « tas »** vos connaissances et de commencer concrètement l'**apprentissage** de votre **futur métier**.



4. Une grande liberté d'organisation

travaillez où vous voulez : nous vous laissons le **choix** de votre cadre de travail chez vous ou au grand air, tout dépend de votre personnalité.

travaillez quand vous voulez : nous vous laissons le **choix** dans l'organisation de votre journée de travail, nous vous faisons confiance pour mener votre étude à terme.



5. « Parlons prix »

Des paiements à la carte - nous vous proposons **différentes formules** de paiements selon vos possibilités, consultez attentivement la fiche tarif.

Des prix fermes et définitifs

Quelle que soit la durée de vos études, le prix de votre formation ne **subit aucune augmentation**.

Formation continue

1.000 entreprises nous contactent chaque année. Avec l'**accord de votre employeur** vous pouvez suivre une de nos formations sans bourse déliée.



6. Et après votre étude

Vous réalisez un **travail récapitulatif** sur un sujet choisi par vous et dans lequel vous faites le point de vos connaissances.

Vous recevez un **certificat de scolarité** attestant vos connaissances et votre niveau d'étude - document de 1^{er} plan dans la recherche d'un emploi.

35.000 nouveaux élèves nous contactent chaque année, leur témoignage nous sont précieux - jugez vous même.

Demandez sans plus attendre notre documentation **GRATUITE** et à bénéficier de notre **ESSAI** d'un mois sans engagement.



■ UNIECO vous informe

Avec l'accord de votre employeur, étude gratuite pour les bénéficiaires de la Formation Continue. (Loi du 16 juillet 1971)

UNIECO FORMATION

Groupement d'écoles spécialisées. Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

■ UNIECO vous informe

Pour la plupart des métiers cités, nous préparons aux C.A.P., B.P., B.T.S. correspondants.

■ UNIECO vous informe

Possibilité de commencer vos études à tout moment de l'année.

UNIECO FORMATION
6945, route de Neufchâtel 76025 ROUEN CEDEX

en toute confiance vous plaît



Caméraman :

Optique, technique de la mise au point, de l'éclairage : devenez un parfait caméraman.



Opérateur de prise de son :

Si vous êtes sensible à la qualité du son, si la Hi-Fi vous intéresse, travaillez dans les maisons de disques, à la radio ou à la télévision.



Photographe :

Pour trouver une nouvelle façon de vous exprimer, dépassez le stade du simple amateur.



Inspecteur police nationale :

En préparant ce concours, accédez à une situation aussi intéressante que variée (sécurité publique, renseignements généraux, police judiciaire, etc).



Commerçant :

La possibilité offerte à chacun de se mettre à son compte et de créer une situation à la mesure de ses ambitions.



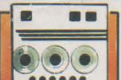
Capacité en droit :

Sans le Bac, préparez chez vous la Capacité en Droit. Nombreux débouchés dans les domaines juridiques et fiscal.



Dessinateur publicitaire :

Tirez parti de vos dons en dessin et faites de votre passion un vrai métier.



Opérateur(trice) sur ordinateur :

L'informatique c'est : des métiers modernes et bien rémunérés, un cadre de travail agréable, de nombreuses possibilités de promotion, une profession accessible à tous. Profitez-en.



CAP aux fonctions de l'informatique :

Pensez à l'avenir, préparez un examen sérieux qui vous permettra d'envisager une carrière solide en informatique. Pour mettre en pratique : une machine programmable.



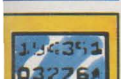
Programmeur :

Vous aimez le travail précis, vous êtes rigoureux et organisé ; apprenez le langage de l'ordinateur. Dans ce secteur de pointe les débouchés sont assurés, les promotions nombreuses. Pour mettre en pratique : une machine programmable.



Analyste programmeur :

Vous serez chargé de concevoir la réalisation d'un projet, responsable de l'équipe des informaticiens, vous aurez aussi un rôle de contact-client particulièrement important.



Pupitreur :

Vous serez responsable de l'équipe de programmeur avec qui, vous établirez le planning de travail et vous analyserez les programmes-test en collaboration avec l'analyste. Pour mettre en pratique une machine programmable.



Electricien :

L'électronique vous passionne mais vous n'avez aucune connaissance théorique dans ce secteur, choisissez un métier d'avenir rapidement accessible. Pour mettre en pratique un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.



Technicien électronique :

L'électronique évolue, de nouvelles techniques apparaissent ; préparez-vous sérieusement aux nouveaux emplois de l'industrie. Pour mettre en pratique : un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.



BTS Electronicien :

Vous avez le niveau du baccalauréat, vous aimez la technique, et l'électronique correspond exactement à ce que vous recherchez. Préparez-vous sérieusement aux fonctions de technicien supérieur dans une entreprise. Pour mettre en pratique, un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.



Dépanneur électroménager :

Les biens de consommation ne sont pas «incassables» et le service après-vente laisse bien souvent à désirer : voilà qui doit vous inciter à choisir ce métier indépendant et bien payé ! Pour mettre en pratique un véritable contrôleur universel de professionnel et un guide pratique de la mesure.



Technicien en automatismes :

Une technique nouvelle, une spécialisation très recherchée, une voie d'avenir qui touche tous les secteurs de l'industrie et tous les domaines ; recherche, construction et installation. Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et 6 kits électroniques.



CAP électronique :

Vous êtes jeunes, vous ne possédez aucune expérience professionnelle en électronique, préparez cet examen qui vous ouvrira les portes de l'électronique. Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et 6 kits électronique.



Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi :

Vous aimez l'indépendance, la technique ; devenez le spécialiste qualifié que l'on recherche. Votre avenir est lié à celui de la télévision et de la Hi-Fi. Pour mettre en pratique à domicile : vous effectuerez de nombreux montages électroniques et construirez un ampli stéréo 2 x 20 watts.



Technicien radio TV :

Tourné vers la fabrication des matériels de biens de consommation, vous serez chargé de la mise au point et du contrôle de leur fabrication. Matériel d'application : mini-laboratoire et ampli stéréo 2 x 20 Watts. Technicien en sono :



Vous avez le sens du rythme et vous êtes séduit par le beau matériel ? Devenez un professionnel de la sono et assurez la mise en place et le contrôle des installations. Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et ampli stéréo 2 x 20 Watts.



Monteur dépanneur option vidéo :

Le magnétoscope est devenu en 3 ans la passion des spectateurs du monde entier ; profitez-en pour vous spécialiser dans cette technique à l'avenir assuré. Pour mettre en pratique vous effectuerez de nombreux montages électroniques et vous construirez un ampli stéréo 2 x 20 Watts.



Technicien du service après-vente :

Le service après-vente, c'est le parent-pauvre de la société de consommation ; pourtant le «travail ne manque pas», le développement des achats en biens d'équipements n'est pas prêt de s'arrêter, devenez le spécialiste que l'on recherche. Matériel d'application : Contrôleur d'application et guide pratique de la mesure.



Horticulteur :

Montez votre affaire en cultivant fleurs et légumes qui composeront la matière première des marchés de nos grandes villes.



Diéséliste :

Spécialisez-vous dans le dépannage et le réglage des véhicules diesels (automobile, matériel de transport ou agricole) ; ils sont de plus en plus nombreux. Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.



Monteur câbleur en électronique :

Vous participerez à la construction du matériel d'équipement professionnel ou des appareils électroniques destinés au grand public - un métier facilement accessible aux hommes et aux femmes. Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et montages électroniques.



Electricien entretien :

Vous serez chargé de faire les installations électriques industrielles ou individuelles et d'assurer le branchement de divers appareils électroménagers et leur réparation.



Technicien électricien :

Spécialiste très qualifié en électricité, vous travaillerez dans le service technique d'une entreprise. Plus spécialement chargé des pannes complexes, vous aurez aussi un rôle de conseil auprès des jeunes électriciens. Pour mettre en pratique : contrôleur universel et guide pratique de la mesure.



Electromécanicien :

Vous travaillerez dans une entreprise de construction mécanique utilisant du matériel électrique de grande puissance ou au service d'entretien. Vous serez chargé du dépannage de la réparation ou des installations nouvelles. Pour mettre en pratique : contrôleur universel et guide pratique de la mesure.



Mécanicien automobile :

Vous êtes un passionné de mécanique automobile et vous voulez en faire un vrai métier, mettez tous les atouts de votre côté, suivez une formation sérieuse et devenez mécanicien automobile. Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.



Conducteur routier :

Vous aimez conduire, spécialisez-vous dans le transport des marchandises. Prenez au sérieux les besoins de vos clients, leur satisfaction fera votre réussite. Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.



Eleveur de chevaux :

Vous aimez la campagne, l'indépendance, vous avez la passion des chevaux, choisissez de vivre comme vous l'aimez en devenant éleveur.



Eleveur de chiens :

Vous aimez les chiens de race, spécialisez-vous dans leur élevage, vous rentabiliserez un loisir et vous vous créez une activité annexe aux débouchés réels.



Garde chasse :

Métier actif qui convient aux amoureux de la nature, vous protégerez la forêt, les réserves de pêche et de chasse.



Dessinateur(trice) de jardins :

Vous avez le sens artistique et du goût, voilà un métier en pleine expansion pour lequel les offres d'emplois sont de plus en plus nombreuses.



Bon gratuit

pour recevoir sans engagement une documentation complète sur le secteur qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. Mme Mlle

NOM (à écrire en majuscules)

Prénom

Adresse : N° Rue

Localité

Code postal

Bureau distributeur

Age

Tél

(facultatifs)

Profession

Indiquez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

UNIECO FORMATION - 6945, route de Neufchâteau
3000 X - 76025 ROUEN Cédex

