

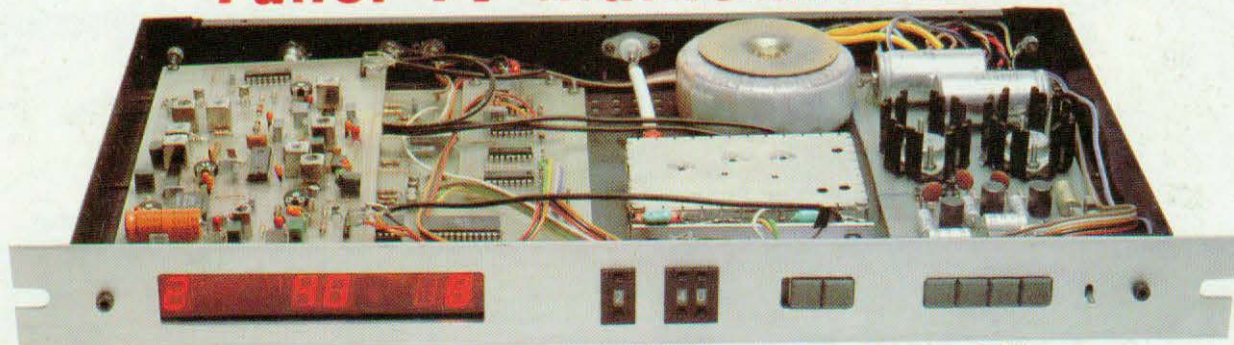
électronique

Loisirs

ISSN 0033 7668

10f

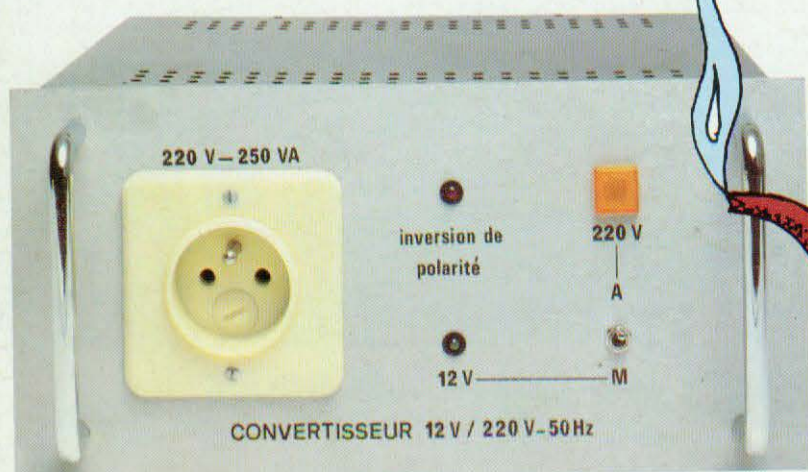
Tuner TV multistandard :



réalisation de la platine FI

*Pour protéger
votre automobile :*

*un antivol
à ultra-sons*



*Arrêt automatique
de cafetière*

Pour les itinérants :

un convertisseur

12 V = 1220 V ~ 220 VA

Découvrez chez vous le monde de demain



1 Kit d'autoformation
6 Kits pour créer

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.

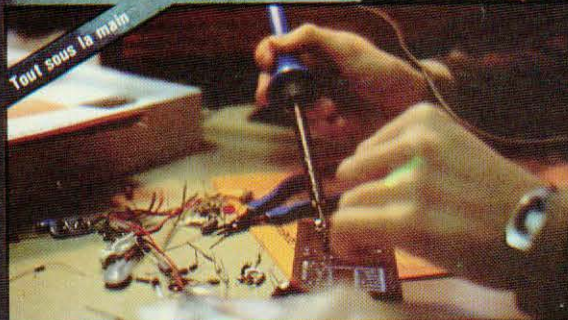
1 détecteur de température et chasser les gaspis en restant toujours à bonne température.

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 inopportun.

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?



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...



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

Offre
d'examen
gratuit

à retourner à UNIFORMATION METHODE
3000 X 76025 ROUEN CEDEX

BON D'ESSAI SANS RISQUE

Je désire recevoir le coffret complet présenté ci-contre pour un examen de 15 jours à l'adresse suivante:

NOM Prénom

Age Profession
(facultatif) (facultatif)

Adresse

Code postal Ville

• Je joins à ce bon 60 F (40 F de caution + 20 F de frais d'envoi et de recommandé) à l'ordre de SOGEFORM. ☐ chèque bancaire ☐ C.C.P. à l'ordre de Sogeform ROUEN 709 40M

Si au terme des 15 jours d'examen, je n'étais pas entièrement satisfait, je vous renverrai l'ensemble dans son emballage d'origine et je serai immédiatement remboursé de la caution versée.

Si au terme des 15 jours d'examen, je décide de garder le coffret, je réglerai comme suit:

☐ soit au comptant: 520 F (Prix total: 520 F + 60 F déjà payés = 580 F)

☐ soit en 2 mensualités de 260 F (Prix total: 520 F + 60 F déjà payés = 580 F).

Signature:

à retourner à

UNIFORMATION METHODES - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Vers une standardisation des composants

C'est un vœu que vous avez été nombreux à formuler en réponse à notre enquête

La liste qui suit est une sélection de produits que nous avons effectué parmi le matériel proposé par divers constructeurs; ces composants seront utilisés en priorité par les collaborateurs de la revue pour la réalisation de leurs maquettes. Nous souhaitons que ces composants deviennent courants chez vos distributeurs habituels et qu'ainsi, vos problèmes d'approvisionnement soient en partie résolus.

Cette liste n'est pas limitative et se verra complétée ultérieurement.

TRANSISTORS

Petite puissance

	NPN	PNP
Boîtier plastique	BC 237 BC 414	BC 307 BC 416 (faible bruit)
Boîtier métal	2 N 2222 2 N 1711 2 N 2369	2 N2 907 2 N 2905 A

Moyenne puissance

	NPN	PNP
TO220	BD 241 B ou C	BD 242 B ou C
TO220 Darlington	BDX 53 C	BDX 54 C

Puissance

	NPN	PNP
Métal TO3	2 N 3055	BDX 18
Plastique Darlington TOP3	BDV 65 B	BDV 64 B

FET usage général

Canal N	2 N 4416
---------	----------

PONTS REDRESSEURS

B 80 C 1000	Thomson	80 V 1 A
BD 37931	Thomson	400 V 25 A
BY 164	RTIC	120 V 1,2 A
B 80 C 1500	ITT	80 V 1,5 A
B 250 C 1500	ITT	250 V 1,5 A
B 80 C 5000 - 3000	ITT	80 V 3,3 A

pour ITT équivalent en Siemens.

DIODES DE REDRESSEMENT

N 4001 à 4007

DIODE SIGNAL

1 N 4148
1 N 914
Toutes marques

DIODE FORTE INTENSITE

BY 251 Thomson

CONDENSATEURS

Film plastique

1nF à 1µF série MKH Siemens

Chimiques

1 à 1000 µF 63 V ITT, Siemens

POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Piher horizontal

BUZZER

Sonitron
Type SM2 A 1,5 à 28 V 2500 Hz. Fixation sur CI.

AFFICHEURS 7 SEGMENTS

Tous ces afficheurs sont compatibles broche à broche. Cette liste a été établie d'après des documents Siemens.

	ANODES COMMUNES		CATHODES COMMUNES	
	Rouge	Vert	Rouge	Vert
Siemens	HD 1131 R	HD 1131 G	HD 1133 R	HD 1133 G
Texas	TIL 701	TIL 717	TIL 702	TIL 718
Litronix	DL 507	DLG 507	DL 500	DLG 500
Monsanto	MAN 676C		MAN 678C	
Fairchild	FND 507	FND 537	FND 500	FND 530
AEG	CQY 91 A	CQY 92 A	CQY 91 K	CQY 92 K
IEE	LRT 1826 R	LRT 1826 G	LRT 1827 R	LRT 1827 G
H Packard	HDSP 5301	HDSP 5801	HDSP 5303	HDSP 5803

REGULATEURS DE TENSION

Positifs

	+ 5 V	+ 6 V	+ 12 V	+ 15 V
500 mA	µA 78 M 05UC	µA 78 M06UC	µA 78 M12UC	µA 78 M15UC
Boîtier TO220				

Tous équivalent en NS Motorola Signetics Texas.

Négatif

	- 5 V	- 6 V	- 12 V	- 15 V
500 mA				
Boîtier TO220	µA 78 M05AUC	µA 78 M06AUC	µA 78 M12AUC	µA 78 M15AUC

RELAIS alimentation continue

Pouvoir de coupure 8 A en alternatif 250 V

1 RT

6 V

SIEMENS réf. V 23027 B0001 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV 6 DC.
RAPA réf. 014 19 001.

12 V

SIEMENS réf. 23027 B0002 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV12 DC.
RAPA réf. 014 12 001.

2 RT

6 V

SIEMENS réf. V 23037 A0001 A 101.
OMRON réf. G2 R 212 P 6 DC.
RAPA réf. 017 22.002.

12 V

SIEMENS réf. V 23037 A0002 A 101.
OMRON réf. G2R 212 P 12 DC.
RAPA réf. 017 15 002.

Relais encombrement DIL

OMRON

6 V réf. G2 E (rouge).

12 V réf. G2 E (bleu).
pouvoir de coupure 2A.



**UN LABORATOIRE
BIEN EQUIPE
VOUS EST
NECESSAIRE ?**

aménagez-le aux prix LAG !

OSCILLOSCOPES

**Affaires exceptionnelles
TEKTRONIX**
double trace, complets avec
tiroir.

En parfait état
de marche
Appareils de
laboratoire
ayant déjà
tourné

Types 515 - 531
533 - 535 - 545
Prix 1500 F
Type 581 - 585
Prix 2500 F
Type 561 (1 GHz)
Prix 4000 F



Port par oscillo 60 F

Demandez notre liste de générateurs BF et HF et d'appareils de mesures en tous genres en affaires à des prix incroyables

HAMEG

HM 307/3, simple trace 10 MHz avec
cordons.

Prix 1820 F

HM 203 double trace 20 MHz avec sonde
1/1 + 1/10

Prix 2960 F

Port 60 F

OSCILLO «TORG»

Présentation identique des
deux modèles - Oscillos
compacts, L 10, H 19, P 30
cm, Poids 3,5 kg.
GARANTIE 1 AN SERVICE
APRES VENTE ASSURE
Simple trace avec 2 sondes
1/1 et 1/10

CI 94 du DC à 10 MHz

Prix 1295 F

Port 40 F

CI 90 du DC à 1 MHz

Prix 890 F

Port 40 F

ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V

AL 785 13,8 V 5 A

Prix 294 F

Port 30 F

AL 813 régulée 6CB 13,8 V 10 A

Prix 705 F

Port 35 F

AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A

Prix 446 F

Port 25 F

AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A

Prix 588 F

Port 25 F

Demandez notre liste d'alimentations en affaire et en tous genres

MULTIMETRES

TORG Made in URSS

Garantie 1 an PIECE ET MAIN D'OEUVRE
SERVICE APRES VENTE ASSURE

Livré avec malette alu de protection, pile
cordons et pointes de touche.

Dim. 21 x 11 x 8,5 cm pour les 2 modèles

4315 20.000 ohms/volt cc 42 gammes

Prix 195 F

Port 26 F

4341 16.700 ohms/volt

cc 27 gammes universel à

TRANSISTORMETRE

INCORPORE

Prix 195 F

Port 26 F



**Pour l'achat de 2 contrôleurs TORG
différents ou du même type, 1 con-
trôleur GRATUIT NH 55 décrit ci-
dessous**

NH 55 20.000 ohms/volt cc 6 gammes.

Dim. 60 x 90 x 30 cm. Poids 150 g

Prix 79 F

Port 9 F



**PINCE
AMPEROMETRIQUE
0 à 500 AMPERES
50 HZ**

Livrée avec étui et cordons
spéciaux pour mesure des
tensions.

Prix TTC 239 F
+ port 20 F

BON DE COMMANDE

NOM _____
PRENOM _____
ADRESSE _____
JE COMMANDE _____

819 LE VRAI

20.000 /V = 4.000 Ω /V
80 gammes de mesures.

Dim. 130 x 95 x 35 mm

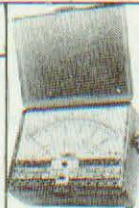
Livré avec pile, cordons

pointes de touche et étui

anti choc

Prix TTC 469 F

Port 15 F



BECKMAN

GAMME ESCORT

EDM 101 527 F

Port 14 F

T 100 656 F

Port 14 F

T 110 739 F

Port 14 F

INDISPENSABLE

SUPER PROMOTION

Testeur sonore universel EEH 75 H
pour transistors, diodes, CI, indispensable
à l'électronicien, l'électricien, etc...

Prix 49 F l'unité

Port 13 F

par 20

par 100 et plus, nous consulter.



OUTILLAGE

LA PROMO...

6 pinces chromées,
isolées, fabrication
soignée: 1 coupante
de biaux 11,5 cm - 1

coupante de biaux

tenaille 14 cm - 1

long bec plat 14 cm -

1 long bec rond coupante 14 cm - 1 à

dénuder réglable 15,5 cm - 1 à sertir de

1,5 à 6 mm et à dénuder de 0,75 mm à 6

mm 21 cm



au prix TTC incroyable de 99 F

Port 20 F

RADIO PLANS électronique Loisirs

Société Parisienne d'Édition

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

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction

Jean-Claude ROUSSEZ

Rédacteur en chef

Christian DUCHEMIN

Secrétaire de Rédaction

Claude DUCROS

Courrier des Lecteurs

Paulette GROZA

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

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

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

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1
an 95 F - Etranger : 1 an 135 F.

**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande
accompagnée de 2 F en timbres.**

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

Ce numéro a été tiré
à 103 300 exemplaires
Copyright © 1983



Dépôt légal février 1983 - Éditeur 1064 - Mensuel paraissant en
fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Compo-
sition COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN
EVREUX.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche
donnant des enseignements 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 au montage à son environnement

Difficulté



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

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électro-
nique est nécessaire (mesures, manipula-
tions).

Dépense



Prix de revient intérieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400
francs.

Prix supérieur à 400 francs.

Magasins de vente :
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGE-
VAL 78630 10 Rue de Vernouillet-Commandes Province à
ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité • en
CR 50 % à la commande.

LAG

SOMMAIRE

N° 423
FÉVRIER 1983

REALISATIONS

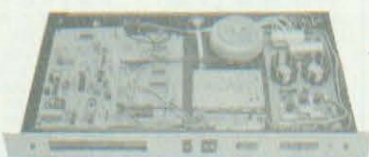
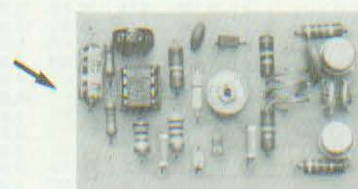


27 Antivol auto
à ultra-sons



33 Commande
automatique
de cafetière

39 Emetteur
expérimental 3 W.FM.



43 Convertisseur
12 V/220 V 50 Hz

67 Tuner TV
multistandard :
Platine FI

83 Convertisseur
6 V=12 V= 20 mA



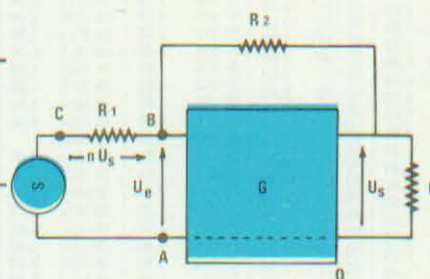
TECHNIQUE

53 Mise en œuvre
des afficheurs LED

87 Réaction positive
et négative

91 Etude expérimentale
de la contre-réaction

99 Le bruit
dans les
récepteurs



Ce numéro comporte deux encarts :
EURELEC numéroté 61, 62, 63, 64
Fiches «idées» numéroté 59, 60
Fiches «composants» 65, 66

DIVERS

58 Page
circuits imprimés

96 Infos nouveautés

Ont participé à ce numéro :
C. Basso, M. Bilbille,
J. Ceccaldi, C. Couillec,
F. de Dieuleveult,
P. Gueulle,
X. Montagutelli,
P. Patenay, R. Rateau,
J. Sabourin.

Port et emballage : 5 F l'unité - 10 F de 1 à 5 pièces - 15 F de 6 à 20 pièces

TRANSISTORS

GERMANIUM	Prix	Prix	Prix				
AC 125	3,70	BD 260A	2,70	BD 441	8,00	ESM 181	8,00
AC 126	3,70	BD 261A	3,40	BD 537	10,40	FW 4298	11,00
AC 127	3,70	BD 262A	3,00	BD 512	9,00	FW 4640	9,00
AC 127 K	4,30	BD 263B	3,60	BD 522	9,00	FW 5241	9,00
AC 128	3,60	BD 266A	3,60	BD 645	13,00	FW 5261	11,00
AC 132	3,70	BD 302	4,75	BD 646	13,00	FW 5263	9,60
AC 128K	4,40	BD 307B	2,60	BD 647	13,00	FW 6029	11,00
AC 138	7,50	BD 308B	2,40	BD 648	14,00	MJE 371	14,10
AC 139	5,00	BD 309B	2,60	BD 650	14,50	MJE 521	11,30
AC 141K	10,00	BD 313-16	5,50	BD 651	14,50	IMPSL 01	5,00
AC 142K	10,00	BD 337-40	2,80	BD 652	16,00	OC 44	20,00
AC 180	3,70	BD 338-40	2,60	BD 675	10,00	OC 74	10,00
AC 180K	4,40	BD 327-25	3,20	BD 677	8,50	SFT 34	15,00
AC 181	3,70	BD 328-40	3,10	BD 678	9,00	SFT 35	15,00
AC 181K	4,40	BD 341-10	6,10	BD 679	9,50	SFT 38	20,00
AC 184	5,00	BD 160-16	8,40	BD 680	10,50	SFT 40	20,00
AC 185	4,00	BD 161-16	8,90	BD 681	10,50	SFT 125	15,00
AC 187	3,70	BD 360-10	5,10	BD 682		SFT 211	15,00
AC 187K	4,40	BD 361-10	5,80	BD 683	11,50	SFT 319	15,00
AC 188	3,70	BD 366A	12,15	BD 684	12,00	SFT 357	15,00
AC 188K	4,40	BD 407B	4,70	BD 685	12,00	SFT 507	15,00
AD 142	16,50	BD 413B	3,60	BDW 51C	11,15	TIP 298	3,80
AD 143	15,70	BD 414C	3,80	BDX 71E	4,00	TIP 308	3,80
AD 149	9,00	BD 415C	3,80	BDY 49	15,00	TIP 318	4,40
AD 161	6,00	BD 416B	3,90	BDY 80	6,00	TIP 328	4,50
AD 162	6,00	BD 546A	1,50	BF 120	3,90	TIP 338	6,40
AD 263	14,00	BD 547	1,10	BF 120	3,90	TIP 348	7,00
AF 106	6,00	BD 547A	1,10	BF 152	5,65	TIP 358	13,00
AF 109R	6,00	BD 548	1,10	BF 158	4,50	TIP 368	15,00
AF 115	21,60	BD 548A	1,10	BF 160	3,60	TIP 418	5,50
AF 121	4,90	BD 548B	1,20	BF 167	4,25	TIP 428	5,50
AF 124	4,80	BD 549	1,20	BF 173	4,50	TIP 47	4,60
AF 125	4,80	BD 549C	1,25	BF 174	9,45	TIP 51	19,00
AF 126	4,80	BD 550	2,25	BF 178	6,45	TIP 111	5,00
AF 127	4,80	BD 550B	2,50	BF 180	7,50	TIP 116	5,50
AF 137	14,50	BD 550C	2,70	BF 194	2,00	TIP 121	6,00
AF 200	20,00	BD 556	1,70	BF 197	4,30	TIP 126	6,50
AF 239	6,00	BD 556A	1,70	BF 198	2,70	TIP 131	8,00
ASV 77	24,00	BD 557	1,10	BF 199	2,60	TIP 136	9,00
ASV 15	13,00	BD 557A	1,10	BF 224	5,75	TIP 295S	6,50
ASV 16	14,00	BD 558	1,10	BF 233	3,45	TIP 305S	5,00
ASV 17	13,00	BD 558A	1,10	BF 237	3,45	2N 388	4,00
ASV 18	13,00	BD 558B	1,20	BF 240	2,90	2N 396	17,00
AU 106	22,00	BD 559	1,20	BF 241	2,90	2N 404	10,30
AU 107	21,00	BD 559A	1,20	BF 245A	6,00	2N 766	3,10
AU 110	19,00	BD 559B	1,20	BF 245B	5,60	2N 930	4,00
AU 112	21,00	BD 560	3,50	BF 245C	6,50	2N 1303	6,00
AU 113	22,00	BD 560A	3,50	BF 246A	9,50	2N 1304	9,50
AY 103K	12,00	BD 561	4,00	BF 246B	9,50	2N 1309	10,90
AY 105K	12,00	BD 562	4,10	BF 246C	9,50	2N 1613	2,50
		BD 563	4,50	BF 256A	6,90	2N 1711	2,50
		BD 564	4,50	BF 256B	7,00	2N 1889	3,00
		BD 565	4,50	BF 256C	7,00	2N 1890	3,00
		BD 566	4,50	BF 274	3,00	2N 1893	3,00
		BD 567	4,50	BF 321	2,25	2N 1925	12,00
		BD 568	4,50	BF 324	4,50	2N 1990	4,95
		BD 569	4,50	BF 336	5,00	2N 1993	4,00
		BD 570	4,50	BF 337	5,00	2N 1995	6,00
		BD 571	4,50	BF 338	6,50	2N 2128	2,50
		BD 572	4,50	BF 339	10,00	2N 2219	2,50
		BD 573	4,50	BF 340	10,00	2N 2222	1,90
		BD 574	4,50	BF 341	3,70	2N 2368	1,90
		BD 575	4,50	BF 342	5,60	2N 2369	1,90
		BD 576	4,50	BF 343	5,60	2N 2905	2,50
		BD 577	4,50	BF 344	5,60	2N 2906	1,90
		BD 578	4,50	BF 345	5,60	2N 2907	1,90
		BD 579	4,50	BF 346	5,60	2N 3053	3,50
		BD 580	4,50	BF 347	5,60	2N 3054	3,50
		BD 581	4,50	BF 348	5,60	2N 3055A	3,50
		BD 582	4,50	BF 349	5,60	60 volts	5,00
		BD 583	4,50	BF 350	5,60	60 volts	5,00
		BD 584	4,50	BF 351	5,60	60 volts	5,00
		BD 585	4,50	BF 352	5,60	60 volts	5,00
		BD 586	4,50	BF 353	5,60	60 volts	5,00
		BD 587	4,50	BF 354	5,60	60 volts	5,00
		BD 588	4,50	BF 355	5,60	60 volts	5,00
		BD 589	4,50	BF 356	5,60	60 volts	5,00
		BD 590	4,50	BF 357	5,60	60 volts	5,00
		BD 591	4,50	BF 358	5,60	60 volts	5,00
		BD 592	4,50	BF 359	5,60	60 volts	5,00
		BD 593	4,50	BF 360	5,60	60 volts	5,00
		BD 594	4,50	BF 361	5,60	60 volts	5,00
		BD 595	4,50	BF 362	5,60	60 volts	5,00
		BD 596	4,50	BF 363	5,60	60 volts	5,00
		BD 597	4,50	BF 364	5,60	60 volts	5,00
		BD 598	4,50	BF 365	5,60	60 volts	5,00
		BD 599	4,50	BF 366	5,60	60 volts	5,00
		BD 600	4,50	BF 367	5,60	60 volts	5,00
		BD 601	4,50	BF 368	5,60	60 volts	5,00
		BD 602	4,50	BF 369	5,60	60 volts	5,00
		BD 603	4,50	BF 370	5,60	60 volts	5,00
		BD 604	4,50	BF 371	5,60	60 volts	5,00
		BD 605	4,50	BF 372	5,60	60 volts	5,00
		BD 606	4,50	BF 373	5,60	60 volts	5,00
		BD 607	4,50	BF 374	5,60	60 volts	5,00
		BD 608	4,50	BF 375	5,60	60 volts	5,00
		BD 609	4,50	BF 376	5,60	60 volts	5,00
		BD 610	4,50	BF 377	5,60	60 volts	5,00
		BD 611	4,50	BF 378	5,60	60 volts	5,00
		BD 612	4,50	BF 379	5,60	60 volts	5,00
		BD 613	4,50	BF 380	5,60	60 volts	5,00
		BD 614	4,50	BF 381	5,60	60 volts	5,00
		BD 615	4,50	BF 382	5,60	60 volts	5,00
		BD 616	4,50	BF 383	5,60	60 volts	5,00
		BD 617	4,50	BF 384	5,60	60 volts	5,00
		BD 618	4,50	BF 385	5,60	60 volts	5,00
		BD 619	4,50	BF 386	5,60	60 volts	5,00
		BD 620	4,50	BF 387	5,60	60 volts	5,00
		BD 621	4,50	BF 388	5,60	60 volts	5,00
		BD 622	4,50	BF 389	5,60	60 volts	5,00
		BD 623	4,50	BF 390	5,60	60 volts	5,00
		BD 624	4,50	BF 391	5,60	60 volts	5,00
		BD 625	4,50	BF 392	5,60	60 volts	5,00
		BD 626	4,50	BF 393	5,60	60 volts	5,00
		BD 627	4,50	BF 394	5,60	60 volts	5,00
		BD 628	4,50	BF 395	5,60	60 volts	5,00
		BD 629	4,50	BF 396	5,60	60 volts	5,00
		BD 630	4,50	BF 397	5,60	60 volts	5,00
		BD 631	4,50	BF 398	5,60	60 volts	5,00
		BD 632	4,50	BF 399	5,60	60 volts	5,00
		BD 633	4,50	BF 400	5,60	60 volts	5,00
		BD 634	4,50	BF 401	5,60	60 volts	5,00
		BD 635	4,50	BF 402	5,60	60 volts	5,00
		BD 636	4,50	BF 403	5,60	60 volts	5,00
		BD 637	4,50	BF 404	5,60	60 volts	5,00
		BD 638	4,50	BF 405	5,60	60 volts	5,00
		BD 639	4,50	BF 406	5,60	60 volts	5,00
		BD 640	4,50	BF 407	5,60	60 volts	5,00
		BD 641	4,50	BF 408	5,60	60 volts	5,00
		BD 642	4,50	BF 409	5,60	60 volts	5,00
		BD 643	4,50	BF 410	5,60	60 volts	5,00
		BD 644	4,50	BF 411	5,60	60 volts	5,00
		BD 645	4,50	BF 412	5,60	60 volts	5,00
		BD 646	4,50	BF 413	5,60	60 volts	5,00
		BD 647	4,50	BF 414	5,60	60 volts	5,00
		BD 648	4,50	BF 415	5,60	60 volts	5,00
		BD 649	4,50	BF 416	5,60	60 volts	5,00
		BD 650	4,50	BF 417	5,60	60 volts	5,00
		BD 651	4,50	BF 418	5,60	60 volts	5,00
		BD 652	4,50	BF 419	5,60	60 volts	5,00
		BD 653	4,50	BF 420	5,60	60 volts	5,00
		BD 654	4,50	BF 421	5,60	60 volts	5,00
		BD 655	4,50	BF 422	5,60	60 volts	5,00
		BD 656	4,50	BF 423	5,60	60 volts	5,00
		BD 657	4,50	BF 424	5,60	60 volts	5,00
		BD 658	4,50	BF 425	5,60	60 volts	5,00
		BD 659	4,50	BF 426	5,60	60 volts	5,00
		BD 660	4,50	BF 427	5,60	60 volts	5,00
		BD 661	4,50	BF 428	5,60	60 volts	5,00
		BD 662	4,50	BF 429	5,60	60 volts	5,00
		BD 663	4,50	BF 430	5,60	60 volts	5,00
		BD 664	4,50	BF 431	5,60	60 volts	5,00
		BD 665	4,50	BF 432	5,60	60 volts	5,00
		BD 666	4,50	BF 433	5,60	60 volts	5,00
		BD 667	4,50	BF 434	5,60	60 volts	5,00
		BD 668	4,50	BF 435	5,60	60 volts	5,00
		BD 669	4,50	BF 436	5,60	60 volts	5,00
		BD 670	4,50	BF 437	5,60	60 volts	5,00
		BD 671	4,50	BF 438	5,60	60 volts	5,00
		BD 672	4,50	BF 439	5,60	60 volts	5,00
		BD 673	4,50	BF 440	5,60	60 volts	5,00
		BD 674	4,50	BF 441	5,60	60 volts	5,00
		BD 675	4,50	BF 442	5,60	60 volts	5,00
		BD 676	4,50	BF 443	5,60	60 volts	5,00

Soufflerie d'aspirateur

20 V, livrée avec anse, transformateur, puis- 400 W, 2 orifices aspirer et souffler, 180, haut. 220 mm. TC 59 F

ur d'aspirateur

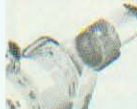
10 V Diam. 11 Long. C 99 F port 25 F

oriental moteur

2400 tr/min, réver- avec condensateur, Pds 2,100 kg. TC 95 F port & emb. 20 F

eurs RAGONOT

30 V mono, 1/5 CV, trimm. TC 80 F port & emb. 30 F
ir 1/3 de CV, 220 V pond. de démarrage, MF 450 V, Pds 1,1 kg, Dim. 13,5 x 1, TC 79 F port 25 F

ateur ROBBINS

1/5 (50 périodes) um réversible avec 8 MF, TC 80 F port & emb. 30 F

ur 220 V, 1/16 CV tri- 1, 2930 tr/min TC 85 F port & emb. 30 F

ur 230-250 V, 1/1, 1425 tr/min réver- Pds 4 kgs, TC 85 F port & emb. 40 F

Moteurs sur socle

CV, 220-380 V trimm. Axe 9 cm, 4 cm, TC 700 F port 160 F

Programmeur THEBEN

Enclenche et arrête auto- matiquement aux heures désirées l'appareil électri- que de votre choix. Emploi facile : il se branche direc- tement sur vos prises. Idéal pour réveil en si- que, cafetière électrique, téléviseurs, etc. Programmable jusqu'à 24 heures, porte jusqu'à 3500 W. Livré avec notice. 129 F Port 12 F

129 F Port 12 F

40 CV, 220-380 V, 1470 tr/min. Axe 14 cm. Diam. 6 cm. Pric TTC 900 F port 160 F
60 CV, 380 V, 1445 tr/min. Axe 14 cm. diam. 6,5 cm. Pric TTC 1000 F port 160 F

Moteur 1/8 CV CROUSET

220 V, 50 Hz, axe 25 mm, diam. 5 mm. Pric TTC 89 F port 18 F

Programmeurs pour machines à laver

Type MTE 660 à 01 H 220 V
Type MTT 260 c H, 220 V Type 900 912/490, 220 V Type 22188 - Type 2217 Pric au choix 89 F Port 20 F

MOTEUR GEFEG

220 V, 1300 tr/min, puis- sance 52 W. Pric 79 F port 25 F

Moteur pour tournebroche

220 V - 2 tours minutes. Sortie en creux carrée standard pour toutes sortes de broches. Pric 49 F port 12 F Par 100, 39 F par 1000, nous consulter

Plaque électrique tour- nant, 220 V, charge sup- portable 2 kg, 4 tours mi- nute. Rotation droite et gauche. Pric 49 F port 15 F

LOT DE 10 MOTEURS pour le prix d'un seul

1 moteur synchro 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V. 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur Lesa 110/220 V 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé. 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V. 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation. Pric exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

1 moteur synchro 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V. 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur Lesa 110/220 V 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé. 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V. 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation. Pric exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

1 moteur synchro 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V. 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur Lesa 110/220 V 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé. 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V. 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation. Pric exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

1 moteur synchro 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V. 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur Lesa 110/220 V 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé. 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V. 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation. Pric exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

1 moteur synchro 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V. 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur Lesa 110/220 V 1/15 ch. Sortie sur poulie. 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé. 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V. 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation. Pric exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

Programmeur THEBEN

Enclenche et arrête auto- matiquement aux heures désirées l'appareil électri- que de votre choix. Emploi facile : il se branche direc- tement sur vos prises. Idéal pour réveil en si- que, cafetière électrique, téléviseurs, etc. Programmable jusqu'à 24 heures, porte jusqu'à 3500 W. Livré avec notice. 129 F Port 12 F

129 F Port 12 F

129 F Port 12 F

OUTILLAGE LA PROMO...

6 pinces chromées, isolées, fabrication soignée : 1 coupante de biaux 11,5 cm, 1 coupante de biaux tenaille 14 cm, 1 long bec plat 14 cm, 1 long bec rond coupante 14 cm, 1 à dénuder réglable 15,5 cm, 1 à sertir de 1,5 à 6 mm et à dénuder de 0,75 mm à 6 mm 21 cm.

Au prix TTC incroyable de 99 F Port 20 F

AVEC 2 COMBINÉS TÉLÉPHONIQUES (à cordon extensible) FAITES UN INTERPHONE

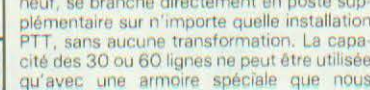
Alimentation 3 à 12 volts - fonctionne avec une pile classique de 4 V 5. Les 2 combinés livrés avec schéma. Pric 59 F TTC Port 20 F

Alimentation secteur réglable de 3 à 12 V Pric 45 F

AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

Valable jusqu'à épuisement du stock. Poste téléphonique, présentation Design, neuf, se branche directement en poste supplé- mentaire sur n'importe quelle installation PTT, sans aucune transformation. La capa- cité des 30 ou 60 lignes ne peut être utilisée qu'avec une armoire spéciale que nous n'avons pas.

Poste 30 lignes 300 F
Poste 60 lignes 500 F
Port (pour 30 lignes) 30 F
Port (pour 60 lignes) 60 F

**TÉLÉVISEUR COULEUR NEC**

20T 773 SL à télécommande infrarouge. Nouveau tube 51 cm NEC 510 UFB 22. Système couleur SECAM français. Système de réception TV : CCIR L.L. Péti- télévision (normes françaises). Touches électromécaniques. Alimentation 220 V. Prise casque en façade. Façade gris/noir. Ébénisterie noyer. Dim. 617 x 425 x 458 mm. Poids 26,5 kg. Télécommande multifonctions livrée avec l'appareil. Pric TTC 4590 F Port 150 F

**Cadeau aux 100 premiers acheteurs d'un téléviseur couleur NEC, 10 K7 C, 90 Hi-Fi hautes performances + 10 bandes FONEX (fabrication Thomson) Hi-Fi 175 mm + 1 casque.**

2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

TELEVISEUR COULEUR 67 cm

Grande marque. Pal. multicanaux. Pric TTC 2.500 F

Grande marque. Pal. multicanaux. Pric TTC 2.500 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES

garantis Grandes Marques. 2/2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque 470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque Soit la pochette de 80 chimiques pour 69 F TTC Port 14 F

69 F TTC Port 14 F

3448 AMPLI TUNER Grande Marque

2 x 20 W music, 2 x 12 W sinus sur 4 ohms, 110/220 V, 40/18.000 HZ, toutes les prises auxiliaires DIN, tuner GO-PO-OC-FM. Décodeur 4 présélections en FM-AFC. Dim. 585 x 250 x 110. Blanc ou teck, 2 enceintes Hi Fi, 3 voies. Dim. 310 x 310 x 130. Valeur réelle 2060 F

Prix LAG 1090 F



Port 100 F

CHAÎNE Grande Marque**Ensemble Hi Fi compact 3488 4 D Ambiphonie**

Ampli 2 x 60 W music 2 x 45 sinus 25/30.000 HZ, 110/220 V tuner GO-FM, décodeur DIN 4550, 4 tou- ches préréglables en FM, fourni HP supplémentaires pour ambiphonie. Toutes les prises auxiliaires classi- ques DIN, platine Garrard 86 SB 33/45 tours, entrai- nement courroie, plateau lourd 2,95 kg. Dim. 620 x 420 x 210. Capot fermé, blanc ou teck, 2 enceintes 3 voies. Dim. 540 x 410 x 150. Valeur réelle 5120 F

Prix LAG 1900 F



Port 130 F

Quantités limitées jusqu'à épuisement du stock

PLATINES THOMSON

C 290

33/45 tours 110/220 V.

Changeur automatique

en 45 T. Départ et retour

automatique du bras.

Équipée d'une tête sté- réo pointe diamant et

d'un axe changeur 45 T.

Dim. 297 x 228 x 99 mm

Prix 139 F

Port 34 F

RC 230

33/45 tours 110/220 V.

Changeur automatique

33 et 45 T. Force

d'appui et autiskating

réglables départ et

retour automatique du

bras. Lève bras. Equipée d'une cellule sté- réo pointe diamant et axes changeur 33 et

45 T. Dim. 326 x 250 x 109 mm.

Prix 159 F

Port 34 F

Bras séparé pour platine RC 230 sans

cellule.

Prix 15 F

Port 34 F

RC 2132

33/45 tours 220 V.

Changeur automatique

33/45 T (17, 25, 30 cm)

Force d'appui et auto-

skating réglables. Lève

bras. Départ et retour

automatique du bras. Equipée d'une cellule

stéréo pointe diamant et d'un axe chan-

geur 33/45 T.

Dim. 290 x 335 x 110 mm.

Prix 179 F

Port 34 F

Promo Exceptionnelle K7 et BANDES

K7 HI-FI C90 EMI HI Dynamic FE2 03 -

By oxyde de Chr. La pièce 15 F Port 4 F

K7 HI-FI C 90 EMI ULTRA Dynamic FE2

03+ = By oxyde de Chr La pièce 18 F

Port 4 F

LA PROMO 5 K7 HI Dynamic + 5 K7

ULTRA Dynamic

Le lot de 10 99 F

Port 13 F

COFFRETS

pour alarmes

centrales diverses,

compteurs, etc...

N° 1 - Tole d'acier 15/10 peinture gris métal, porte avec

vitre, serrure de sûreté. Dim. H 61 cm, L 49,5 cm, P 25,5 cm.

Valeur 1000 F Pric LAG 390 F TTC Port dû SNCF

N° 2 - Tole d'acier peinture gris métal, porte plexi transpa-

rent avec serrure. Dim. H 24,5 cm, L 39 cm, P 15,5 cm.

Prix TTC 149 F Port 38 F

N° 3 - Tole d'acier peinture gris métal, porte encliquetable

avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 9 lampes.

Dim. H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm

Prix TTC 99 F Port 25 F

N° 4 - Tole peinture grise avec fente d'aération.

Dim. H 20,5 cm, L 13,7 cm, P 9 cm

Prix TTC 59 F Port 15 F

Port 15 F

Magasins de vente : PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville - ORGEVAL 78630

10 rue de Vernouillet

Commandes Province à ORGEVAL en joignant le

reçu pour plus de rapidité en CR 50 % à la

commande.

LAG

à TOULOUSE

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

FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Profil femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broch.	1,20	Profil femelle 3,5	1,00
Socle DIN 4 broch.	1,30	Profil femelle 6,35	1,50
Socle DIN 5 broch.	1,40	Profil femelle stér.	1,90
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 2,5 mm	1,90
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6,35 mono	1,50
Mâle HP	1,00	Socle 6,35 stér.	2,00
Mâle 3 broches	1,80	Fiche RCA mâle	1,00
Mâle 4 broches	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Mâle 5 broches	2,00	Fiche mâle FM	2,00
Mâle 6 broches	2,50	Fiche mâle AM	2,00
Mâle 7 broches	2,40	Fiche mâle FM	2,00
Mâle 8 broches	2,80	Fiche mâle AM	2,00
Femelle HP	1,00	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 3 broches	1,80	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 4 broches	2,20	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 5 broches	2,50	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 6 broches	2,80	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 7 broches	2,80	Fiche mâle AM	2,00
Pince croco, à vis	1,50	Pince croco isolée	1,50
Pince croco isolée	1,80	Pince croco isolée	1,50
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fin rouge ou	13,00
Jack mâle 3,5 mm	1,00	noir	13,00
Jack mâle 6,35 mono	1,50	Jack miniature	9,00
Jack mâle 6,35 stér.	2,00	PL 259 avec réducteur	8,00
Prise HP rouge et noir	3,00	Socle pour PL 259	12,00
Prise 2	1,80	Prise secteur fem.	1,80
Prise secteur mâle	3,00	Socle secteur mâle	4,00
Socle secteur mâle, la pièce			1,50
Socle Jack 3,5 mm, Les 20			8,00
Socle Jack 2,5 mm, Les 20			7,00
Socle DIN 5 contacts, Les 15			10,00
Socle DIN 6 contacts, Les 20			10,00
Socle HP DIN, Les 10			10,00
Socle DIN 5 contacts, Les 15			10,00
Socle stér. 6,35 mm, Les 10			8,00
• Socle secteur 220 V à coupure +			1,00
fiche alim. B.T. à coupure, la pièce			

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque verre epoxy 16/10 - 35 microns	15,00
1 face 200 x 300	10,00
2 faces 200 x 300	10,00
Plaques pressées/soudures positives	
Type 3 x P 200 x 300	45,00
Type epoxy 200 x 300	65,00
BRADY : pastilles en carte de 112	
en L : 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm	
3,18 mm, 3,96 mm, La carte	9,50
Rubans en rouleau de 16 mètres	
Largeur disponible : 0,79 mm, 1,1 mm,	
1,27 mm, 1,57 mm, Le rouleau	13,50
2,03 mm, 2,54 mm, Le rouleau	15,00
Fiches	
Pour tracer les circuits (noir)	9,00
Modèle pro. avec réservoir et valve	19,00
REVELEUR en poudre, 2 litres	25,00
Etamage à froid bidon 1/2 litre	45,00
vernis pour protéger les circuits	
la bombe	13,00
Photosensible positif 20 : la bombe	24,00
Resine photosensible positif : révélateur	58,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	9,50
Perclosure en poudre : pour 1 litre	12,00
Perclosure en bion granulé pour 2 litres,	
à prendre sur place	27,00
• Epoxy 16/10, 1 face 70 x 150 mm	
Les 10 coupes	18,00
• Papier epoxy 16/10	
1 face 200 x 300, la pièce	5,00
1, face 7 x 15, la pièce	2,00

MESURE

C.D.A.	
Polytronic	290,00
AL 784, 12 V 3 A	190,00
AL 745, 0-15 V, 0,3 A	440,00
AL 785, 12 V, 5 A	250,00
AL 812, 0-30 V, 0-2 A	560,00
HAMEG	
HM 307 avec 1 sonde 1/10	1 420,00
HM 203 avec 2 sondes 1/10	3 050,00
HM 412-5 avec 2 sondes 1/10	4 150,00
METRIX	
MX 522	750,00
Nouvel oscillo OX 710	1 050,00
2 x 15 MHz avec 2 sondes	3 150,00
ICE	
Microtest 80 = 312	250,00
ICE 680 G = Conrad 310	290,00
ICE 680 R = Conrad 819	390,00
EXCEPTIONNEL	
CONTROLEUR 2 000 1/10 volt. Tension = et = 4 gammes	
Chimique 2 gammes	
1 continu 0,1 A, 1 gamme	80,00

CREDIT CATELEM SUR DEMANDE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC	
Boîtier transparent, Partie inférieure blanche,	
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45	
Voltmètre	Ampermètre
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A
Prix 42,00	

EN PROMOTION

Modèle 50 Dimensions 50 x 45 mm	12,00
16 A - 150 V - 250 V	10,00
Ampermètre pour chargeur 15 A	10,00
VU-mètre 200 MICRO, très beau	12,00
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V	15,00
VU-mètre 0 central	15,00

RELAS

12 volts, 1 travail par inter. reed. Les 5	10,00
24 volts 1 RT 10 A	la pièce
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT	la pièce
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT	la pièce

RESISTANCES

1/4 W 5% 11 à 10 kΩ	0,20	Bobinées	
10 kΩ à 2,2 MΩ	0,10	3 W 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1/2 W 5% 11 à 10 kΩ	0,25	5 W 11 à 8,2 kΩ	3,50
10 kΩ à 10 MΩ	0,15	10 W 11 à 18 kΩ	4,50
1 W 10 kΩ à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 kΩ à 10 MΩ	0,70		

Résistances en poche

Résistances 1/4 W 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ	10,00 F
La pochette de 225 pièces panachées	10,00 F
Les 2 pochettes	10,00 F
1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ	10,00 F
La pochette de 200 panachées	10,00 F
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ	10,00 F
La pochette de 100 panachées	10,00 F
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (60 valeurs)	15,00 F
La pochette de 400	40,00 F
Les 3 pochettes	
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées	10,00 F
Résistances bobinées 10 W 5%	10,00 F
7,5 Ω, les 20 pièces	10,00 F
1 kΩ, 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 MΩ	15,00 F
La pochette de 65 panachées	

POTENTIOMETRES

Ajustables, par 2,54 mm, pour C.I. mètre	1,00
verticaux et horizontaux	
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	
Type simple rotatif à 6 mm	3,20
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	4,20
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	
Type double 19 mm axe	
linéaire 2 x 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,50
log 2 x 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50
Type à glissement pour C.I. déplacement du curseur 50 mm	
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00
Mono log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00
Stereo log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50
Potentiomètre avec inter. axe 6 mm	12,50
log valeur de 4,7 kΩ à 1 MΩ	
Potentiomètre 10 tr/s, par 2,54 mm 89 P	
valeur 100 Ω à 1 MΩ, en pièce	7,00

Potentiomètres en poche

Ajust. GM. H et V de 100 Ω à 470 kΩ	10,00
La pochette de 40	
Bobines de 22 Ω à 470 Ω	10,00
La pochette de 20 panachées	10,00
20 tours 100 kΩ ou 2 kΩ	10,00
La pochette de 10	
Rotatifs avec et sans interrupteurs	10,00
de 220 Ω à 2,2 MΩ	
La pochette de 35 en 15 valeurs	12,00
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ	15,00
La pochette de 30 en 10 valeurs	
Potentiomètre rotatifs, Axe 6 mm	
— 10 KA, Axe longueur 10 mm, fixation par écrou	10,00
— Les 10 pièces	
— CERMET SPERANCE mini Pro	
livré avec bouton Pro valeur 47 KA	12,00
3 pots + 3 boutons	

Potentiomètres bobines

Axe 5 mm, puissance 3 W	
10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 220 Ω	
1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ	18,00

VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	5,20
Vis 3 x 15, le 100	5,70
Ecrous 3 mm, le 100	5,00
Vis 4 x 10, le 100	9,70
Ecrous 4 mm, le 100	5,50
Cosse à souder	
3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
5 mm, le 100	2,50
Cosse à souder	
simple, le 100	1,50
doublé, le 100	2,00
Picot pour C.I.	9,00
Les 300 pièces	
Raccord pour picot	
au-dessus les 50	5,00
Raccord pour picot	
grand modèle, les 50	5,00

CONNECTEURS

Contact type en laiton	
incartable pas 3,96 mm	2,20
6 contacts	2,80
10 contacts	3,50
15 contacts	4,70
Entouche pas 5,08 mm	
vendu mâle + femelle	2,20
5 contacts	2,50
7 contacts	3,10
9 contacts	3,40
11 contacts	

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu	17,00
12 x 12 cm, matériel de montage	8,00
La pièce	7,00
La pièce	7,00
Les 20	
• Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm	3,00
La pochette de 300	
• Visserie genre parker, longueurs et diamètres assortis	3,00
Les 100	
• Cosses relais, barrettes à picots	2,00
La pochette de 20 coupes panachées	
• CONNECTEURS plats à picots	12,00
La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts	
• Connecteur plats SF et DF	
11 contacts à souder	les 10 5,00

TRANSFOS D ALIMENTATION

Primaire 220 V	20,00 F	24 V, 0,5 A	26,00 F
6 V, 0,5 A	24 V, 1 A	x 30,00 F	
6 V, 2 A	24 V, 0,5 A	x 30,00 F	
6 V, 2 A	24 V, 1 A	x 30,00 F	
9 V, 0,5 A	24 V, 1 A	x 40,00 F	
9 V, 1 A	24 V, 1 A	x 40,00 F	
12 V, 0,5 A	24 V, 1 A	x 45,00 F	
12 V, 1 A	24 V, 1 A	x 47,00 F	
12 V, 2 A	24 V, 1 A	x 47,00 F	
18 V, 0,5 A	24 V, 1 A	x 60,00 F	
18 V, 1 A	24 V, 1 A	x 76,00 F	

Les transfo marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

Transformateurs en affaire

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 24 V, 0,6 A	15,00
prise à 2 x 12 V	
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V	12,00
0,24 V, 20 VA	
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 7 V, 1,2 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A, 160 V, 0,03 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 22 V, 0,5 A	8,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A	8,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 12 V, 0,3 A	9,00
Pour modulateur à picots rapport 1/5	55,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A	4,90
Pour modulateur subminiature imprégné rapport 1/8	

A VENDRE SUR PLACE

PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A	38,00
--------------------------------------	-------

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm. Sortie régulée	
115 V, 5 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la	
mise en route ou l'arrêt d'un appareil	18,00
Livré avec schéma de branchement	
Ampli monté avec un TBA 800	
Puissance 4 watts sous 12 volts	35,00
Livré avec schéma sans potentiomètre	
Récepteur petite ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles	
mais avec le haut-parleur, alim. 4,5 V	15,00

CASSETTES

HIFI LOW NOISE VISSÉES	
Emballage individuel plastique	
C 60	4,00
C 90	4,90
De nettoyage	5,00
CHROME CrO ₂	
C 60 Super Chrome	14,00
C 90 Super Chrome	16,00

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter.	12,00
La pièce	
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon	
Livré, en coffret	20,00
Dynamique PRO, spécial CB, puissance ER	50,00

EXCEPTIONNEL

GERMANIUM tous références	
La pochette de 10 en 10 types	10,00
Silicium tous références	
Boîtier métal TO 3	
La pochette de 10	10,00
Boîtier métal TO 18	
La pochette de 50 en 10 types	10,00
Boîtier epoxy TO 92	
La pochette de 70 en 10 types	10,00
Boîtier métal TO 5	
La pochette de 50	12,00
• Haut-parleurs, emballage individuel	
7 cm, 8 Ω	7,00
5 cm, 25 Ω	6,00
12 x 7 cm, 4 Ω	5,00
9 cm, 4 Ω	8,00
10 cm AUDA	7,00
12 x 10 AUDA	12,00
12 cm AUDA	9,00
17 cm AUDA	12,00

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.	
La pièce	5,00
Les 5 pièces	20,00
Les 2 pièces	9,00
Les 10 pièces	30,00

Lampes 40 joules + transfo	17,00
Antenne télescopique 1,25 m	8,00
Antenne télescopique orientable 0,65 m	7,00
Dominoes packable 3 contacts, Les 20	7,00
• Sais de choc sur mandrin ferre, plusieurs modèles	
Les 20	4,00
• TOKO 7 x 7, 10,7 MHz. Les 3	7,00

ÉCOUTEZ LA TÉLÉVISION

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	80,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

Type disque ou plaquette	0,40 F
de 1 pF à 10 nF	0,30 F 47 nF
Ceramiques en poche	
Axiaux. Plaquettes assorties (50 valeurs)	15,00
La pochette de 300	40,00
Les 3 pochettes	

STYROFLEX

Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF	0,50
Ceramiques et styro en poche	
Valeur de 10 pF à 47 nF	
La pochette de 150 pièces panachées	15,00

MOULES MYLAR

Sorties radiales					
	250 V	400 V		250 V	400 V
1 nF		0,45	56 nF	0,65	
2,2 nF		0,40	68 nF	0,65	
3,3 nF		0,45	0,1 MF	0,65	0,90
4,7 nF		0,45	0,15 MF	0,80	
5,6 nF		0,50	0,22 MF	0,90	1,40
6,8 nF		0,50	0,33 MF	1,20	2,00
8,2 nF		0,50	0,47 MF	1,40	2,40
10 nF	0,45	0,50	0,68 MF	2,20	
15 nF	0,45		1 MF	1,50	4,10
22 nF	0,45	0,55	2,2 MF	4,10	
33 nF	0,50		4,7 MF	100 V	
47 nF	0,50	0,50	10 MF	63 V	8,00



B.H. ELECTRONIQUE

164, av. Aristide-Briand, 92220 BAGNEUX
664.21.59 (sur RN 20). Métro Pont-Royal Bagneux
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h



LOISITEK

58, rue Hallé, 75014 PARIS
327.77.21 Métro Mouton-Duvernay
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h. Parking clients



RADIO CHAMPERRET

12, place de la Porte Champerret, 75017 PARIS
380.64.59 Métro Porte Champerret
Ouvert du mardi au samedi de 8 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LIBRE SERVICE - PIÈCES DÉTACHÉES - Dépositaire SESCO, TEXAS, EXAR, MOTOROLA, SGS, RTC, RCA, ITT...

EXTRAITS DES KITS ELECTRONIQUES

Voltmètre digital 3 afficheurs	249 F
Ampèremètre digital 3 afficheurs	249 F
Testeur universel 12 V à 380 V et transistormètre	98 F
Capacimètre 4 gammes de 1 à 100.000 pF/4,5 V	98 F
Compte-tours à 16 LED universel (diamètre 83 mm)	149 F
Compte-tours digital à 4 afficheurs auto-motos	249 F
Alarme universelle temporisée 12 V	120 F
Alarme Auto universelle 12 V	98 F
Module monté alarme ultra-son 12 V	380 F
Horloge digitale avec quartz secteur 5 aff. et alarme	298 F
Base de temps pour horloge digitale	125 F
Relais temporisé de 1 s à 10 mn réglable	59 F
Temporisateur réglable de 1 s à 10 mn, 12 volts	98 F
Relais photocellulaire électrique ou crépusculaire	98 F
Temporisateur pour essuie-glace	59 F
Allumage électronique pour voiture	169 F
Boosteur Auto 30 W en 12 V mono	98 F
Convertisseur élévateur auto 12 V à 220 V alternatif	125 F
Convertisseur élévateur auto de 6 V à 12 V continu 2 A	195 F
Sirène de police 12 V sans H.P.	59 F
Sirène américaine 12 V réglable sans H.P.	78 F
Kit antimoustique sans H.P.	59 F
Moduleateur pour jeux de TV et ordinateur	39 F
Alimentation fixe 3 A (7 à 20 V) pour C.B. et radio sans transfo	89 F
Alimentation réglable 3 A en courant et tension de 1 V à 24 V	129 F
Emetteur FM de 9 V à 30 V avec micro électret	79 F
Emetteur FM à quartz professionnel	198 F
Module Tuner FM fet à varicap professionnel	225 F
Mini-récepteur FM varicap 9 à 12 V	59 F
Décodeur FM stéréo à LED, 10 amp.	98 F
Variateur de vitesse 18 V pour petits moteurs, perceuses 5 A	89 F
Gradateur projecteur 12 V à 24 V, 10 A alternatif	79 F
Variateur de vitesse 220 V (1300 W)	49 F
Gradateur de lumière 220 V (1300 W)	39 F

Gradateur de lumière à touche contrôle	115 F
Claplight kit ou interrupteur sonar (1300 W)	115 F
Clignotant alterné à 2 voies (2 x 1300 W)	98 F
Chenillard moduleur 4 voies (3 x 1300 W) à Micro	198 F
Moduleur psychédélique 3 V micro (3 x 1300 W) à micro	140 F
Moduleur psychédélique 3 V + 1 N (4 x 1300 W) à micro	160 F
Adaptateur universel pour moduleur de lumière en 220 V	79 F
Stroboscope, réglable en 220 V, 60 J, 2 fois 300 joules alternés	389 F
Stroboscope réglable en 220 V, 300 J	195 F
Stroboscope alterné en 220 V, 2 x 60 J	289 F
Chambre de réverbération avec RE 21	159 F
Préamplificateur d'antenne AM et FM 20 dB, 9 V à 12 V	39 F
Préamplificateur d'antenne TV 12 V 20 dB	98 F
Ampli téléphonique avec capteur 9 V sans HP	64 F
Ampli universel 5 W à C.I. de 4 V à 24 V sans H.P.	68 F
Préampli magnétophone correction N.A.B., sortie réglable 0,75 V	149 F
Module préampli cellule magnétique R.I.A.A. stéréo	59 F
Module préampli linéaire et micro stéréo	59 F
Correcteur baxendal stéréo à entrée double Fet	98 F
Préampli correcteur à 5 sorties mono 24 V	98 F
Ampli haute fidélité 2 x 7 W, 24 V, stéréo sensibilité 0,1 V	159 F
Ampli haute fidélité 2 x 15 W, 35 V stéréo, sensibilité 0,1 V	198 F
Ampli haute fidélité 2 x 25 W, 45 V stéréo, sensibilité 0,45 V	229 F
Ampli haute fidélité 2 x 35 W, 54 V stéréo sensibilité 0,45 V	289 F
Thermostat électronique universel avec relais 12 volts	98 F

Condensateurs céramiques, de 1 pF à 0,1 µF	25,00
0,1 µF à 0,60 F	25,00
0,60 F à 1 µF	25,00
1 µF à 0,80 F	25,00
0,80 F à 1,2 µF	25,00
1,2 µF à 0,47 µF	25,00
0,47 µF à 0,68 µF	25,00
0,68 µF à 1 µF	25,00
1 µF à 2,2 µF	25,00
2,2 µF à 3,50 F	25,00

Bouton pour id°	2,50
Pot piste moulée	49,00

CA	3005	36,00	MA	1022	149,00
3012	27,00				
3016	24,00				
3019	33,00				
3025	23,00				
3034	39,00				
3086	30,00				
3089	32,00				
3130	13,00				
3132	13,00				
3139	13,00				
3140	13,00				
3141	13,00				
3142	13,00				
3143	13,00				
3144	13,00				
3145	13,00				
3146	13,00				
3147	13,00				
3148	13,00				
3149	13,00				
3150	13,00				
3151	13,00				
3152	13,00				
3153	13,00				
3154	13,00				
3155	13,00				
3156	13,00				
3157	13,00				
3158	13,00				
3159	13,00				
3160	13,00				
3161	13,00				
3162	13,00				
3163	13,00				
3164	13,00				
3165	13,00				
3166	13,00				
3167	13,00				
3168	13,00				
3169	13,00				
3170	13,00				
3171	13,00				
3172	13,00				
3173	13,00				
3174	13,00				
3175	13,00				
3176	13,00				
3177	13,00				
3178	13,00				
3179	13,00				
3180	13,00				
3181	13,00				
3182	13,00				
3183	13,00				
3184	13,00				
3185	13,00				
3186	13,00				
3187	13,00				
3188	13,00				
3189	13,00				
3190	13,00				
3191	13,00				
3192	13,00				
3193	13,00				
3194	13,00				
3195	13,00				
3196	13,00				
3197	13,00				
3198	13,00				
3199	13,00				
3200	13,00				

3201	13,00				
3202	13,00				
3203	13,00				
3204	13,00				
3205	13,00				
3206	13,00				
3207	13,00				
3208	13,00				
3209	13,00				
3210	13,00				
3211	13,00				
3212	13,00				
3213	13,00				
3214	13,00				
3215	13,00				
3216	13,00				
3217	13,00				
3218	13,00				
3219	13,00				
3220	13,00				
3221	13,00				
3222	13,00				
3223	13,00				
3224	13,00				
3225	13,00				
3226	13,00				
3227	13,00				
3228	13,00				
3229	13,00				
3230	13,00				
3231	13,00				
3232	13,00				
3233	13,00				
3234	13,00				
3235	13,00				
3236	13,00				
3237	13,00				
3238	13,00				
3239	13,00				
3240	13,00				
3241	13,00				
3242	13,00				
3243	13,00				
3244	13,00				
3245	13,00				
3246	13,00				
3247	13,00				
3248	13,00				
3249	13,00				
3250	13,00				

3251	13,00				
3252	13,00				
3253	13,00				
3254	13,00				
3255	13,00				
3256	13,00				
3257	13,00				
3258	13,00				
3259	13,00				
3260	13,00				
3261	13,00				
3262	13,00				
3263	13,00				
3264	13,00				
3265	13,00				
3266	13,00				
3267	13,00				
3268	13,00				
3269	13,00				
3270	13,00				
3271	13,00				
3272	13,00				
3273	13,00				
3274	13,00				
3275	13,00				
3276	13,00				
3277	13,00				
3278	13,00				
3279	13,00				
3280	13,00				
3281	13,00				
3282	13,00				
3283	13,00				
3284	13,00				
3285	13,00				
3286	13,00				
3287	13,00				
3288	13,00				
3289	13,00				
3290	13,00				
3291	13,00				
3292	13,00				
3293	13,00				
3294	13,00				
3295	13,00				
3296	13,00				
3297	13,00				
3298	13,00				
3299	13,00				
3300	13,00				

3301	13,00				
3302	13,00				
3303	13,00				
3304	13,00				
3305	13,00				
3306	13,00				
3307	13,00				
3308	13,00				
3309	13,00				
3310	13,00				
3311	13,00				
3312	13,00				
3313	13,00				
3314	13,00				
3315	13,00				
3316	13,00				
3317	13,00				
3318	13,00				
3319	13,00				
3320	13,00				
3321	13,00				
3322	13,00				
3323	13,00				
3324	13,00				
3325	13,00				
3326	13,00				
3327	13,00				
3328	13,00				
3329	13,00				
3330	13,00				

CONDITIONS DE VENTE : Minimum d'envoi : 30 F - Frais d'envoi : 30 F jusqu'à 3 kg ; 50 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 - Tous nos envois sont en recommandé.
DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES : BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - KF - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKNO - R.T.C. - etc.
PRIX DE GROS PROFESSIONNELS - NOUS CONSULTER (OUVERT EN AOUT) - Nos prix sont susceptibles d'être modifiés sans avis préalable, et peuvent varier suivant les divers magasins.

B.H. ELECTRONIQUE
BAGNEUX 92220
Tél. 664.21.59

RADIO CHAMPERRET
12, PLACE CHAMPERRET
75017 PARIS - Tél. 380.64.59

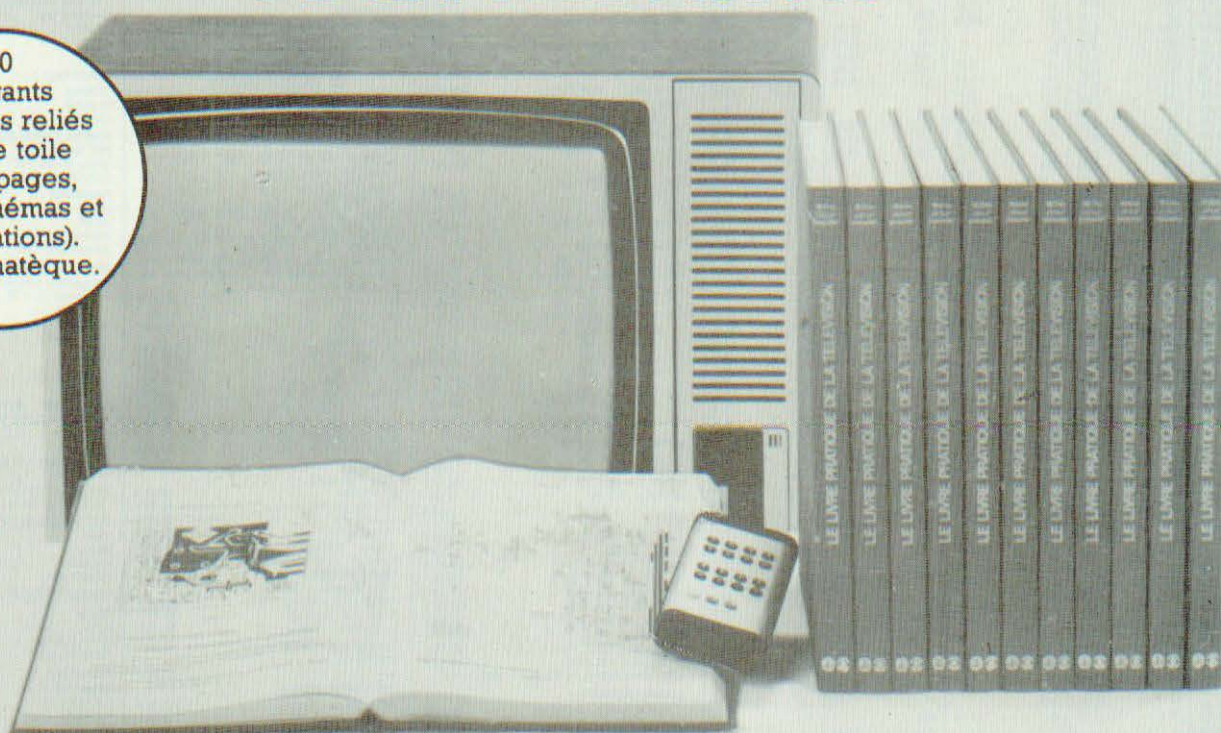
LOISITEK
PARIS 75014
Tél. 327.77.21

TRANSISTORS										AMPLIS HYBRIDES										Major Usi										MICRO-SWITCHES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
183	2.50	18	28.50	MJ	3416	3.00	HY 57 préampli	110.00 F	3.00	Transistor tester	420.00 F	19.00 F	Moyen modèle	15.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00 F	19.00

NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION

10
élégants
volumes reliés
pleine toile
(3000 pages,
1000 schémas et
illustrations).
1 schémateque.



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

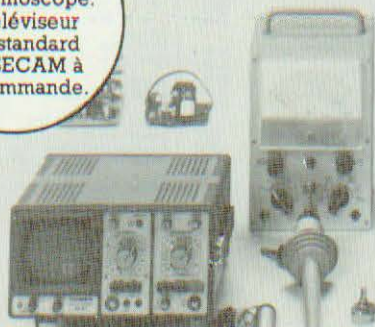
FAIRE :

Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

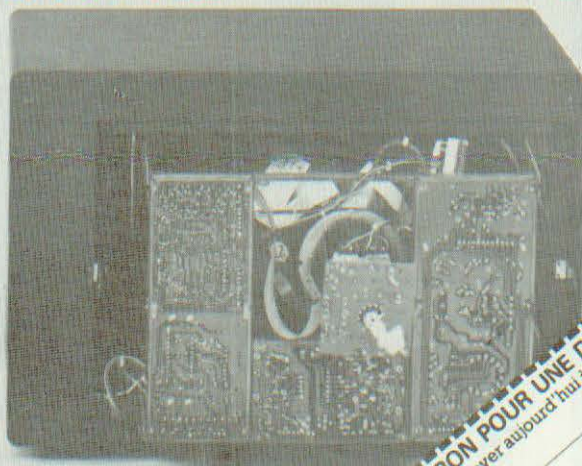
SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.

Un
voltmètre
électronique.
Un oscilloscope.
Un téléviseur
multistandard
PAL-SECAM à
télécommande.



eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon



Envoyez nous vite ce bon

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Prénom

Nom

Adresse

Ville

Code postal

Je désire recevoir gratuitement
et sans engagement de ma part
votre documentation sur le
Livre Pratique
de la
Télévision.
09122-1038

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Resistances - Condensateurs - Microprocesseurs - Wrapping - Connecteurs - Outillages - TTL - MOS - LINEAIRES - Circuits imprimés - Informatiques.

PENTASONIC

CI LINEAIRES DIVERS

14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	ICL 8038	52,50
41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	UA 9368	24,20
42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	UA 9590	99,40
0042	64,60	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	LM 13600	25,00
371	9,00	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	AY-3-8500	54,00
081	6,35	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	AY-3-8600	179,00
082	10,40	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	76477	37,50
084	19,50	LM 377	23,80	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	LM 301	6,20
20	19,50	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	Z N 414	38,40
121	172,70	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	Z N 425	18,90
44	72,00	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	AD DA	108,00
160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	AD 590	44,00
170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	UAA 1003	150,50
180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	CA 3086	6,90
200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	76P05	144,00
00	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	78H12	90,00
201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	4N35	12,00
204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	6502	116,40
221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30		
A 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50		
231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40		
240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00		
305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50		
307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	12,80	LM 3909	9,50		
308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20		
309 K	20,40	LM 561	52,85	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50		
310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00		
310	19,80	LM 568	43,00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00		
311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25		
317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50	MM 5314	99,00		
317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00	MM 5316	98,00		
318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00	MM 5318	85,00		
320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40	NE 5596	8,40		
323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00	58174	144,00		
324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50	ICM 7209	45,30		
339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40	ICM 7217	138,00		
340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00	MC 7905	12,40		
340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60	MC 7912	12,40		
340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95	MC 7915	14,50		
340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30	MD 8002	39,50		

TRANSISTORS SERIES DIVERS

4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10			MJ 3000	18,00
4921	7,50			209 C	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 800	8,20
4952	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100	20,10
5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955	14,00
956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 3055	12,00
5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 13	4,20
6658	68,30	115	3,30	301	6,80	233	3,85	MPSA 55	3,20
2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 56	3,20
2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSU 01	6,20
4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSU 03	7,10
4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 06	8,35
4953	2,26	148	1,50	317	2,60	257	4,50	MPSU 56	8,10
4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	5,50	MPS 404	3,10
125	4,00	148 B	1,80	320 B	3,70	259	7,50	MPSU 131	6,90
126	3,50	148 C	1,80	351 B	3,90	337	7,50	MCA 7	41,00
127	4,00	149	2,20	407 B	4,90	90 B	3,40	MCA 81	19,80
128 K	7,70	149 B	2,20	417	3,50	93 B	3,40	E 204	5,20
128	4,00	153	5,20	547 A	3,40	94 B	3,40	E 567	10,80
128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	MSS 1000	2,90
132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	109 T 2	118,80
142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	181 T 2	17,60
180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80				
181	4,50	177 A	3,30	557	1,80				
183	3,90	177 B	3,30						
184	3,90	178	3,10	131	4,65	BUX 25	223,40	3 N 164	11,45
187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	BUX 37	48,00	CR 200	25,50
187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90	TIP 30	7,40	CR 390	25,50
188	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 31	6,00	VN 56 AF	14,80
188 K	4,20	184	3,10	157	4,90	TIP 32	7,00	VN 88	16,50
204	3,35	204	3,35	233	5,00	TIP 34 A	9,50	MCT 2	12,50
204 A	3,35	204 A	3,35	234	5,50	TIP 34 B	9,50	MCT 6	21,00
204 B	3,35	204 B	3,35	235	5,50	BU 109	30,60	4 N 33	25,00
207	6,10	207	3,40	237	5,50	B 106 D	11,90	4 N 36	11,40
207 A	3,40	207 A	3,40	238	5,40	J 175	6,90	FSM 114	29,20
207 B	3,40	207 B	3,40	241	6,20	MJ 900	19,00	FSM 118	30,40
208	3,40	208	3,40	286	7,50	MJ 901	19,50	FSM 136	14,60
208 A	3,40	301	13,95	MJ 1001	17,60	ESM 137	11,60	ESM 160	125,20

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

00	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
01	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
02	2,65	7430	2,40	74S75	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
03	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	10,50
04	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
004	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
504	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
05	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
06	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
07	4,00	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
08	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
09	2,90	7445	8,60	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
10	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
11	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
12	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
13	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
14	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
16	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	9,90	74192	11,40	74541	13,80
17	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
20	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
22	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
23	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
25	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
26	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

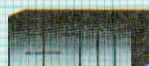
KITS ET RADIATEURS

25 en bande	142,80	ML 26/T0220	3,50	ML/KIT T03	2,80
31/T05	2,20	ML 33	6,40	A 224015	3,70
38/T018	1,70	ML 11/T066	5,90	KIT ISO 220	3,00
98/IC	5,70	ML SERIE 41	27,70	ML 16 T03	7,80
99/IC	3,90	ML 38/75	27,70	W 351-9	7,80



PROMOTION
MINI-PERCEUSE
seule
Alim. de 9 à 12 V.
85 F

COFFRETS



OUTILS A WRAPPER WSU
30M. Dénude, wrappe,
déroule.
Prix 103,90
Rouleaux de fil 4 couleurs
disponible, 15 mètres
Prix 40,30
Pince à dénuder
Prix 120,00
Pince à extraire les C.I.
Prix 33,00
Pistolet
à wrapper
sur batterie
Prix 395,50 F



POMPE A DESSOUDER
avec embout en t

PENTA 16

(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF **NOUVEAUX HORAIRES : du lundi au sam**

SF-SC, Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-DD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

Quelques exemples	
TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	3097 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

2 X 8 BROCHES	24,20	2 X 17 brochures	40,20
2 X 10 brochures	28,60	2 X 20 brochures	49,50
2 X 25 brochures	54,10	2 X 25 brochures	54,10
EMBASE			
2 X 8	17,40	2 X 17	29,50
2 X 10	18,20	2 X 20	33,70
2 X 13	23,20	2 X 25	41,10

14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

MOTOROLA		8255	55.20	MM 2764
MC 6800	58.00	8257	106.50	63 S 141
MC 6802	65.00	8259	106.85	IM 6402
MC 6809	119.40	8279	119.00	6665 20
MC 6810	20.50			WCM 6674
MC 6821	20.50			COM 8126
MC 6840	90.00	ZILOG Z80 4 MHz		
MC 6844	144.50	CPU	72.00	GENERAL II
MC 6845	66.80	PIO	58.00	AY 3-1270
MC 6850	23.80	CTC	58.00	AY 3-1350
MC 6860	128.00	DMAC	190.00	AY 5-1013
MC 6875	59.00	SIO	160.00	AY 3-2513
MC 14411	129.00			DRIVERS
MC 14412	258.00	MEMOIRE		WD 1691
MC 8602	34.80	MM 2101	36.00	WD 2143
MC 3423	15.00	MM 2102	18.00	TR 1602
MC 3459	25.20	MM 2111	34.80	FD 1771
		MM 2112	32.40	

INTEL		MM 4044	56.50	FD 1795
8080	60.90	MM 4104	30.00	FD 1793
8085	91.80	MM 4116	24.70	ROCKWELL
8205	101.20	MM 4164	85.00	6502
8212	26.25	MM 5101	48.00	6522
8216	22.50	MM 6116	135.00	6532
8224	34.65	DM 8578	40.80	6922
8228	42.25	MM 2708	36.00	N/S
8238	44.60	MM 2716	46.80	SC/MP 600
8251	57.65	MM 2532	87.00	INS 8154
8253	150.00	MM 2732	87.00	INS 8155

- CPU Z80 4 MHz,
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80[®],
- Interface cassette standard TRS 80[®],
- Interface parallèle type EPSON,
- Interface série type RS232C et 20 mA,
- Clavier AZERTY ou QWERTY,
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

CANON	
DB9 M	17.50
DB9 F	19.50
DB15 M	16.80
DB15 F	22.50
DB25 M	29.70
DB25 F	39.80
DB37 M	47.00
DB37 F	59.00

A souder	54,40
A souder	84,00
A sertir	75,00

Floppy 5"	FLOPPY	68,00
4 broches floppy		12,50

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 gr
15 kCl 6,18 F
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 gr 100 kCl 12,00 F

Boîtes de circuits connexions

330 contacts	49,00
500 contacts	69,50
1000 contacts	134,00

DIVERS

SFF 364	130.00
N8T 20	15.40
N8T 28	15.40
N8T 95	13.20
N8T 96	13.20
N8T 97	13.20
N8T 98	19.20
MC 1372	45.00
MC 3242	125.60
MC 3480	120.40
MM 5740	192.00
MM 5841	48.00
ADC DB04	46.10
81LS95	15.00
81LS 97	17.60
BR 1941	190.00

QUART

1.008 MHz	45.00
1.8432 MHz	45.00
3.2768 MHz	45.00
3.684 MHz	57.40
4 MHz MP40	42.20
4.19 MHz	41.00
8 MHz	42.20
10 MHz	47.50
16 MHz	45.00
9 MHz MP180	47.00
27 MHz	38.50

Sortie vidéo

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7
- Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de
l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonc-
tions directement commandées du clavier
- Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY
peut être considéré comme une EPROM
par votre ordinateur. Plus d'essais longs et
d'effacement encore plus longs. Faites
tourner votre programme sur SOFTY-
RAM. Quand tout est correct : program-
mez votre mémoire !

2250 F

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 30 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par traceurs ajustables - Interfaces TRS 80®, PET, RS 232, APPLE II disponibles.
GP100. Papier 10".
Promotion 23

Majuscules, minuscules graphique, 80 car/s; papier à bandes perforées ou feuille à feuille 80 colonnes. Interface parallèle. Alimentation 220 V.

SPECIFICATIONS TYPE III: Backspace, espace entre les lignes réglable, écriture en double passage, écriture d'exposants et indices, soulignement, écriture dilatée dans la ligne, initialisation, programmation de l'écriture uni-directionnelle.

**DRIVE FLOPPY
NOUVEAU
HALF SIZE**



AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 3 mois ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité

hauteur normale ou demi-hauteur.....	2195
Double face double densité.....	2995
Double face double densité 96 TPI Half Size..	3795

Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.

* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80® sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

e 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

SERVICE CORRESPONDANCE : Pour vos commandes par correspondance, joindre 18,00 F en plus à votre règlement pour participation aux frais d'envoi. En contre-remboursement les frais de port sont établis en fonction de la valeur postale.

LE NOUVEAU METRIX DX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy. **MADE IN FRANCE**

3190 F

METRIX

MX 502 2000 points, affich. LED 2000 points de mesure Polarité automatique. 3 1/3 digits, 6 fonctions. 200 mV à 500 V. VA tions. 21 calibres de 20 V à 500 V. IC : 1000 VDC, 750 VAC, 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 k Ω .
Prix 846 F

MX 522 2000 points, affich. LED 2000 points de mesure Polarité automatique. 3 1/3 digits, 6 fonctions. 200 mV à 500 V. VA tions. 21 calibres de 20 V à 500 V. IC : 1000 VDC, 750 VAC, 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 k Ω .
Prix 750 F

MX 562 2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,2%. 6 fonctions, 25 calibres.
Prix 1050 F

MX 563 2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,1%. 9 fonctions, 32 calibres.
Prix 1860 F

MX 575 20.000 points, 4 1/2 digits. Précision 0,05%. 7 fonctions, 24 calibres.
Prix 2060 F

HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 μ S. Testeur de composants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 μ S. L 285 x H 145 x P 380.

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 μ S. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT - 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).

2229 F
3400 F
4910 F
6860 F

OFFRE PENTA SPECIALE

HM 204 + HM 101

4910 F

BECKMANN

T 100 Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères 1000 V CC 750 V VA. 20 M Ω .
Prix 655 F

T 110 Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères.
Prix 790 F

TECH 300 A 2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix 999 F

TECH 3020 2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 ACC/AC.
Prix 1790 F

ACCESSOIRES POUR MULTIMETRE

Etui pour T 100 et T 110 **78,00**

Etui Tech 300 **128,00**

Etui Tech 3020 **257,00**

Diverses sondes de température.

PLUS DE 20 MODELES DE CONTROLLEURS CHEZ PENTASONIC

NOVOTEST

TS 250 20 k Ω V. et 1. CC et CA. 3A Ohmmètres. 8 gammes. 32 calibres.
Prix 292 F

TS 141. 20 k Ω V. V et 1. CC et CA. 10 A Ohmmètre. 8 gammes. 42 calibres.
Prix 376 F

TS 161 Mêmes caractéristiques que TS 141 mais 40 k Ω V.
Prix 410 F

680 R 20.000 Ω V. dc. 4.000 Ω V. AC. 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix 399 F

PERIFEELEC

PE 20 20.000 Ω V. CC. 5.000 Ω V. AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.
Prix 270 F

PE 40 40.000 Ω V. CC. 5.000 Ω V. AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.
Prix 294 F

ISKRA

US 6 A. 8 gammes. 29 calibres. Protection par diode. Avec cordons et étui.
Prix 247 F

MULTIMETRES

FLUKE

8010. Multimètre de table. 200 points. 0,1%. V et 1. CC/CA. 10 A. CC/CA. Ohmmètre.
Prix 2305 F

8020 B. Portable 2000 points. 0,1%. V. et 1. CC/CA. Ohmmètre et BIP.
Prix 2048 F

8022 B. Portable 2000 points. 0,25%. V. et 1. CC/CA. Ohmmètre.
Prix 1187 F

SABTRONICS

Avec sonde thermique - 50 + 150° 6 fonctions, 32 calibres. Précision 0,25.
Prix 806 F

6021A Cristaux liquides. V et 1. CC/CA. 10 A/AC avec calibres. Testeur de transistors incorporé.
Prix 640 F

GENERATEURS DE RF DE FM ET DE FONCTIONS

HF LSG 17. Fréquences 10 KHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix 1017 F

ETER VOC 3. 6 gammes de 100 KHz à 100 MHz. Tension de sortie 3 μ V à 100 mV. réglable par double atténuateur.
Prix 1023 F

GENE. FM STEREO LSG 231. Porteuse 100 MHz $\pm$ 1 MHz. Signal 10 KHz $\pm$ 2 Hz. Sépar. D/G : 50 dB.
Prix 2875 F

LAG 27. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5%.
Prix 1279 F

LAG 120. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05%.
Prix 1990 F

THANDAR. TG 100. Génér. de fonction. Sinus, carré, triangle, 1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la modulation.
Prix 1510 F

BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la modulation.
Prix 2567 F

BK 3020. Génér. à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus, rectang. carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50 Ω . Atténuateur : 0 à 40-DOB.
Prix 4717 F

MODEL 22C. Mesure les capacités de 0,1 pF à 2000 μ F. Mesure et lecture sur cristaux liquides.
Prix 942 F

FREQUENCEMETRES

THANDAR

PFM 200 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V.
Prix 990 F

TF 200. 200 MHz. Affichage cristaux liquides.
Prix 2590 F

CDA 770. Appareil prestigieux le plus complet des contrôleurs CDA, disposant d'un disjoncteur électronique et suspension à fil tendu.
Prix 775 F

CDA 771. Caractéristiques identiques au 770 mais sans disjoncteur.
Prix 620 F

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en/en/et/hors-circuit. FET, et/hors-circuit. Indication thyristors diodes et transistor collecteur-émetteur base.
Prix 1390 F

ELC

AL 811. Alimentation universelle 3. 4. 5. 6. 7. 5. 9. 12 v. 1 A.
Prix 179 F

Triple protection :

AL 784 12,5 V. 3 A. 183 F

AL 785 12,5 V. 5 A. 294 F

AL 812 0 à 30 V. 2 A 712,50 F

AL 813 13,8 V. 10 A. 700 F

AL 745 AX 2,15 V. 0,3 A. 445 F

AL 761 0 à 30 V. 5 A. 1234 F

ALIMENTATIONS STABILISEES PENTASONIC

VOC AL 4 3 à 30 V. 1,5 A. 610 F

VOC AL 5 4 à 40 V. réglable de 0 à 2 A. 922 F

VOC AL 6 0 à 25 V. réglable de 0 à 5 V. 1342 F

VOC AL 7 10 à 15 V 12 A. 1474 F

VOC AL 8 $\pm$ 12 V. 1 A + 5 V. 492 F

SERIE PS Tension de sortie 12, 6 V
PS 1. 2 amp. 196 F
PS 2. 3 amp. 238 F
PS 3. 4 amp. 241 F
PS 4. 5 V. 3 amp. 230 F

ELC

AL 811. Alimentation universelle 3. 4. 5. 6. 7. 5. 9. 12 v. 1 A.
Prix 179 F

Triple protection :

AL 784 12,5 V. 3 A. 183 F

AL 785 12,5 V. 5 A. 294 F

AL 812 0 à 30 V. 2 A 712,50 F

AL 813 13,8 V. 10 A. 700 F

AL 745 AX 2,15 V. 0,3 A. 445 F

AL 761 0 à 30 V. 5 A. 1234 F

CAPACIMETRES

BK 820 Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. 10 gammes. Précision 0,5%. Alimentation 6 V.
Prix 1928 F

NOUVEAU BK 880 Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF.
Prix 2170 F

42 F

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES

Voltaire 6. 10. 15 V 30. 60. 150 V 250. 300 V
Ampérèmetres 1. 3 A 6. 10 A 15. 30 A 50. 100. 250. 500 mA

POINTES DE TOUCHE

La paire (noire et rouge) 22,50

GRIP-FIL

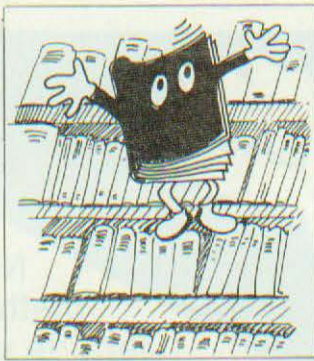
L'unité Rouge ou noir. 20,50 F
Petit modèle, rouge ou noir 13,50 F

UN CONTROLEUR UNIVERSEL A AIGUILLE GRATUIT AVEC CHAQUE MULTIMETRE

ESCORT UN NUMERIQUE POUR 469 F

Digits : 3 1/2 LED. Cristaux liquides. VC : 100 μ V à 1000 V. VA : 100 mV à 600 V. IC/IA : 100 mA à 2 A. R : 1 Ω à 20 M Ω . Test diodes. Protection 2 fusibles.

LE REVE !!



ACER

LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE SUR UN SEUL RAYON!

Toutes les grandes collections techniques et de vulgarisation:
**ETSF • PSI • Editions radio • Manuels techniques RTC, Texas,
National, etc. • Sybex • Eyrolles • Cedic/NATHAN • etc.**

NOTRE SELECTION E.T.S.F.

Pour s'initier à l'électronique. Par B. Fighiera.
Prix : 45,00 F
N° 25 : Utilisation pratique de l'oscilloscope. Par Rateau.
Prix : 29,00 F
N° 11 : Structure et fonctionnement de l'oscilloscope. Par Rateau.
Prix : 29,00 F
NOUVEAU : N° 38 : Savoir mesurer. Par Nuhrmann.
Prix : 29,00 F
Réalisez vos C.I. et décors de panneaux. Par Gueulle.
Prix : 29,00 F
NOUVEAU : Pilotez votre ZX 81. Par Gueulle.
Prix : 57,00 F
Cassette n° 1 (Programme du livre).
Prix : 57,00 F
Expériences de logique digitale. Par Helbert.
Prix : 63,00 F
NOUVEAU : N° 39 : Kits pour enceintes. Par Cappuccia.
Prix : 29,00 F
Les gadgets électroniques et leur réalisation (broché). Par B. Fighiera.
Prix : 49,00 F
Les jeux de lumière et les effets sonores pour guitares électriques. Par B. Fighiera.
Prix : 45,00 F
Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples à transistors. Par B. Fighiera.
Prix : 45,00 F
Réussir 25 montages à circuits intégrés. Par B. Fighiera.
Prix : 45,00 F
D'autres montages simples d'initiation. Par B. Fighiera.
Prix : 49,00 F
Réalisez un synthétiseur musical. Par Girard et Gaillard.
Prix : 53,00 F
Réalisez vos récepteurs à C.I. Par Gueulle.
Prix : 49,00 F
NOUVEAU : Interphone, téléphone, montages périphériques. Par Gueulle.
Prix : 49,00 F
Petits instruments électroniques de musique. Par Juster.
Prix : 45,00 F
Cours rapide de Radio Electronique simplifiée. Par Juster.
Prix : 63,00 F
Technique de prise de son. Par Caplain.
Prix : 53,00 F
Livre des gadgets + transferts. Par B. Fighiera.
Prix : 65,00 F
Expérience de logique digitale. Par Huré.
Prix : 63,00 F
Dépannage et mise au point de récepteur à transistors. Par Huré.
Prix : 57,00 F
Dépannage et mise au point des récepteurs TV n et b, couleur. Par Raffin.
Prix : 110,00 F
Tables et modules de mixage. Par Wirsum.
Prix : 53,00 F
La télévision simplifiée. Par Juster.
Prix : 70,00 F
Microprocesseur en action. Par Melusson.
Prix : 57,00 F
Dépannage, mise au point des téléviseurs N et B et couleur (F3AV). Par Raffin.
Prix : 110,00 F
Construisez vos alimentations. Par Roussez.
Prix : 45,00 F
Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur. Par Sigrand.
Prix : 49,00 F

Radio et électronique, Navigation de plaisance. Par Sigrand.
Prix : 45,00 F
Pratique du code morse. Par Sigrand.
Prix : 39,00 F
(F2X5) : Les O.S.O. visu, français-anglais. Par Sigrand.
Prix : 22,00 F

N° 1 : 30 montages électroniques d'alarme. Par Juster.
Prix : 29,00 F
N° 3 : 20 montages expérimentaux optoélectroniques. Par Blaise.
Prix : 29,00 F
N° 4 : Initiation à la micro-informatique. Le microprocesseur. Par Melusson.
Prix : 32,00 F
N° 5 : Montages électroniques divertissants et utiles. Par Schreiber.
Prix : 29,00 F
N° 7 : Les égaliseurs graphiques. Par Juster.
Prix : 29,00 F
N° 9 : Recherches méthodiques des pannes radio. Par Renardy.
Prix : 29,00 F
N° 10 : Les enceintes acoustiques Hi-Fi stéréo. Par N° 13 : Horloges et montres électroniques à quartz.
Prix : 29,00 F
Hemardinger et Leonard.
Prix : 29,00 F
N° 17 : Réalisez vos circuits imprimés. Par Gueulle.
Prix : 29,00 F
N° 18 : Espions électroniques microminiatures. Par Wahl.
Prix : 29,00 F
N° 19 : Construction des petits transformateurs. Par Doullau et Juster.
Prix : 29,00 F
N° 20 : Réalisations à transistors. Par Fighiera.
Prix : 29,00 F
N° 34 : Détecteur de trésors. Par Gueulle.
Prix : 32,00 F
N° 35 : Mini espion à réaliser soi-même. Par Wahl.
Prix : 29,00 F
N° 40 : 100 Pannes TV. Par Duranton.
Prix : 29,00 F

NOUVEAUTES

EYROLLES

ZX81. A la conquête des jeux. Par Oras Prebost.
Prix : 65,00 F
Langage machine. Trucs et astuces sur ZX81.
Prix : 75,00 F

DUNOD

Calculez les circuits.
Prix : 70,00 F
Randonnée électron.
Prix : 50,00 F
Conquérir la logique.
Prix : 67,00 F
Auto-montage.
Prix : 50,00 F
Construire ses premiers kits.
Prix : 58,00 F
Sonoriser par kit.
Prix : 65,00 F
Pour tester et mesurer.
Prix : 44,00 F
Réussir ses C.I.
Prix : 54,00 F
Apprivoiser les composants.
Prix : 62,00 F

Programmer HP-41

par Philippe Descamps
et Jean-Jacques Dhénin.

Etudie HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent.

176 pages - 95,00 F

Visicalc sur Apple

par Hervé Thiriez.

D'après le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre PSI (Petit Système Individuel) un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jours dès que vous changez l'une des valeurs numériques. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, l'ouvrage étudie de nombreux cas d'applications, échancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation... permettant d'introduire les différentes instructions et astuces d'utilisation.

176 pages - 75,00 F

La découverte du FX-702 P

par Jean-Pierre Richard

Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic. Nombreux exemples et exercices d'application.

216 pages - 85,00 F

La comptabilité sur Apple II

par Gérard et Serge Lillo

Un logiciel complet de comptabilité. Pour petites entreprises, professions libérales, artisans commerçants. Avec édition des livres-journal, grands livres, balances, bilans. Avec calcul des ratios. Programme spécial intéressant l'adaptation et la personnalisation du Plan Comptable. Et... quelques «ficelles» pour votre Apple II.

160 pages - 95,00 F

Le Basic de A à Z

par Jacques Boisgontier

En n'utilisant que 10 instructions, une initiation au Basic vous permet d'assimiler très rapidement les notions fondamentales de la programmation (variables, tests, boucles...) grâce auxquelles vous pourrez écrire des programmes complets. L'ouvrage se poursuit par : premièrement un dictionnaire des mots clef du Basic Microsoft, TRS-80 et PSI (Petits Systèmes Individuels) fonctionnant sous CP/M, permettant de retrouver rapidement la syntaxe d'une instruction; deuxièmement des programmes de synthèse et des programmes utilitaires.

176 pages - 102,00 F

Les finances familiales

par Jean-Claude Barbance

Cet ouvrage qui présente des aides à la gestion financière d'une famille, s'articule selon deux axes principaux, la trésorerie et la comptabilité, avec la tenue d'un ou de plusieurs comptes et les divers problèmes liés aux emprunts et aux taux d'intérêts. Les sujets traités sont expliqués à l'aide d'organigrammes et de programmes réels écrits en Basic.

96 pages - 92,00 F

Le dictionnaire du Basic

par David Allen

Le «Dictionnaire du Basic» est la référence de base. Le SEUL ouvrage expliquant les 500 mots les plus importants du langage Basic «parlé» par les ordinateurs les plus diffusés aussi bien aux Etats-Unis, en Europe, en Asie qu'en Australie.

480 pages - 185,00 F

La pratique du VIC

par Daniel Jean David

Cet ouvrage, qui fait suite à «la découverte du VIC» (initiation au Basic), ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes) à l'impression et à l'interface RS 232. Il comporte également de nombreux exemples et exercices avec solution.

176 pages - 82,00 F

ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE

42 bis rue de Chabrol, 75010 Paris

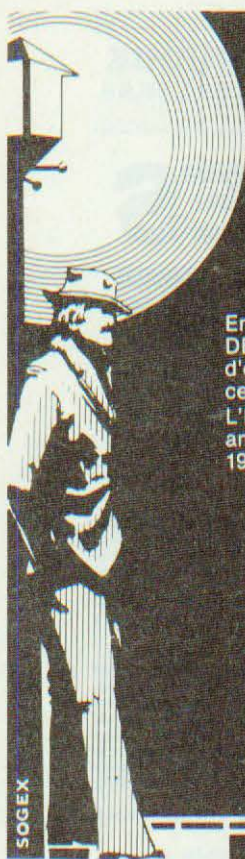
Veuillez me faire parvenir les ouvrages ci-dessous ☐

vos catalogues gratuits ☐

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT EXPEDITION		15,00
TOTAL		

NOM PRENOM
rue N°
code post. Ville

Vous recherchez un livre, une brochure technique, un schéma de montage ?
Vous êtes amateur passionné, professionnel ou simplement curieux ?
Vous voulez en savoir plus sur les miracles de l'électronique ?
Nous avons sûrement l'ouvrage qui répond à vos questions !



devenez detective

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937.

Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n° F22 à :

**E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière
75009 Paris**

BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban
4000 Liège

BON

pour recevoir
votre brochure gratuite :

NOM
PRENOM
ADRESSE
CODE POSTAL [] [] [] [] VILLE

NOUVEAU

APPRENEZ LA RADIO CB!

Notre méthode
fera de vous
un spécialiste de
la RADIO-CB et des
radiocommunications
quel que soit votre niveau !!
(Techniques - Réparations - Modifs).
Méthode par correspondance.



BON POUR UNE INFORMATION

Nom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Age :

TECHNIRADIO - BP. 163 - 21005 DIJON CEDEX -
Tél. (80) 52.03.79

DEPUIS 1946

LE CHOIX DES MARQUES... + LE STOCK.

HP et KITS HI-FI

Peerless
"ROSELSON"
PHILIPS
CORAL
SIARE
BST
AUDAX
ITT
pré-VOX
WIGO
haco
Celestion
SUPRAVOX
etc...

KITS ELECTRONIQUES

PANTEC
AMTRON
POLYKIT
PHILIPS
Thomsen
IMD
mte
JOSTYKIT micom
IP ILP
ASSO
PRAL
Kurtuskit
etc...

MESURE

VOC
sinclair
CENIRAD
PANTEC
HAMEG
-CdA-
elc
etc...

Cellules solaires.
DéTECTEURS de métaux
Witnax SRFM etc...

Composants actifs et passifs. Outillages et tous accessoires pour l'électronique et la Hi-Fi.

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, cours Lafayette 69003 LYON - Tél. (7) 860.26.23

MT. de MARSAN5, place J. Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25**TOULOUSE**10, 12, rue du P^t Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39**BORDEAUX**17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18**PAU**ELECTRON
4 rue Pasteur
64 000 PAU
Tel (59) 30 05 23**LE SELF**18 Rue de Madagascar
33 000 BORDEAUX

Kit ELCO

15 CENTRALE ALARME POUR MAISON
DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU
APPARTEMENT. CETTE ALARME UNE FOIS MISE EN
ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE
HABITATION 280.00 F23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES
512 FONCTIONS. DEFILENT 1 UNE APRES L' AUTRE
CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUTS LES
EFFETS. QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS
OU GROUPE DE SPOTS 390.00 F34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M
EMETTEUR, RECEPTEUR ALIMENTATION 12V
FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A 165.00 F37 ALARME ULTRA-SON
PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS 230.00 F40 STROBOSCOPE 150 JOULES
VITESSE DES ECLATS REGLABLE 1 TUBE A ECLATS 150.00 F43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES
VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS 250.00 F49 ALIMENTATION STABILISEE
3 A 24 V 1.5 A AVEC TRANSFO 140.00 F

56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS 68.00 F

91 FREQUENCIMETRE DIGITAL 10KHZ A 5MHZ
PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES
ENTRE 10KHZ ET 5MHZ AVEC LA PRECISION DU
SECTEUR 10°. L'AFFICHAGE EST REALISE A
L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMU-
TATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES
HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000 245.00 F

93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE 35.00 F

94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE 34.00 F

98 TUNER FM
PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM
/LA BANDE 80 MHZ RADIO, TELEPHONE POLICE ETC... 220.00 F99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999
ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLUMAGE
DES AFFICHEURS. EXEMPLES D'APPLICATIONS 180.00 F102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
A.I.M. 0 A 15V 160.00 F104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS
7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000PF 210.00 F106 GENERATEUR RHYTHMES
3 PATTERNS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION
DES RHYTHMES PAR TOUCH-CONTROL
REGLAGES TEMPO ET VOLUME 225.00 F

107 AMPLI R. A EFFICACES 260.00 F

114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50KHZ
ALIMENTATION 5 A 12V 78.00 F130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE
EMETTE TOUTES LES SIRENES
SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAIN SPACIALE ETC.
ALIMENTATION 9 A 12V 88.00 F135 TRUCAGE ELECTRONIQUE
PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION
DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC 230.00 F142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE
A MICRO PROCESSEUR

Exemples d'application

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 5 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, de 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.

148 EQUALIZER STEREO
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES A VOL 198.00 F151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES
GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU
D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE 190.00 F160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES
2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES 220.00 F201 FREQUENCIMETRE DIGITAL 50 MHZ
6 AFFICHEURS 13 MM. 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ
IDEAL POUR GIBSETS 375.00 F202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0-99°
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE
DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE
TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE ETC 225.00 F

203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS 260.00 F

204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE 3 GAMMES
PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE
L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE 195.00 F205 ALIMENTATION STABILISEE 0 A 24V-15A
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION DU COURANT
3 GAMMES DE TENSION
INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR 250.00 F206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE 0-99°
ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE
MEMOIRE EST ATTEINTE 190.00 F207 REVERBERATION LOGIQUE
SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO
NORMAL VOLUME REGLABLE
RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES 195.00 F208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EFF
AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME
PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA
SELECTION DES ENTREES 390.00 F**TOUS LES COMPOSANTS
AUX
MEILLEURS PRIX**

LE KIT AU SERVICE DE VOS HOBBIES

Alarme maison, ampli, jeux de lumière
gadgets, photo, émission.documentation
contre 3f en timbresFAITES VOTRE MINI CHAÎNE
LM 1877H Ampli Stereo 2x3W
LM 387M Preampli Stéréo
les 2 C.I. avec notices : 15FLA FIOCHETTE 20 ajustables
verticales à molette
valeurs ponchées 10FBC 264 Transistors
effet de champs
identique BF245
les 20 10FZENERS 1u3
3x 5V1 3x 6V2
3x 8V2 3x 12V
les 12 10FTL 440 CIRCUITS COMMANDES
de traces pour régulateur
chauffage électronique + notice
les 2 10FLED'S ROUGES Ø5
les 100 50FREGULATEURS 8V 100mA
78L08 les 5 10FMEMOIRES RAM 2114
les 8 120FBC 470B les 30 10F
BC 472A les 30 10FCONDENSATEURS TITRES
par C.I. 10000UF 10V
les 4 10FTL 118 PHOTO COUPLEURS
les 3 10FCONDOS CHUTTIQUES
1u & 1000uF 40V
10 valeurs ponchées
2 de chaque
les 20 condos 10FMONTÉZ VOTRE HORLOGE DIGITALE
le bloc Afficheur reçoit
le circuit intégré horloge mini
les Transistors - avec notice
39FSUPPORTS A WRAPPER
14 broches
les 5 10FRELAIS REED 5V-12V
3 broches
les 2 10FREGULATEURS 5V LM309A
les 2 15F

TDA 2002 les 2 15F

**LISTE PROMOTIONS
ET PRODUITS MICROPROCESSEURS
contre une enveloppe timbrée.
catalogue spécial école**☐ Je désire recevoir promotion du MOIS☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO
Ci-joint 3 F en timbres.☐ Je désire commander le kit ELCO. n° _____ Ci-joint _____ F☐ Je désire commander pièces Liste jointe Ci-joint _____ F☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.

(+ 20F de port et frais en vigueur si C.R.)

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE 33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

☐ Veuillez m'expédier le catalogue Spécial ECOLE
GRATUIT sur demande avec papier Entête

NOM _____ ADRESSE _____

PRENOM _____

Radioatronic

... c'est une marque de



35, rue de la Croix-Nivert
75015 PARIS
Tél.: 306.93.69

TRANSISTORS

AC	204 B	2,80	194	2,90
126	4,10	207	3,20	195
127	4,10	207 A	3,20	197
128	4,10	207 B	3,20	233
132	3,90	208	3,20	245
180 K	7,20	218 B	3,20	254
181 K	7,20	237 B	2,80	257
187 K	5,90	238 B	1,80	256
188 K	5,90	239 C	2,40	259
AD	253 C	3,40	109	28,40
149	9,90	307 A	1,90	307
161	7,70	307 B	1,90	307
162	7,70	308 A	2,40	308
AF	306 A	2,40	30	53,00
124	5,30	306 B	2,60	638
125	4,90	317 B	2,60	708
126	4,70	318 C	2,60	818
127	4,90	407 B	4,20	1613
139	7,80	547 A	2,80	1711
239	7,80	547 B	2,80	1803
BC	548	2,80	2218 A	4,80
107 A	2,70	135	4,50	2222 A
108 B	2,70	136	4,50	2369
108 C	2,70	140	5,20	2484
109 B	2,70	233	5,20	2846
109 C	2,70	234	5,20	2905 A
117	6,50	235	5,40	2906 A
138	6,80	237	5,40	2907 A
140	5,50	238	8,80	2924
148	2,70	241 B	8,80	3553
157	2,60	242 B	8,80	3554
160	5,60	14	18,10	3255
170	2,70	18	27,80	3819
170 B	2,70	18	27,80	3819
170 C	2,70	18	27,80	3819
171	2,80	115	6,50	4416
172 A	3,20	119	6,50	4416
172 B	3,20	167	3,90	4416
177 B	3,20	173	3,90	4416
178	2,80	178	4,50	4416
179 B	2,80	179	6,90	4416
182 A	2,40	184	4,50	4416
187	5,10			

C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

SO 41 P Ampli FI + de	19,20	TAA 611 C 11 Ampli BF	28,50
mod		3,5 W	
SO 42 P Mélangeur	19,20	TAA 621 A 12 Ampli	24,30
HF		2 W	
TL 061	6,20	TBA 641 A 12 Ampli BF	19,00
TL 062	6,20	2 W	
TL 064	22,60	LM 709 Ampli op.	7,40
UAA 170 Commande 16	22,00	LM 710 Comparateur de	7,90
LED		tension	
UAA 180 Commande 12	22,00	TBA 720 A	24,20
TBA		LM 723 Régulateur de	
TBA 231	16,30	tension	7,40
ESM 231 N Ampli BF	16,30	TCA 730	39,00
W24 V	38,50	TBA 740	29,80
TBA 240 B	22,20	LM 741 Ampli op.	3,60
LM 301 Ampli op.	7,50	LM 747 Double ampli	7,40
LM 305 H	11,30	op. 741	7,40
LM 307 N	10,70	TCA 750	27,60
LM 308 N	13,00	TCA 760	20,30
LM 310 N	24,50	TBA 790 B	18,20
LM 311 N	7,80	TBA 800 Ampli BF	7,40
LM 317 K	28,00	4,5 W 12 V	12,00
LM 318 N	25,50	TBA 810 S Ampli BF	12,00
LM 324	7,00	4,5 W 14 V	12,00
LM 377 Double ampli BF	26,20	TBA 820	12,00
2 x 2 W		TCA 830 S	14,80
LM 380 Ampli BF	17,60	TAA 861	14,10
2,5 W		10 W	23,50
LM 381 Double préampli	16,40	TDA 1042 Ampli BF	32,40
tablet		10 W 14 V	
LM 382 N	16,80	TDA 1045 Ampli BF	17,00
LM 386 N	12,00	1,5 W 9 V	17,00
LM 387 Double préampli	12,30	MC 1310 Décodeur FM	23,80
tablet		stereo	
LM 391 N	16,00	TDA 2002 Ampli BF	15,50
TCA 44C	21,40	15 W 14 V	
NE 543 K	38,40	TDA 2003	17,00
TAA 550	7,40	TDA 2020 Ampli BF	26,00
NE 555 Timer	5,90	20 W	
universal		XR 2206 Générateur de	56,60
NE 556 Double timer uni-	10,80	signaux	
versel		NR 2240 Timer programm-	25,50
SFC 605 Températures de	13,80	LM 3900 Quadriple ampli	11,90
pouss		op.	
TAA 611 A 12 Ampli BF	12,70	TMS 1000	77,30
2 W		SN 76477	46,00

TTL

7401	1,50	7451	3,20	74128	6,70
7401	2,70	7453	2,50	74132	7,90
7402	2,70	7454	2,50	74141	19,60
7403	2,50	7460	2,40	74145	11,60
7404	2,50	7470	3,00	74147	19,50
7405	2,90	7472	3,80	74148	13,70
7406	3,90	7473	3,90	74150	13,70
7407	3,90	7474	4,60	74151	7,80
7408	2,90	7475	4,90	74153	7,80
7409	2,90	7476	4,60	74154	16,20
7410	2,90	7480	10,20	74155	9,40

7411	2,90	7481	13,10	
7412	3,20			74157
7413	4,00	7483	7,90	9,40
7414	4,80			
7415	3,60	7485	11,80	74160
7416	3,60	7486	4,20	74161
7417	3,60	7490	4,90	74162
7420	2,70			74163
7421	4,30	7492	4,70	74164
7422	4,90	7493	5,60	74165
7423	4,90	7494	9,30	74166
7425	3,50	7495	7,40	74173
7426	3,90	7496	7,50	74174
7427	3,90	74100	16,80	74175
7428	4,50			74176
7430	2,40			74180
7432	3,20	74107	4,80	7,4
7433	7,20			
7437	3,60			74182
7438	3,20	74111	12,40	74184
7440	2,80	74116	19,00	74185
7442	5,20			74186
7443	11,20			74192
7444	11,20			74193
7445	11,20	74121	5,20	
7446	11,20	74122	5,80	
7447	8,20	74123	6,50	
7448	10,50	74125	5,80	
7450	2,40	74126	5,80	

CMOS

4000	2,50	4025	2,90	4068	4,60
4001	2,50	4026	19,70	4069	4,80
4002	2,50	4027	7,20	4070	6,10
4003	3,20	4028	8,60	4071	3,60
4008	9,50	4029	8,60	4072	3,60
4009	6,50	4030	6,00	4073	3,60
4010	5,80	4035	15,20	4075	3,60
4011	3,50	4040	12,30	4078	3,60
4012	2,90	4042	12,30	4081	3,60
4013	6,00	4044	12,30	4082	3,60
4015	9,50	4046	16,50	4083	7,90
4016	4,80	4047	12,80		
4017	7,40	4049	5,90	4511	12,30
4018	8,60				
4020	10,90	4050	5,80	4518	12,30
4021	13,50	4051	12,30	4520	10,50
4023	3,10	4060	13,80	4526	15,50
4024	6,30	4066	7,40	4528	19,90

LS

74 LS 00	2,80	75	9,40	174	12,10
04	3,80	123	11,00	192	10,80
08	4,10	139	13,30	193	10,80
11	4,60	155	8,70	221	12,40
14	7,30	156	16,60	257	9,30
20	5,10	157	8,40	273	13,80
30	6,20	163	11,20	367	13,20
32	6,20	165	16,70	368	10,40
74	5,90	173	19,50	378	17,40

C.I.

MICRO-INFORMATIQUE

74 S 04	8,90	R 6522 (VIA)	169,00
80 C 95	8,80	MC 6847	167,00
81 LS 95	19,50	DM 8131	48,00
81 LS 97	19,50	INS 8154	119,60
W 3602 85	175,00	INS 8255	88,00
MC 3801 (PDI)	122,00	DP 8304	59,00
M 603 (UART)	122,00	DS 8831	48,00
R 6502 (CPU)	122,00	DS 8836	19,50
2102 (1 K x 1)			29,00
2114 (1 K x 4)			40,00
2532 (EPROM 4 K)			145,00
2708 (EPROM 1 K)			56,00
2716 (EPROM 2 K)			72,00
4116 (16 K x 1)			36,00
4181 (1 K x 8)			90,00

REGULATEURS-THYRISTORS

Regulateurs positifs 5 V, 12 V, 15 V			
— 1,5 A, boîtier TO 3			24,00
— 1 A, boîtier TO 220			12,00
Regulateurs négatifs 5 V, 12 V, 15 V			
— 1,5 A, boîtier TO 3			27,00
— 1 A, boîtier TO 220			15,00
Thyristors			
— 0,3 A, 60 V			4,60
— 1,6 A, 250 V			8,40
— 4 A, 400 V			12,40
— 10 A, 600 V			29,50

PRISES

Jack Ø 2,5 mm, mâle, femelle, socle	2,20
Jack Ø 3,5 mm, mâle, femelle, socle	2,70
Jack Ø 6,35 mono, mâle, femelle, socle	4,50
Jack Ø 6,35 stereo, mâle, femelle, socle	5,20
DIN pour HP, mâle, femelle, socle	2,30
DIN 3 broches 90° mâle	2,80
DIN 3 broches 90° socle	2,40
DIN 5 broches 45° mâle	3,30
DIN 5 broches 45° socle	3,10
DIN 5 broches 60° mâle	3,30

DIODES - PONTS TRIACS

DIODES			
0A 90/0A 95 germanium	2,00		
1 N 4148 1 N 914 commutation	0,90		
1 N 4004 usage général 1 A-400 V	1,20		
1 N 4007 usage général 1 A-1 000 V	1,70		
A 14 U redressement 2 A-50 V	2,30		
BY 251 redressement 3 A-100 V	3,60		
Zener 0,4 W	2,40		
Zener 1 W	3,40		
PONTS			
1 A - 200 V	5,10	Triac 8 A, 400 V	7,50
4 A - 200 V	9,60	Triac 10 A, 400 V	10,00
5 A - 80 V	12,40	Diac 32 V	3,90
10 A - 200 V	27,20		

OPTO

Afficheur A.C. 8 mm rouge	14,00
Afficheur A.C. 13 mm rouge	16,40
Afficheur G.C. 8 mm rouge	16,00
Barreau 4 afficheurs 13 mm	48,00
LED Ø 5 mm rouge, vert, jaune	2,40
LED Ø 5 mm rouge, vert, jaune	2,40
LDR 05 photo-résistance	12,30
MCI 2, photo-coupler x 1	12,00
SU 25 photo-coupler x 1	12,00
MCI 6 photo-coupler x 2	19,80
BPW 16 photo-transistor	15,60
TIL 78 photo-tr. infrarouge	9,40
ORP 60 photo-diode	4,50
TIL 32 LED infrarouge	6,20

FILS

Fil de câblage souple, le m	0,60
Fil plat pour H-P, le m	2,10
Fil 1 blindage 1 cond., le m	2,30
Fil 1 blindage 2 cond., le m	3,60
Fil 2 blindage 2 cond., le m	3,70
Fil blindage 4 cond., le m	5,60
Fil nappe 12 cond., le m	9,70
Fil nappe 16 cond., le m	14,60

CONDENSATEURS

PLAQUETTES 250 V			
6,8 nF	0,90	0,15 µF	1,60
10 nF	0,90	0,22 µF	1,90
15 nF	0,90	0,33 µF	2,30
22 nF	1,00		
47 nF	1,10	0,47 µF	2,80
68 nF	1,20	0,68 µF	3,20
0,1 µF	1,20	1 µF	3,90
0,1 µF	2,00	1 µF	5,90
(450 V)		(450 V)	
		2,2 µF	6,40

CERAMIQUE-DISQUE 63 V

De 2,2 pF à 10 nF	1,80
-------------------	------

AJUSTABLES Ø 10 mm

10 μ F	1,80	1 μ F	1,60
22 μ F	2,00	2,2 μ F	1,80
47 μ F	2,10	4,7 μ F	1,90
100 μ F	2,50	10 μ F	2,10
220 μ F	3,10	22 μ F	2,30
470 μ F	4,20	47 μ F	2,50
1 000 μ F	5,20	100 μ F	3,40
2 200 μ F	9,70	220 μ F	4,10
4 700 μ F	19,60	470 μ F	5,50
		1 000 μ F	8,90
		2 200 μ F	14,10
		4 700 μ F	24,30

RAYON BIBLIOTHEQUE

Plus de 50 titres en stock

ELECTRONIQUE
CHEMATHÉQUES
CRO-INFORMATIQUE

**HORAIRES
D'OUVERTURE :**
9 h 30 - 12 h 30
14 h - 18 h 45
Fermé lundi matin
et samedi après-midi
METRO :
Cambonne ou
La Motte Piquet

DÉPARTEMENT MICRO-ORDINATEURS

ATOM - APPLE - NASCOM - SHARP
moniteurs, imprimantes,
accessoires, etc.

UTILITAIRE

IL 202. Thermostat à mémoire	225,00
IL 122. Passe vue automatique	85,00
IK 5. Inter à effilement	83,30
IK 23. Antimoustique à ultra-sons	87,20
IK 64. Thermomètre digit. 0-99 °C	191,10
IK 84. Interphone à fil - 2 p.	93,10
IK 104. Thermostat 0-100 °C	112,70
IK 110. Détecteur de métaux	155,80
IK 115. Ampli de téléphone	83,30
IK 166. Carillon 9 tons	125,00
IK 233. Préampli antenne AM/FM	121,00
IK 780. Détecteur de métaux	315,00
K 8. Inter crépusculaire	128,00
F 385. Préampli antenne VHF/UHF	97,70
F 395. Préampli antenne AM/FM	40,00
N 3. Ampli de téléphone	70,00
P 12. Détecteur photo-électrique	75,00
P 14. Interphone 2 postes (sans HP)	45,00
P 15. Ampli de téléphone	60,00
P 19. Détecteur d'approche	65,00
P 36. Thermomètre digit. 0-99 °C	135,00
P 45. Carillon 24 aires	145,00

ALARME

K 11. Sirene modulante 8 W (sans HP)	110,00
K 78. Antivol action retardée	112,70
K 80. Antivol automobile	87,20
K 92. Antivol auto retardé	102,90
K 140. Centrale d'alarme maison	345,00
K 154. Antivol pour moto	125,00
K 158. Antivol auto par FM	195,00
K 168. Emetteur infrarouge	125,00
K 170. Récepteur infrarouge	155,00
K 175. Transmetteur téléphonique	225,00
15. Centrale d'alarme maison	280,00
34. Barrière ultra-son	165,00
37. Alarme ultra-son Doppler	230,00

JEUX DE LUMIERE

23. Chenillard 8 c. - 10 programmes	390,00
40. Stroboscope 150 joules	150,00
46. Stroboscope 300 joules	250,00
1. Gradateur de lumière	35,00
4. Modulateur 3 canaux	80,00
5. Modulateur 3 canaux + inverse	95,00
6. Modulateur 3 canaux à micro	100,00
20. Préampli micro modulateur	50,00
33. Chenillard 8 canaux progr.	140,00

JEUX-HORLOGES

9. Roulette à 16 LED	126,40
10. Dé-électronique	57,80
11. Pile ou Face	38,20
67. Alarme pour EL 66	36,00
114. Base temps 50 Hz	78,00
126. Horloge digitale (h-mn)	79,00
128. Horloge digitale. Alim. 12 V	124,00
130. Sirene multiple	88,00
135. Truqueur de bruitage	230,00
137. Horloge pour cde ext.	99,00
138. Horloge digitale à réveil	125,00
9. Sirene modulée	77,00
123. Horloge digitale (h-mn)	149,00
50. Horloge digitale	135,00

UTOMOBILE

35. Détecteur de verglacs	67,60
46. Cadenceur d'essui-glaces	73,50
113. Compte-tours digital	191,10
877. Allumage électronique	379,00
7. Booster 15 W pour auto	75,00
25. Voltmètre batterie à LED	39,00

MUSIQUE

82. Mini-orgue électronique	63,70
94. Préampli guitare	68,00
101. Equalizer 6 fréquences	125,00
106. Générateur 9 rythmes	225,00
207. Unité de réverbération	195,00

INUTERIES-TEMPORISATEURS

116. Compte-temps 0-3 mn	102,90
156. Temporisateur digit. 0-40 mn	255,00
142. Timer à microprocesseur	450,00
10. Compte-temps 2-60 sec.	112,00
32. Tempo digitale 0-40 mn	100,00

COMMANDE A DISTANCE

83. Emetteur 27 MHz (1 canal)	63,70
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 infrarouge	125,00
OK 170. Récepteur infrarouge	155,00
JK 7. Décodeur radio-commandé 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. Préampli 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. Préampli 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
UK 173. Compresseur de dynamique	147,00
JK 1. Amplificateur 0,5 W	84,00
JK 2. Préampli 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. Préampli mono RIAA	42,00
KN 14. Contrôle tonalité mono	43,00
KN 24. Crête-mètre à LED	136,00
KP 21. Ampli BF 2 W	35,00

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/A 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 562. Testeur de transistors	307,00
JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 KHz	148,00
KP 37. Générateur BF 1 Hz à 500 KHz	125,00

EMISSION-RECEPTION

EL 145. Récepteur VHF 26/0 MHz	110,00
OK 81. Mini-récepteur PO-GO	57,80
OK 93. Préampli antenne auto	38,20
OK 105. Mini-récepteur FM	57,80
OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz	125,00
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	112,00
UK 355. Emetteur FM - 60-140 MHz	285,00
UK 573. Récepteur pocket AM-FM	320,00
JK 5. Récepteur 27 MHz	168,00
JK 6. Emetteur 27 MHz	120,00
JK 105. Récepteur scanner 144 MHz	489,00
JK 105/27. Adapt. 27 MHz pour JK 105	38,00
HF 65. Micro-émetteur FM	46,00
KP 10. Mini tuner FM	54,00
KP 23. Micro-émetteur FM	39,00

Comment lire nos références

OK = Office du Kit
EL = Elco-Electrone
UK = Amtron
AF, JK, HF = Josty
KN = IMD
KP = Kit Pack Electrone



• TRES EVOLUTIF
• HAUTE RESOLUTION
GRAPHIQUE
• COULEUR (en option)
• BASIC EXTENSIBLE
ET ASSEMBLEUR

Version de base (Basic, assembleur, 6 K RAM) 2 780 F
Alimentation 5 volts, 3 ampères 250 F
RAM 6 K à embrocher 390 F
Carte RAM 9 K 890 F
Carte couleur PERITEL 420 F
Interface imprimante et câble 500 F

MICRO-ORDINATEUR

BI-KITS modules HI-FI

AL 250. AMPLI 125 W 395 F

Etudié pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transto 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

AL 120. AMPLI 60 W 255 F

Particulièrement étudié pour la hi-fi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 200 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

AL 80. AMPLI 35 W/8 Ω 175 F

AL 60. AMPLI 25 W/8 Ω 105 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, transto 40 V/72 W.

PA 200. PRE-AMPLI STEREO 330 F

Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'en-

trée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée. 2 filtres graves et aigus, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

S 453. TUNER FM STEREO

phase lock-loop 395 F

Permet la présélection 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 transto 18 V/5 W et composants de redressement.

FACES ALU. LE JEU 85 F

Faces avant et arrière en alu sérigraphié et percé aux cotes du PA 200.

KITS

Jeu OK 11 Pile ou face 38,20

Utilitaire EL 122 Passe vue diapo 85,00

Utilitaire KP 45 Carillon 24 aires 145,00

TRANSFORMATEURS

18 V/5 W	S 450	39,80 F
24 V/24 W	STEREO 30	59,60 F
40 V/72 W	2 x AL 60 ou 2 x AL 80 ou 1 x AL 120	98,00 F
55 V/120 W	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	134,00 F

ALIMENTATIONS STABILISEES

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX
SPM 80	2 x AL 60	95,00 F
SPM 120/55	2 x AL 60	130,00 F
SPM 120/65	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	130,00 F

fanatronic

35, rue de la Croix-Nivert,
75015 PARIS - Tél. 306.93.69

... c'est une marque de



Veillez me faire parvenir

- ☐ Documentation ATOM, ci-joint 3 timbres à 1,80 F.
- ☐ Documentation BI-KITS, ci-joint 3 timbres à 1,80 F.
- ☐ Le matériel suivant.....

Frais de Port : ajouter 20 F jusqu'à 1 kg, 30 F jusqu'à 5 kg - Pas d'envoi contre remboursement

Nom

Adresse

Code postal.....

Ville.....

MJ kit

MJ1	Moduleur 1 voie (800 W)	43.00
MJ2	Moduleur 2 voies (2 x 800 W)	66.00
	Coffret métal (150 x 80 x 50) noir	63.00
	Accessoires (boutons voyants, prises etc.)	29.00
MJ3	Graduateur (1000 W)	38.00
MJ4	Stroboscope 40 joules	139.00
MJ5	Moduleur 3 voies (3 x 800 W)	106.00
	Coffret métal (200 x 110 x 60) noir face avant gravée	69.00
	Accessoires (boutons voyants, prises etc.)	39.00
MJ6	Crétemètre à led (12)	136.00
MJ7	Horloge 4 «digit» complète (heure, minute, seconde)	149.00
	Option réveil	42.00
	Coffret métal (13,5 x 9,5 x 5 cm) noir	51.00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49.00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	89.00
MJ11	4 jeux télé (tennis, football, patino, exercice)	179.00
MJ12	Chargeur batteries 12 V (avec coupe en fin de charge)	92.00
	Option transf. 2 x 12 V 5 A	189.00
	Gaive 10 A	48.00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34.00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz, heure, minute, seconde, jour, mois	299.00
	Coffret métal couleur acier haut 95, long 155 petite prof. 30, grande prof. 50	52.00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres 8 mm)	351.00
	Alimentation pile 9 V	
MJ16	Temposateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	184.00
MJ17	Fréquence 50 MHz 8 Digit	580.00
MJ18	Amp. téléphone	68.00
MJ19	Amp. 5 watts 12 volts	69.00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	342.00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	269.00
MJ22	Chenillard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158.00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	54.00
MJ24	Carillon 3 tons	88.00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99.00
	Le transformateur	101.00
MJ26	Micro FM expérimental	79.00

KIT IMD

KN 1	Antivol électronique	59.00
KN 2	Interphone à circuit intégré	68.00
KN 3	Injecteur de signal	38.00
KN 4	Détecteur photo-électronique	86.00
KN 5	Clignoteur électronique	43.00
KN 6	Convertisseur de fréquence AM/VHF	38.00
KN 7	Convertisseur de fréquence FM/VHF	42.00
KN 8	Correcteur de tonalité	43.00
KN 9	Temporisateur	86.00
KN 10	Métronome	42.00
KN 11	Oscillateur morse	40.00
KN 12	Instrument de mesure	61.00
KN 13	Convertisseur 27 MHz	72.50
KN 14	Clignoteur de secteur réglable	53.00
KN 15	Carillon de porte 2 tons	66.00
KN 16	Indicateur de verrous	64.00
KN 17	Chenillard 4 voies	120.00
KN 18	Régulateur de vitesse 1000W	89.00
KN 19	Sirene de puissance 12 V 15 W	98.00
KN 20	Amplificateur d'antenne tout récepteur	28.00
KN 21	Chenillard 6 voies programmable	245.00
KN 22	Allumage séquentiel	67.00
KN 23	Chasse moustique	285.00
KN 24	Piano lumineux	98.00
KN 25	Moduleur psychodidactique 3 voies-12 V pour auto	78.00
KN 26	Truqueur de voix (effet de canard)	106.00
KN 27	Antivol 12 volts appartement ou auto	

ASSO KIT

2013	Stroboscope 300 joules	232.00
2018	Table de mixage à 5 entrées avec sader	290.00
2025	Sirene américaine 10 W 12 Volts	94.00
2020	Correcteur de tonalité (G et A) stéréo	102.00
2030	Touche contrôle secteur à graduateur 1200W	141.00
2032	Alimentation continue 1 à 24V réglable 1A	182.00
2036	Temporisateur pour essai-place	104.00
2038	Commande électronique au son	145.00
2044	Thermostat électronique de haute précision	143.00
2046	Chambre réverbération	232.00
2054	Générateur musical programmable 10 notes	143.00

FIBRE OPTIQUE

Nue Ø 1 mm 6,00 F le mètre
Gainée Ø 2 mm 12,00 F le mètre

TUBE A ECLATS

40 joules	26,00
150 joules	48,00
300 joules	83,00
Transfo d'impulsions	17,00
Eclateur	16,00

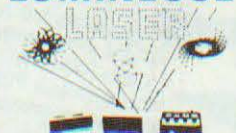
Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANCAIS ET EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.
En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre. Elle fait chonomètre au 100ème. Possibilité de l'arrêter ou de continuer.
Elle compte un temps avec précision.
Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmer un temps, elle compte à rebours). Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce «dernière minute», puis vous donne le temps : 650 F

Option alarme 50,00
Option base de temps 78,00

ANIMATION LUMINEUSE



VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son coffret 1996,00 F

Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs)

VERSION : KIT 2 198,00 F

Tube 2 mw NEC 1 260,00 F

Transformateur 178,00 F

Coffret laqué noir 107,00 F

Composants et accessoires 287,00 F

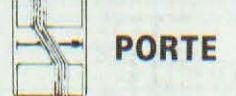
Circuit imprimé 43,00 F

Miroir traité

2,5 épaisseur 1,5 19,00 F

Moteur 35,00 F

CARILLON DE PORTE



ELECTRONIQUE

319,00 F grâce au

MICROPROCESSEUR TMS 1000

24 airs de musique (très connus)

Volume, tempo, tonalité réglables

Alimentation sur piles 319,00 F

+ 2 piles 9 V à 11,50 F

ENFIN DISPONIBLE S.A.M.



... 2250 F



Avec l'ordinateur familial TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENT apprendre est un jeu

- Mémoire vive : 16 Ko extensible à 48 ko.
- Langage Basic TI clavier type machine à écrire.
- 16 couleurs programmables.
- Haute résolution graphique (192 x 256).
- Générateur de sons très complet.
- Nombreuses extensions possibles (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets).
- Nombreux logiciels disponibles (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur)

Prix 2490,00 F

DISKETTES 5 1/4"

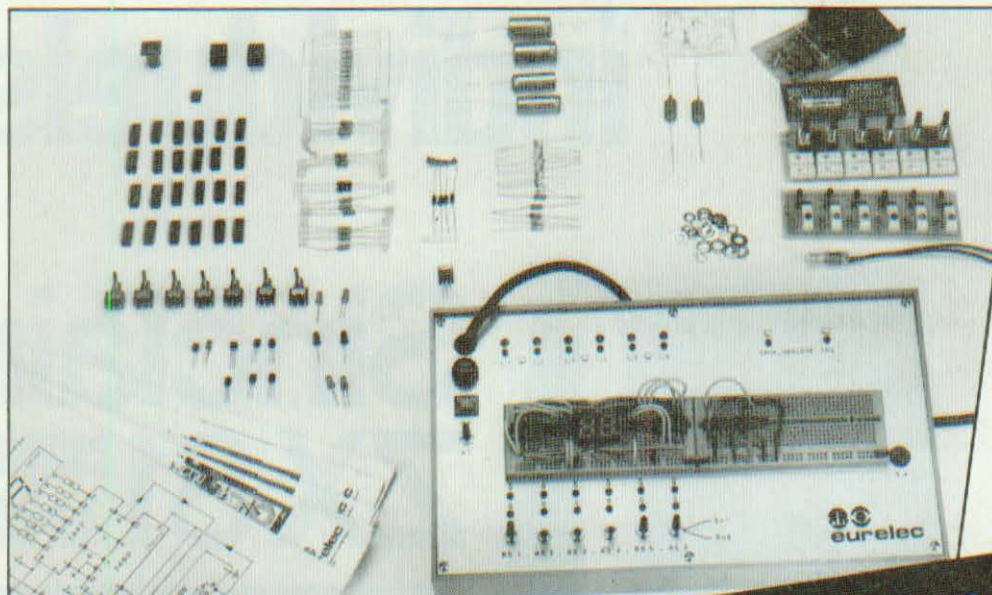
Simple face, simple densité, secteur soft : prix : 24,50 F. Par 10 : 22,50 F.

Simple face, double densité, secteur soft : prix 24,50 F. Par 10, 22,50 F

KIT nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes, 1 flacon de produit de nettoyage. Prix 168,00 F

QUARTZ EN STOCK

Quartz d'horloge 32768 KHz	39.00				
Quartz d'horloge 3.2768 KHz	46.00				
9.8275	51.00	27.070	27.365		
9.940	51.00	27.075	27.370		
10.240	51.00	27.085	27.375		
10.245	62.00	27.095	27.380		
10.275	62.00	27.105	27.385	19.00	27.390
11.1758	62.00	27.115	27.390	19.00	27.395
11.325	62.00	27.120	27.395		27.400
11.475	62.00	27.125	27.400	19.00	27.405
19.555	46.00	27.135	27.410	19.00	27.415
19.555	46.00	27.140	27.420		27.430
19.555	46.00	27.145	27.430		27.440
19.555	46.00	27.150	27.440		27.450
19.555	46.00	27.155	27.450	19.00	27.460
20.105	46.00	27.160	27.460	19.00	27.470
20.255	46.00	27.170	27.470	19.00	27.480
20.330	46.00	27.175	27.480	19.00	27.490
20.555	46.00	27.180	27.490		27.500
20.625	46.00	27.185	27.500		27.510
20.705	46.00	27.190	27.510		27.520
20.705	46.00	27.195	27.520		27.530
20.705	46.00	27.200	27.530		27.540
20.705	46.00	27.205	27.540		27.550
20.705	46.00	27.210	27.550		27.560
20.705	46.00	27.215	27.560		27.570
20.705	46.00	27.220	27.570		27.580
20.705	46.00	27.225	27.580		27.590
20.705	46.00	27.230	27.590		27.600
20.705	46.00	27.235	27.600		27.610
20.705	46.00	27.240	27.610		27.620
20.705	46.00	27.245	27.620		27.630
20.705	46.00	27.250	27.630		27.640
20.705	46.00	27.255	27.640		27.650
20.705	46.00	27.260	27.650		27.660
20.705	46.00	27.265	27.660		27.670
20.705	46.00	27.270	27.670		27.680
20.705	46.00	27.275	27.680		27.690
20.705	46.00	27.280	27.690		27.700
20.705	46.00	27.285	27.700		27.710
20.705	46.00	27.290	27.710		27.720
20.705	46.00	27.295	27.720		27.730
20.705	46.00	27.300	27.730		27.740
20.705	46.00	27.305	27.740		27.750
20.705	46.00	27.310	27.750		27.760
20.705	46.00	27.315	27.760		27.770
20.705	46.00	27.320	27.770		27.780
20.705	46.00	27.325	27.780		27.790
20.705	46.00	27.330	27.790		27.800
20.705	46.00	27.335	27.800		27.810
20.705	46.00	27.340	27.810		27.820
20.705	46.00	27.345	27.820		27.830
20.705	46.00	27.350	27.830		27.840
20.705	46.00	27.355	27.840		27.850
20.705	46.00	27.360	27.850		27.860
20.705	46.00	27.365	27.860		27.870
20.705	46.00	27.370	27.870		27.880
20.705	46.00	27.375	27.880		27.890
20.705	46.00	27.380	27.890		27.900
20.705	46.00	27.385	27.900		27.910
20.705	46.00	27.390	27.910		27.920
20.705	46.00	27.395	27.920		27.930
20.705	46.00	27.400	27.930		27.940
20.705	46.00	27.405	27.940		27.950
20.705	46.00	27.410	27.950		27.960
20.705	46.00	27.415	27.960		27.970
20.705	46.00	27.420	27.970		27.980
20.705	46.00	27.425	27.980		27.990
20.705	46.00	27.430	27.990		28.000
20.705	46.00	27.435	28.000		28.010
20.705	46.00	27.440	28.010		28.020
20.705	46.00	27.445	28.020		28.030
20.705	46.00	27.450	28.030		28.040
20.705	46.00	27.455	28.040		28.050
20.705	46.00	27.460	28.050		28.060
20.705	46.00	27.465	28.060		28.070
20.705	46.00	27.470	28.070		28.080
20.705	46.00	27.475	28.080		28.090
20.705	46.00	27.480	28.090		28.100
20.705	46.00	27.485	28.100		28.110
20.705	46.00	27.490	28.110		28.120
20.705	46.00	27.495	28.120		28.130
20.705	46.00	27.500	28.130		28.140
20.705	46.00	27.505	28.140		28.150
20.705	46.00	27.510	28.150		28.160
20.705	46.00	27.515	28.160		28.170
20.705	46.00	27.520	28.170		28.180
20.705	46.00	27.525	28.180		28.190
20.705	46.00	27.530	28.190		28.200
20.705	46.00	27.535	28.200		28.210
20.705	46.00	27.540	28.210		28.220
20.705	46.00	27.545	28.220		28.230
20.705	46.00	27.550	28.230		28.240
20.705	46.00	27.555	28.240		28.250
20.705	46.00	27.560	28.250		28.260
20.705	46.00	27.565	28.260		28.270
20.705	46.00	27.570	28.270		28.280
20.705	46.00	27.575	28.280		28.290
20.705	46.00	27.580	28.290		28.300
20.705	46.00	27.585	28.300		28.310
20.705	46.00	27.590	28.310		28.320
20.705	46.00	27.595	28.320		28.330
20.705	46.00	27.600	28.330		2



L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS

pour 390 F*

MANUEL
ET MATÉRIEL COMPRIS

* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudure conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS, 57-61 bd de Picpus, Tél. (1) 347.19.82 - 13007 MARSEILLE, 104 bd de la Corderie Tél. (91) 54.38.07 - 1000 BRUXELLES, Centre International Rogier, 6 passage International, (32) 2.219.30.06.

Vous trouverez dans le manuel :

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

Le matériel :

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

Pour les expériences pratiques :

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

Bon de Commande à retourner à EURELEC Rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverrez de la façon suivante :

☐ En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1170 F (port et emballage gratuits).

☐ En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(*).

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____ Ville _____
Code postal _____
Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.



eurelec

Rue F. Holweck, 21000 DIJON

09124-1021

Le plus stimulant des individuels



L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.



Sinclair ZX81

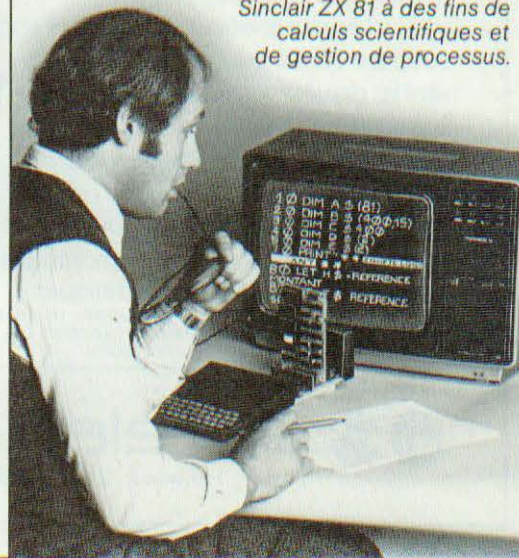
complet en kit

Comment l'utiliser?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations : scientifiques, gestion, jeux...

Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

Utilisation scientifique : une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.



Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



EN OPTION

Imprimante Sinclair

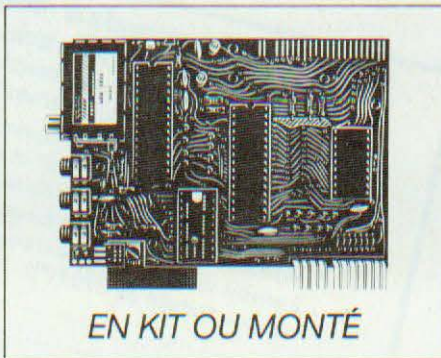
Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la ROM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.



EN OPTION

Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme ! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.



EN KIT OU MONTÉ

Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.

ordinateurs

590 F.T.T.C.



**Ses capacités
vous permettront
de dépasser sans cesse vos propres limites.**

Si le ZX 81 a déjà fait plus de 800.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

**Comment obtenir
de telles capacités
pour un prix aussi bas ?**

800.000 Sinclair ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 60.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 800 F (et moins de 600 F en kit).

NOUVEAU

● magasin d'exposition-vente :
7, rue de Courcelles, 75008 Paris.
Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard Français.
- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connexion livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair...

● différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.

● Le Sinclair ZX 81 est garanti 1 an avec échange standard.

Renvoyez vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement.

**Pour toutes informations :
359.72.50 +**

Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

- ☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC
☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC

- ☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.
(Prix en vigueur au 1^{er} janvier 1983)

Je choisis ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, de payer : ☐ joint au présent bon de commande ☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____ Prénom _____
Rue _____ N° _____ Commune _____
Code postal _____ Signature _____
(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

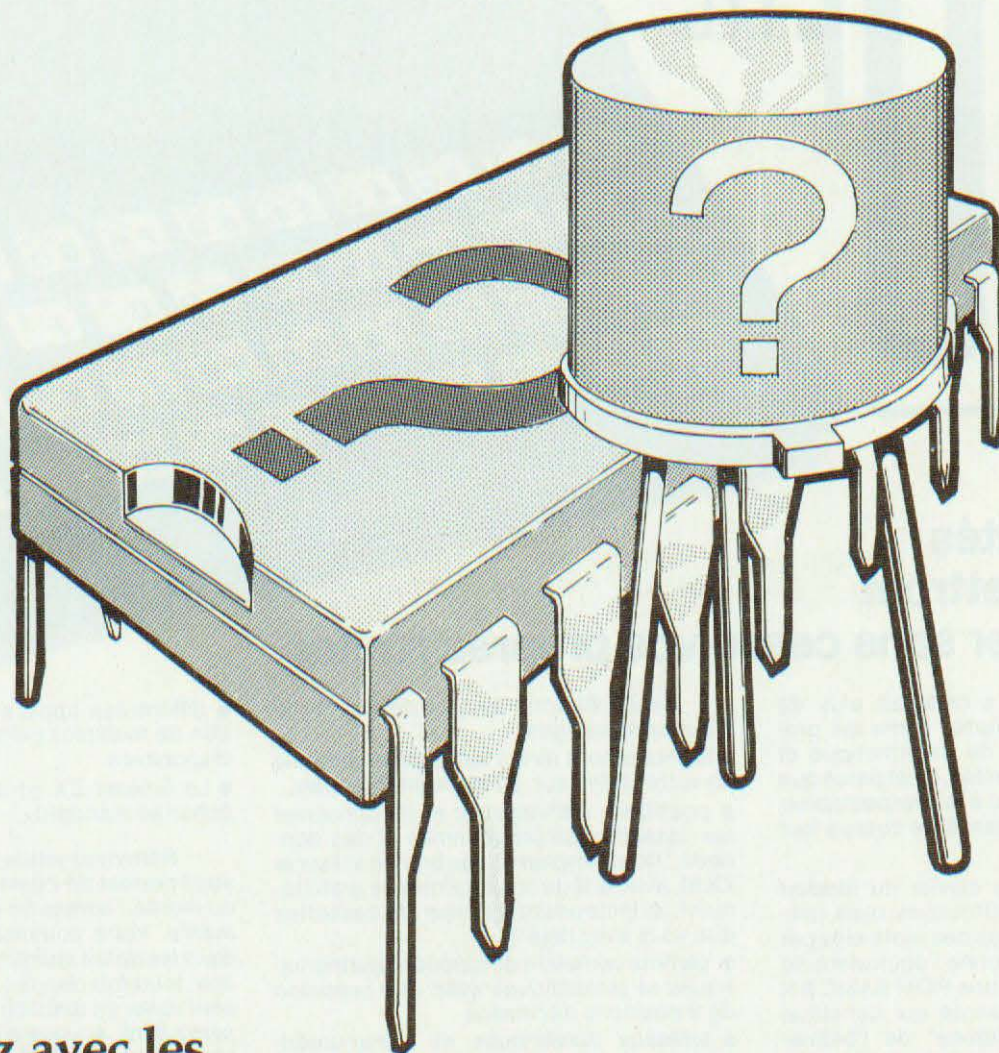
Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair ZX81

26

PROFESSIONNELS

méfiez-vous des équivalences



dépannez avec les

COMPOSANTS D'ORIGINE* JAPONAIS

* transistors et circuits intégrés plus de 1000 références disponibles

Catalogue et tarif
sur demande

disponible chez
SUPER 73

BP 8 VINCELLES 89290 CHAMPS SUR YONNE TÉL. (86) 42.27.69 TÉLEX 800 038

Antivol à ultra-sons pour automobile



De nombreux schémas d'alarmes ont déjà été proposés par Radio-Plans. Ceux-ci utilisaient, le plus souvent, les contacts des portières ou d'autres détecteurs passifs. Malheureusement, les voleurs sont maintenant équipés de roulettes pour découper le verre (ou plus simplement d'un bon marteau !) et le bris d'une vitre ne peut en aucun cas déclencher ce type d'alarme à contacts.

L'antivol que nous présentons ce mois-ci est caractérisé par plusieurs points : facilité et rapidité d'installation car ne nécessitant aucun câblage ; détection « volumétrique » ; protection du coffre arrière ; l'alarme réagit si le coffre est secoué ou est placé dans une position peu stable, par exemple, lors d'un vol de roues. Toute agitation dans l'habitacle est détectée par notre « radar » qui commandera un avertisseur de forte puissance. Notre antivol est doté de trois temporisations : la première à la mise sous tension, la seconde après détection (la sirène ne se déclenchant pas immédiatement) et la troisième agissant sur l'avertisseur.

Notons qu'une effraction sur un parking la nuit, par exemple, est rapidement détectée car les phares avants se mettent à clignoter. Ne patientez pas trop pour vous décider à réaliser notre antivol RPEL ; certains pourraient en profiter... !

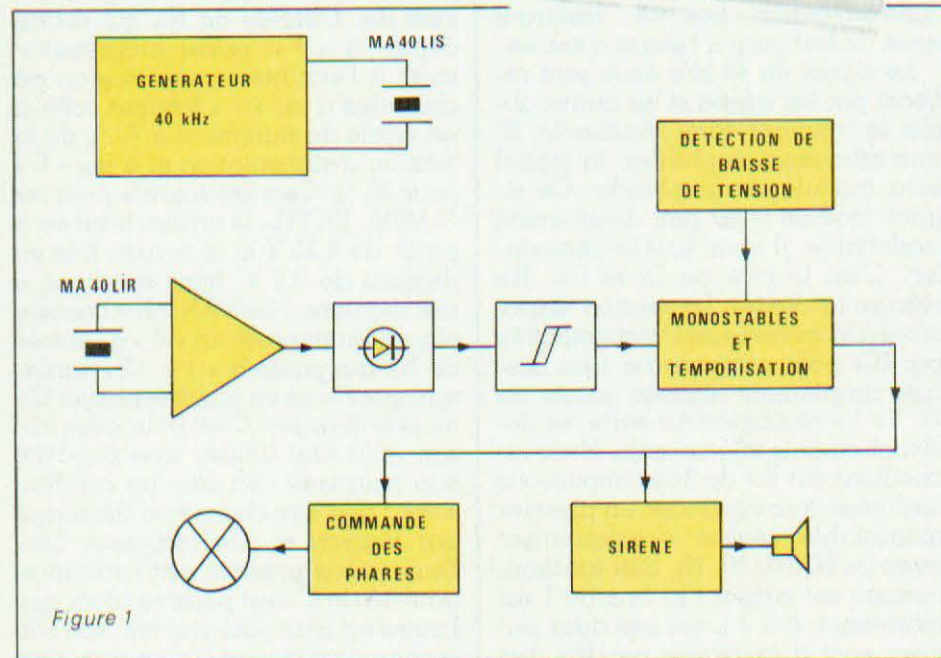


Figure 1

Rappel sur les ultra-sons

En acoustique, on a pour habitude de classer les sons dans plusieurs catégories.

Nous avons tout d'abord les infra-sons pour toute fréquence inférieure à 16 Hz puis, au-dessus de 15 kHz nous sommes dans le domaine des ultra-sons. Bien qu'étant inaudibles, leur transmission s'effectue dans des conditions similaires à celle des sons. Pour être plus précis, ils se propagent dans l'air à une vitesse de 340 m/s ; vitesse donnée pour une température de 20°C.

Tout objet présentant une surface dure se caractérise comme réfléchissant, contrairement aux tissus et aux mousses qui sont dits absorbants. C'est la raison pour laquelle vous trouverez dans les auditoriums du tissu tendu sur les murs, pour éviter justement la réflexion des sons.

Fonctionnement de l'appareil

Le synoptique du montage est représenté à la figure 1. On constate que notre alarme peut se scinder en plusieurs parties : l'émission confiée à un NE555 et un CD4049. Puis à la réception nous trouvons de classiques $\mu A741$. Ensuite, notre signal est démodulé puis amplifié et mis en

forme. Il pilote des monostables qui commanderont des temporisateurs. Nous avons aussi notre module détecteur de baisse de tension, simplement réalisé avec, là encore, un 741. Un temporisateur commande les phares avant via un relais ; un autre pilote une sirène très puissante, à l'aide d'un relais également. Il est à noter que le son émis par notre avertisseur n'a rien à envier à celui généré par les sirènes montées sur les voitures des Sheriffs d'outre-atlantique...

Le déclenchement de la sirène se fait environ six secondes après effraction. Elle reste alimentée durant environ 50 secondes. Après avoir manœuvré l'inter de mise sous tension, il reste une quinzaine de secondes pour permettre au propriétaire de quitter le véhicule sans déclencher la sirène. Bien évidemment, il est possible de modifier ces temps comme expliqué dans les paragraphes suivants.

Description détaillée

Emission et détection de baisse de tension

Le schéma complet de cette partie est donné en figure 2a.

Après divers essais effectués avec des portes logiques, le NE555 s'est avéré le plus stable en fréquence. Sa sortie est déphasée de 180° par un buffer du CD4049 pour attaquer en pont un transducteur 40 kHz de Murata Steitner, mais tout autre modèle conviendra. Il est également possible d'utiliser les transducteurs RTC fonctionnant sur 36 kHz ; ceux-ci étant en général utilisés pour la télécommande des téléviseurs.

Notre détecteur de baisse de tension est construit autour d'un 741. Ce détecteur exploite la caractéristique première d'un ampli OP, à savoir la comparaison de tension. La sortie d'un ampli OP est haute lorsque la différence de tension de l'entrée non-inverseuse (+) avec l'entrée (-) est positive. Ici, l'entrée non-inverseuse de IC3 est fixée à un potentiel de 6 V2 par le zéner DZ1. Lorsque la tension baisse, cette valeur de 6 V2 est conservée en mémoire par C2. L'entrée (-) est à un potentiel légèrement supérieur à celui de l'entrée (+), d'environ 20 mV. Pourquoi ces 20 mV ? A la mise sous tension de l'ampoule du coffre, la batterie accuse une chute de tension de l'ordre

de 20 mV (environ). Pour ajuster parfaitement cette tension, nous avons utilisé un potentiomètre multitour qui s'est révélé d'un usage plus aisé qu'un classique ajustable.

Malgré tout, l'implantation des deux modèles est possible sur la carte imprimée.

Le zéro logique présent à la sortie de IC3 est inversé par N3 puis via la diode D1, pilote le premier monostable. Les personnes désireuses de déclencher l'alarme immédiatement après ouverture du coffre relieront la pin 6 de IC3 conformément aux pointillés du schéma.

Réception

Le faible signal présent aux bornes du transducteur MA 40 LIR est amplifié par IC5 et IC7. Quel est le rôle des ponts diviseur de tension ?

En général, un ampli OP de par sa structure différentielle requiert une alimentation symétrique. Pour réaliser un ampli inverseur, on relie l'entrée (+) à la masse et on contre-réactionne l'entrée (-). Ainsi, l'excursion de la sortie de l'ampli OP est soit positive (+V), soit négative (-V). Or, sur une automobile, nous ne disposons pas de tension symétrique et si nous alimentons le CI en connectant ses broches d'alimentation -V et +V respectivement en masse et +Vcc, puis en reliant son entrée (+) au 0, nous aurons un signal de sortie dépourvu de ses crêtes négatives, car la seule excursion possible du CI est à ce moment-là positive. Grâce au pont diviseur, nous créons une polarisation qui va donner au CI la possibilité d'évoluer autour de +Vcc/2. Les résistances R9 et R13 assurent la contre-réaction des CI, assurant ainsi un fort gain à l'étage d'entrée.

Le signal de 40 kHz émis sera réfléchi par les sièges et les autres objets se trouvant dans l'habitacle. Si une effraction se produit, le signal sera modulé en amplitude. Ce signal modulé n'est pas directement exploitable, il nous faut le démoduler. C'est le rôle de D3 et C10 (R15 charge la diode). La tension disponible à la cathode de D3 est amplifiée par IC6 pour commander une bascule simplement réalisée autour de T1, T2. Le réglage d'Aj2 évite les déclenchements intempestifs. Nous recueillons sur R23 de fines impulsions destinées à commander un premier monostable réalisé classiquement avec les NAND N4, N5. Son fonctionnement est simple : la broche 1 est maintenue à « 1 » car ses deux entrées sont à la masse par R25. Les

pin 1 et 2 sont à « 1 ». Il en résulte un « 0 » en sortie de N4 ; C15 ne se charge pas. Maintenant, un « 0 » arrive sur la pin 1 de N4 ; conformément à la table de vérité d'un NAND, si l'une de ses entrées est à « 0 », sa sortie est à « 1 ». Le condensateur C15 se charge, donc N5 bascule à « 0 ». L'impulsion d'entrée disparaît : C15 se décharge à travers R25. Maintenant, à la jonction C15, R25 nous avons un niveau qui décroît. Arrivé à un certain seuil, le NAND N5 rebasculé à « 1 » soit deux niveaux hauts sur les broches d'entrée de N4 : le cycle est terminé.

La constante de temps peut être modifiée en appliquant la formule simplifiée : $0,693 RC = T$.

La sortie du mono-flop charge le condensateur C16 qui est déchargé par R26. C'est un différenciateur. Ainsi, lors d'une effraction, la sirène ne sera pas alimentée immédiatement. D4 supprime un rebond négatif. Pour éviter que l'alarme ne prenne en compte les impulsions créées par le propriétaire du véhicule, nous bloquons un NAND (N6) en imposant sur l'une de ses entrées un niveau bas. Niveau bas créé par C14, véritable court-circuit lorsqu'il est déchargé. Il se charge via R27. Le NAND N6 se comportant alors comme un inverseur après une quinzaine de secondes. Nous attaquons un autre monostable de configuration similaire au précédent. Ce mono-flop commande la sirène et le multivibrateur astable construit autour de N10-N11. Comment fonctionne-t-il ? Supposons que la sortie soit à zéro. Ceci implique que l'entrée du Nand N11 soit à « 1 ». Nous avons C18 qui se charge à travers R30. L'entrée de N10 qui est au départ à « 0 », passe progressivement à l'état haut : une tension est assimilée à un « 1 » lorsque celle-ci est égale au minimum à 70 % de la tension d'alimentation et à un « 0 » pour 30 %. Ceci est valable pour les C-MOS. En TTL, le niveau haut est à partir de 2,25 V et le niveau bas en dessous de 0,8 V. Mais revenons à nos moutons ! Le NAND N10 bascule alors pour imposer un « 0 » à l'entrée de N11 qui passe à « 1 ». On remarque que R30 ne va plus décharger C18 mais le charger. C'est pour cette raison qu'il faut utiliser une capacité non polarisée ; en effet un condensateur doit être chargé ou déchargé par rapport à une référence fixe. Dans le cas présent, soit l'armature gauche de C18 est positive alors que l'autre est à un potentiel nul, soit elle est négative et c'est l'autre armature

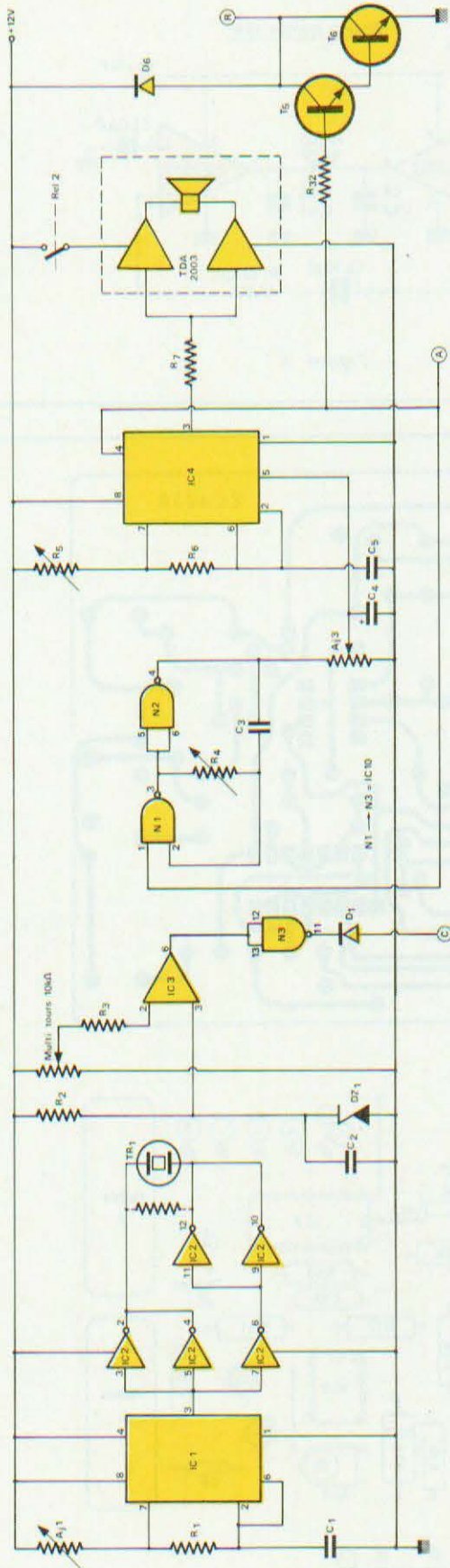


Figure 2 (a)

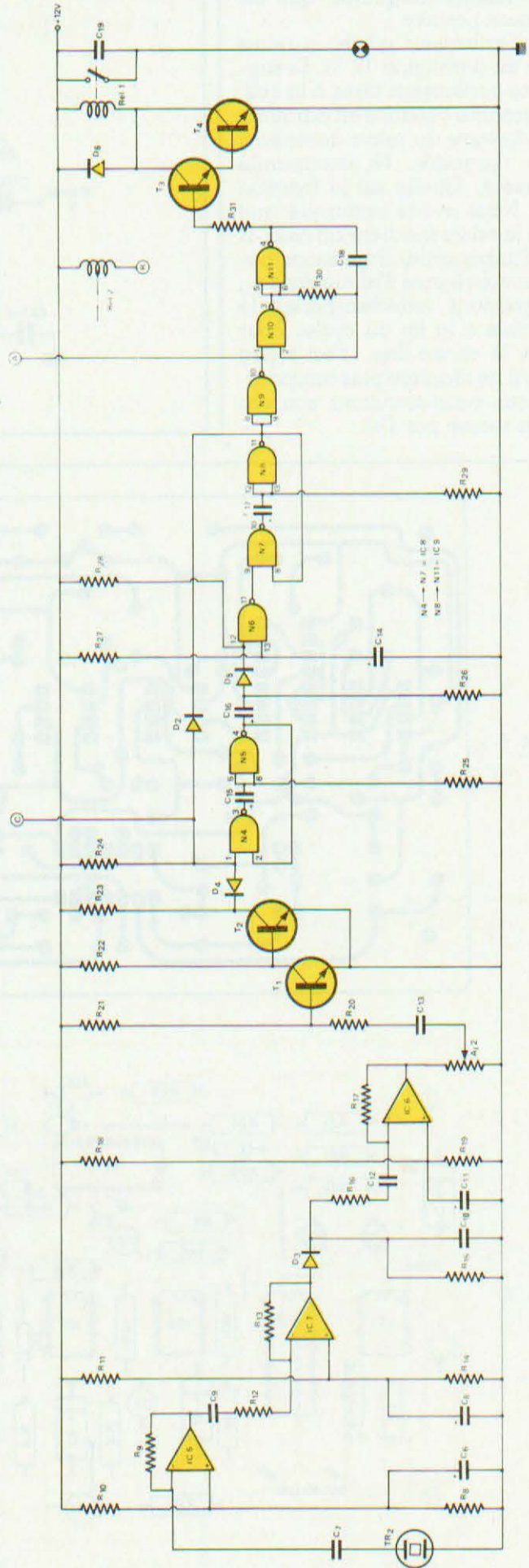


Figure 2 (b)

(tout à l'heure négative) qui est maintenant positive !

Le multivibrateur pilote un relais à l'aide du darlington T_3 , T_2 . D_5 supprime les surtensions dues à la self. On notera une capacité en parallèle sur les contacts du relais destinée à réduire l'étincelle. N_3 commande l'avertisseur. Quelle est la fonction de D_2 ? Nous avons remarqué que lorsque le relais fonctionnait celui-ci créait d'importantes impulsions parasites sur les lignes d'alimentation ; ces impulsions redéclenchaient le monostable à la fin du cycle. Pour bloquer le mono-flop, c'est-à-dire pour qu'il ne réagisse plus aux parasites, nous court-circuitons son entrée à la masse par D_2 .

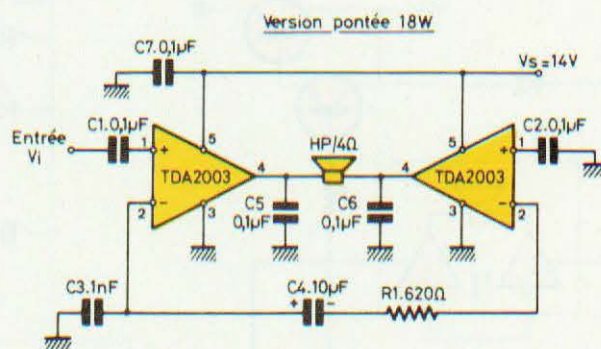


Figure 3

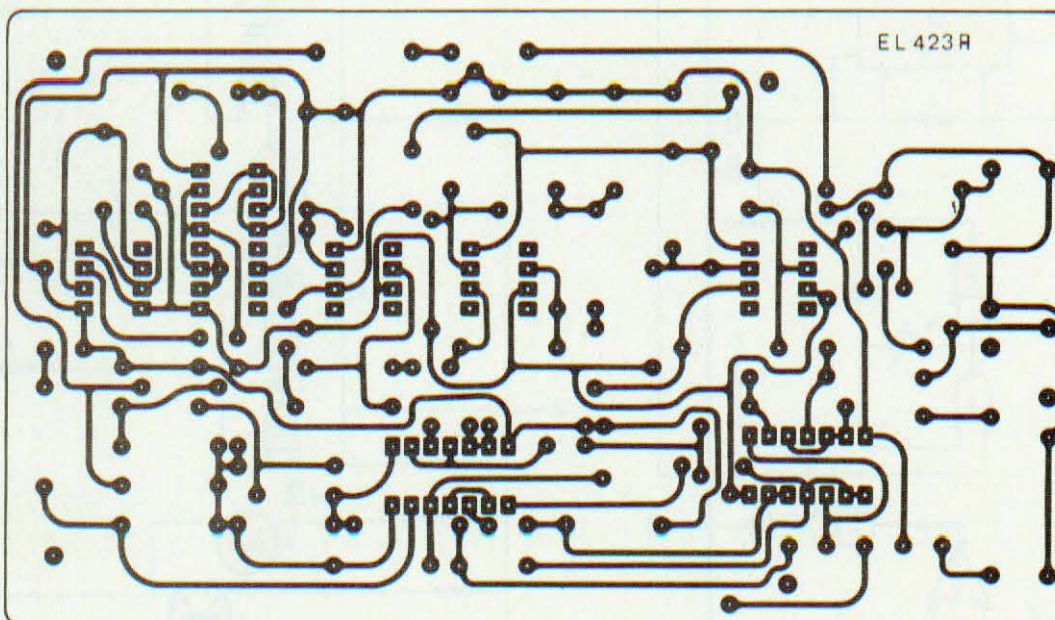


Figure 4

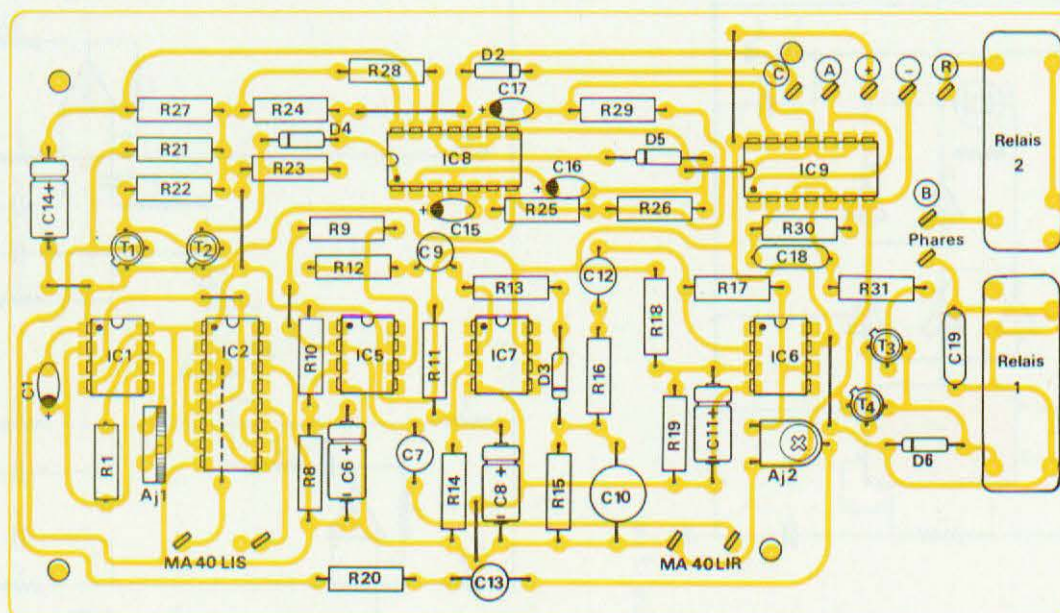


Figure 5

L'avertisseur

L'oscillateur est réalisé avec un NE555, utilisé comme wobbulateur. Plutôt que d'utiliser un générateur d'ondes triangulaires, nous intégrons par une capacité C_4 un signal carré issu de l'association de N_1 , N_2 . A_{j3} modifie le seuil de charge de C_4 . La sortie du 555 attaque un amplificateur ponté : ponté (ou encore bridgé) signifie que le Haut-Parleur est attaqué par des signaux déphasés de 180° . Cette méthode permet théoriquement de quadrupler la puissance de sortie, mais il faut s'assurer que les transistors de sortie supportent la nouvelle puissance !

Ce booster a été décrit dans RPEL N° 409. Il est alimenté par un deuxième darlington pilotant un relais. Nous rappelons son schéma théorique avec la valeur des composants (qui n'apparaissent pas en nomenclature) à la figure 3.

Réalisation pratique

Le montage a été réalisé sur deux plaquettes dont les dessins sont visibles aux figures 4 et 6. Leur im-

plantation se trouve aux figures 5 et 7. La plaquette principale se glisse dans les rainures d'un coffret ELBO-MEC réf. 85155. Nous superposons sur cette plaque le circuit de la sirène. On veillera à percer les trous dans l'époxy en respectant les positions dessinées sur les figures 4 et 6.

Le condensateur C_{19} qui figure en nomenclature et non sur l'implantation doit être fixé directement sur l'arrivée 12 V d'alimentation (entre + 12 V et 0 V).

Mise au point

Vérifiez votre câblage avant la mise sous tension. En règle générale, on limitera, lorsque c'est possible, le courant de l'alimentation stabilisée pour éviter toute catastrophe, en cas de ponts de soudure entre des pistes cuivrées.

Pour le réglage, un oscilloscope ou à la rigueur un fréquencemètre sont indispensables. Deux méthodes s'offrent à vous ; la première utilisant le scope. Alimenter la plaquette principale (celle qui reçoit les transducteurs) et brancher le scope aux bornes du transducteur d'émission.

Un carré doit apparaître ; relier à présent l'oscillo entre masse et point chaud du transducteur récepteur. Vraisemblablement aucun signal. (Le scope est sur une forte sensibilité). Placez maintenant un obstacle réfléchissant (plaque d'époxy) devant les deux transducteurs et ajuster A_{j1} pour obtenir un signal d'amplitude maximale. On pourra vérifier le fonctionnement de l'étage d'entrée et du démodulateur en reliant la sonde à la jonction R_{13} , D_3 et à la sortie de ICs.

En fonction de vos mouvements, de fines impulsions apparaîtront sur la cathode de D_4 . Ajuster A_{j2} pour n'avoir aucune impulsion en l'absence de mouvement.

Avec un fréquencemètre, on ajuste A_{j1} pour avoir 40 kHz exactement à la pin 3 du NE555 et on réglerait A_{j2} pour éviter tout déclenchement intempestif.

Le réglage du multi-tours est simple. Mesurer avec un voltmètre numérique, si possible, la tension aux bornes de la zéner. Ajuster le trimmer pour obtenir le potentiel mesuré précédemment, plus 20 mV environ.

En ce qui concerne la sirène : faire coller le relais et régler R_4 pour la

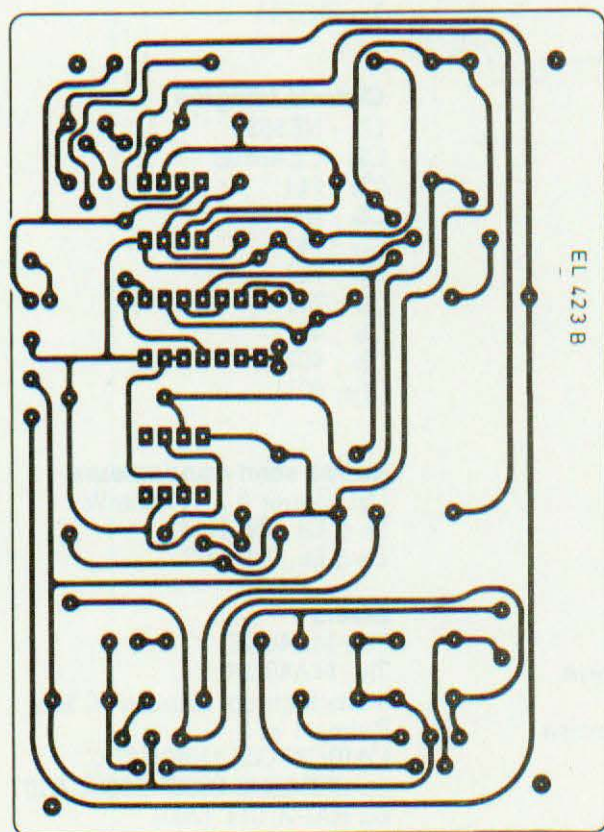


Figure 6

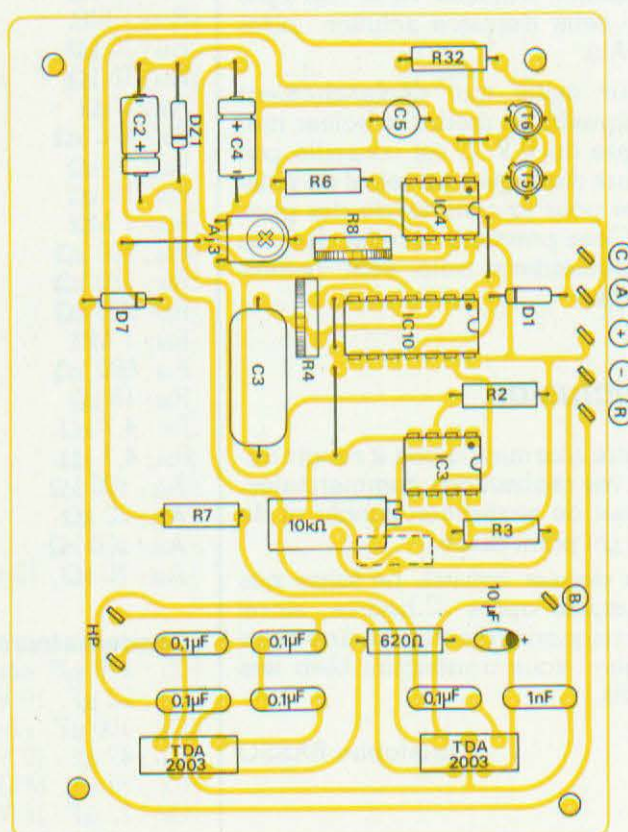
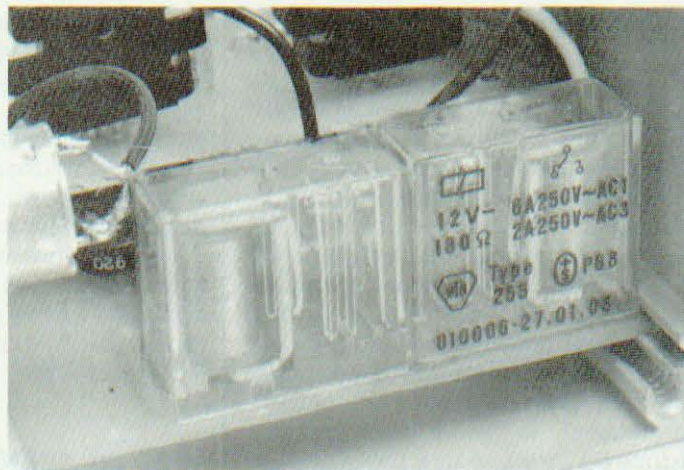
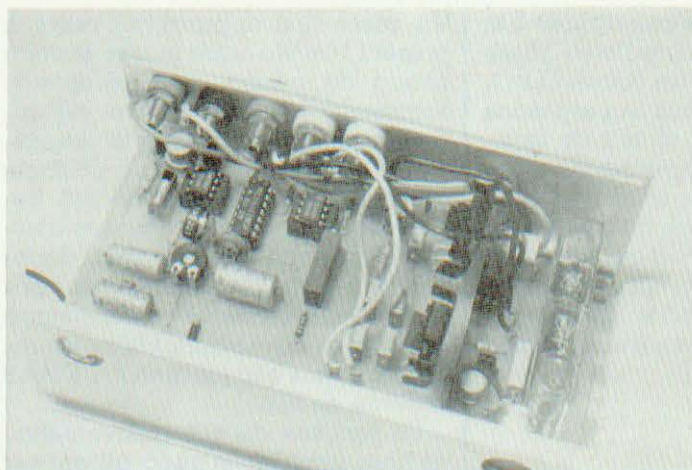


Figure 7



vitesse ainsi qu' A_{j3} pour obtenir un son aussi proche de celui des sirènes USA. Pour l'inter de mise sous tension, nous conseillons un inter de bonne qualité à BASCULE car les autres modèles n'ont pas de franches commutations et les rebonds sont nombreux : rebonds se traduisant par la mise en route de l'avertisseur dès la mise sous tension...

On pourra toujours supprimer les transducteurs fixés sur la face avant du boîtier ; on « tirera » alors du fil blindé dans la voiture en plaçant les pastilles de manière à protéger le plus efficacement l'habitacle. Il faudra alors les fixer solidement en les isolant de la masse : il sera peut-être nécessaire d'ajuster R_9 si l'on opte pour cette dernière solution (ainsi que A_{j2}).

Pour éviter tout déclenchement intempestif, on mettra le boîtier métallique au 0 V. Il est conseillé par ailleurs d'attaquer un relais de puissance pour la commande des phares. Ceux prévus à cet effet chez les équipementiers auto sont recommandés.

Conclusion

Notre alarme n'a pas à rougir devant les réalisations commerciales. Elle est de réalisation simple et de mise au point aisée.

Un dernier conseil, ne faites pas vos essais après 22 heures, sinon vous risqueriez d'entendre une autre sirène... vous annonçant bien des ennuis !

Christophe BASSO

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 27 k Ω
 R_2 : 1 k Ω
 R_3 : 1 k Ω
 R_4 : 10 k Ω , ajustable
 R_5 : 1 M Ω , ajustable
 R_6 : 39 k Ω
 R_7 : 2,2 k Ω
 R_8 : 10 k Ω
 R_9 : 220 k Ω
 R_{10} : 10 k Ω
 R_{11} : 10 k Ω
 R_{12} : 4,7 k Ω
 R_{13} : 330 k Ω
 R_{14} : 10 k Ω
 R_{15} : 1 M Ω
 R_{16} : 68 k Ω
 R_{17} : 1 M Ω
 R_{18} : 10 k Ω
 R_{19} : 10 k Ω
 R_{20} : 1 k Ω
 R_{21} : 470 k Ω
 R_{22} : 10 k Ω
 R_{23} : 10 k Ω
 R_{24} : 1 M Ω
 R_{25} : 330 k Ω
 R_{26} : 120 k Ω
 R_{27} : 220 k Ω
 R_{28} : 1 M Ω
 R_{29} : 680 k Ω
 R_{30} : 18 k Ω
 R_{31} : 4,7 k Ω
 R_{32} : 4,7 k Ω
 A_{j1} : 100 k Ω
 A_{j2} : 22 k Ω
 A_{j3} : 100 k Ω
 A_{j4} : 10 k Ω , 10 tours

Condensateurs

C_1 : 470 pF, céramique
 C_2 : 22 μ F, 16 V
 C_3 : 100 μ F, non polarisé
 C_4 : 47 μ F, 16 V
 C_5 : 22 nF, MKH
 C_6 : 22 μ F, 16 V
 C_7 : 10 nF, MKH
 C_8 : 22 μ F, 16 V
 C_9 : 10 nF, MKH

C_{10} : 470 nF, MKH
 C_{11} : 22 μ F, 16 V
 C_{12} : 10 nF, MKH
 C_{13} : 100 nF, MKH
 C_{14} : 100 μ F, 16 V
 C_{15} : 22 μ F, tantale 16 V
 C_{16} : 10 nF, céramique
 C_{17} : 100 μ F, tantale 16 V
 C_{18} : 10 μ F, non polarisé
 C_{19} : 100 nF

Transistors

T_1 : BC237
 T_2 : BC237
 T_3 : BC237
 T_4 : 2N1711
 T_5 : BC237
 T_6 : 2N1711

Circuits intégrés

CI_1 : NE555
 CI_2 : CD4049B
 CI_3 : 741
 CI_4 : NE555
 CI_5 : 741
 CI_6 : 741
 CI_7 : 741
 CI_8 : 4011
 CI_9 : 4011
 CI_{10} : 4011

Autres semi-conducteurs

DZ_1 : Zener 6,2 V/400 mW
 D_1 à D_5 : IN 4148
 D_6 à D_7 : IN 4002

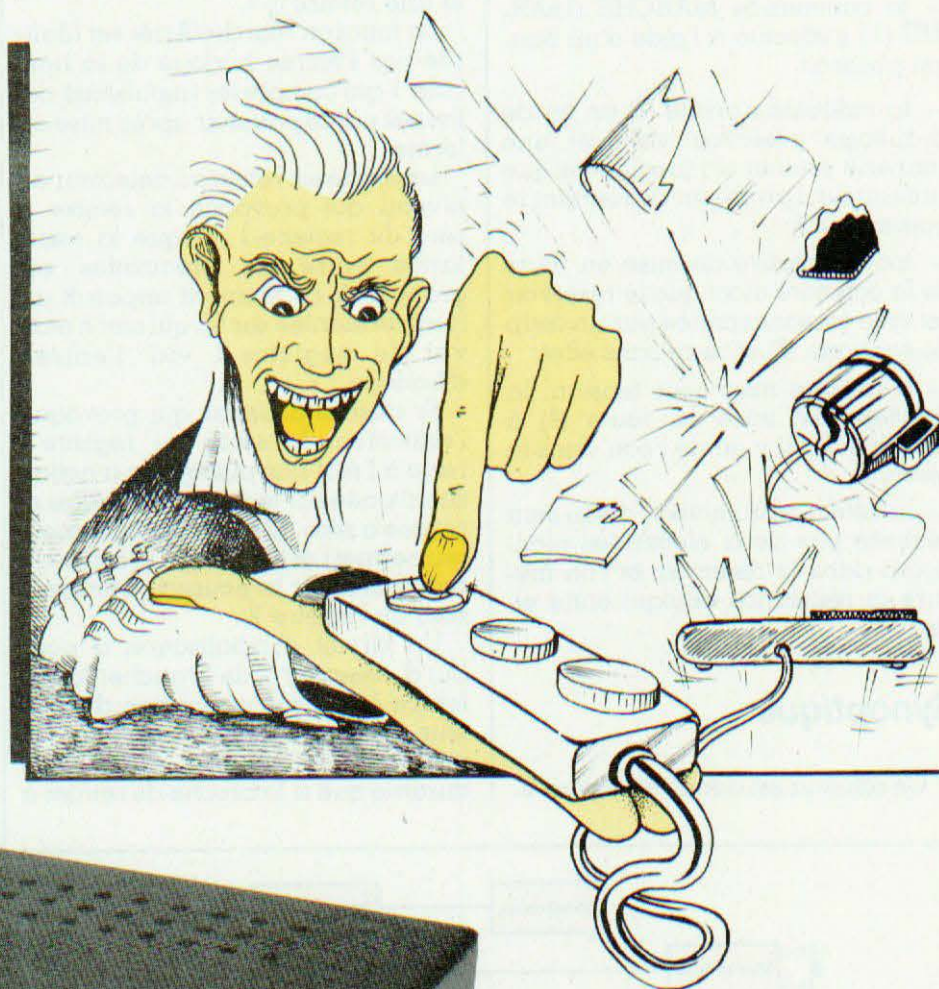
Divers

TR_1 : MA40LIS
 TR_2 : MA40LIR,
 transducteurs murata 40 kHz
 Relais 1 et 2 :
 OMRON G2L113PV12DC
 ou SIEMENS 23027 B0002 A101
 ou RAPA 014 12001
 Attention, le modèle BTR type 255 a
 un brochage inversé des contacts.
 1 coffret ELBOMECH réf. 85155

Commande automatique de cafetière



La réalisation que nous vous proposons dans les lignes qui suivent est une interface permettant d'« automatiser » une cafetière électrique et de l'utiliser d'une façon plus souple et plus agréable. Ce circuit a été conçu à l'origine pour compléter le combiné horloge/thermomètre HRT 5406 que nous vous avons présenté voici deux mois, mais il va de soi qu'il peut être branché sur n'importe quelle horloge ou n'importe quel programmeur, par exemple sur le timer programmable TMS 1122 décrit dans le numéro 412.



Motivations et objectifs

La motivation initiale était de pouvoir arrêter automatiquement une cafetière électrique une fois le réservoir vide pour éviter à la résistance de chauffer exagérément et ne pas gaspiller le KWh.

Au fur et à mesure, nous avons précisé nos objectifs pour arriver au cahier des charges suivant où les



— la détection du niveau d'eau sera réalisée par deux électrodes plongeant dans le réservoir et l'on mesure la résistance existant entre elles.

Ce schéma est donné en figure 2.

Un circuit d'initialisation a pour but d'« essayer » de brancher la cafetière à chaque apparition du secteur. Le circuit force la sortie du registre 1 à 1 et cet effet ne demeure durable que si la broche de remise à

Enfin, une porte commandée par la détection de niveau d'eau active le buzzer sous l'action du poussoir lorsqu'il n'y a pas d'eau.

La sonde est constituée de deux électrodes plongeant dans l'eau. La résistance constituée par l'eau forme un pont diviseur avec R_{10} . La variation de tension résultante est analysée à nouveau par un trigger de Schmitt. La sortie commande la remise à zéro du registre 1 ainsi que la porte. Celle-ci est constituée d'une diode et de deux résistances. Lorsqu'il y a de l'eau dans le réservoir, la broche 10 du 4011 est au niveau bas. Lors de l'action sur le poussoir, le courant disponible sur la broche 4



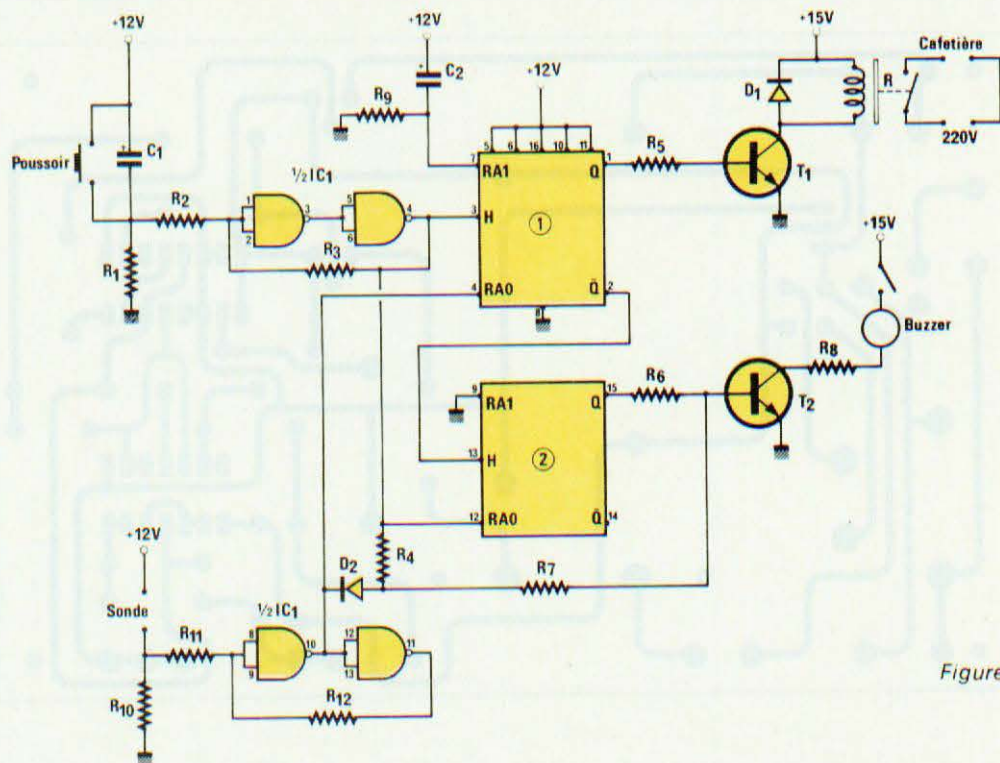


Figure 3

du 4011 via R_4 est alors dévié à la masse à travers D_2 et ne peut activer T_2 . Dans le cas contraire, D_2 est polarisée en inverse et T_2 est activé via R_4 et R_7 .

Signalons enfin la présence de R_8 qui permet éventuellement d'atténuer le son un peu trop strident du buzzer. Sa valeur sera inférieure à $1,5 \text{ k}\Omega$.

Un interrupteur (facultatif) en série avec le buzzer permet de couper celui-ci lorsqu'il est désagréable qu'une sonnerie stridente vienne vous déranger.

Réalisation pratique

Le circuit imprimé

Un circuit imprimé unique mesurant 135 mm sur 85 mm porte tous les composants y compris le transformateur. Pour cette raison, il sera réalisé en verre époxy de $16/10 \text{ mm}$.

Les schémas du tracé et de l'implantation des composants sont donnés respectivement à la figure 5 et à la figure 6. Compte tenu de la simplicité du tracé, il n'est pas impératif de réaliser le circuit par la méthode photographique.

Implantation des composants

On commence par souder les 2 supports de circuits intégrés. Ensuite vient le tour des résistances puis des condensateurs et enfin des diodes.

Souder ensuite le pont de diodes, le régulateur intégré, le relais et les transistors.

Achever en soudant le buzzer et enfin le transformateur. IC_1 et IC_2 sont alors implantés sur leur support.

On peut implanter des cosses-poinçard sur le circuit imprimé pour faciliter le câblage des sorties.

Préparation du coffret

Nous avons choisi pour la « mise en boîte » un coffret commercialisé par ESM sous la référence EB 16/05 FA. Notre choix était orienté par la possibilité de mettre le montage sous la cafetière électrique. Le modèle choisi correspond parfaitement aux dimensions d'une « 6 tasses ». D'autres modèles existent dans le catalogue ESM qui conviendront mieux pour les modèles « 12 tasses ».

Le perçage concerne :

- le fond du coffret : 4 trous de 4 mm de diamètre pour fixer le circuit imprimé,
- la face avant qui recevra un voyant néon témoin, le poussoir de commande et l'interrupteur du buzzer,
- la face arrière comportant la prise pour la cafetière et deux passe-fils pour l'arrivée secteur et les fils de la sonde.

Les figures 7, 8 et 9 indiquent les côtes de perçage. Les faces avant et arrière du coffret sont livrées recouvertes d'un film adhésif protecteur qui évite les rayures lors du perçage.

Après l'usinage, retirer ces films et achever la préparation du coffret en agrémentant la face avant des inscriptions d'usage avec des symboles transfert.

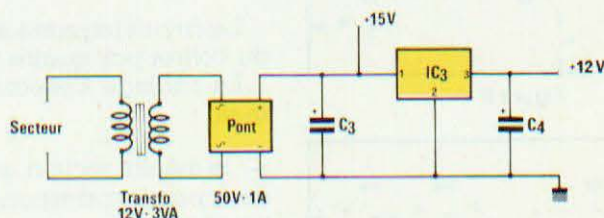


Figure 4

Figure 5

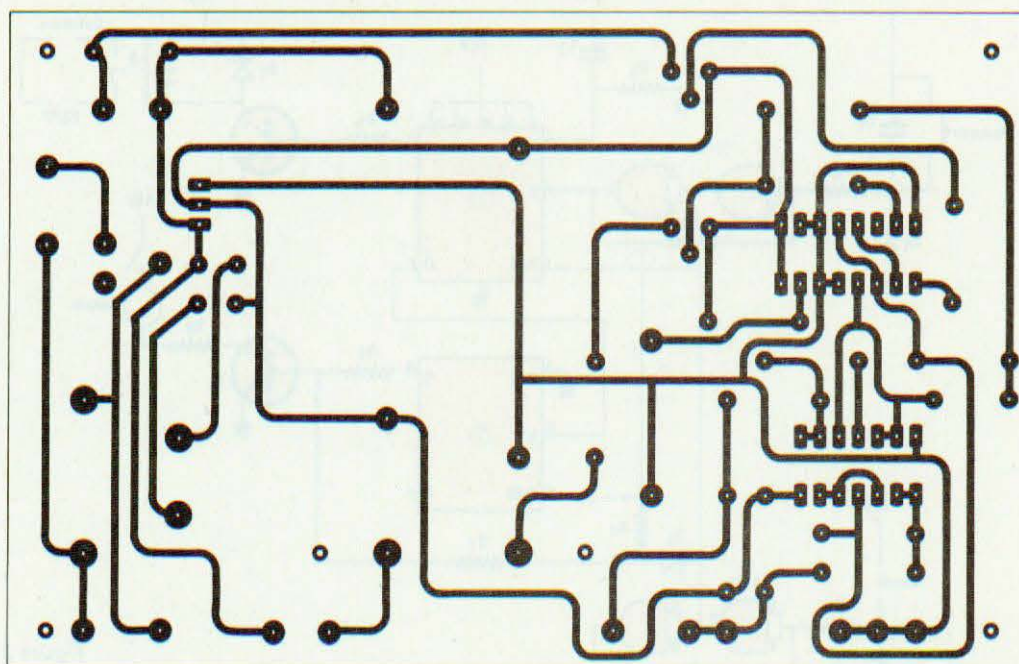


Figure 6

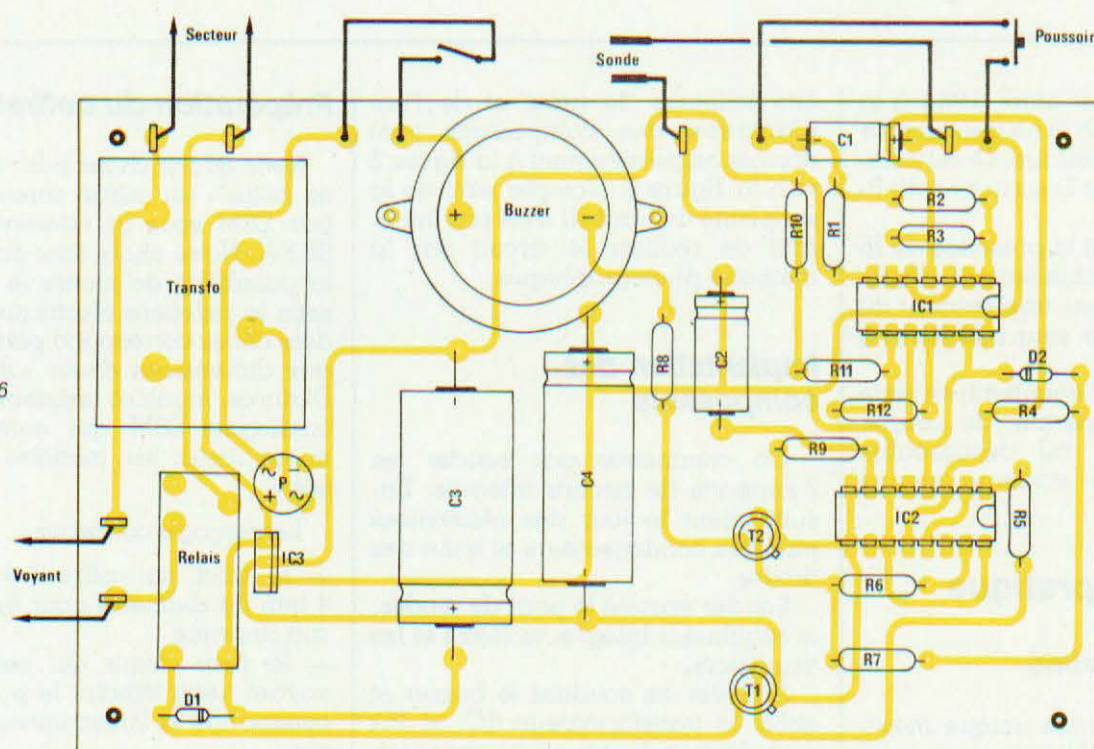


Figure 7

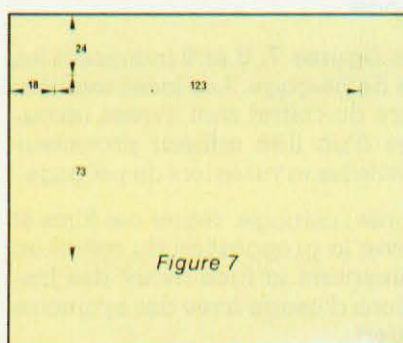


Figure 8

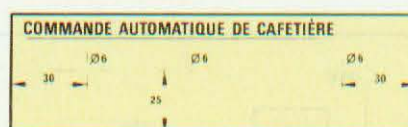
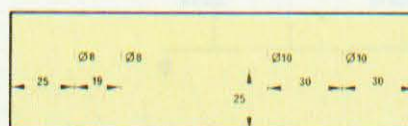


Figure 9



Mise en coffret. Câblage

Le circuit imprimé est fixé au fond du coffret par quatre vis de 3 mm.

Le câblage s'effectue très simplement :

- le méplat secteur est soudé sur les deux points correspondant du circuit imprimé,
- les deux prises banane de la sortie cafetière sont reliées au circuit

imprimé par l'intermédiaire de fils de calibre suffisant,

— les deux fils de la sonde entrent directement dans le boîtier à travers l'un des deux passe-fils (sans l'intermédiaire d'une prise) et se rendent au circuit imprimé,

— deux fils vont du circuit imprimé à l'interrupteur d'inhibition de la sonnerie,

— deux fils vont du circuit imprimé au poussoir situé au face avant,

— enfin, le voyant témoin est relié directement sur les cosses de sortie du circuit imprimé.

Le coffret est ensuite fermé à l'aide des vis après avoir assemblé face avant et face arrière.

Préparation de la cafetière

Elle consiste en la réalisation de la sonde plongeuse. Celle-ci est constituée de deux tiges filetées ($\varnothing$ 4 mm) de laiton ou d'inco qui plongent dans le réservoir d'eau.

Sur le modèle de l'auteur, les 2 tiges filetées sont vissées sur le couvercle du réservoir. La figure 10 illustre deux moyens de réaliser cette sonde.

Mise en route

La commande automatique de cafetière doit fonctionner dès la mise sous tension.

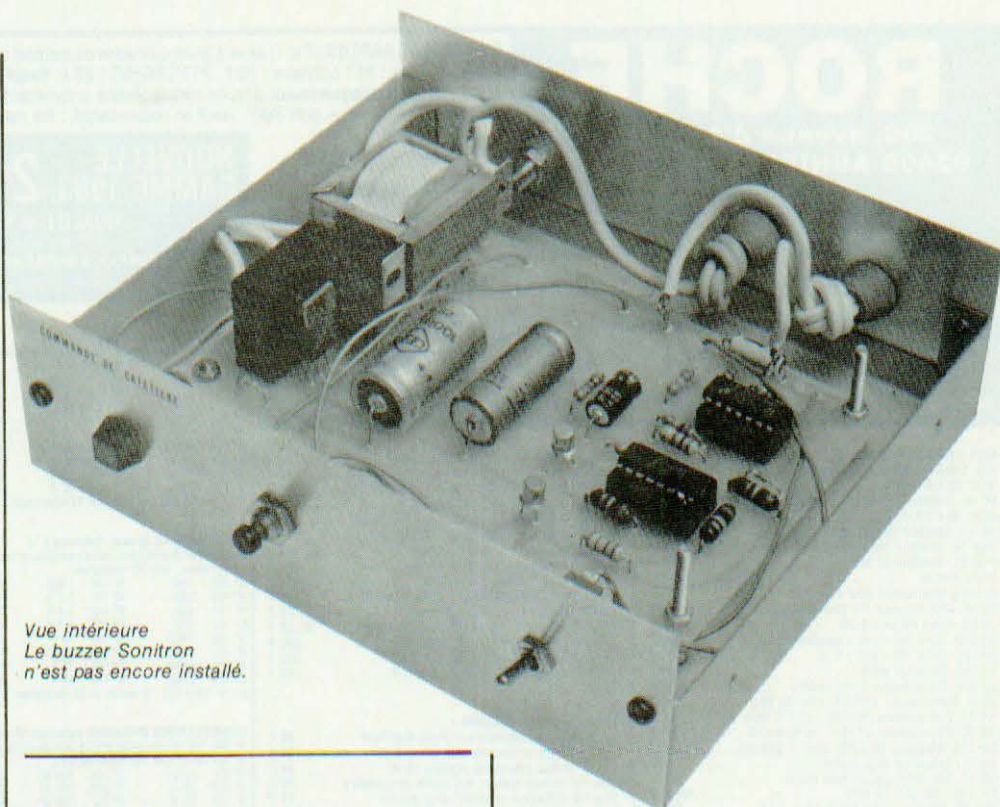
Brancher les deux fils de la sonde puis la cafetière (réservoir vide) derrière le boîtier et enfin brancher le secteur. Au moment où le secteur est injecté, la cafetière doit se brancher environ une seconde puis s'éteindre puisqu'il n'y a pas d'eau dans le réservoir.

Toute action sur le poussoir se traduit alors par un coup de buzzer.

Débrancher et mettre de l'eau dans le réservoir. Lorsqu'on rebranche le secteur, la cafetière s'allume alors, mais de façon durable cette fois-ci.

Une action sur le poussoir provoque l'arrêt ; une autre rallume la cafetière. Enfin, laisser allumé pour que l'eau chauffe. Lorsque le réservoir est vide, la cafetière doit s'arrêter et le buzzer retentir. On le coupe en appuyant sur le poussoir.

Si tout est en ordre, il ne vous reste plus qu'à l'installer définitivement sous votre cafetière favorite et, pourquoi pas, le brancher à votre HRT 5406 ou à tout autre type de temporisateur programmable.



Vue intérieure
Le buzzer Sonitron
n'est pas encore installé.

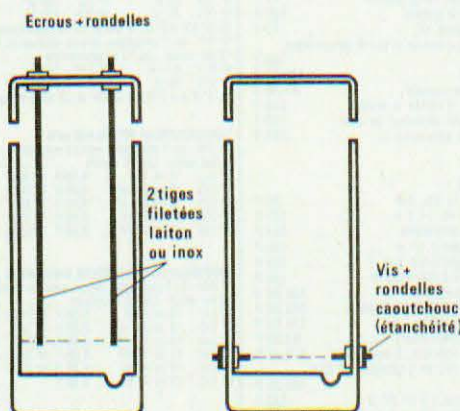


Figure 10

Conclusion

Ce montage très simple à réaliser et peu coûteux constitue, avec le gradateur temporisé automatique auquel nous faisons allusion lors de la description de l'horloge, l'une des deux interfaces complétant utilement (puisqu'il évite à la résistance de chauffer pour rien) et agréablement (surtout le matin...) notre HRT 5406. Et joindre l'utile à l'agréable, n'est-ce pas là une bonne philosophie ?

Xavier MONTAGUTELLI

Nomenclature des composants

Résistances 5 % 1/2 W

R₁ : 100 k Ω
R₂ : 100 k Ω
R₃ : 1 M Ω
R₄ : 10 k Ω
R₅ : 10 k Ω
R₆ : 10 k Ω
R₇ : 5,1 k Ω
R₈ : voir texte
R₉ : 100 k Ω
R₁₀ : 270 k Ω
R₁₁ : 100 k Ω
R₁₂ : 1 M Ω

Condensateurs

C₁ : 1 μ F 16 V
C₂ : 10 μ F 16 V
C₃ : 1 000 μ F 25 V
C₄ : 220 μ F 16 V

Semi-conducteurs

D₁, D₂ : 1 N 4148
T₁, T₂ : BC 107, 2 N 2222, 2 N 1711, ...
IC₁ : 4011 + support (facultatif)
IC₂ : 4027 + support (facultatif)
IC₃ : 7812 CT
Pont 50 V - 1 A

Divers

Relais RAPA, OMRON ou SIEMENS 12 V 1 RT (cf standardisation)
Transformateur ESM 12 V-3 V A
Buzzer 12 V (cf standardisation)
1 inter à levier 2 positions 1 circuit
1 poussoir 1 circuit
2 prises bananes femelles chassis
2 passe-fils
1 câble secteur
1 voyant néon 220 V
1 coffret ESM EB 16/05 FA
Circuit imprimé, fil de câblage, visserie 3 mm.

ROCHE

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

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

Commandez par
téléphone :
799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

+ de 218 KITS

EXPOSES EN MAGASIN
ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS « EMISSION-RECEPTION ET CB »	
005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. P: 300 mV. Portée 8 km. Alim. de 4,5 à 40 V.	46 F
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km. Alim. de 4,5 à 40 V.	40 F
OK 61. Emetteur FM. Régulier. Avec micro.	67,80 F
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 60 à 145 MHz.	120 F
Plus 23. Emetteur 27 MHz en FM. 1 W.	90 F
Micro pastille.	23 F. Micro électret 16 F
Antenne télescopique pour émetteurs FM.	23 F
KN 6. Mini récepteur FM pour émetteurs.	56 F
JK 04. Tuner FM avec boîte.	154 F
HF 310. Tuner FM « pro » sensibilité 5 µV.	219 F
HF 425. Tuner FM « pro » 1 µV.	509 F
HF 330. Décodeur stéréo.	95 F
HF 305. Convertisseur VHF/144 MHz.	183 F
KN 9. Convertisseur AM/VHF. 118-130 MHz.	38 F
KN 10. Convertisseur FM/VHF. 150-170 MHz.	42 F
KN 20. Convertisseur 27 MHz. réception CB.	53 F
OK 12. Récepteur 50 à 200 MHz. 5 gammes.	125 F
OK 17. Oscillateur code morse.	40 F
OK 17. Bis. Manipulateur code morse.	28 F
OK 100. VFO pour 27 MHz.	93,10 F
OK 167. Récepteur 27 MHz. 4 canaux. LC.	255 F
OK 159. Récepteur MARINE. FM 144 MHz. LC.	255 F
OK 173. Récepteur bande Police. FM. LC.	255 F
OK 163. Récepteur AM. bande AVIATION. LC.	255 F
OK 181. Décodeur de BLU ou CW.	125 F
OK 81. Récepteur PO-GO. sur écouleur.	57,80 F
OK 165. Récepteur bande CHAULIERS. LC.	255 F
JK 15. Scanner pour 144-146 MHz.	620 F
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105.	48 F
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105.	46 F

KITS « JEUX DE LUMIERE »	
KN 11. Modulateur 3 voies. 3 x 1200 W.	129 F
KN 21. Clignoteur électronique sur secteur.	72,50 F
KN 30. Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICRO.	129 F
KN 33. Stroboscope réglable 40 joules.	115 F
KN 34. Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W.	120 F
KN 35. Gradateur de lumière 1200 W.	45 F
Plus 5. Piano lumineux avec clavier.	285 F
Plus 5. Modulateur 3 voies avec préampli.	90 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules.	100 F
Plus 21. Stroboscope réglable 300 joules.	232 F
Plus 21. Stroboscope à bascule. 2 x 300 joules.	337 F
KN 49. Chenillard 5 voies réglable. 8 x 1200 W.	249 F
OK 26. Modulateur 1 voie de 1200 W.	48 F
OK 126. Adaptateur miroir jeux de lumière.	77,40 F
EL 11. Voie négative pour jeux de lumière.	26 F
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs.	42 F
Plus 37. Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c.	160 F

KITS « TELECOMMANDE »	
JK 06. Emetteur 1 voie. 27 MHz. 27 mW. LC.	137 F
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06. LC.	151 F
JK 16. Emetteur infrarouge. P=6 m. LC.	102 F
JK 15. Récepteur infrarouge. S.O.3 mV. LC.	148 F
JK 17. Emetteur 9 canaux en 27 MHz. LC.	200 F
JK 18. Récepteur 9 canaux. pour JK 17. LC.	183 F
JK Servo-moteur complet pour JK 18.	132 F
OK 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m.	83,30 F
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie. relais.	93,10 F
OK 168. Emetteur infrarouges. P=6 m.	125 F
OK 170. Récepteur infrarouges. Sortie. relais.	155 F
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal.	150 F

KITS « JEUX ELECTRONIQUES »	
OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS.	126,40 F
OK 10. Dé. électronique à LEDS.	57,80 F
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS.	30,20 F
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs.	111,50 F
OK 22. Labyrinthe électronique digital.	87,20 F
OK 48. 421 électronique à LEDS (7x3).	171,50 F

KITS « AUTOMOBILE »	
2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS.	126 F
2057. Booster 2 x 30 W. aim. 12 volts.	198 F
UK 242. Modulateur voiture à LEDS.	261 F
UK 877. Alarme électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier.	399 F
OK 46. Cadencemètre pour essai-glace. réglable.	73,50 F
OK 162. Booster 2 x 10 W. aim. 12 volts.	195 F
EL 128. Horloge digitale. heure et minute. AL: 12 V.	124 F

KITS « MUSIQUE »	
KN 16. Metronome réglable 40 à 150 Tps/mn.	42 F
Plus 4. Instrument de musique 7 notes.	130 F
OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées.	240,10 F
EL 135. VU-mètres stéréo (maxi 100 W).	89 F
EL 135. Bruiteur électronique réglable.	230 F
EL 148. Equalizer stéréo 8 voies.	198 F

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 20 F. PTT URGENT : 26 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rde : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

NOUVELLE GAMME 1983 200 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES
Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %	
N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ.	32,80 F
10 par valeur. Les 200 résistances.	
N° 102 : 10Ω	N° 111 : 1 KΩ
N° 103 : 22Ω	N° 112 : 2,2 KΩ
N° 104 : 33Ω	N° 113 : 3,3 KΩ
N° 105 : 47Ω	N° 114 : 4,7 KΩ
N° 106 : 100Ω	N° 115 : 10 KΩ
N° 107 : 220Ω	N° 116 : 22 KΩ
N° 108 : 330Ω	N° 117 : 33 KΩ
N° 109 : 470Ω	N° 118 : 47 KΩ
N° 110 : 750Ω	N° 119 : 82 KΩ
Du n° 102 à 126 : le sachet de 20 résistances 1/2 W.	3,80 F

RESISTANCES 1/4 watt. Tolérance 5 %	
N° 130 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ.	25,60 F
10 par valeur. Les 160 résistances.	
N° 152 : 10Ω	N° 150 : 1 KΩ
N° 153 : 22Ω	N° 151 : 2,2 KΩ
N° 154 : 33Ω	N° 152 : 3,3 KΩ
N° 155 : 47Ω	N° 153 : 4,7 KΩ
N° 156 : 100Ω	N° 154 : 10 KΩ
N° 157 : 220Ω	N° 155 : 22 KΩ
N° 158 : 330Ω	N° 156 : 33 KΩ
N° 159 : 470Ω	N° 157 : 47 KΩ
Du n° 152 à 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt.	3,60 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts	
N° 230 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF.	36,00 F
10 par valeur. Les 100 condensateurs.	
N° 201 : 10 pF	N° 205 : 100 pF
N° 202 : 22 pF	N° 206 : 220 pF
N° 203 : 33 pF	N° 207 : 330 pF
N° 204 : 47 pF	N° 208 : 470 pF
N° 205 : 100 pF	N° 209 : 680 pF
N° 206 : 220 pF	N° 210 : 820 pF
N° 207 : 330 pF	N° 211 : 1 nF
N° 208 : 470 pF	N° 212 : 2,2 nF
N° 209 : 680 pF	N° 213 : 3,3 nF
N° 210 : 820 pF	N° 214 : 4,7 nF
N° 211 : 1 nF	N° 215 : 10 nF
N° 212 : 2,2 nF	N° 216 : 22 nF
N° 213 : 3,3 nF	N° 217 : 33 nF
N° 214 : 4,7 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 219 : 68 nF
N° 216 : 22 nF	N° 220 : 100 nF
N° 217 : 33 nF	N° 221 : 220 nF
N° 218 : 47 nF	N° 222 : 330 nF
N° 219 : 68 nF	N° 223 : 470 nF
N° 220 : 100 nF	N° 224 : 1 µF
N° 221 : 220 nF	N° 225 : 2 µF
N° 222 : 330 nF	N° 226 : 3 µF
N° 223 : 470 nF	N° 227 : 5 µF
N° 224 : 1 µF	N° 228 : 10 µF
N° 225 : 2 µF	N° 229 : 20 µF
N° 226 : 3 µF	N° 230 : 50 µF
N° 227 : 5 µF	N° 231 : 100 µF
N° 228 : 10 µF	N° 232 : 220 µF
N° 229 : 20 µF	N° 233 : 330 µF
N° 230 : 50 µF	N° 234 : 470 µF
N° 231 : 100 µF	N° 235 : 1 mF
N° 232 : 220 µF	N° 236 : 2 mF
N° 233 : 330 µF	N° 237 : 5 mF
N° 234 : 470 µF	N° 238 : 10 mF
N° 235 : 1 mF	N° 239 : 20 mF
N° 236 : 2 mF	N° 240 : 50 mF
N° 237 : 5 mF	N° 241 : 100 mF
N° 238 : 10 mF	N° 242 : 220 mF
N° 239 : 20 mF	N° 243 : 330 mF
N° 240 : 50 mF	N° 244 : 470 mF
N° 241 : 100 mF	N° 245 : 1 µF
N° 242 : 220 mF	N° 246 : 2 µF
N° 243 : 330 mF	N° 247 : 5 µF
N° 244 : 470 mF	N° 248 : 10 µF
N° 245 : 1 µF	N° 249 : 20 µF
N° 246 : 2 µF	N° 250 : 50 µF
N° 247 : 5 µF	N° 251 : 100 µF
N° 248 : 10 µF	N° 252 : 220 µF
N° 249 : 20 µF	N° 253 : 330 µF
N° 250 : 50 µF	N° 254 : 470 µF
N° 251 : 100 µF	N° 255 : 1 mF
N° 252 : 220 µF	N° 256 : 2 mF
N° 253 : 330 µF	N° 257 : 5 mF
N° 254 : 470 µF	N° 258 : 10 mF
N° 255 : 1 mF	N° 259 : 20 mF
N° 256 : 2 mF	N° 260 : 50 mF
N° 257 : 5 mF	N° 261 : 100 mF
N° 258 : 10 mF	N° 262 : 220 mF
N° 259 : 20 mF	N° 263 : 330 mF
N° 260 : 50 mF	N° 264 : 470 mF
N° 261 : 100 mF	N° 265 : 1 µF
N° 262 : 220 mF	N° 266 : 2 µF
N° 263 : 330 mF	N° 267 : 5 µF
N° 264 : 470 mF	N° 268 : 10 µF
N° 265 : 1 µF	N° 269 : 20 µF
N° 266 : 2 µF	N° 270 : 50 µF
N° 267 : 5 µF	N° 271 : 100 µF
N° 268 : 10 µF	N° 272 : 220 µF
N° 269 : 20 µF	N° 273 : 330 µF
N° 270 : 50 µF	N° 274 : 470 µF
N° 271 : 100 µF	N° 275 : 1 mF
N° 272 : 220 µF	N° 276 : 2 mF
N° 273 : 330 µF	N° 277 : 5 mF
N° 274 : 470 µF	N° 278 : 10 mF
N° 275 : 1 mF	N° 279 : 20 mF
N° 276 : 2 mF	N° 280 : 50 mF
N° 277 : 5 mF	N° 281 : 100 mF
N° 278 : 10 mF	N° 282 : 220 mF
N° 279 : 20 mF	N° 283 : 330 mF
N° 280 : 50 mF	N° 284 : 470 mF
N° 281 : 100 mF	N° 285 : 1 µF
N° 282 : 220 mF	N° 286 : 2 µF
N° 283 : 330 mF	N° 287 : 5 µF
N° 284 : 470 mF	N° 288 : 10 µF
N° 285 : 1 µF	N° 289 : 20 µF
N° 286 : 2 µF	N° 290 : 50 µF
N° 287 : 5 µF	N° 291 : 100 µF
N° 288 : 10 µF	N° 292 : 220 µF
N° 289 : 20 µF	N° 293 : 330 µF
N° 290 : 50 µF	N° 294 : 470 µF
N° 291 : 100 µF	N° 295 : 1 mF
N° 292 : 220 µF	N° 296 : 2 mF
N° 293 : 330 µF	N° 297 : 5 mF
N° 294 : 470 µF	N° 298 : 10 mF
N° 295 : 1 mF	N° 299 : 20 mF
N° 296 : 2 mF	N° 300 : 50 mF
N° 297 : 5 mF	N° 301 : 100 mF
N° 298 : 10 mF	N° 302 : 220 mF
N° 299 : 20 mF	N° 303 : 330 mF
N° 300 : 50 mF	N° 304 : 470 mF
N° 301 : 100 mF	N° 305 : 1 µF
N° 302 : 220 mF	N° 306 : 2 µF
N° 303 : 330 mF	N° 307 : 5 µF
N° 304 : 470 mF	N° 308 : 10 µF
N° 305 : 1 µF	N° 309 : 20 µF
N° 306 : 2 µF	N° 310 : 50 µF
N° 307 : 5 µF	N° 311 : 100 µF
N° 308 : 10 µF	N° 312 : 220 µF
N° 309 : 20 µF	N° 313 : 330 µF
N° 310 : 50 µF	N° 314 : 470 µF
N° 311 : 100 µF	N° 315 : 1 mF
N° 312 : 220 µF	N° 316 : 2 mF
N° 313 : 330 µF	N° 317 : 5 mF
N° 314 : 470 µF	N° 318 : 10 mF
N° 315 : 1 mF	N° 319 : 20 mF
N° 316 : 2 mF	N° 320 : 50 mF
N° 317 : 5 mF	N° 321 : 100 mF
N° 318 : 10 mF	N° 322 : 220 mF
N° 319 : 20 mF	N° 323 : 330 mF
N° 320 : 50 mF	N° 324 : 470 mF
N° 321 : 100 mF	N° 325 : 1 µF
N° 322 : 220 mF	N° 326 : 2 µF
N° 323 : 330 mF	N° 327 : 5 µF
N° 324 : 470 mF	N° 328 : 10 µF
N° 325 : 1 µF	N° 329 : 20 µF
N° 326 : 2 µF	N° 330 : 50 µF
N° 327 : 5 µF	N° 331 : 100 µF
N° 328 : 10 µF	N° 332 : 220 µF
N° 329 : 20 µF	N° 333 : 330 µF
N° 330 : 50 µF	N° 334 : 470 µF
N° 331 : 100 µF	N° 335 : 1 mF
N° 332 : 220 µF	N° 336 : 2 mF
N° 333 : 330 µF	N° 337 : 5 mF
N° 334 : 470 µF	N° 338 : 10 mF
N° 335 : 1 mF	N° 339 : 20 mF
N° 336 : 2 mF	N° 340 : 50 mF
N° 337 : 5 mF	N° 341 : 100 mF
N° 338 : 10 mF	N° 342 : 220 mF
N° 339 : 20 mF	N° 343 : 330 mF
N° 340 : 50 mF	N° 344 : 470 mF
N° 341 : 100 mF	N° 345 : 1 µF
N° 342 : 220 mF	N° 346 : 2 µF
N° 343 : 330 mF	N° 347 : 5 µF
N° 344 : 470 mF	N° 348 : 10 µF
N° 345 : 1 µF	N° 349 : 20 µF
N° 346 : 2 µF	N° 350 : 50 µF
N° 347 : 5 µF	N° 351 : 100 µF
N° 348 : 10 µF	N° 352 : 220 µF
N° 349 : 20 µF	N° 353 : 330 µF
N° 350 : 50 µF	N° 354 : 470 µF
N° 351 : 100 µF	N° 355 : 1 mF
N° 352 : 220 µF	N° 356 : 2 mF
N° 353 : 330 µF	N° 357 : 5 mF
N° 354 : 470 µF	N° 358 : 10 mF
N° 355 : 1 mF	N° 359 : 20 mF
N° 356 : 2 mF	N° 360 : 50 mF
N° 357 : 5 mF	N° 361 : 100 mF
N° 358 : 10 mF	N° 362 : 220 mF
N° 359 : 20 mF	N° 363 : 330 mF
N° 360 : 50 mF	N° 364 : 470 mF
N° 361 : 100 mF	N° 365 : 1 µF
N° 362 : 220 mF	N° 366 : 2 µF
N° 363 : 330 mF	N° 367 : 5 µF
N° 364 : 470 mF	N° 368 : 10 µF
N° 365 : 1 µF	N° 369 : 20 µF
N° 366 : 2 µF	N° 370 : 50 µF
N° 367 : 5 µF	N° 371 : 100 µF
N° 368 : 10 µF	N° 372 : 220 µF
N° 369 : 20 µF	N° 373 : 330 µF
N° 370 : 50 µF	N° 374 : 470 µF
N° 371 : 100 µF	N° 375 : 1 mF
N° 372 : 220 µF	N° 376 : 2 mF
N° 373 : 330 µF	N° 377 : 5 mF
N° 374 : 470 µF	N° 378 : 10 mF
N° 375 : 1 mF	N° 379 : 20 mF
N° 376 : 2 mF	N° 380 : 50 mF
N° 377 : 5 mF	N° 381 : 100 mF
N° 378 : 10 mF	N° 382 : 220 mF
N° 379 : 20 mF	N° 383 : 330 mF
N° 380 : 50 mF	N° 384 : 470 mF
N° 381 : 100 mF	N° 385 : 1 µF
N° 382 : 220 mF	N° 386 : 2 µF

Un émetteur pour « radio libre » expérimental

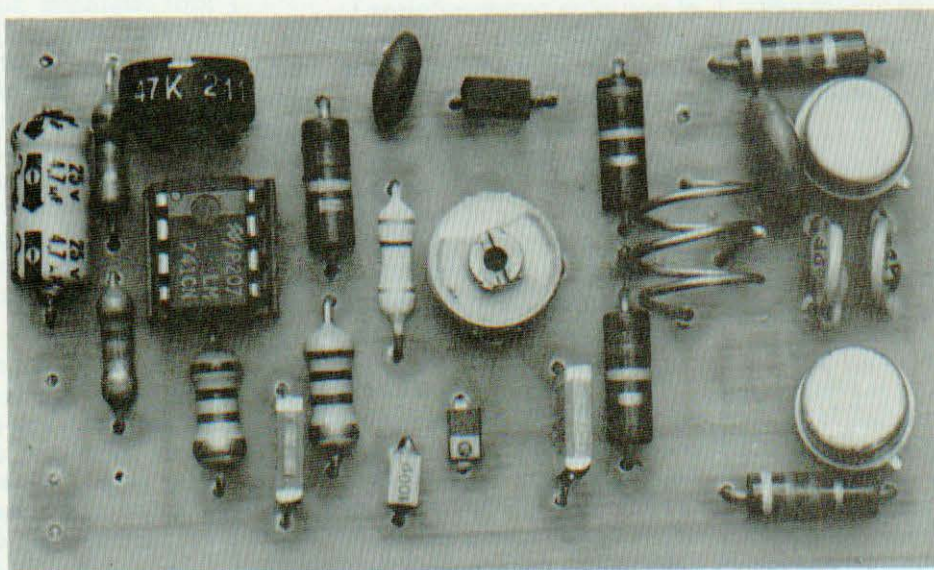


De récents assouplissements de la législation relative au monopole de la radiodiffusion ont déclenché une prolifération de radios dites « libres » un peu partout en France.

Dès lors, il peut être tentant pour l'amateur de se livrer à des manipulations dans ce domaine.

Qu'il soit bien précisé, cependant, qu'avant toute expérimentation pratique, il convient de se mettre en règle avec les services officiels. Toutefois, la réglementation évolue si vite que nous ne pouvons donner à nos lecteurs des directives précises, au risque de prendre du retard par rapport à l'actualité au cours des inévitables délais de publication de cet article.

Par ailleurs, il faut aussi préciser que le petit émetteur décrit dans les lignes qui suivent ne saurait prétendre concurrencer les modèles commercialisés à synthèse de fréquences très stables et dotés d'un système de contrôle de l'excursion de fréquence.



Une « radio libre » personnelle :

Le module émetteur FM dont la description va suivre, constitue un point de départ valable pour la création d'une petite station personnelle, certes sans prétentions, mais capable de soutenir la comparaison avec certaines radios dites professionnelles.

En effet, selon le choix de la tension d'alimentation (9 à 12 V, voire un peu plus) et des transistors (2 N

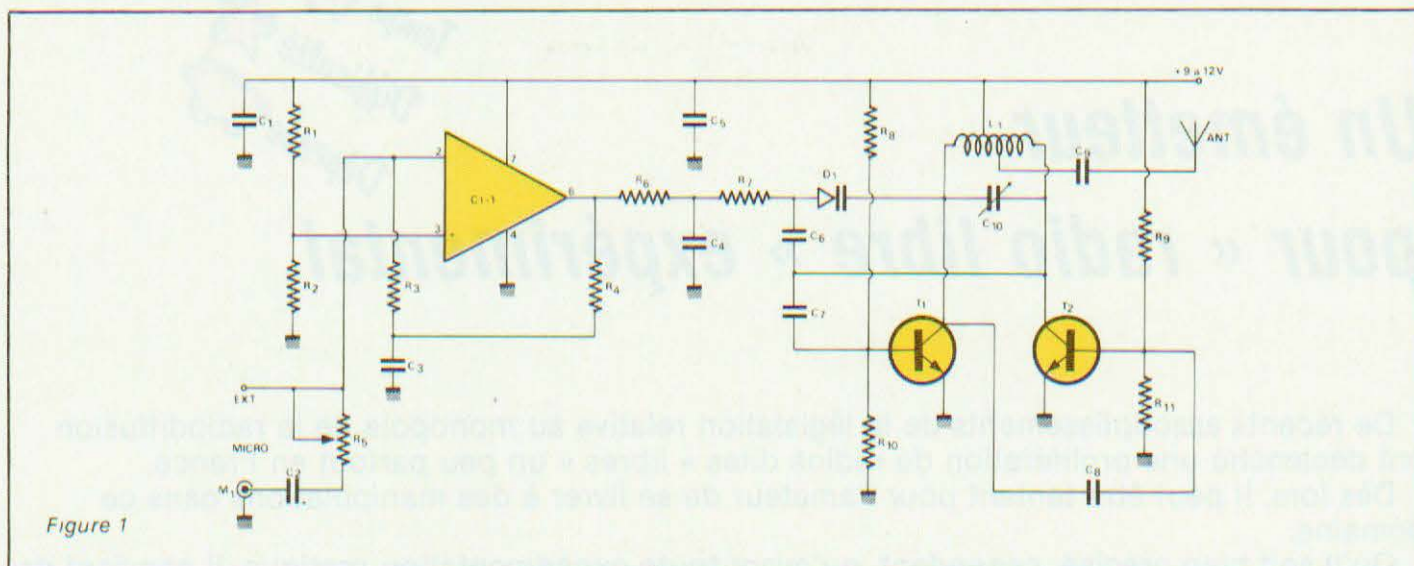
2219 ou mieux 2 N 3553), on peut disposer d'une puissance de quelques centaines de milliwatts à trois watts entre 100 et 108 MHz !

Il résulte de nos mesures que des puissances de cet ordre permettent, au moyen d'une antenne convenablement dégagée, de couvrir dans de bonnes conditions la totalité d'une petite ville, et à plus forte raison, d'un village, quartier, ou ensemble résidentiel !

Normalement, il faut attaquer l'émetteur par une console de

mixage permettant de créer les effets sonores voulus, mais il est prévu le branchement direct d'un micro, ne serait-ce que pour les premiers essais.

Qu'on ne s'y trompe cependant pas, il ne s'agit pas là d'un simple « micro HF » destiné à des applications de surveillance à haute sensibilité ! Le micro doit être placé à dix centimètres environ de la bouche d'un « présentateur » parlant à haute et intelligible voix. Un réglage permet toutefois d'adapter le gain BF à des conditions particulières.



Le schéma de principe :

Le schéma de la figure 1 permet de bien distinguer les deux parties du montage :

La partie BF utilise un classique 741 monté en préamplificateur à préaccentuation : le condensateur C_3 rehausse en effet les aigues selon une courbe standard à 50 μ s, de façon à compenser la désaccentuation incorporée à tous les récepteurs FM du commerce.

Une qualité proche de la HiFi peut ainsi être espérée, quitte à remplacer le 741 par d'autres amplis opérationnels à faible bruit si des problèmes de souffle venaient à se manifester, ce qui reste peu fréquent.

L'entrée EXT (extension) permet d'attaquer l'émetteur à travers une résistance variable de 2,2 M Ω en série avec un condensateur de 2,2 μ F, à partir de pratiquement n'importe quel équipement de mixage, voire d'un simple magnétophone, sans pour autant renoncer au micro.

Le signal BF amplifié est appliqué à la diode à capacité variable D_1 , chargée de moduler en fréquence l'oscillateur de puissance, qui n'est autre qu'un multivibrateur utilisant T_1 et T_2 .

Qu'on se rassure, le circuit accordé L_1/C_{10} permet d'attaquer l'antenne avec des signaux sinusoïdaux, et non plus rectangulaires !

L'antenne pourra être une simple tige métallique verticale de 90 cm de long, placée au plus près du circuit émetteur. Nos essais ont prouvé que même lorsque l'antenne est placée à l'intérieur d'une habitation, une portée de deux à trois kilomètres pouvait être obtenue sur un simple auto-radio. Les pertes dues à l'emploi d'un câble dépassent le plus souvent le gain obtenu en situant l'antenne sur le toit.

Il est capital que l'alimentation secteur utilisée soit très bien découplée, jusqu'en VHF, faute de quoi des accrochages seraient à craindre. En cas de doute, la meilleure alimentation reste la batterie de voiture (2 N 3553 avec clips refroidisseurs indispensables dans ce cas).

Réalisation pratique :

Le circuit imprimé de la figure 2 peut accepter tous les composants du montage suivant le plan de câblage de la figure 3.

L'exécution du bobinage L_1 appelle quelques commentaires : il faut employer du fil étamé (ou à la rigueur en cuivre nu) de diamètre 8/10 mm, et en enrouler exactement trois spires non jointives sur un guide de diamètre 8 mm (crayon ou forêt de perceuse). L'écartement exact des spires sera obtenu lors de l'insertion du bobinage dans les trous du circuit imprimé, dans lesquels il sera enfoncé à fond (la base des spires touchant le circuit imprimé, mais pas R_8 ou R_9 !).

Les prises intermédiaires seront obtenues en soudant deux queues de résistances de part et d'autre de la spire médiane, à la verticale des trous prévus à cet effet. Du soin apporté à ces opérations dépend le fonctionnement de l'émetteur.

Les réglages se feront lors de la première mise sous tension de l'appareil.

Figure 2

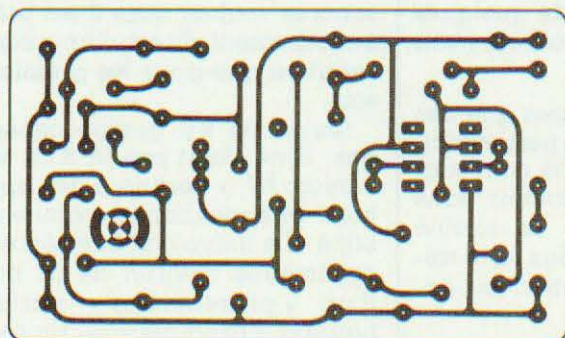
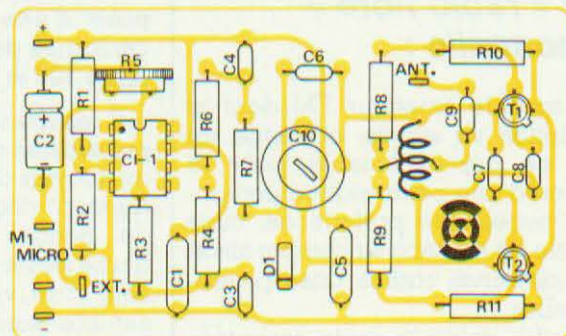


Figure 3



pareil, sous 9 V si des 2 N 2219 ont été choisis, sous 12 V avec des 2 N 3553, ou même sous 14 V si les 2 N 3553 sont munis de clips refroidisseurs efficaces. On réglera un récepteur FM entre 100 et 108 MHz, puis on manœuvrera le condensateur ajustable C_{10} jusqu'à obtenir la disparition du souffle inter-stations. Dès lors, R_s pourra être ajustée de façon à obtenir la meilleure sonorité compte tenu des conditions d'utilisation du micro.

Attention cependant, il existe en général plusieurs positions de C_{10} correspondant à une réception au même endroit du cadran des récepteurs. Ceci est dû au phénomène de fréquence-image, permettant de recevoir deux fréquences distantes de 21 MHz environ, avec le même réglage.

Seule l'une des positions de C_{10} est la bonne, les autres ne permettant que des portées ridicules, et risquant de perturber des fréquences étrangères à la bande FM.

On ne s'inquiétera pas d'un échauffement notable de T_1 et T_2 , avec lesquels il est parfois possible de se brûler après quelques heures de fonctionnement. Si cet échauffement devait être jugé excessif, l'ins-

tallation de petits radiateurs remplace les choses en ordre.

Après une dizaine de minutes de stabilisation thermique, la dérive en fréquence de l'émetteur atteint une valeur très minime, sous réserve qu'un montage très rigide de l'émetteur, de son alimentation, et de son antenne ait été exécuté, de

préférence au moyen d'un coffret métallique. Les connexions d'alimentation et d'entrée BF seront avantageusement maintenues aussi courtes que possible, pour un maximum de performances de ce petit émetteur.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 27 k Ω
 R_2 : 27 k Ω
 R_3 : 1 M Ω
 R_4 : 1 M Ω
 R_5 : 47 k Ω , pot ajustable
 R_6 : 15 k Ω
 R_7 : 270 k Ω
 R_8 : 10 k Ω
 R_9 : 15 k Ω
 R_{10} : 4,7 k Ω
 R_{11} : 4,7 k Ω

Condensateurs

C_1 : 27 nF, plastique
 C_2 : 4,7 μ F, chimique 25 V
 C_3 : 100 pF, chimique
 C_4 : 1 nF, céramique
 C_5 : 27 nF, plastique

C_6 : 10 pF, céramique
 C_7 : 22 pF, céramique
 C_8 : 22 pF, céramique
 C_9 : 18 pF, céramique
 C_{10} : 4/20 ou 6/25 pF, ajustable

Transistors

T_1 : 2 N 3553 ou 2 N 2219, voir texte
 T_2 : 2 N 3553 ou 2 N 2219, voir texte

Circuits intégrés

CI_1 : 741

Autres semi-conducteurs

D_1 : BB 105 G

Divers

L_1 : fil étamé 8/10
 M_1 : micro dynamique ou cristal (électret exclu)

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

TRAVAIL ou DETENTE !... C'est maintenant l'électronique



GRATUIT!

Pour recevoir sans engagement
notre brochure couleur 32 pages

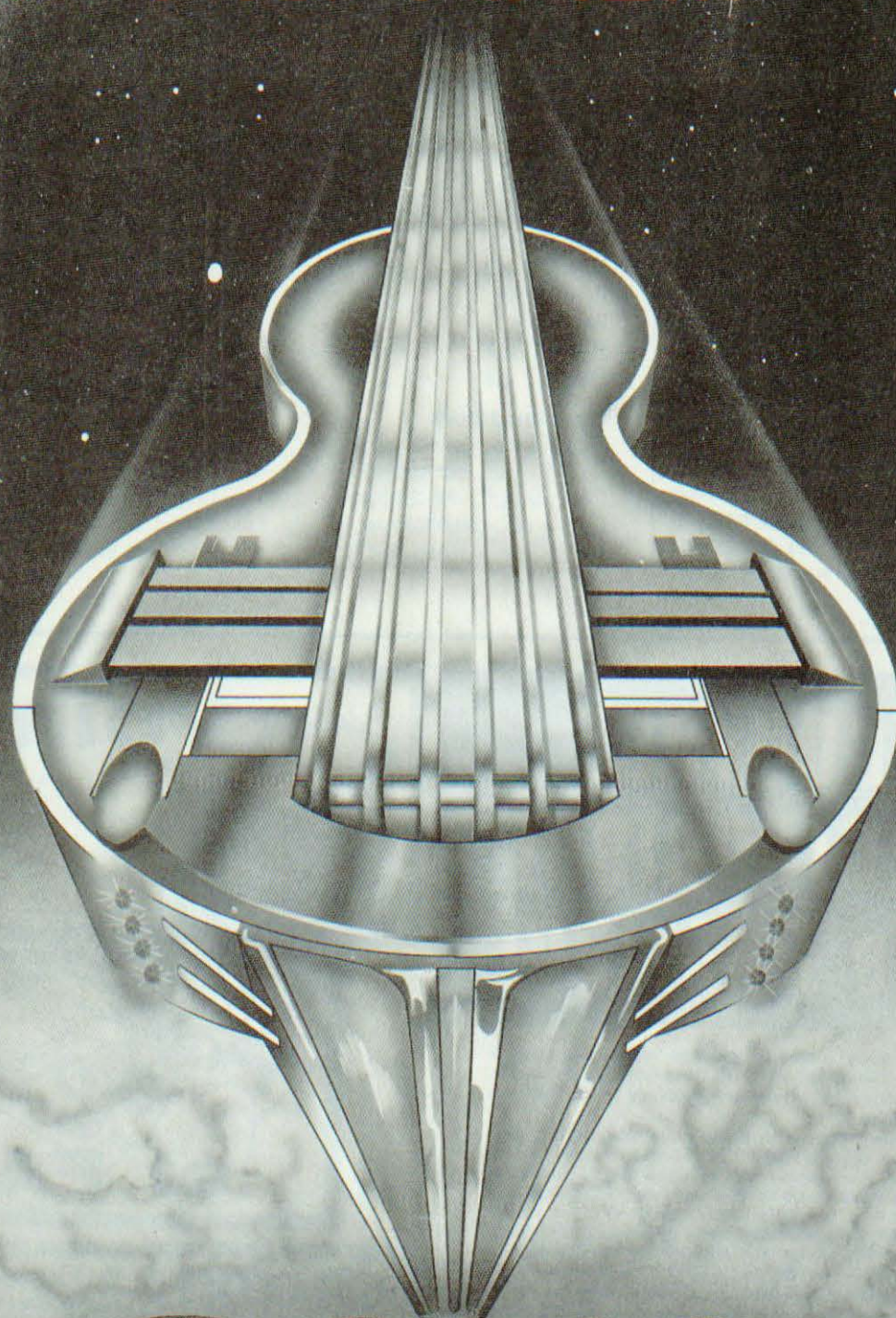
ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez
le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**

BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

DANS L'ESPACE MUSICAL...



SONO
Light-Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux

Convertisseur 12 V/220 V 50 Hz - 220 VA



La conversion d'une tension continue relativement faible, fournie par une batterie d'accumulateurs, en une tension alternative de 220 volts efficaces, présentant des caractéristiques voisines de celles du réseau EDF, trouve des applications nombreuses. A ceux qui se trouvent isolés des centres habituels de distribution de l'électricité, tels les caravaniers, ou les amoureux de solitude passant leurs vacances dans des habitations retirées, elle offre la possibilité d'alimenter des appareils comme un téléviseur ou des robots domestiques. Même dans un local desservi par EDF, une alimentation autonome permet de pallier les insuffisances de cet organisme : pannes, grèves, etc.

Naturellement, le problème se pose de la recharge périodique des batteries. Si celle-ci peut s'effectuer à partir du réseau (les campeurs et les ermites prendront parfois contact avec un garage), on pensera de plus en plus aux cellules solaires, dont le coût paraît en voie de diminution rapide.

Le convertisseur que nous proposons offre, entre autres mérites, celui d'utiliser un transformateur standard, aisé à trouver. Par ailleurs, il exploite les performances de transistors de puissance MOSFET, ce qui simplifie énormément l'électronique de commande, et améliore le rendement.

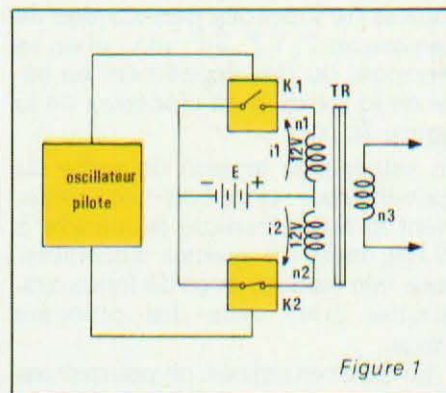
Principe de fonctionnement d'un convertisseur

Dans toute la suite de cet article, nous baptiserons **convertisseurs** les appareils qui, à partir d'une tension continue relativement faible, délivrent une tension alternative élevée. Les convertisseurs peuvent alors se classer en deux grandes catégories. La première englobe tous les dispositifs dans lesquels l'oscillation fait

directement intervenir les propriétés du transformateur, en exploitant les lois de l'établissement et de la rupture du courant dans une self. Dans la deuxième catégorie, nous rangerons les appareils équipés d'un oscillateur indépendant, qui pilote les circuits de puissance. Le convertisseur que nous proposons ici appartient à ce deuxième type, et nous ne traiterons pas de l'autre.

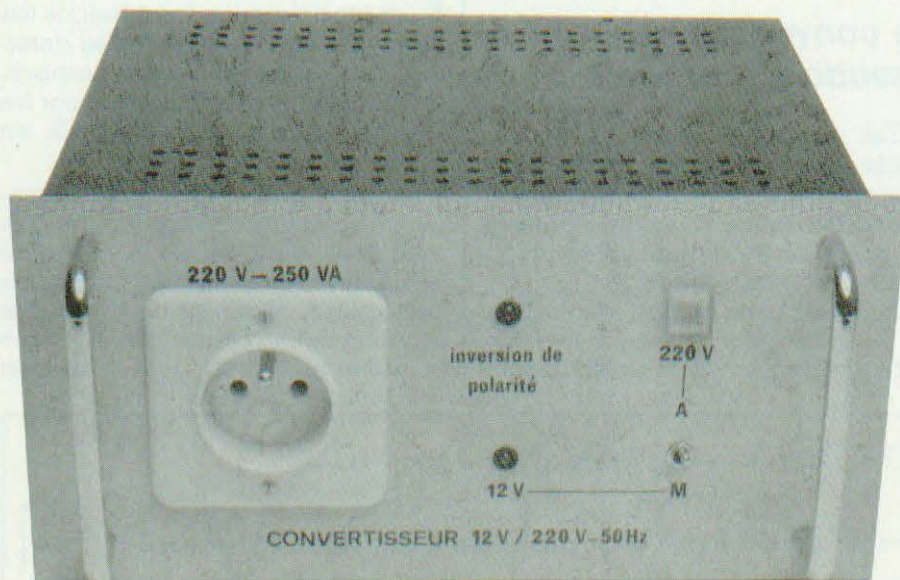
Il existe alors différentes configurations possibles. Nous retiendrons celle qu'illustre, sous forme très simplifiée, le synoptique de la figure 1.

Dans ce montage, les demi-primaires du transformateur élévateur TR, qui comportent des nombres de spires n_1 et n_2 égaux, peuvent être reliés alternativement à la source continue E par les « interrupteurs » K_1 et K_2 (dans la pratique, ces interrupteurs, évidemment, seront des transistors). Un oscillateur pilote commande l'ouverture et la fermeture de K_1 et de K_2 .



La figure 1 indique le sens des courants : i_1 circule dans le demi-primaire n_1 lors de la fermeture de K_1 , pendant laquelle K_2 est évidemment ouvert. Inversement, lors de l'ouverture de K_1 et de la fermeture de K_2 , un courant i_2 , de sens opposé, traverse le demi-primaire n_2 .

A chaque demi-alternance, le flux s'inverse donc dans le circuit ma-



gnétique du transformateur : il en va de même de la force électromotrice induite aux bornes du secondaire n_3 .

La conversion rectangulaire

Le mode de fonctionnement le plus simple, d'ailleurs généralement exploité dans les convertisseurs de faible puissance, consiste à faire coïncider l'ouverture de chaque interrupteur avec la fermeture de l'autre, et réciproquement. Les self-inductances des enroulements n_1 et n_2 étant supposées très faibles, on peut négliger le temps d'établissement des courants i_1 et i_2 . Ceux-ci varient alors comme l'indiquent les courbes a et b de la figure 2, et la tension de sortie prend l'allure de la courbe c de cette même figure.

D'après la définition de la valeur efficace d'un signal alternatif, on voit qu'il faut, pour disposer d'une tension efficace de 220 volts, donner aux créneaux du secondaire une amplitude de 220 volts également. Ceci conditionne la valeur du rapport de transformation :

$$k = \frac{n_3}{n_1} = \frac{n_3}{n_2}$$

Dans le cas particulier d'une alimentation continue sous 12 volts, on aura :

$$k = \frac{220}{12} = 18,3$$

En se rappelant que toute fonction périodique de fréquence F peut être décomposée en série de Fourier, c'est-à-dire considérée comme la somme de fonctions périodiques de fréquences F , $2F$, $3F$, etc., et en se reportant au développement en série de la fonction en créneaux de la figure 2c : (1)

on voit que la tension de sortie du convertisseur comporte non seulement la fondamentale (sinusoïde à 50 Hz), mais un spectre d'harmoniques très étendu, avec de fortes amplitudes pour ceux des premiers rangs.

En d'autres termes, on pourrait assimiler la tension de sortie du convertisseur, à une sinusoïde entachée d'un fort taux de distorsion : le calcul permet de montrer que ce-

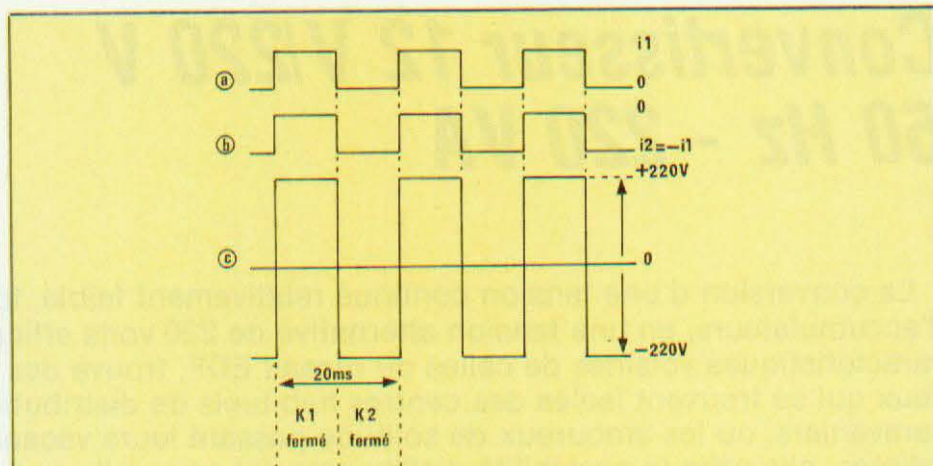


Figure 2

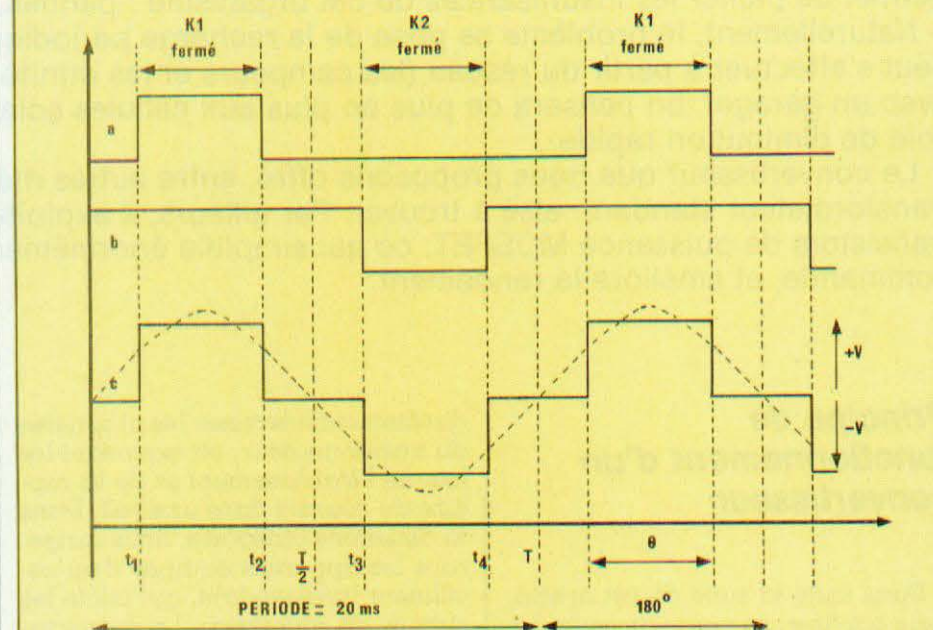


Figure 3

lui-ci atteint, globalement, 50 %. Or de nombreux récepteurs s'accommodent mal, et parfois pas du tout, d'une telle forme d'onde.

La conversion pseudo-sinusoidale

Cet inconvénient trouve un remède facile dans une commande plus astucieuse des commutateurs K_1 et K_2 de la figure 1. Les diagrammes de la figure 3 illustrent ce nouveau mode de fonctionnement.

Si T désigne la période — ici, 20 ms, puisque nous voulons retrouver la fréquence de 50 Hz du réseau

— les interrupteurs K_1 et K_2 ne se ferment plus maintenant pendant des durées $T/2$, mais pendant des intervalles de temps inférieurs : des instants t_1 à t_2 pour K_1 , puis t_3 à t_4 pour K_2 , et ainsi de suite. Les tensions (ou les courants) de chacun des demi-primaires prennent alors, respectivement, les formes indiquées par les courbes a et b de la figure 3, en fonction du temps.

Les variations du flux induit à travers le circuit magnétique du transformateur, donc celles de la tension finalement recueillie aux bornes du secondaire, résultent de la somme algébrique des courants i_1 et i_2 dans les demi-primaires : leur allure est

$$(1) \quad y = \frac{4V}{\pi} \left[\sin 2\pi f t + \frac{1}{3} \sin 2\pi (3f) t + \frac{1}{5} \sin 2\pi (5f) t + \frac{1}{7} \sin 2\pi (7f) t + \dots \right]$$

$$(2) \quad y = \frac{4V}{\pi} \left[\sin \frac{\theta}{2} \cdot \sin 2\pi f t + \sin \frac{3\theta}{2} \cdot \sin 2\pi (3f) t + \sin \frac{5\theta}{2} \cdot \sin 2\pi (5f) t + \sin \frac{7\theta}{2} \cdot \sin 2\pi (7f) t + \dots \right]$$

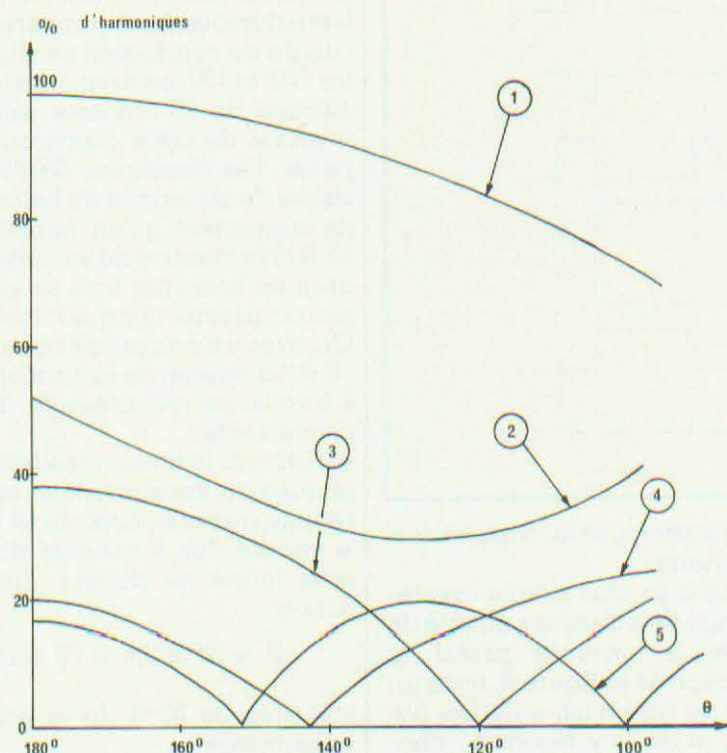


Figure 4

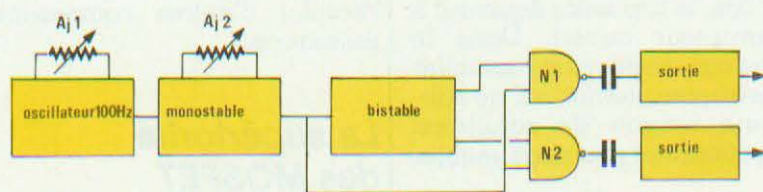


Figure 5

donnée par la courbe c de la figure 3.

Comme précédemment, la fonction que représente cette courbe admet un développement en série de Fourier, de la forme : (2)

Liée évidemment à l'amplitude V des créneaux, chaque coefficient $A_1, A_2, \dots, A_n$, du développement, dépend aussi du rapport cyclique, défini en divisant la durée de conduction $t_2 - t_1$ par la demi-période $T/2$:

$$2 \frac{t_2 - t_1}{T}$$

On peut d'ailleurs aborder la même notion en considérant l'angle d'ouverture θ de chaque interrupteur, sachant qu'une demi-période correspond à un angle de 180° .

Intuitivement, il apparaît que, en choisissant convenablement cet angle, on peut obtenir, par la courbe c de la figure 3, une assez bonne approximation de la sinusoïde idéalement souhaitable. L'ensemble des

courbes de la figure 4 précise la qualité de cette approche.

Dans cette figure, la courbe 2 donne les variations du taux global de distorsion. On voit qu'il passe par un minimum de 25 % environ, pour un angle de 130° . Les courbes 3, 4 et 5 précisent la contribution de chacun des harmoniques, de rangs respectifs 3, 5 et 7. L'harmonique 3, le plus gênant, s'annule pour un angle de 120° . On aura donc intérêt à régler l'angle de conduction entre les deux valeurs précédemment indiquées, soit 120° et 130° .

Il nous reste à commenter la courbe 1 de la figure 4. Elle illustre la contribution de la fondamentale, c'est-à-dire de la sinusoïde à 50 Hz. Celle-ci diminue, évidemment, lorsque l'angle d'ouverture θ se ferme, mais on voit qu'elle atteint encore 90 % pour un angle de 130° , correspondant au minimum de distorsion totale.

Synoptique d'un convertisseur pseudo-sinusoïdal

On le trouvera à la figure 5. Le premier étage consiste en un oscillateur qui délivre, à une fréquence de 100 Hz, des créneaux rectangulaires, dont l'exacte symétrie importe peu : seule compte la fréquence, puisqu'elle fixera, après division par deux, celle des tensions de sortie. Pour la caler exactement sur 100 Hz, on prévoit une résistance ajustable AJ_1 .

La sortie de l'oscillateur, après différenciation, donne une succession d'impulsions alternativement positives et négatives. Seules ces dernières, se répétant alors à une fréquence de 50 Hz, sont exploitées pour déclencher périodiquement un monostable. Toutes les 20 millisecondes, celui-ci délivre donc un créneau de largeur réglable à l'aide de la résistance ajustable AJ_2 .

On exploite ce créneau sur deux voies différentes, simultanément. D'abord, il commande une bascule bistable, assurant la division par deux. Comme la bascule se déclenche toujours sur un front de même polarité, elle délivre à son tour, sur ses deux sorties Q et $\bar{Q}$, des créneaux rigoureusement symétriques, et complémentaires, à une fréquence de 50 Hz. Chacun d'eux attaque l'une des entrées d'une porte NAND. L'autre entrée de chaque porte, reçoit directement les créneaux de sortie du monostable.

En nous reportant, maintenant, aux diagrammes de la figure 6, nous allons voir comment les circuits de la figure 5 permettent d'élaborer les signaux de commande représentés dans les courbes a et b de la figure 3.

La ligne a de la figure 6, montre les créneaux de sortie, à 100 Hz, de l'oscillation pilote, tandis qu'on trouve, à la ligne b, la succession des impulsions positives et négatives, obtenues respectivement par différenciation des flancs montants et descendants des créneaux. Seules, les impulsions négatives ont une action sur le monostable, dont elles assurent le déclenchement : à la sortie du monostable, on dispose donc des créneaux de la ligne c, dont la pseudopériode τ ne dépend que de la constante de temps de ce circuit.

Commandée par les flancs positifs des rectangulaires sortant du monostable, la bascule bistable fournit,

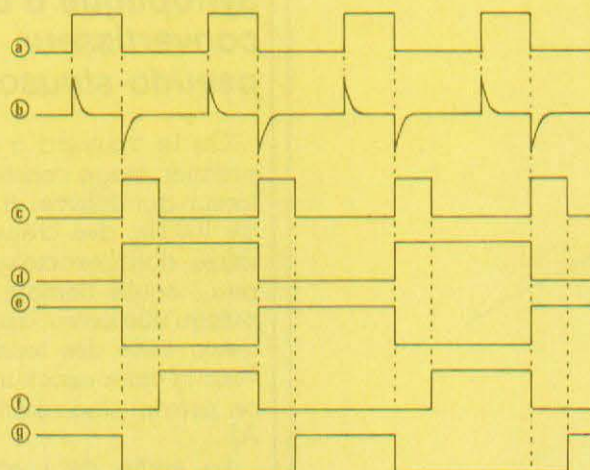


Figure 6

sur ses sorties complémentaires Q et $\bar{Q}$, les signaux illustrés par les lignes d et e de la figure 6.

Compte tenu, maintenant, de la table de vérité d'une porte NAND à deux entrées (nous la rappelons dans le tableau de la figure 7), il devient facile, en combinant les lignes c, d et e de la figure 6, d'en déduire les lignes f et g, représentant les tensions sur les sorties des deux portes. Elles reproduisent bien les formes d'ondes montrées à la figure 3.

E ₁	E ₂	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Figure 7

Si nous nous reportons encore une fois au synoptique de la figure 5, il convient d'y ajouter les étages de sortie, destinés à la commande des interrupteurs de puissance. Nous justifierons, ultérieurement, l'intérêt des liaisons capacitives.

Transistors à jonctions utilisés en interrupteurs

Comme annoncé dès le début de cet article, les interrupteurs K₁ et K₂ sont évidemment réalisés sous forme semi-conductrice. Éliminant les thyristors, qui exigent des circuits de désamorçage, nous examinerons deux solutions entre lesquelles on pouvait encore hésiter voici peu : les tran-

sistors à jonctions, et les transistors à effet de champ.

Ramené à sa plus simple expression, l'étage de puissance équipé de transistors à jonctions prend la configuration de la figure 8, dans un montage de type push-pull. Les bases de T₁ et de T₂ y reçoivent, chacune, l'un des signaux de commande (lignes f et g de la figure 6), et travaillent alternativement au blocage et à la saturation. Dans le premier cas, le transistor équivaut à un interrupteur ouvert. Dans le deuxième cas, on pourrait l'assimiler à un interrupteur fermé, s'il ne subsistait une tension de saturation malheureusement non négligeable.

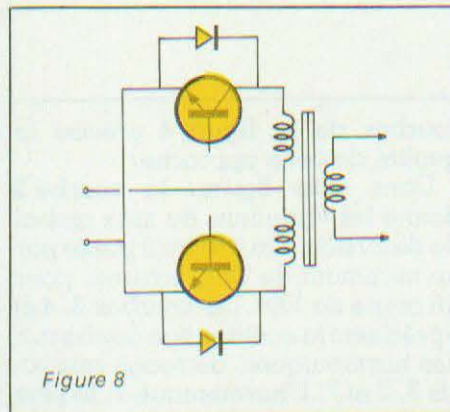


Figure 8

Précisons ce point, en partant de l'exemple numérique qui nous concerne, donc d'un convertisseur alimenté sous 12 volts, et dont nous aimerions qu'il délivre 250 VA. L'intensité efficace consommée au primaire du transformateur, compte non tenu des pertes, serait alors :

$$I = \frac{P}{V} = \frac{250}{12} \approx 20 \text{ A}$$

Avec des signaux rectangulaires pour la commande (donc pour la

sortie), cette intensité efficace serait aussi l'intensité de crête des courants I₁ et I₂ dans les demi-primaires. Mais, l'angle de conduction se situant entre 120° et 130° environ, une intensité efficace de 20 ampères exige une intensité de crête d'environ 28 ampères. Les classiques 2N3055, transistors de puissance en boîtier TO-3, ne supportent qu'un maximum de 15 A. Par mesure de sécurité, il faudrait en brancher trois en parallèle pour constituer chaque interrupteur. Or, avec un courant de collecteur de 10 A, la tension de saturation atteint 2,5 volts, ce qui présente deux inconvénients :

- d'abord, la tension réellement appliquée au transformateur se trouve réduite aux alentours de 10 volts,
- ensuite, les transistors dissipent, sous forme de chaleur, une puissance :

$$P = 28 \times 2,5 = 70 \text{ watts}$$

soit près de 30 % de la puissance consommée !

Ajoutons que le gain en courant devenant alors très faible (il faut 3 ampères dans la base), l'attaque de l'étage final exige elle-même l'emploi d'autres composants de puissance.

La supériorité des MOSFET

Nos lecteurs connaissent déjà les transistors à effet de champ de puissance, de type MOS : ils ont été étudiés théoriquement, et utilisés dans la réalisation de l'amplificateur de guitare RPG 50 (R.P.-EL numéros 417 et 418), par G. Ginter.

La caractéristique essentielle de ce type de composant, réside dans son attaque en tension sur la grille de commande, alors que les transistors à jonctions exigent une attaque en courant sur leur base (figure 9). La grille étant électriquement isolée de la source par une couche de silice (oxyde de silicium), aucun courant n'y circule lorsqu'on appli-

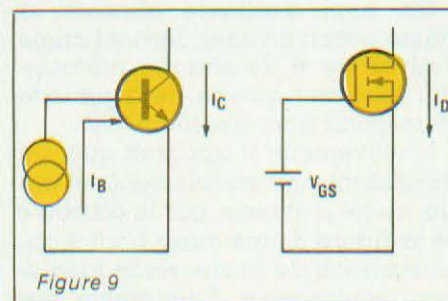


Figure 9

que une tension continue entre ces deux électrodes (en fait, il existe un très faible courant de fuite, de l'ordre du nanoampère).

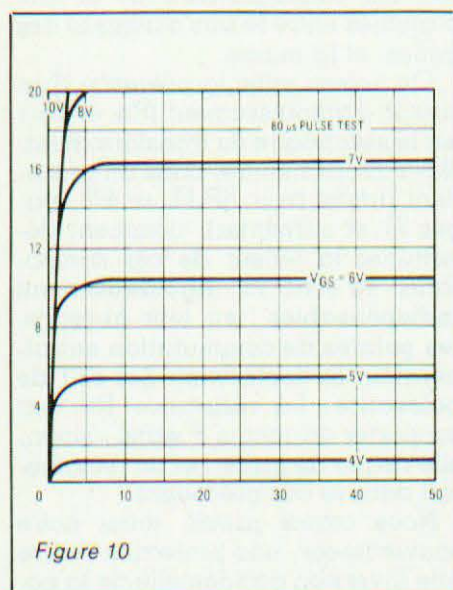


Figure 10

En régime de commutation, les caractéristiques de la figure 10 (ce sont celles du matériel IRF 530 sélectionné pour notre convertisseur), le transistor MOSFET évolue de l'état bloqué (intensité drain-source I_D nulle) à l'état « saturé » (cette expression ne s'applique qu'improprement ici, mais nous n'en connaissons pas de meilleure), lorsque la tension grille-source V_{GS} passe de zéro à une valeur minimale dépendant de l'intensité I_D souhaitée. Dans ce dernier cas, l'espace drain-source se comporte comme une résistance.

Précisons numériquement ces notions dans le cas du transistor IRF 530, fabriqué par International Rectifier. Il supporte une tension V_{DS} maximale de 100 volts, et un courant I_D de 10 ampères, et la résistance équivalente $R_{D(on)}$, à la saturation, ne dépasse pas 0,18 Ω . En plaçant, par mesure de sécurité, quatre transistors IRF 530 en parallèle pour constituer chacun des interrupteurs K_1 et K_2 de la figure 1, la résistance équivalente tombe à 0,045 Ω . Pour une intensité totale de 28 ampères, cela ne représente qu'une chute de tension de :

$$V = 0,045 \times 28 = 1,26 \text{ volts}$$

et une dissipation de puissance, en crête, de :

$$P = V.I = 35 \text{ watts.}$$

En fait, avec un angle de conduction de 120°, la puissance moyenne se trouve réduite à 12 watts environ.

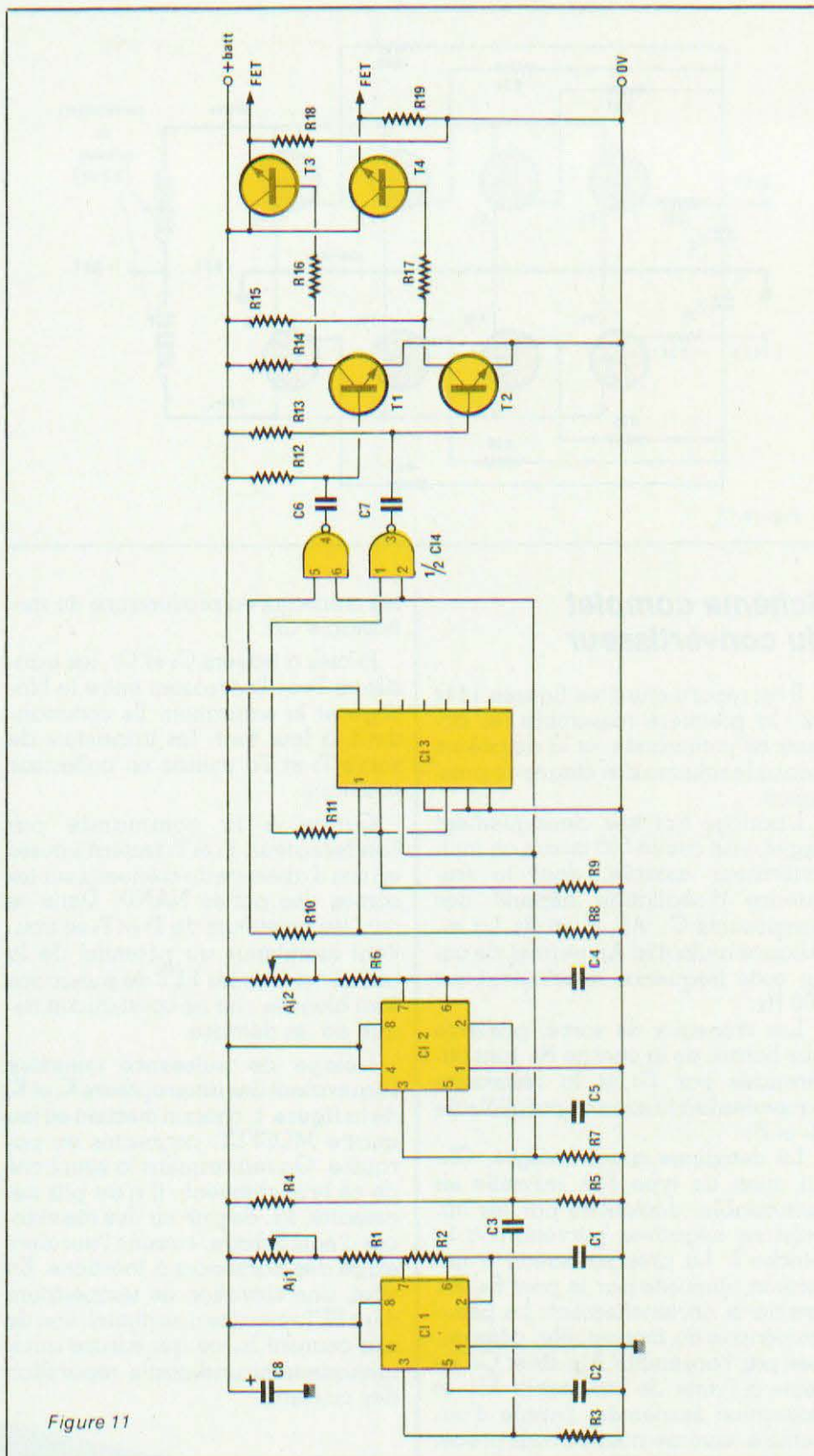


Figure 11

OFFRE D'EMPLOI

ÉLECTRONIQUE APPLICATIONS RECHERCHE POUR SA RÉDACTION
un **TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE** CONNAISSANT BIEN LA
MICRO-INFORMATIQUE

Seconde langue (anglais ou allemand) souhaitée

PAS DE DIPLÔME PARTICULIER EXIGÉ

DYNAMISME ET GOÛT DE L'EFFORT OBLIGATOIRES

Envoyer demande à la rédaction d'Électronique Applications, 2 à 12, rue de
Bellevue, 75019 Paris ou téléphoner au 200-33-05

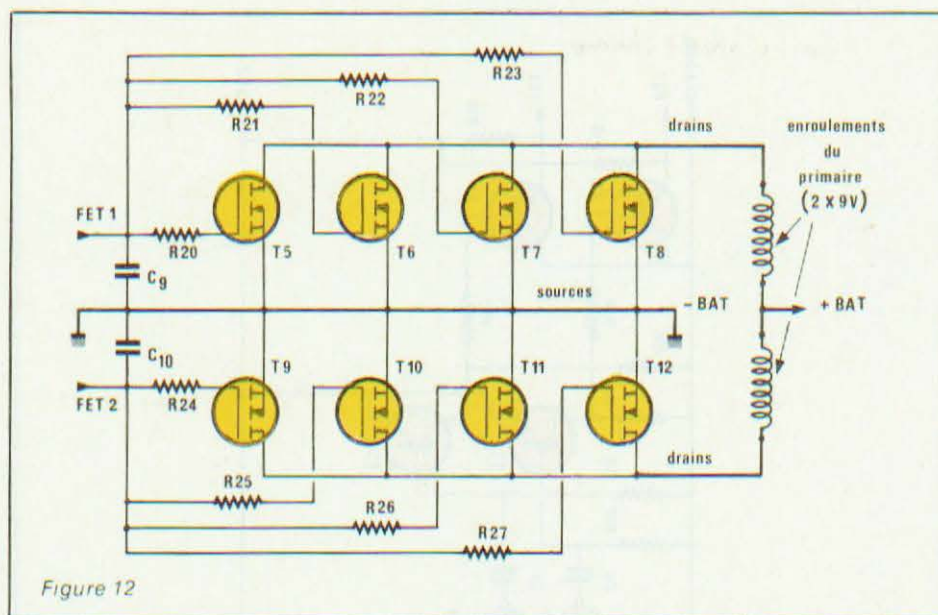


Figure 12

Schéma complet du convertisseur

Il est réparti entre les figures 11 et 12 : la première rassemble les circuits de commande, et la deuxième donne le schéma des étages de puissance.

L'horloge fait très classiquement appel à un circuit 555 monté en multivibrateur astable, dont la fréquence d'oscillation dépend des composants C_1 , AJ_1 , R_1 et R_2 . La résistance ajustable AJ_1 permet de caler cette fréquence exactement sur 100 Hz.

Les créneaux de sortie, prélevés aux bornes de la charge R_3 , sont différenciés par C_3 et la résistance équivalente à la mise en parallèle de R_4 et R_5 .

Le deuxième circuit intégré, CI_2 , lui aussi de type 555, travaille en monostable, déclenché par les impulsions négatives parvenant à la broche 2. La prépolarisation à mitigation, imposée par le pont R_4 , R_5 , facilite le déclenchement. La pseudo-période du monostable, déterminée par l'ensemble AJ_2 , R_6 et C_4 , se règle à l'aide de l'ajustable AJ_2 , et détermine finalement l'angle d'ouverture, comme nous l'avons précédemment expliqué.

Pour constituer la bascule bistable, nous avons utilisé un circuit intégré CI_3 de type 4013, commandé sur sa broche 3 par les créneaux du monostable. Les sorties complémentaires Q et $\bar{Q}$ (broches 1 et 2), chargées par R_8 et R_9 , délivrent les créneaux à 50 Hz, dirigés à travers R_{10} et R_{11} vers les entrées de deux portes NAND d'un 4011. Les deux autres entrées reçoivent, ensemble,

les créneaux en provenance du monostable CI_2 .

Pilotés à travers C_6 et C_7 , les transistors T_1 et T_2 évoluent entre le blocage et la saturation. Ils commandent, à leur tour, les transistors de sortie T_3 et T_4 , utilisés en collecteur commun.

Grâce à la commande par condensateur, T_1 et T_2 restent saturés en cas d'absence de créneaux sur les sorties des portes NAND. Dans ce cas, les émetteurs de T_3 et T_4 se trouvent maintenus au potentiel de la masse, et tous les FET de puissance sont bloqués : on ne court aucun risque de les détruire.

L'étage de puissance constitue l'équivalent des interrupteurs K_1 et K_2 de la figure 1, chacun mettant en jeu quatre MOSFET, connectés en parallèle. On remarquera la simplicité de ce branchement : il n'est pas nécessaire, ici, de prévoir des résistances d'équilibrage, comme l'auraient exigé des transistors à jonctions. En effet, une élévation de température d'un FET entraîne une diminution de son courant I_D , ce qui assure automatiquement une égale répartition des courants.

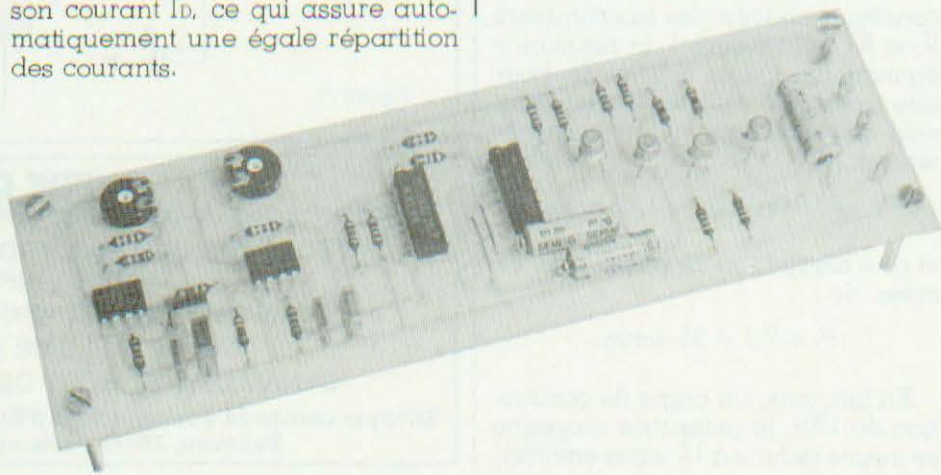
L'une des qualités des MOSFET : leur extrême rapidité de commutation, devient ici presque un défaut. Nous avons dû ralentir la commande par les condensateurs C_9 et C_{10} , branchés entre le bus d'attaque des grilles, et la masse.

On notera enfin la présence d'un circuit d'amortissement (R_{28} et C_{11}), sur le secondaire du transformateur. Nous avons montré, dans un précédent article (voir RP-EL n° 418, pages 91 et suivantes), comment déterminer la valeur de ces composants. Ils sont, ici, rigoureusement indispensables : en leur absence, les pointes de commutation entraîneraient la destruction des FET de puissance. La résistance R_{28} doit supporter au moins 3 watts ; sinon, elle risque de griller, et on retomberait dans le cas précédent.

Nous avons prévu, dans notre convertisseur, une protection contre une inversion accidentelle de la polarité de la batterie. Dans une telle hypothèse, la diode de puissance D_1 , bloquée en fonctionnement normal, devient conductrice. Elle laisse alors passer, pendant un court instant, une intensité de plusieurs dizaines d'ampères, qui entraîne la fusion du fusible de 32 ampères. Dans ce cas, la LED s'allume, et signale l'incident. Pour un branchement normal, la diode D_2 protège la diode électroluminescente, en limitant la tension à ses bornes.

Les circuits imprimés et leur câblage

Circuits de commande d'une part, étages de puissance d'autre part, se répartissant sur deux cartes de circuit imprimé. On trouvera le dessin de la première à la figure 13, et son schéma d'implantation à la figure 14.



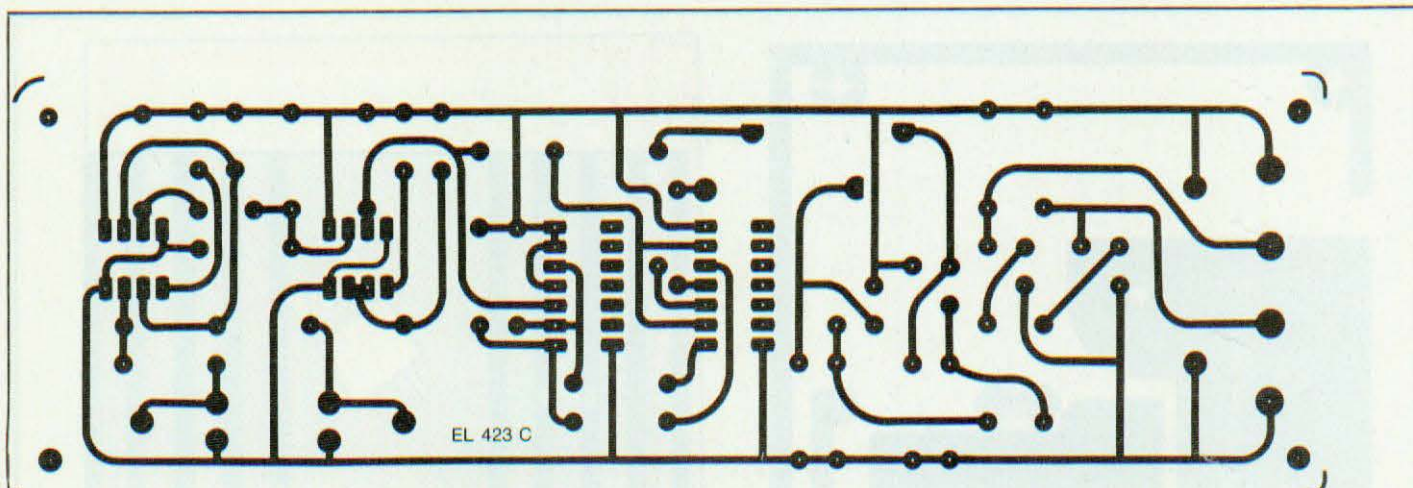


Figure 13

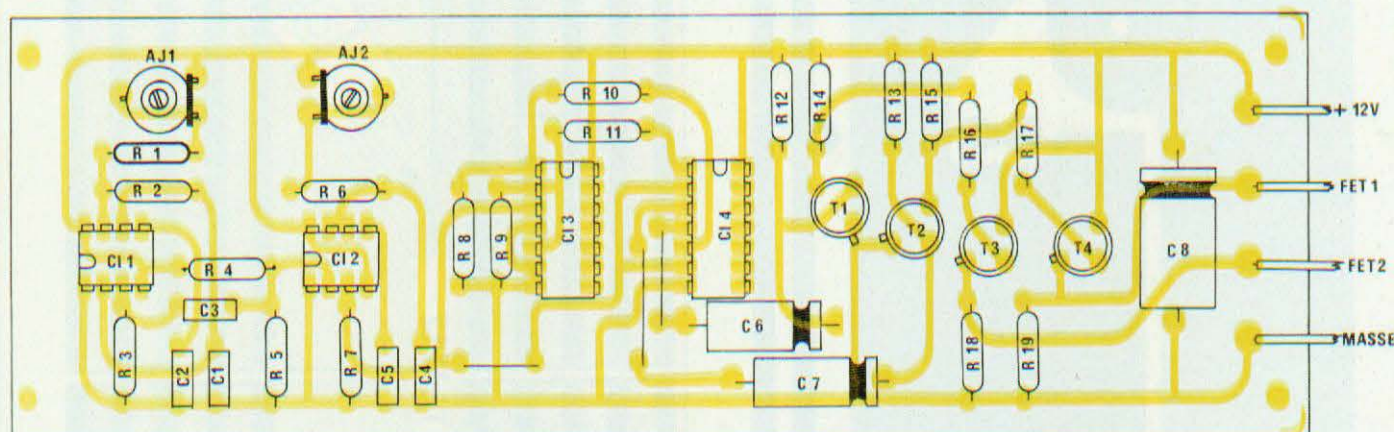


Figure 14

Dans le circuit de puissance (figure 15), il est indispensable de respecter la largeur attribuée aux pistes : on n'oubliera pas, en effet, qu'il y circule des intensités atteignant une trentaine d'ampères. Le schéma d'implantation de la figure 16, et les photographies d'accompagnement, illustrent clairement le câblage. On coupera la broche centrale des IRF 530, puisque le contact de drain s'effectue par la vis de fixation. Les résistances de grilles, soudées contre la face cuivrée, seront placées sans percer les pastilles qui leur correspondent : on risquerait, dans le cas contraire, de créer un court-circuit entre leurs pattes et les radiateurs.

Le câblage final

Le coffret utilisé est un modèle ESM, de référence ET/13, sera percé en façade selon les indications de la figure 17. La face avant reçoit l'interrupteur de mise sous tension des circuits de commande, et le voyant correspondant (diode LED), la prise de sortie, le témoin de présence du

220 volts (néon), et le témoin d'inversion de polarité.

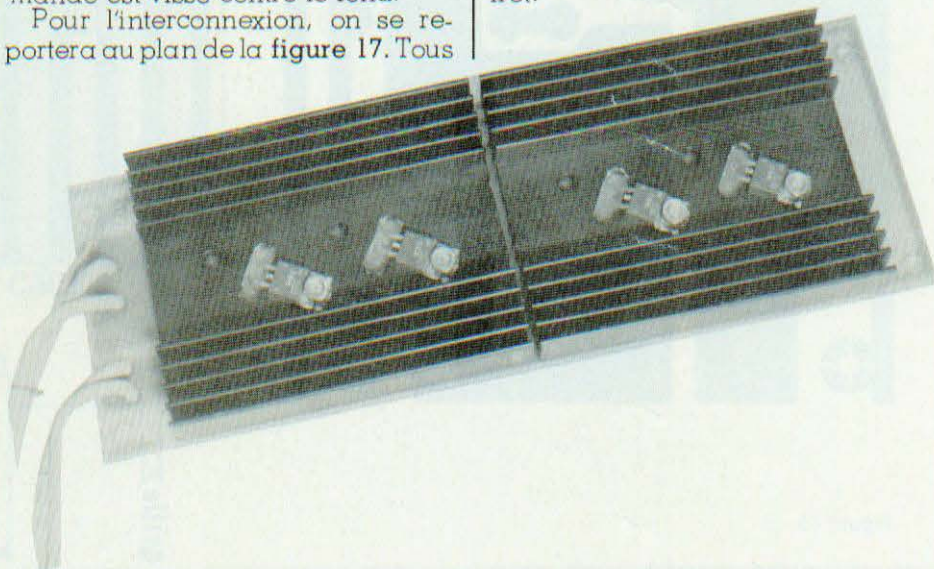
Sur la face arrière, prennent place : le domino de raccordement de la batterie, et le porte-fusible.

Les photographies jointes à l'article illustrent la mise en place des divers sous-ensembles : les deux circuits imprimés de puissance viennent se loger sous le couvercle du boîtier, tandis que le circuit de commande est vissé contre le fond.

Pour l'interconnexion, on se reportera au plan de la figure 17. Tous

les fils servant à véhiculer de fortes intensités, auront une section d'au moins 8 mm². Sur le prototype, nous avons utilisé du fil souple (multibrins) de 4 mm², en double pour chaque liaison.

Le circuit d'amortissement (ne pas l'oublier) est directement soudé sur les cosses de sortie du transformateur. Quant à la diode de protection, elle est fixée par vissage sur le coffret.



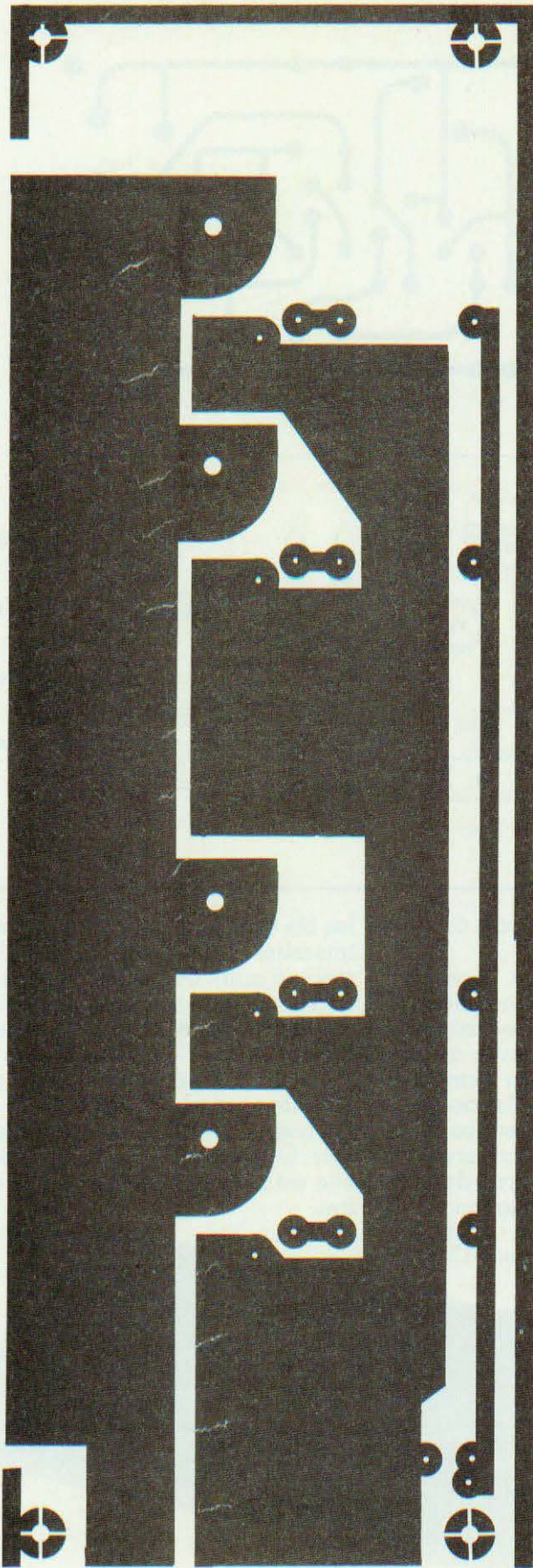


Figure 15

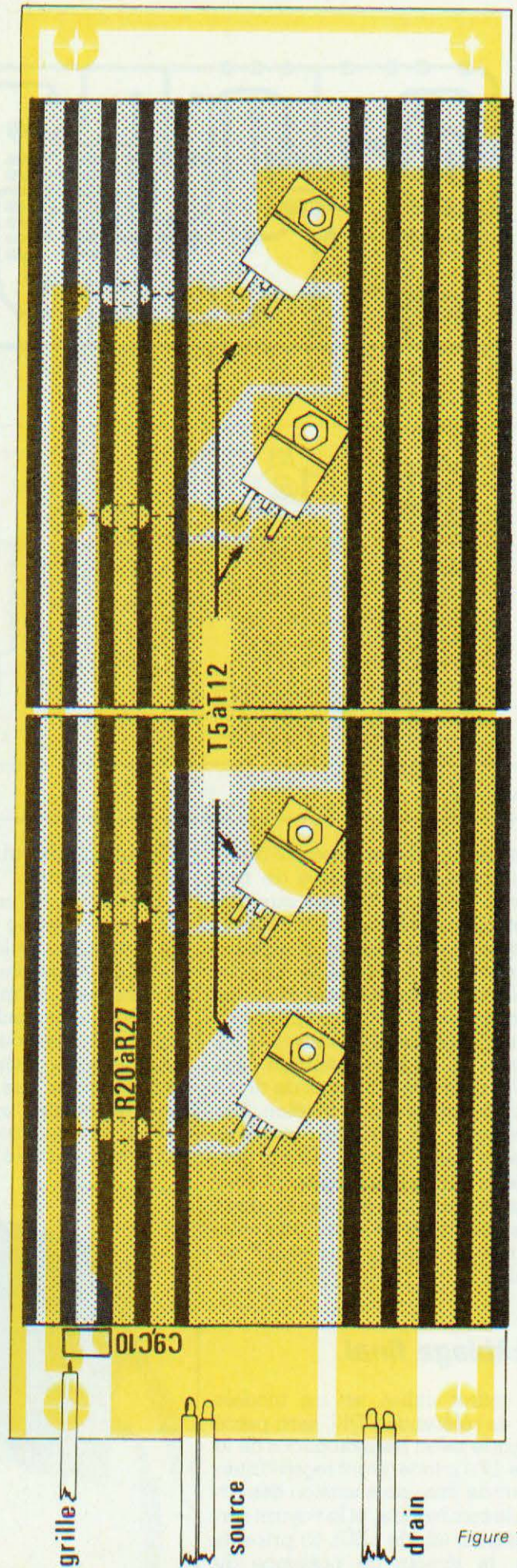
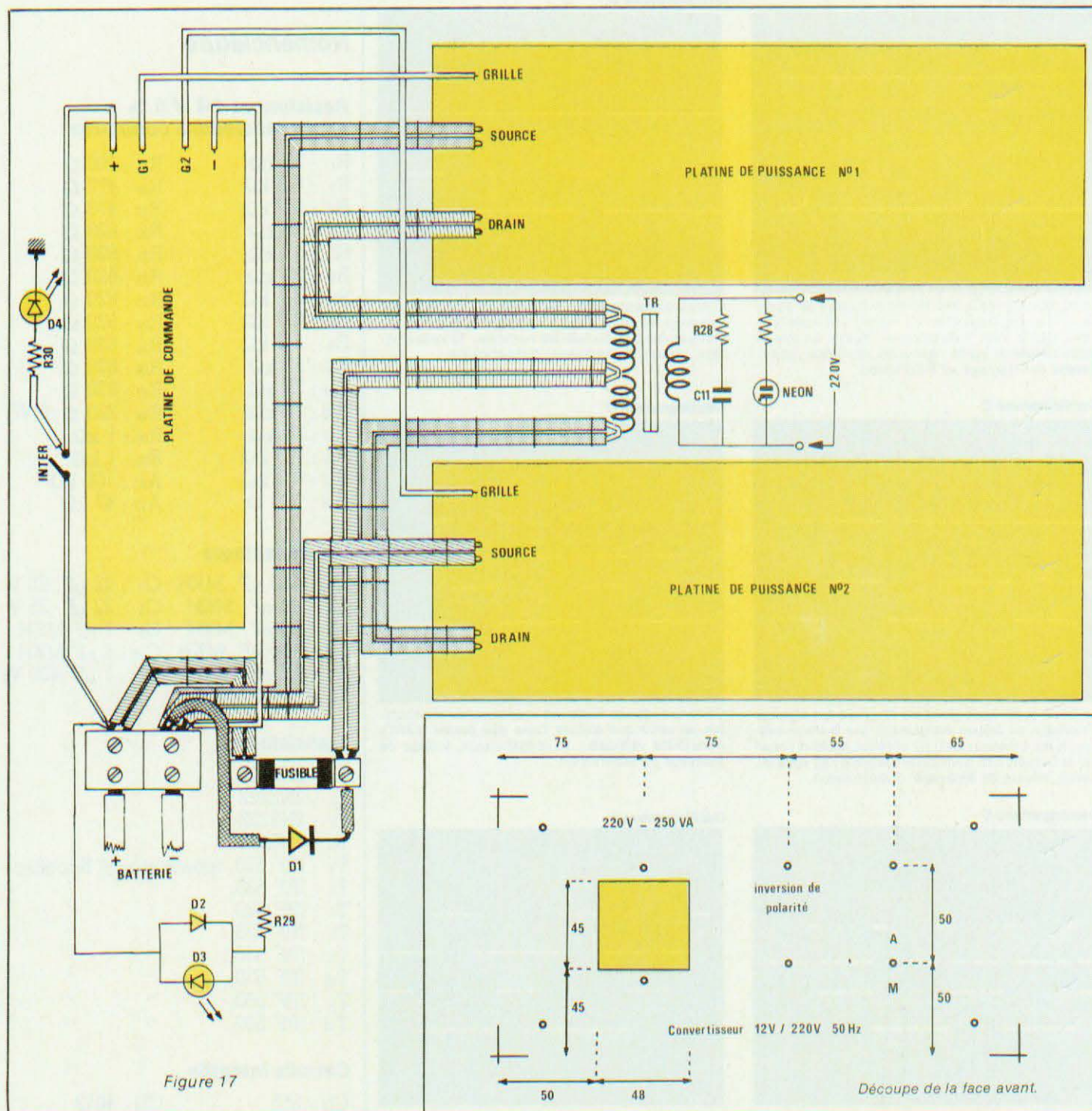


Figure 16

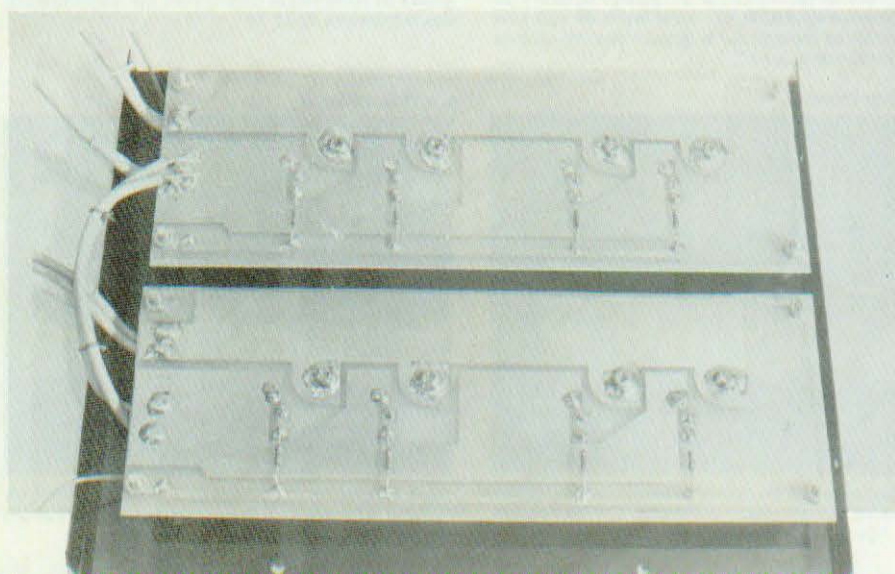


Contrôle du fonctionnement, et mise au point

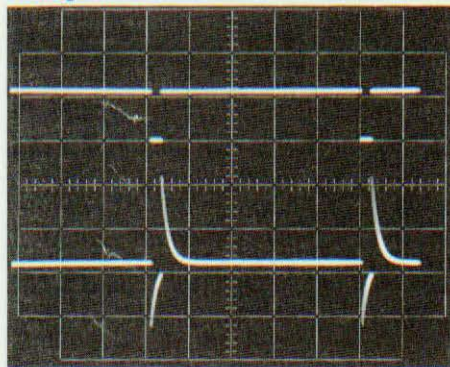
La mise au point consiste à régler la fréquence à 50 Hz grâce à la résistance ajustable AJ_1 , et l'angle d'ouverture à 130° , par l'intermédiaire de AJ_2 . Pour ces réglages, on s'aidera d'un oscilloscope.

Nous fournissons, par ailleurs, quelques oscillogrammes de contrôle, relevés aux différents points des circuits de commande et de puissance. Ils sont commentés directement par leurs légendes.

R. RATEAU

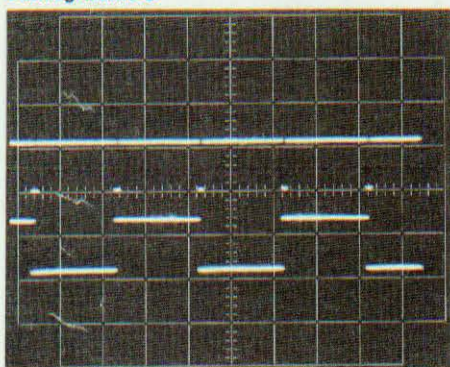


Oscillogramme A



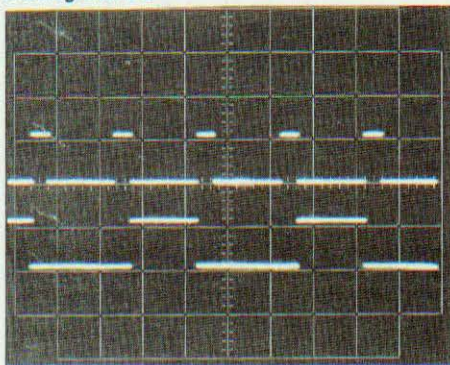
La trace supérieure montre les créniaux de sortie de C1, à une fréquence de 100 Hz (10 volts/division). Sur la trace inférieure, on trouve les impulsions obtenues après dérivation (5 volts/division). Vitesse de balayage : 2 ms/division.

Oscillogramme C



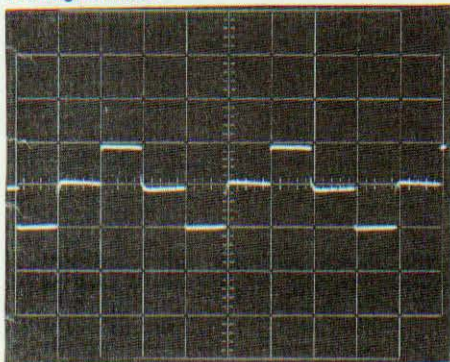
La trace supérieure donnant toujours les signaux d'horloge, on trouve maintenant, sur la trace inférieure, les créniaux à 50 Hz obtenus après division par le bistable C13. Sensibilité verticale : 10 volts/division. Vitesse de balayage : 5 ms/division.

Oscillogramme E



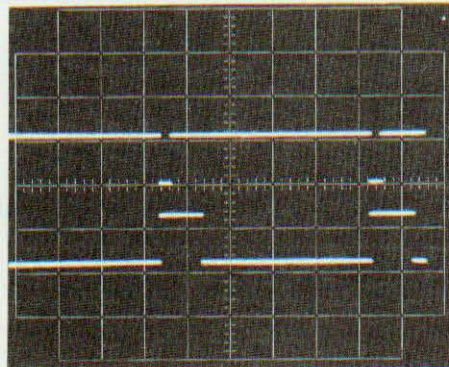
On observe ici les mêmes signaux que dans la figure précédente, mais pour un réglage différent de la résistance ajustable AJ : il est facile de voir l'influence de ce réglage sur la largeur des impulsions de commande des FET.

Oscillogramme G



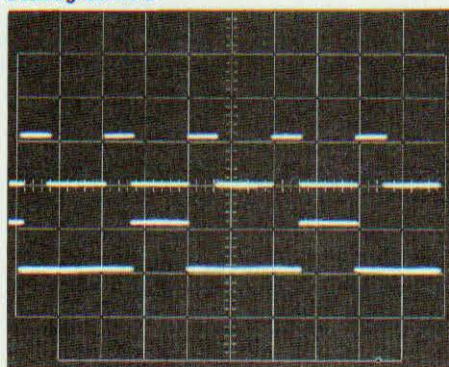
Signaux de sortie de convertisseur, chargé par des ampoules consommant 200 watts. On comparera cette figure à la suivante.

Oscillogramme B



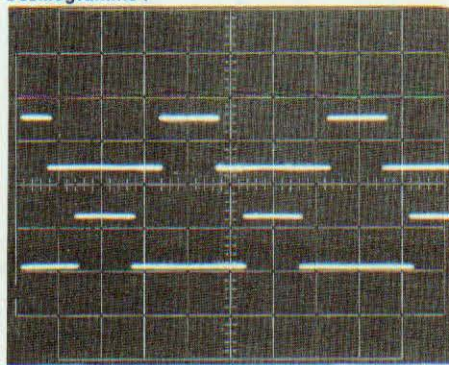
Correspondance entre les créniaux délivrés par l'horloge, et ceux dont on dispose à la sortie du monostable C12. Sensibilité verticale : 10 volts/division. Vitesse de balayage : 5 ms/division.

Oscillogramme D



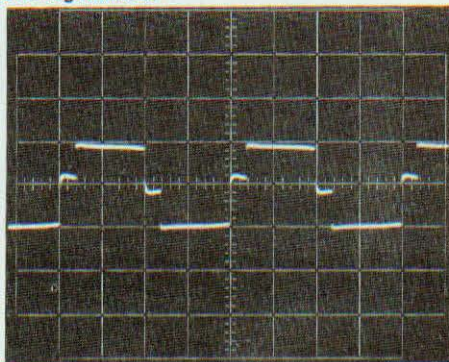
Correspondance entre les créniaux du monostable, et ceux que délivre l'une des portes NAND. Sensibilité verticale : 10 volts/division. Vitesse de balayage : 5 ms/division.

Oscillogramme F



Cette figure établit la correspondance entre les signaux de commande disponibles sur les émetteurs des transistors T3 et T4.

Oscillogramme H



Dans les mêmes conditions que précédemment, un réglage différent de AJ2, permet de modifier l'angle d'ouverture, ici plus élevé.

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 % sauf spécifications contraires

R ₁ : 33 kΩ	R ₁₇ : 100 Ω
R ₂ : 6,8 kΩ	R ₁₈ : 470 Ω
R ₃ : 2,2 kΩ	R ₁₉ : 470 Ω
R ₄ : 15 kΩ	R ₂₀ : 820 Ω
R ₅ : 15 kΩ	R ₂₁ : 820 Ω
R ₆ : 33 kΩ	R ₂₂ : 820 Ω
R ₇ : 2,2 kΩ	R ₂₃ : 820 Ω
R ₈ : 3,3 kΩ	R ₂₄ : 820 Ω
R ₉ : 3,3 kΩ	R ₂₅ : 820 Ω
R ₁₀ : 27 kΩ	R ₂₆ : 820 Ω
R ₁₁ : 27 kΩ	R ₂₇ : 820 Ω
R ₁₂ : 22 kΩ	R ₂₈ : 220 Ω (3 W)
R ₁₃ : 22 kΩ	R ₂₉ : 1 kΩ
R ₁₄ : 3,3 kΩ	R ₃₀ : 1 kΩ
R ₁₅ : 3,3 kΩ	AJ ₁ : 100 kΩ
R ₁₆ : 100 Ω	AJ ₂ : 47 kΩ

Condensateurs

C ₁ : 100 nF, MKH	C ₇ : 22 μF, 25 V
C ₂ : 10 nF, MKH	C ₈ : 22 μF, 25 V
C ₃ : 68 nF, MKH	C ₉ : 1 nF MKH
C ₄ : 100 nF, MKH	C ₁₀ : 1 nF MKH
C ₅ : 10 nF, MKH	C ₁₁ : 1 μF (400 V)
C ₆ : 22 μF, 25 V	

Transistors

T ₁ : 2N2222	
T ₂ : 2N2222	
T ₃ : 2N2222	
T ₄ : 2N2222	
T ₅ : IRF 530, International Rectifier	
T ₆ : IRF 530,	" "
T ₇ : IRF 530,	" "
T ₈ : IRF 530,	" "
T ₉ : IRF 530,	" "
T ₁₀ : IRF 530,	" "
T ₁₁ : IRF 530,	" "
T ₁₂ : IRF 530,	" "

Circuits intégrés

CI ₁ : 555	CI ₃ : 4013
CI ₂ : 555	CI ₄ : 4011

Autres semi-conducteurs

D ₁ : 42R2 ou équivalent
D ₂ : IN4148
D ₃ : Led verte 5 mm
D ₄ : Led rouge 5 mm

Divers

Transfo : ESM 250-VA, 220 V, 2 x 9 V
1 voyant néon avec résistance incorporée
1 fusible 32 A avec son porte-fusible
1 coffret ESM ET 27/13
1 interrupteur 2 A
Prise 220 V de façade avec fusible
1 A incorporé, dominos, fil de câblage petite et forte section

Mise en œuvre des afficheurs à diodes LED

Par les multiples avantages qu'ils offrent sur d'autres systèmes permettant de transcrire les informations données par une machine en un langage interprétable par l'homme, les afficheurs à diodes LED sont devenus un mode de lecture que nous cotoyons quotidiennement. Le concepteur d'un ensemble électronique a aujourd'hui le choix entre plusieurs produits différents, en taille, en couleur, en rendement, mais il doit également considérer les méthodes d'affichage qui sont envisageables, statique ou dynamique, et choisir celle qui est la plus économique, la plus simple à mettre en œuvre et offrant le meilleur rendement.

Les lignes qui suivent ont pour but de compléter les fiches techniques sur les afficheurs que nous avons standardisés, et qui figureront dans l'encart de notre numéro de mars.

Organisation des afficheurs LED

Ceux-ci peuvent être agencés en matrice de diodes 5×7 ou 4×7 , ou bien en segments ; c'est cette organisation qui est d'ailleurs la plus répandue. Les afficheurs à segments se présentent, selon l'information à afficher, en un assemblage de 7, 9, 14 ou 16 segments.

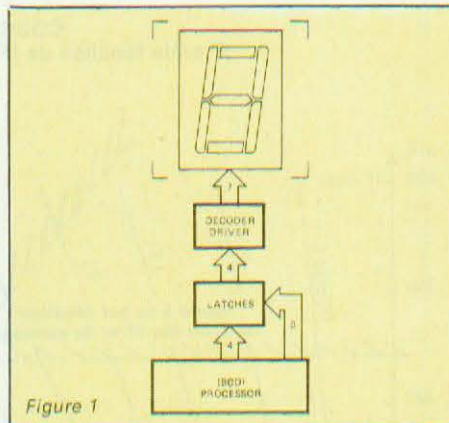
Les plus populaires sont les afficheurs 7 segments qui permettent de reproduire tous les chiffres de 0 à 9 mais également quelques lettres de l'alphabet. Les afficheurs 14 et 16 segments offrent bien sûr dans le domaine de l'affichage des lettres plus de possibilités, ils sont appelés alphanumériques, les 9 segments servent pour afficher en plus des chiffres, des signes, + et - par ex.

Chaque segment est constitué d'une diode électro-luminescente. Selon le type d'afficheur, ces diodes ont leurs anodes ou leurs cathodes reliées entre elles, ainsi les afficheurs sont appelés suivant ce branchement, à anodes communes ou cathodes communes.

C'est la diversité des technologies existant au niveau des circuits de commande qui a justifié la conception de ces deux types de raccordement des LED.

L'affichage statique

C'est la méthode la plus simple pour piloter un afficheur 7 segments, elle est valable du point de vue coût lorsque le système ne réclame que l'utilisation de quatre digits maximum. Dans ce concept de commande en continu, chaque digit possède son décodeur driver précédé d'un registre tampon (latch) qui stocke les informations venant de la logique de traitement des informations (voir figure 1). Pour protéger le driver et l'afficheur lui-même, le courant direct traversant chaque segment doit être limité tout en restant suffisant pour produire la luminosité nécessaire. Chaque segment possède donc sa résistance de limitation, y compris le point décimal lorsque celui-ci doit être utilisé. Certains drivers possèdent un générateur de courant incorporé qui permet de piloter directement la LED concernée. Que l'afficheur soit à cathodes ou anodes communes, les



résistances de limitation peuvent être calculées en utilisant la formule :

$$R = \frac{V_{cc} - V_F - V_{ce}}{I_F}$$

où :

V_{cc} est la tension d'alimentation du montage
 V_F la chute de tension directe du segment
 V_{ce} la tension de saturation de l'étage de sortie du driver

I_F le courant choisi pour traverser un segment.

La figure 2 montre le raccordement d'un afficheur à un décodeur.

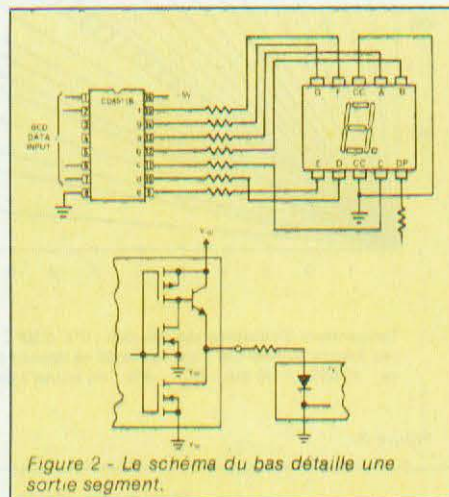


Figure 2 - Le schéma du bas détaille une sortie segment.

L'affichage dynamique

Ce mode d'affichage est plus connu sous le nom d'affichage multiplexé. Il offre de nombreux avantages sur l'affichage statique lorsqu'un nombre important de digits est mis en jeu, tant au point de vue simplicité de mise en œuvre que par les économies d'énergie qu'il réalise. Dans la configuration multiplexée, tous les segments portant la même dénomination (a, b, c, d, e, f, g et point décimal) sont reliés ensemble, on obtient ainsi un bloc d'affichage dont les connexions sortent sur un bus de huit lignes (une ligne a, une ligne b...) et n connexions correspondant aux anodes ou cathodes communes des n afficheurs constituant le bloc (voir figure 3). Un seul décodeur driver est ici nécessaire pour piloter le bus segments, un autre décodeur va quant à lui sélectionner les uns

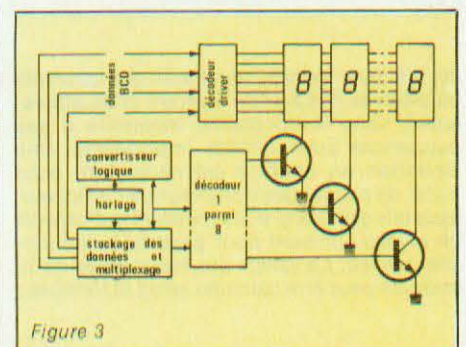


Figure 3

après les autres chaque digit selon les ordres fournis par la logique de multiplexage. Cette logique gère également les informations fournies au décodeur de segments, ces informations changent bien sûr pour chaque nouveau digit sélectionné. Le diagramme des temps de la figure 4 indique comment se succèdent les opérations pour un bloc de huit digits par exemple. Si le cycle de balayage est suffisamment rapide, l'œil humain ne peut détecter le découpage, à cause de l'effet de persistance rétinienne ; lorsqu'il est trop lent, l'œil perçoit ce découpage et ce phénomène est appelé scintillation. Chaque digit étant activé environ $1/8^e$ du temps du cycle, la consommation totale du bloc est équivalente à la consommation d'un digit pendant le temps complet du cycle.

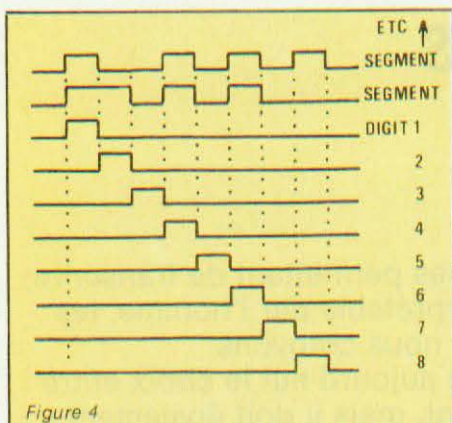


Figure 4

Un autre phénomène peut apparaître lorsque la fréquence de balayage est trop élevée, la vitesse des drivers de digits en particulier, peut être insuffisante pour garantir l'extinction d'un digit lorsque le digit suivant est activé. Il en résulte que deux digits sont activés simultanément ; pendant ce bref temps de recouvrement, l'œil perçoit ce qu'on appelle « effet fantôme » et peut lire des indications erronées. On remédie à cet inconvénient en intercalant entre deux créniaux de sélection de digit un temps mort appelé interdigit blank, élaboré par la logique de gestion du multiplexage. La figure 5 donne l'aspect de ces créniaux. L'un des avantages de l'affichage multiplexé est rendu dans la possibi-

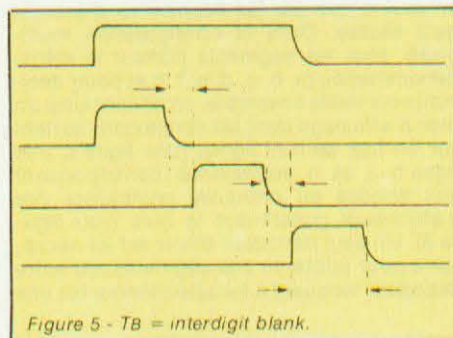


Figure 5 - TB = interdigit blank.

lité d'activer les afficheurs avec des courants plus élevés (il s'agit du courant crête admissible), sans la contrainte inhérente à des puissances consommées importantes. Une limitation en courant est nécessaire pour éviter de causer des dommages à l'afficheur, mais elle doit malgré tout permettre d'obtenir un niveau suffisant pour garantir la luminosité désirée. La valeur des résistances de limitation peut être calculée selon la formule :

$$R = \frac{V_{cc} - (V_{Fp} + V_{ces} + V_{ced})}{I_p}$$

où :

I_p = le courant crête par segment

V_{cc} = la tension d'alimentation,

V_{Fp} = la chute de tension directe dans le segment à I_p

V_{ces} = la tension de saturation du driver de segment à I_p

V_{ced} = la tension de saturation du driver de digit à I_p .

Détermination de V_{Fp} :

$$V_{Fp} = V_F \text{ (spécifiée à } I_F = 10 \text{ mA)} + (R \text{ dynamique} \times I_p)$$

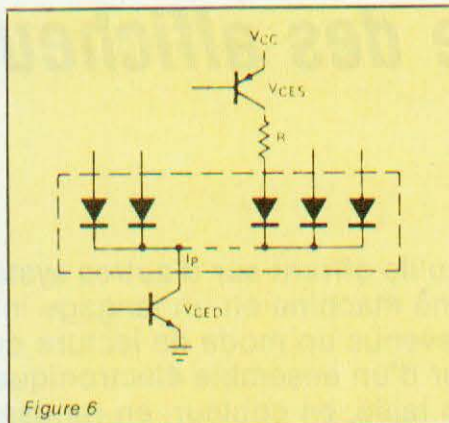


Figure 6

La figure 6 montre comment interviennent les différents paramètres.

Le transistor du bas représente la sortie d'un driver de digit et celui du haut celle d'un driver de segment. La résistance dynamique d'un segment est fournie dans les fiches caractéristiques.

Calcul des paramètres électriques :

- rapport cyclique :

$$DC = \frac{1}{N} \text{ (pour N digits)}$$

- pour une fréquence de multiplexage F : la durée de l'impulsion vaut :

$$P_w = \frac{DC}{F}$$

- Le courant moyen par digit est alors :

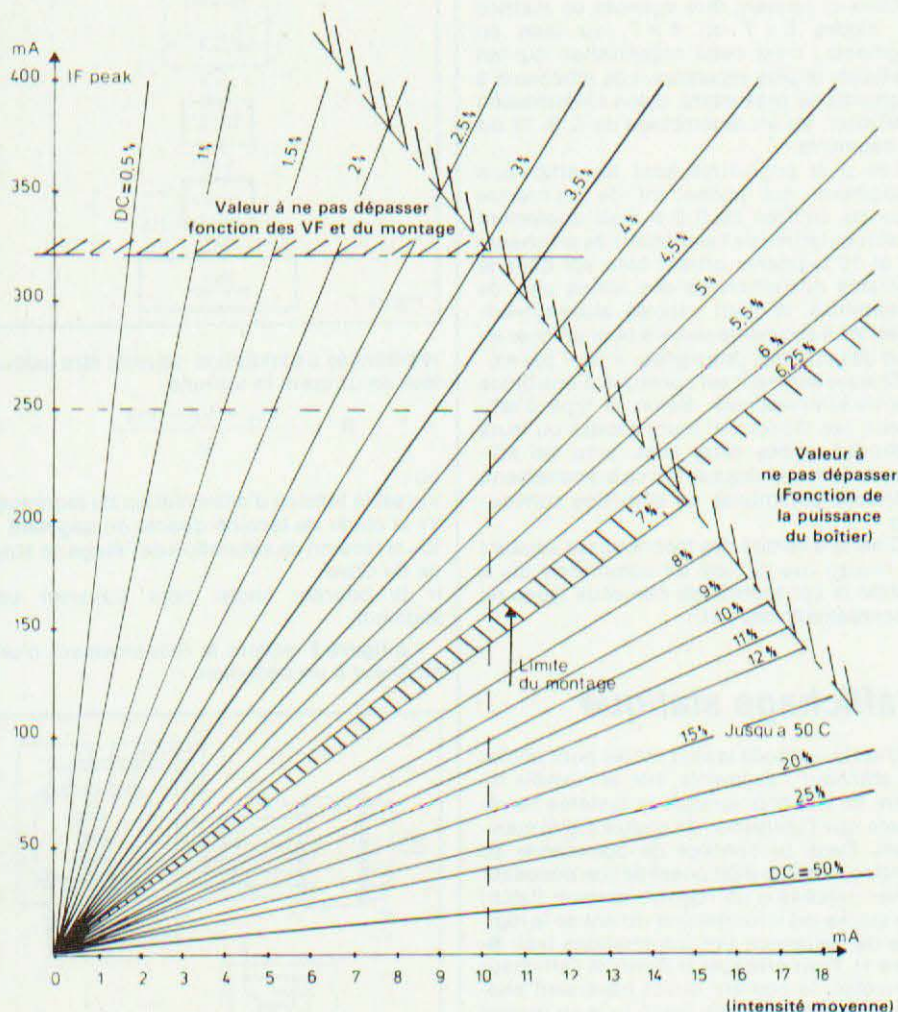
$$I_F \text{ moy} = I_F \text{ crête} \times DC$$

On peut se servir pour déterminer I_F crête de l'abaque de la figure 7.

Au cas où la température d'utilisation dépasse 50 °C, il faut tenir compte du facteur de diminution de puissance F_p (donné dans les fiches) :

$$P_{ut} = P_{nom} - (\theta_{amb} - 50^\circ\text{C}) F_p$$

COURBES TYPQUES IF crête fonction de IF moyen et du rapport cyclique



Température d'utilisation des courbes : 0°C à 50°C

Les valeurs au-delà des traits hachurés ne doivent pas être utilisées.

ex. If AVG = 10 mA ; DC = 4% : on trouve I peak = 250 mA par le calcul $250 \times 0,04 = 10 \text{ mA}$.

Figure 7

**réalisez
vos habillages**

RETEX

**nous habillons
vos réalisations**

NOUVEAU

R.S. SOLBOX
(coloris bleu)

RS. 1	150 x 53 x 105
RS. 3	200 x 68 x 130
RSP. 6	260 x 78 x 130
RSP. 7	280 x 98 x 180
RSP. 8	350 x 118 x 220

RS. 2	120 x 68 x 130
RS. 4	150 x 68 x 180
RSP. 5	180 x 78 x 250

RS.	sans poignées
RSP.	avec poignées

Accessoires : — Face avant plastique ou plexi rouge pour RS 1-2-3-4
— Châssis vertical intérieur
— Traverses pour cartes CI et composants.

RA. ABOX

**PUPITRE
PLASTIQUE
FACE AVANT ALU**

Pour cartes C.I.
100 x 160 et 160 x 233

RA. 1	190 x 105 x 33 x 61
RA. 2	265 x 170 x 33 x 77
RA. 3	265 x 170 x 33 - 63 x 125

NOUVEAU

RU. MURBOX
(Fixation murale)

RU. 1	70 x 70 x 50
RU. 2	100 x 70 x 50
RU. 3	130 x 70 x 50

RV. VISEBOX
(à vis)

RV.04	80 x 40 x 125
RV.08	105 x 55 x 125
RV.10	150 x 55 x 125
RV.16	200 x 70 x 125
RV.20	200 x 90 x 125

**R. M.
MINIBOX alu**

RM 121	40 x 25 x 55
RM 222	55 x 25 x 75
RM 231	40 x 35 x 75
RM 234	105 x 35 x 75
RM 334	125 x 35 x 105
RM 543	105 x 45 x 155
RM 574	125 x 75 x 155

**R.P.
POLIBOX plastique**

	Dim. ext.
RP 00	90 x 45 x 30
RP 01	110 x 55 x 35
RP 02	125 x 70 x 40
RP 03	155 x 90 x 50
RP 04	190 x 110 x 60
RP 05	220 x 135 x 75

RETEX FRANCE: LE DEPOT ELECTRONIQUE, 84470 CHATEAUNEUF DE GADAGNE, telex: 431614, tél (90) 22.22.40

LISTE DES POINTS DE VENTE

01000 BOURG EN BRESSE

Elbo (74) 23.60.79.
02100 ST QUENTIN
Pecheux Loisirs Electroniques
(23) 62.65.14
03200 VICHY
Eirel (70) 93.58.86
06000 NICE
Radio Prix (93) 85.51.41
Electronic Assistance (93) 56.01.20
06400 CANNES
Télé Carnot (93) 68.36.43
07300 TOURNON
Cosi (75) 08.07.21
13140 MIRAMAS
Service électronique (90) 50.01.52
13300 SALON
Bric Elec (90) 56.48.09
13000 MARSEILLE
Bricol Azur (91) 90.34.33
Hill Electronique (91) 39.10.98
Infolog (91) 47.01.79
Mirage des Ondes (91) 48.51.16
OM Electronique (91) 79.82.68
Radio Distribution Anselme
(91) 48.70.57
14000 CAEN
Miralec (31) 85.20.61
16000 ANGOULEME
SD Electronique (45) 95.23.44
17000 LA ROCHELLE
Loisirs et Technics (46) 41.77.64
18000 BOURGES
Cad Electronic (48) 65.76.10
19100 BRIVE
KCE (55) 23.31.50
24000 PERIGUEUX
Electronic 24 (53) 08.40.62
KCE (53) 08.90.35
24100 BERGERAC
Pommarel (53) 57.02.65
25000 BESANCON
Reboul (81) 81.02.15
Microprocessor (81) 83.25.52
26200 MONTELMAR
Electronique Distribution
(75) 64.65.24
26100 ROMANS
Y. Bonnefoy (75) 02.68.72
Rachel (75) 02.28.81
26500 BOURG LES VALENCE
Eca Electronique (75) 42.68.88

29283 BREST

Radio Sell (98) 44.32.79
30000 NIMES
Lumispot (66) 67.35.39
Cini Radio Telec (66) 67.67.05

30100 ALES

Roux (66) 52.89.12
30200 BAGNOLS SUR CEZE
Elec (66) 89.28.10
31000 TOULOUSE
Comptoir du Languedoc
(61) 52.06.21
Proelectronique (61) 53.93.73
C.I.S. (61) 62.68.99

33000 BORDEAUX

Aquitaine Composants (56) 92.70.02
Ecoso (56) 96.05.04
Electrome (56) 52.14.18
Electronic 33 (56) 29.62.79
Soliselec (56) 52.94.07

34000 MONTPELLIER

SNDE (67) 58.66.92
Toute l'électronique (67) 58.68.94

35000 Rennes

Electronic System (99) 65.42.13
Radio Pièces (99) 36.26.36
Sorelec (99) 36.64.23

37000 TOURS

Radio Son (47) 20.80.19

38000 GRENOBLE

Charlas (76) 46.29.02
Electron Bayard (76) 54.23.58
Lisco (76) 09.72.05

38130 ECHIROLLES

Berthet (76) 22.65.95

38200 VIENNE

Video 13 (74) 85.51.76

38240 MEYLAN

LISCO (76) 90.71.18

40103 DAX

Richerdt (58) 74.65.69

42000 ST ETIENNE

Lisco (77) 32.80.57
Radio Sim (77) 32.74.62
Rematique (77) 33.21.32
St Etienne Composants
(77) 33.50.14

44000 NANTES

Atlantique Composants
(40) 47.70.40
Silicone Vallée (40) 73.21.67

45000 ORLEANS

L'Electron (38) 53.62.00

45140 ST JEAN LA RUELL

Comptoir Radiophonique du Centre (38)
88.03.45

45200 MONTARGIS

Electronic Service (38) 93.48.93

49000 ANGERS

Atlantique Composants
(41) 43.42.30
Electronique Loisirs (41) 87.66.02
Silicone Vallée 49 (41) 88.13.98

54000 NANCY

Electronic Service (8) 335.24.75

54400 LONGWY

Comelec (8) 224.48.98

57000 METZ

C.S.E. (8) 766.66.98

58000 NEVERS

Coratel (86) 57.28.02

59800 LILLE

Decock (20) 57.76.34

Selectronic (20) 55.98.98

59300 VALENCIENNES

Laze (27) 33.45.90

60510 BRESLES

Radio 31 (4) 480.60.81

62420 BILLY MONTIGNY

Billy Electronic (21) 20.47.10

63000 CLERMONT-FERRAND

Electron Shop (73) 92.73.11

Flagelectric (73) 92.13.46

64000 PAU

Reso (59) 30.74.21

66000 PERPIGNAN

Dem (68) 34.33.70

Floppy (68) 54.09.00

67000 STRASBOURG

Alsakit (88) 35.06.59

68720 ZILLISHEIM

Arnold (89) 06.27.94

69000 LYON

Hill (7) 852.17.95

Gelain (7) 852.77.62

Speed Elec (7) 876.32.38

Asterlec (7) 872.88.65

71300 MONTCEAU LES MINES

TV'Ectronic (85) 57.34.60

73000 CHAMBERY

Audio Electronique (79) 85.02.63

74000 ANNECY

Electer Electronique (50) 57.42.55

75000 PARIS

Compokit 326.61.41 (14")

Pentasonic 293.41.33 (8")

336.26.05 (13")

524.23.16 (16")

Ram 307.62.45 (12")

Acer 770.28.31 (10")

Reuilly Composants 372.70.17 (12")

Montparnasse Composants 320.37.10 (14")

Radio MJ. 336.01.40 (5")

Radio Prim 607.05.15 (10")

Albion 874.14.14 (9")

Cirque Radio 805.22.76 (11")

Magnetic France 379.39.88 (11")

Tera-Lec 542.09.00 (14")

Radio Kit 205.81.16 (10")

Radio Champerrret 754.60.41 (17")

77500 CHELLES

Chelles Electronique (6) 426.38.07

79005 NIORT

Beauchamps (49) 24.15.70

81100 CASTRES

Gaches (63) 59.29.58

83200 TOULON

Radiélec Composants (94) 91.47.62

84000 AVIGNON

Carrefour Electronique (90) 34.60.23

Kit Sélection (90) 86.23.76

Kits et Composants 84 (90) 85.28.09

86000 POITIERS

Poitou Radio TV (49) 61.25.29

87000 LIMOGES

Distratel (55) 79.56.61

Parot-Limtronic (55) 34.56.55

89002 AUXERRE

Brussel Hugues (86) 51.22.88

90000 BELFORT

Electron Belfort (84) 21.98.07

91100 CORBEIL ESSONNE

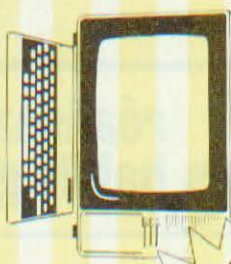
Sonodop (6) 088.40.40

92220 BAGNEUX

BH Electronic (1) 664.21.59

ASN

ORIC

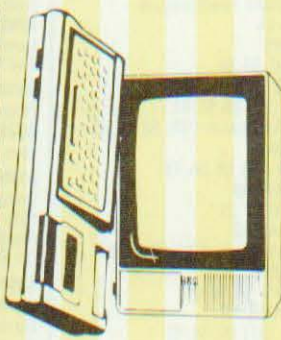


NOUVEAU
16 couleurs
à l'écran

Caractéristiques techniques :
Unité centrale :
 Microprocesseur 5501 A Du 16 K octets à 48 K octets, interface microprocesseur Basic.
Clavier : ergonomique, 51 touches.
Ecran :
 1) - Utilisation du récepteur de télévision couleur avec branchement Peritel sur moniteur vidéo vert et sonde couleur.
 2) - Affichage de 28 lignes de 40 caractères, et 200 x 240.
Langages : Pascal, Assembleur.
Connectivité :
 • Lecteur et amplificateur optique.
 • Sortie sonore programmable pour symphonies.
 • Jeux audiovisuels musicaux.
 • Possibilité de connexion à une chaîne VHS.
Imprimante :
 Imprimante par ligne Caractères.
 Possibilité de connexion périphérique à n'importe quel type d'imprimante.
Interface cassette :
 Connexion par piste DIN (interface permettant sauvegarde des données, blocs mémoire et fichiers).

écran)	
Unité 116 K	1 490 00
Unité 1 48 K	2 139 00
Moniteur couleur ASM 3603	2 480 00

VICTOR LAMBDA

[illegible]

COMPÉTENCE TECHNIQUE
ET CONTACT DIRECT
AVEC LES FOURNISSEURS

Tous nos prix sont indiqués TTC.
Vente par correspondance minimum de commande
200 F + frais de port 25 F.

Mode de règlement :
A la commande : par chèque ou mandat-lettre. Ajouter
le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F - 5 kg 35 F
au-dessus port du par S.N.C.F.

Contre remboursement : ajouter 12 F et joindre un
acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage
jusqu'à 3 kg 30 F - 5 kg 40 F au-dessus port du par S.N.C.F.

Notre conseil : pour éviter les frais de contre-remboursement
régler vos commandes intégralement à l'acompte les frais de port
Ristourne supplémentaire pour 500 F d'achat 5 %
pour 1 000 F d'achat 10 %.

ASN diffusion électronique S.A.
121 " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - tel : (1) 599 22 22 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
tel. : (91) 47 41 22 poste 421

Pour ces deux adresses : VENTE au comptoir de 9 H à 18 H sans interruption
tous les jours sauf dimanche et le lundi matin. Le samedi ouvert de 9 H à 13 H.

ASN actualités...

discount électronique

TTL-LS TEXAS

SN 74LS00	1,90
SN 74LS01	2,20
SN 74LS02	2,20
SN 74LS03	2,20
SN 74LS04	2,20
SN 74LS05	2,90
SN 74LS06	2,90
SN 74LS09	2,90
SN 74LS10	2,50
SN 74LS11	2,50
SN 74LS12	2,80
SN 74LS13	5,00
SN 74LS14	6,00
SN 74LS15	2,50
SN 74LS20	2,50
SN 74LS21	2,50
SN 74LS22	5,00
SN 74LS26	2,80
SN 74LS27	3,30
SN 74LS28	3,20
SN 74LS30	2,50
SN 74LS32	3,50
SN 74LS33	3,50
SN 74LS37	3,50
SN 74LS38	3,70
SN 74LS40	2,50
SN 74LS42	5,40
SN 74LS47	7,00
SN 74LS48	10,40
SN 74LS49	7,00
SN 74LS51	2,50
SN 74LS54	2,20
SN 74LS55	2,50
SN 74LS63	15,50
SN 74LS73	3,40
SN 74LS74	4,00
SN 74LS75	4,90
SN 74LS76	3,40
SN 74LS78	4,00
SN 74LS83	8,20
SN 74LS85	9,60
SN 74LS86	4,20
SN 74LS90	5,40
SN 74LS91	5,30
SN 74LS92	5,80
SN 74LS93	5,30
SN 74LS95	8,80
SN 74LS96	8,00
SN 74LS107	4,70
SN 74LS109	7,60
SN 74LS112	7,60
SN 74LS113	7,60
SN 74LS114	7,60
SN 74LS122	6,60
SN 74LS125	5,20
SN 74LS126	6,00
SN 74LS132	7,40
SN 74LS136	5,10
SN 74LS137	10,40
SN 74LS138	5,90
SN 74LS139	7,50
SN 74LS145	9,00
SN 74LS147	19,50
SN 74LS148	13,30
SN 74LS151	6,40
SN 74LS153	7,30
SN 74LS155	7,30

SN 74S37

SN 74S37	6,80
SN 74S40	3,45
SN 74S51	3,45
SN 74S64	3,45
SN 74S65	3,45
SN 74S74	6,80
SN 74S85	26,50
SN 74S86	7,65
SN 74S112	7,80
SN 74S113	7,80
SN 74S114	7,80
SN 74S124	14,40
SN 74S132	16,10
SN 74S133	3,45
SN 74S134	4,25
SN 74S135	10,25
SN 74S138	18,55
SN 74S139	18,55
SN 74S140	4,25
SN 74S151	20,10
SN 74S153	20,10
SN 74S157	18,00
SN 74S158	18,00
SN 74S162	24,05
SN 74S163	24,05
SN 74S168	28,10
SN 74S174	29,25
SN 74S175	21,75
SN 74S182	18,00
SN 74S194	21,05
SN 74S195	21,05
SN 74S196	13,45
SN 74S197	13,45
SN 74S201	37,00
SN 74S226	38,40
SN 74S240	27,70
SN 74S241	27,70
SN 74S251	20,10
SN 74S259	21,00
SN 74S273	12,20
SN 74S279	4,50
SN 74S280	20,50
SN 74S290	10,50
SN 74S293	11,50
SN 74S295	10,00
SN 74S298	8,60
SN 74S299	22,80
SN 74S348	15,50
SN 74S353	11,50
SN 74S365	5,00
SN 74S366	5,00
SN 74S367	8,00
SN 74S373	15,50
SN 74S374	15,50
SN 74S377	12,00
SN 74S390	12,00
SN 74S393	12,00
SN 74S400	3,45
SN 74S402	3,45
SN 74S403	3,45
SN 74S404	4,16
SN 74S405	4,25
SN 74S408	4,25
SN 74S409	4,25
SN 74S410	3,45
SN 74S411	3,45
SN 74S415	3,45
SN 74S420	3,45
SN 74S422	3,45
SN 74S430	3,45
SN 74S432	4,70

TRANSISTOR TIP

TIP 29	5,30
TIP 29 A	5,30
TIP 29 B	6,00
TIP 29 C	6,91
TIP 30	5,55
TIP 30 A	5,85
TIP 30 B	6,25
TIP 30 C	7,25
TIP 31	5,90
TIP 31 A	6,20
TIP 31 B	6,65
TIP 31 C	7,65
TIP 32	6,20
TIP 32 A	6,50
TIP 32 B	7,00
TIP 32 C	8,05
TIP 33	8,75

MÉMOIRES

2114	33,00
2147	67,00
2708	120,00
2716 TRI	70,00
2716 MONO	32,00
2732	120,00
2764	340,00
4116	33,00
4164	85,00

CONNECTEURS BERG

BARETTES

droites 36 points	75 160 118 36	26,00
coudées 36 points	75 168 101 36	34,00
coudées 36 points	75 168 107 36	38,00

Ces deux coudées peuvent se jumeler pour obtenir une double rangée

QUICKIE

10 points	66 900 110	9,50
14 points	66 900 114	13,20
20 points	66 900 120	17,60
10 points	65 814 031	11,50
16 points	65 814 007	16,40
34 points	65 814 019	32,60
40 points	65 814 023	38,30
50 points	65 814 027	47,40

DIL A SERTIR

14 broches	75 230 107	11,10
16 broches	75 230 108	14,80
24 broches	75 220 112	23,10

CONNECTEUR MALE

25 points	66 167 025	46,00
-----------	------------	-------

CONNECTEUR FEMELLE

25 points	66 168 025	54,00
-----------	------------	-------

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR CROUDES

10 points	65 823 049	15,00
14 points	65 823 055	16,60
16 points	65 823 061	18,00
20 points	65 823 073	24,00
34 points	65 823 079	26,00
40 points	65 823 085	32,00
50 points	65 823 091	38,00

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR DROIT

10 points	65 863 049	15,00
14 points	65 863 055	17,00
16 points	65 863 061	18,00
20 points	65 863 067	20,00
26 points	65 863 073	24,00
34 points	65 863 079	28,50
40 points	65 863 085	32,00
50 points	65 863 091	38,00

CONTACT

47 745 001	1,80
------------	------

MINI LATCH

65 039 001	42,40
65 043 001	28,50

CABLES EN NAPPE

14 conducteurs le m	9,20
16 conducteurs le m	9,60
20 conducteurs le m	13,50
150 conducteurs le m	16,20
40 conducteurs le m	16,45
TIP 152	19,15
TIP 160	40,50
TIP 161	45,40
TIP 162	52,60
TIP 2955	10,85
TIP 3055	9,10

CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

SPRAGUE TYPE 489 D

par 100 pièces

6,3 V	16 V	35 V
-------	------	------

0,10 MF	78
0,15 MF	78
0,22 MF	78
0,33 MF	78
0,47 MF	78
0,68 MF	78
1 MF	78
1,5 MF	84
2,2 MF	82
3,3 MF	84
4,7 MF	92
10 MF	94
15 MF	120

SPRAGUE CONDENSATEURS CHIMIQUES

par 100 pièces

Ref.	10 V	25 V	40 V	63 V
------	------	------	------	------

1 MF	88	85	90	90
1,5 MF	88	85	90	90
2,2 MF	88	85	90	90
3,3 MF	88	85	90	90
4,7 MF	88	85	90	90
6,8 MF	88	85	90	90
10 MF	88	85	90	95
15 MF	88	85	95	98
22 MF	88	85	100	110
33 MF	88	85	105	115
47 MF	90	98	110	125
58 MF	90	105	125	165
100 MF	96	110	145	175
150 MF	105	125	165	230
220 MF	115	155	210	270
330 MF	130	175	275	355
470 MF	145	210	315	460
680 MF	170	270	430	595
1 000 MF	225	350	550	830
2 200 MF	330	630	970	1 150
3 300 MF	470	830	1 350	1 490
4 700 MF	600	1 200	1 800	
10 000 MF	1 150			

SPRAGUE CONDENSATEURS TANTALE "CTS 13"

par 100 pièces

6,3 V	10 V	16 V	20 V	25 V	35 V	40 V
-------	------	------	------	------	------	------

0,1 MF						7,10
0,22 MF						7,10
0,33 MF						7,10
0,47 MF						7,10
0,68 MF						7,10
1 MF						7,10
1,5 MF						11,60
2,2 MF						11,60
3,3 MF						11,60
4,7 MF						11,60
6,8 MF						11,60
10 MF						11,60
15 MF						11,60
22 MF						11,60
33 MF						11,60
47 MF						11,60
68 MF						11,60
100 MF						11,60
35,95						80,60
35,95						80,60
80,60						80,60

FILTRE SECTEUR ANTIPARASITAGE

Embosses secteur P 58/110 5,50

Ref.	PS620/3A	PS620/6A	PS620/10A	PS621/6A
Courant	3A	6A	10A	6A
Tension	250V A.C.	50-400Hz		
Capacité + 20%	15mF (X) + 2x 22mF (Y)	15mF (X)		
Gamme de température	-40 °C to +70 °C			
Tension d'essai	2250V D.C. 2 sec across line to earth			

SUPPORTS D'AFFICHEURS DIGITAUX

Alimentation stabilisée

D 886/2	66,00
D 886/3	77,00
D 886/4	77,00
D 886/6	104,00

EPS 5/200 5 V 200 MA 120,00

EPS 6/100 6 V 100 MA 120,00

EPS 9/75 9 V 75 MA 140,00

EPS 12/100 12 V 100 MA 140,00

EPS 12/100 12 V 100 MA 140,00

EPS 12/100 12 V 100 MA 140,00

Promotion

ASN FLASH

RÉSISTANCES FIRSTOHM

Quantité	CC ± 5 %	TTC
----------	----------	-----

1000	1/4 W	60
1000	1/2 W	70
100	1 W	24
100	2 W	38

RESISTANCES SUR RADIATEURS

10 W HSA 10 01 à 0,91 R 21,00 0,1 à 0,91 R 27,00

1 à 3,15 R 18,00 1 à 91,0 R 17,00 1 à 91 R 24,00

10 à 910 R 15,00 2 K à 11 KR 18,50 100 à 4,3 KR 20,00

1 à 4,7 KR 16,00 12 à 38 KR 22,00 4,7 à 30 K 22,00

5,1 K 15 KR 20,00 50 W HSA 50

25 W HSA 25

UCN - UDN - ULN SPRAGUE

UCN 4401 A	45,35
UCN 4801 A	55,60
UDN 2981 A	35,20
UDN 2982 A	35,20
UDN 2983 A	41,85
UDN 2984 A	41,85
UDN 5707 A	31,80
UDN 6118 A	26,85
UDN 6128 A	36,90
UHP 400	28,80

SERVICE

CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous vous rappelons que seuls les professionnels mentionnés dans la liste du réseau de distribution sont habilités à vendre les circuits imprimés Radio Plans-Électronique Loisirs; cette liste est remise à jour chaque mois.

Ces circuits imprimés portent depuis le numéro 410 la mention Copyright ©SPE 1982 gravée sur la face cuivrée et sont désormais munis d'une étiquette autocollante authentifiant la provenance du produit.

Références	Article	Prix estimatif
EL 423 A	Antivol à ultra-sons (1)	54 F
EL 423 B	Antivol à ultra-sons (2)	38 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F
EL 423 D	Platine FI multistandard	82 F

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

Références	Article	Prix estimatif
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 E	Interphone moto	30 F
EL 419 F	GF2: générateur de salves	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 B	Compte-tours digital	14 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 421 C	Horloge, platine de base	66 F
EL 421 D	Horloge, platine affichage (d.f.)	34 F
EL 422 A	Platine multistandard TV	132 F
EL 422 B	Affichage	24 F
EL 422 C	Clavier	14 F
EL 422 D	Compteur de programme	22 F
EL 422 E	Alimentation	64 F
EL 422 F	Chenillard musical	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F

Bien que certaines références aient disparu de notre liste, les circuits imprimés correspondants sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction (frais de port: 8 F par colis, et non par circuit).

Ces références sont les suivantes:

Références	Article	Prix estimatif
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 407 D	Stimulateur musculaire 60 V	30 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F

Réseau de distribution

Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

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
 42000 - **St-Étienne Composants**, 2, rue de Terre-Noire, St-Étienne
 69006 - **Ets Gelain**, 22, avenue de Saxe
 75010 - **Acer**, 42, rue de Chabrol, Paris
 75010 - **Mabel**, 35-37, rue d'Alsace, Paris
 75012 - **Magnétic France**, 11, place de la Nation, Paris
 75012 - **Reuilly Composants**, 79, bd Diderot, Paris
 75014 - **Montparnasse Composants**, 3, rue du Maine, Paris
 80100 - **Electro 2000**, 191, chaussée Marcadé, Abbeville
 90000 - **Electronic Center**, 1, rue Keller, Belfort
 92220 - **BH Electronique**, 164, avenue A.-Briand, Bagneux

EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 C	Chronozoom carte principale	44 F
EL 412 D	Chronozoom carte affichage	14 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 A	Sécurité pour modèles réduits	14 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 414 C	RIAA FET	20 F
EL 414 D	Adaptateur 2310	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772	16 F
EL 414 F	Alimentation +	18 F
EL 414 G	Alimentation -	18 F
EL 414 H	Géné de fonctions (platine 8038)	58 F
EL 414 I	Géné de fonctions (alim.)	26 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772	24 F
EL 415 C	inverseur 772	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310	20 F
EL 416 A	Carte régulation	18 F
EL 416 B	Carte voltmètre	18 F
EL 416 C	Carte d'interconnexion	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	46 F

Platine FI pour récepteur TV multinorme

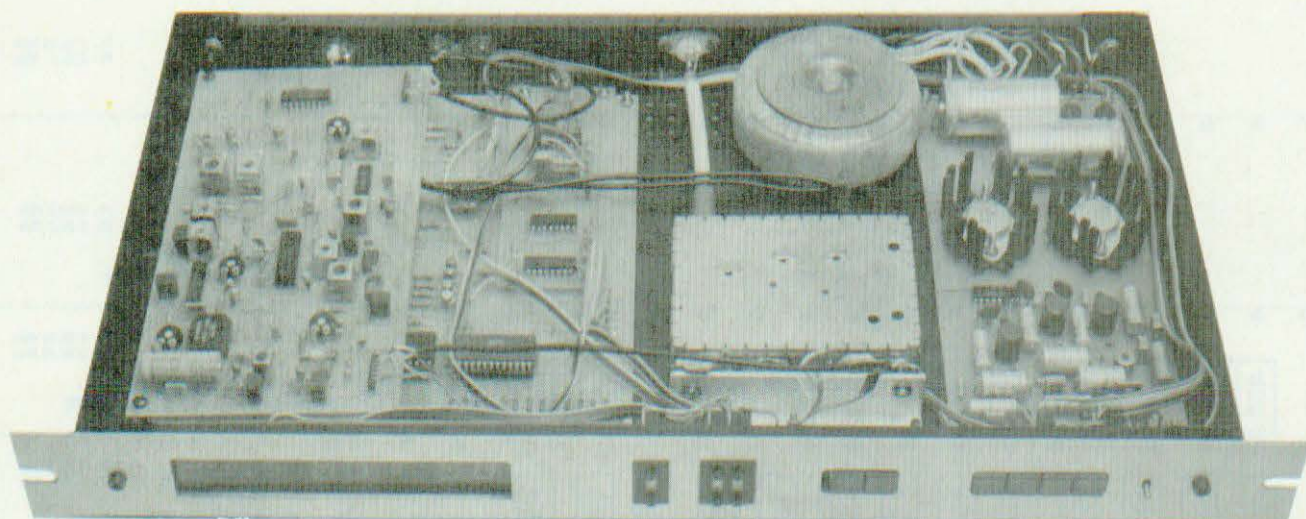


Nous avons vu dans un précédent article que les émissions de TV différaient d'un pays à l'autre et que la réception de toutes ces émissions n'était rendue possible que par l'emploi d'un récepteur multinorme.

Ceci nous a tout naturellement amené à définir les normes en vigueur dans les différents pays d'Europe.

Dans un deuxième temps, nous avons examiné les différents systèmes d'accord du tuner : du plus traditionnel : potentiomètre d'accord commandant les diodes varicap au plus sophistiqué : synthèse de fréquence par boucle à verrouillage de phase.

Ces précédents articles ont montré que l'on devait faire certains compromis avant d'aboutir au schéma d'un récepteur TV multinorme. Les choix portent sur les normes à recevoir et les systèmes couleur à décoder. Les fréquences intermédiaires vision et son peuvent alors être choisies de manière à obtenir le système le plus simple possible.



Les figures 1 et 2 montrent l'aspect du spectre en bande I et bande III pour les systèmes E, L, B, G. On rappelle sur ces schémas la fréquence porteuse vision et la fréquence porteuse son ainsi que les fréquences intermédiaires vision et son retenues habituellement dans ces standards et résultant du mélange des fréquences porteuses son et vision avec l'oscillateur local du tuner.

Rappel sur la configuration du récepteur

Ce récepteur a été conçu dans le but de remplacer progressivement le téléviseur en l'adaptant à différentes normes d'émission. On peut alors représenter ce récepteur comme une

« boîte noire » ayant plusieurs entrées et sorties. Il reçoit le signal VHF ou UHF provenant d'une antenne tout ce qu'il y a de classique et bien sûr... l'alimentation — secteur 220 V — le récepteur délivre alors le signal son : BF que l'on peut appliquer à l'entrée de n'importe quel amplificateur — entrée auxiliaire ou tuner d'un préamplificateur HIFI et le signal vidéo composite.

Le signal vidéo sera appliqué à l'entrée vidéo de la prise PERITEL du téléviseur. Cette première étape ne permet pas de se passer du téléviseur mais l'adapte au standard B, G ou I. La réception des émissions aux normes L, L' est normale — couleur — mais les émissions aux normes B G ou I utilisant le codage couleur PAL ne pourront pas être décodées et l'image restera en noir et blanc.

On peut dès lors envisager une seconde étape décodage des signaux vidéo décodeur PAL/SECAM qui reçoivent le signal vidéo composite et délivrent les signaux R V B (Rouge, Vert, Bleu) qui peuvent attaquer les entrées des amplificateurs R, V, B connectées à la prise PERITV ou les entrées R V B d'un moniteur couleur utilisé par exemple sur un micro-ordinateur.

Nous verrons par la suite comment procéder aux connexions avec un moniteur puisque le signal composite comporte en outre les signaux de synchronisation nécessaires au balayage.

Le récepteur tel que nous l'avons décrit comporte en sus un certain nombre de commandes se rapportant à l'accord du tuner : commande des diodes varicap ou commande

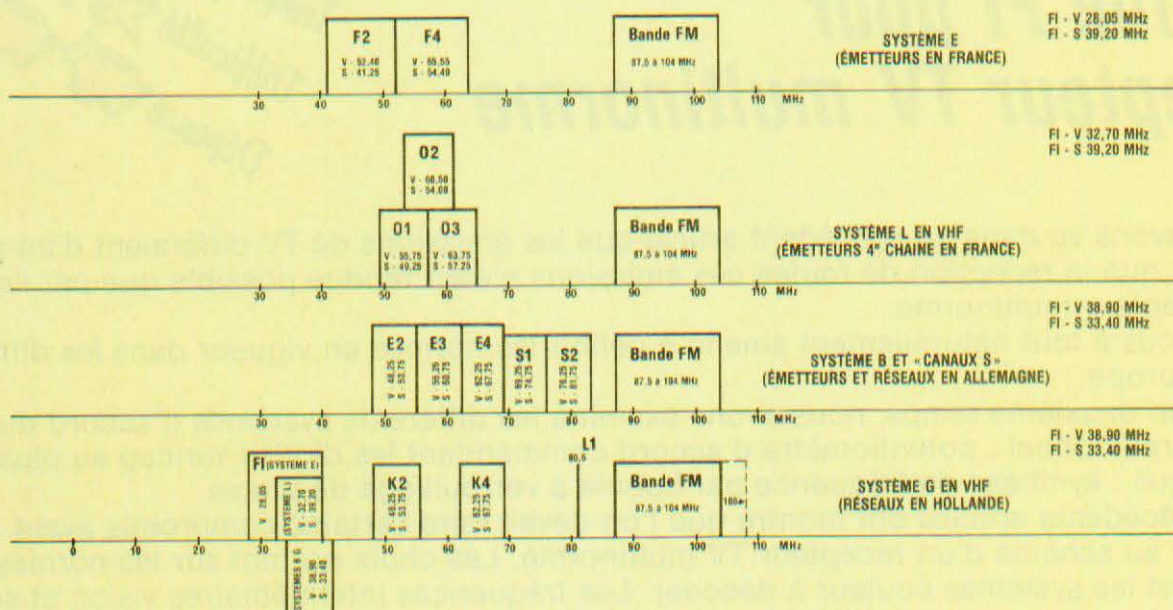


Figure 1

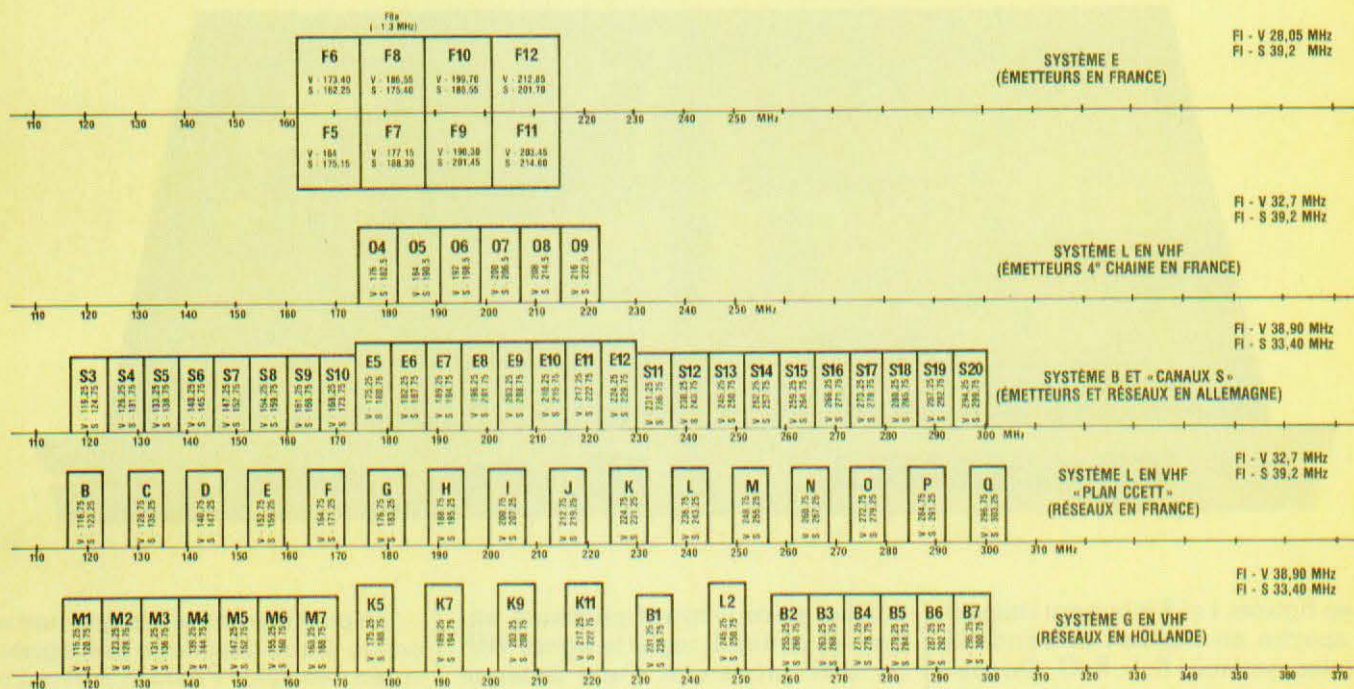


Figure 2

d'accord et commutateur de bande ainsi qu'une commutation du standard choisi : vidéo positive ou négative, démodulation du son en AM ou en FM.

Ce récepteur comporte donc un tuner, une platine FI convertissant le signal issu du tuner en signal vidéo et signal son et un système d'accord : synthétiseur de fréquence.

Les schémas synoptiques de la figure 3 montrent les quatre configurations que nous vous proposons : 3 versions multinormes et une version normes françaises. Ces diverses

solutions devraient permettre à tous les lecteurs intéressés de pouvoir réaliser au moins une des configurations et d'éviter ainsi les problèmes d'approvisionnement.

La première des solutions fait appel au tuner UV 411 RTC décrit et au système de fréquence évoqué antérieurement : numéros 421 et 422 de Radio Plans.

La deuxième solution ne diffère de la première que par le remplacement du tuner UV 411 RTC par un tuner OREGA de référence MTS 200-1/S. Ce tuner est particuliè-

rement destiné aux applications employant un synthétiseur de fréquence : sorties oscillateur local VHF et UHF disponibles. La liaison au prédiviseur est grandement facilitée. On peut reprocher à ce tuner un gain un peu faible : 20 dB. Les deux dernières solutions font appel à des éléments fabriqués et utilisés par RTC.

La troisième configuration comprend un tuner UVF 10 RTC, une platine FI vision Multinorme appelée FI V MN et une platine FI son multinorme appelée FI S MN. Les fonc-

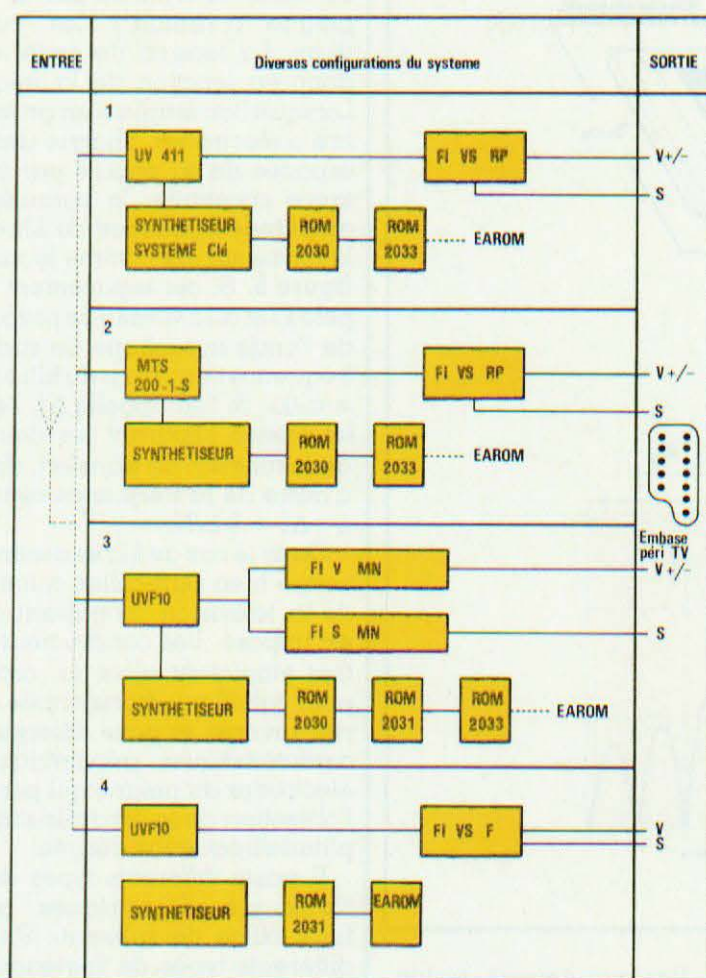


Figure 3

tions d'accord sont remplies par le synthétiseur de la même manière que précédemment. Avec cette configuration, la réception des émissions aux normes L, L', B, G, I, C est rendue possible en remplaçant les filtres céramiques 6 MHz par des filtres céramiques 6,5 MHz ; le module est alors adapté à la réception des normes L, L', B, G, K, K', C. Dans le dernier cas, la réception n'est assurée que pour les normes L et L' : normes françaises.

Notons que les sélecteurs UV 411 et MTS 200-1/S sont prévus pour une fréquence intermédiaire vision à 38,9 MHz et une fréquence intermédiaire son à 33,4 MHz et que le tuner UVF 10 est prévu pour une fréquence intermédiaire vision à 32,7 MHz et une fréquence intermédiaire son à 39,2 MHz. Le récepteur ainsi constitué a une structure modulaire mais l'on devra s'en tenir à un des schémas synoptiques proposés.

Dans tous les cas, le même circuit de synthèse de fréquence est utilisé,

les variantes n'apparaissant qu'au niveau des mémoires mortes employées. Tout a été mis en œuvre pour que les circuits spécialisés Plessey soient disponibles en France. Si malgré tout des problèmes surgissaient, nous décrirons dans un laps de temps suffisamment court un nouveau circuit de synthèse employant des éléments Siemens tout à fait disponibles et déjà utilisés par l'industrie. D'autres circuits Plessey récemment élaborés permettent aussi d'arriver aux mêmes résultats plus simplement. Les circuits d'alimentation : transformateur torique 2 x 15 V ou 2 x 12 V, 30 ou 50 VA ainsi que le circuit imprimé d'alimentation seront communs aux synthétiseurs Plessey et Siemens, le récepteur prenant toujours place dans un rack ESM 1 unité.

Il ne nous reste alors qu'à décrire la platine FI que nous avons dénommée FI VS RP par analogie aux platines RTC. Cette platine est capable d'interpréter correctement les informations transmises en normes L, L', B, G ou L, L', I.

Platine FI VS RP

Dans un précédent article consacré aux normes, nous avons abordé le problème du choix des fréquences intermédiaires et constaté que ce problème pouvait être en partie résolu par l'adoption d'une fréquence intermédiaire vision unique et de multiples fréquences intermédiaires son.

Dans les cas 1 et 2 de la figure 3 nous avons choisi une FI V de 38,9 MHz qui correspond à la FI V des récepteurs fonctionnant en B ou G. Dans les cas 3 et 4, RTC a choisi deux FI V : une première à 32,7 MHz qui correspond à la FI V en norme L ou L' et une seconde à 37,7 MHz. Cette solution est probablement plus astucieuse mais nécessite l'emploi d'un filtre à ondes de surface spécialement conçu, calculé et fabriqué pour cette application.

Nous nous sommes donc limité à une FI V à 38,9 MHz et deux FI S, la première à 32,4 MHz et la seconde à 33,4 MHz.

Le signal à 32,4 MHz est modulé en amplitude dans le cas des émissions L, L' et le signal à 33,4 MHz est modulé en fréquence dans le cas des émissions B, G. On aura donc deux circuits démodulateur différents adaptés à chaque cas : AM ou FM.

Avant de passer aux schémas des diverses platines nous regarderons en détail le fonctionnement des filtres à ondes de surface qu'il est nécessaire de connaître si l'on désire les employer dans les meilleures conditions.

Le filtre à ondes de surface n'est pas une panacée car l'atténuation dans la bande transmise est très importante. Son incontestable avantage réside dans sa taille et ses caractéristiques d'atténuation : gabarit très proche du filtre idéal devant être utilisé en TV.

Les filtres à ondes de surface

Principe : comme on peut le voir à la figure 4 un filtre à ondes de surface se compose d'un substrat ayant des propriétés piezoélectriques et de deux transducteurs à électrodes interdigitées formés sur le substrat. L'onde acoustique de surface est générée grâce aux propriétés piezoélectriques du substrat lorsqu'un signal électrique adéquat est appliqué aux bornes du transducteur

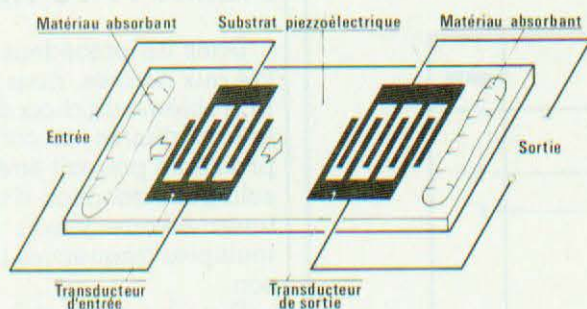


Figure 4 - Structure d'un filtre à onde de surface.

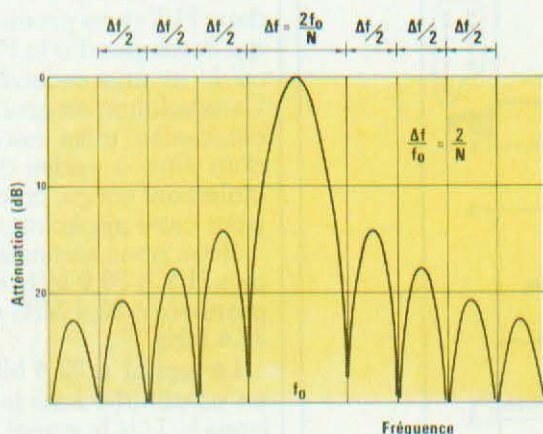


Figure 5 - Courbe amplitude/fréquence d'un filtre à onde de surface élémentaire.

d'entrée. Cette onde se propage alors à la surface du substrat. L'onde acoustique se propageant vers la droite est alors convertie en un signal électrique par le transducteur de sortie et l'onde se propageant à gauche du transducteur d'entrée est absorbée. La vitesse de propagation de l'onde peut être considérée constante, ne dépendant pas de la

fréquence. Par conséquent, la longueur d'onde de l'onde de surface varie classiquement en raison inverse de la fréquence. Lorsque l'espacement entre les dents du peigne constituant émetteur et récepteur est constant, la tension de sortie maximale est obtenue lorsque la demi-longueur d'onde de l'onde acoustique correspond à cet espacement.

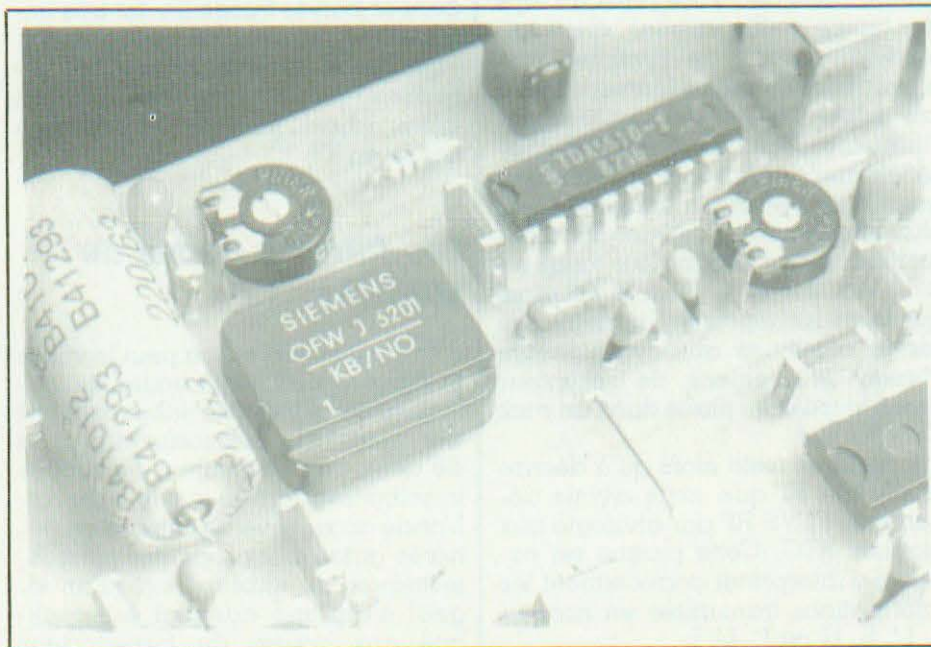
La fréquence centrale d'un tel filtre est donc déterminée par le pas du peigne constituant les transducteurs. La tension de sortie change donc en fonction de la fréquence. Lorsque l'on emploie un grand nombre d'électrodes, chaque dent étant espacée de sa voisine par une distance constante, la caractéristique amplitude/fréquence du filtre est de la forme $\sin x/x$ comme le montre la figure 5. Si cet espacement est appelé λ_0 et c_0 la vitesse de propagation de l'onde acoustique de surface, la fréquence centrale f_0 du filtre vaut : $f_0 = c_0/\lambda_0$. Si l'on appelle Δf , l'écart de fréquence séparant les deux zéros de la fonction de transfert, de part et d'autre de la fréquence centrale on a : $\Delta f = 2 f_0/N$.

Dans le cas de filtres destinés à un usage bien particulier comme celui de la télévision, le gabarit du filtre est imposé. Les constructeurs de filtres emploient alors un ordinateur pour calculer la transformée de Fourier inverse et pour déterminer les caractéristiques géométriques des électrodes du peigne qui permettent l'obtention de la caractéristique amplitude/fréquence désirée.

Il existe différents types de matériaux piézoélectriques pouvant faire office de substrat. On trouve différents types de matériaux : des cristaux comme le Niobate de Lithium Li Nb O_3 , le Tantalate de Lithium Li Ta O_3 , le quartz, ou des céramiques comme le Titanate de Plomb Pb Ti O_3 ou le Zirconate de Plomb Pb Zr O_3 ou encore des oxydes comme le Zn O . Les matériaux pouvant être utilisés doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- coefficient de couplage électromécanique k important,
- constante diélectrique adéquate,
- vitesse de propagation faiblement affectée par les variations de température,
- faible atténuation de l'onde propagée,
- stable en température et dans le temps,
- faible coût de production du substrat,
- faible dispersion des caractéristiques entre les différents échantillons.

Les quatre premières caractéristiques concernent les propriétés électriques du filtre, la cinquième la fiabilité et les deux dernières le prix. Actuellement, il n'existe pas de substrat idéal remplissant parfaitement toutes les conditions énoncées. Chaque matériau possède donc des



avantages et des désavantages.

Les filtres à onde de surface fabriqués par Siemens ont un substrat en Niobate de Lithium et les filtres fabriqués par Murata ont un substrat en oxyde de zinc. Les techniques de fabrication sont dans ce cas différentes mais dans les deux cas les électrodes sont réalisées par gravure chimique d'un métal déposé par vaporisation sur un substrat : Niobate de Lithium dans un cas et verre dans l'autre. Pour le filtre Murata, l'oxyde de zinc recouvre ensuite les électrodes et le substrat dégagé par gravure.

Caractéristiques électriques des filtres

Comme le montrent les figures 6 et 7 : courbes de réponse amplitude/fréquence de filtres prévus pour la voie vision dans les systèmes B et G, FI Vision à 38,9 MHz fabriqués par Siemens et Murata, ces filtres ont des propriétés remarquables en regard des filtres L, C traditionnels. Les fonctions de transfert ayant de nombreux pôles et zéros, les courbes sont très perturbées en bande atténuée et il est nécessaire d'ajouter des filtres passe-haut et passe-bas pour atténuer les réponses parasites.

La caractéristique de phase d'un filtre est très importante. La linéarité phase/fréquence est représentée par le temps de propagation de groupe qui devra donc être constant — autant que possible —. Dans ce cas, l'ondulation est définie par la valeur maximale entre une crête et une vallée voisine dans la région où la courbe temps de propagation de groupe/fréquence est plate.

L'ondulation est causée par des phénomènes d'écho pour une part importante et par des phénomènes interférentiels directs et l'emploi des filtres à onde de surface nécessite quelques précautions. Le phénomène d'écho est souvent appelé TTE : écho par trajet triple. En effet, l'onde émise par le transducteur émetteur est en partie interprétée par le transducteur de sortie et une fraction réfléchie est renvoyée à l'émetteur qui, lui aussi, réfléchit cette onde et la renvoie donc au récepteur. Tout se passe donc comme si le récepteur recevait un signal x puis après un temps t correspondant à deux fois le temps mis par l'onde pour parcourir l'espace émetteur récepteur, le même signal x atténué.

Les pertes d'insertion. Avant de définir les pertes d'insertion, nous définissons un générateur de force électromotrice V_s ayant une résis-

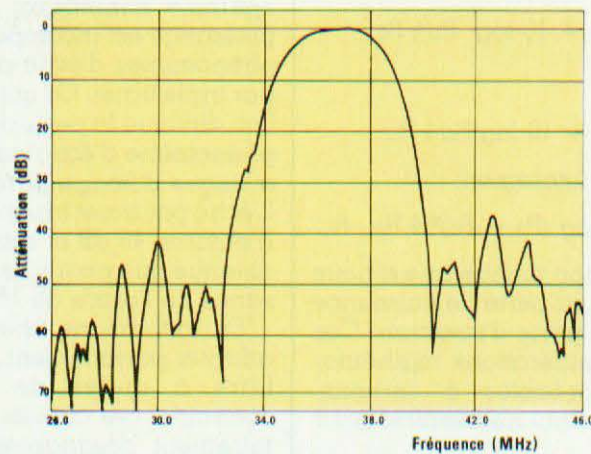


Figure 6 - Courbe amplitude/fréquence d'un filtre à onde de surface Murata, SAF 38,9 MB.

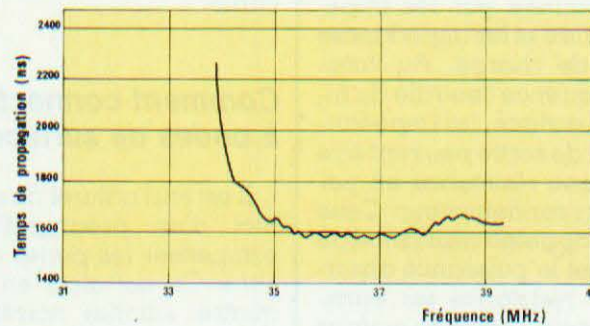


Figure 7 - Courbe temps de propag./fréquence du filtre SAF 38,9 MB.

tance interne R_s et une résistance de charge R_L aux bornes de laquelle apparaît la tension de sortie V_L .

Les pertes d'insertion sont alors définies par le rapport de la tension de sortie obtenue lorsque le générateur débite dans la charge à la tension de sortie maximale obtenue lorsque l'on insère le filtre. Dans ce cas, on prendra garde à ne pas confondre perte d'insertion et le rapport des tensions V_L/V_s . En effet, les pertes d'insertion changent si R_s et R_L changent.

Si la tension maximale obtenue en présence du filtre est appelée V_L et que la tension maximale obtenue sans filtre, comme le montre la figure 8 vaut :

$$V_s \cdot \frac{R_L}{R_L + R_s}$$

les pertes d'insertion valent par définition :

$$P_i = 20 \log \frac{V_s}{V_L} - 20 \log \frac{R_L}{R_s + R_L}$$

ou encore

$$P_i = 20 \log \frac{V_s}{V_L} - 20 \log \frac{R_s + R_L}{R_L}$$

et si l'on appelle le rapport V_s/V_L perte de tension on a :

$$P_i = P_v - 20 \log \frac{R_s + R_L}{R_L}$$

Les pertes de puissance sont définies par le rapport de la puissance fournie à la charge à la puissance maximale d'entrée disponible. On a donc :

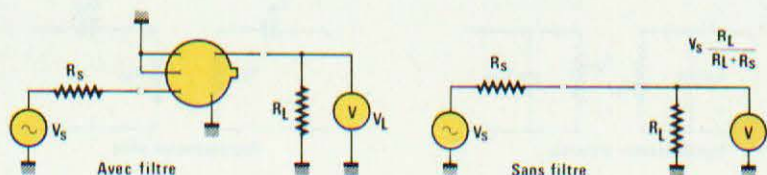


Figure 8 - Pertes d'insertion du filtre à onde de surface.

$$P_P = 10 \log (V_S^2/4 R_S)/(V_L^2/R_L) = 20 \log \frac{V_S}{V_L} + 10 \log R_L/4 R_S$$

ou encore :

$$P_P = P_v + 10 \log R_L/4 R_S$$

ce qui donne finalement :

$$P_P = P_i + 10 \log (R_S + R_L)/4 R_S \cdot R_L$$

Cette équation montre que si nous avons $R_S = R_L$ la perte de puissance est égale à la perte d'insertion. Ces quelques considérations mathématiques, désagréables à certains, nous sont pourtant nécessaires pour la suite.

La dernière relation montre que la perte de puissance entraînée par l'insertion d'un filtre à ondes de surface est déterminée par les impédances de ce filtre et les impédances de source et de charge. Au voisinage de la fréquence centrale du filtre à ondes de surface, les impédances d'entrée et de sortie peuvent être assimilées à une résistance en parallèle avec un condensateur. Cette résistance est appelée résistance de rayonnement et la puissance absorbée par cette résistance est transformée en énergie : onde de surface se propageant à la surface du matériau piezoélectrique.

Il est alors évident — en première approche seulement — que si la résistance R_S est égale à l'impédance d'entrée du filtre et que la résistance de charge est égale à l'impédance de sortie du filtre, les pertes sont minimisées.

Mathématiquement, les conditions impliquant une perte de puissance minimale diffèrent légèrement de la première analyse succincte. En effet, le filtre à ondes de surface peut être représenté par un des deux schémas de la figure 9 qui met en évidence les termes réactifs des impédances d'entrée et de sortie. Les pertes de puissance peuvent encore être diminuées en annulant l'effet capacitif par adjonction d'une self dans l'impédance de source et dans l'impédance de charge.

Malheureusement, l'adaptation optimale minimisant les pertes de puissance est incompatible avec les phénomènes d'écho parasite : écho par triple trajet. Ce qui signifie que si l'on diminue la perte de puissance le phénomène d'écho augmente et il y a risque d'image parasite fantôme. L'écho par trajet triple doit être rejeté à environ 40 dB et cette valeur n'est obtenue que pour une perte de puissance de l'ordre de 16 dB.

En fait, on ne cherchera pas à adapter parfaitement les circuits au filtre à ondes de surface, au contraire, ces circuits seront volontairement désadaptés et la désadaptation entraînera une perte de puissance de l'ordre de 18 dB pour conserver une légère marge de sécurité.

Comment connecter le filtre à ondes de surface

Il est tout naturel de songer à l'emploi d'un préamplificateur pour compenser les pertes d'insertion du filtre. On est alors en présence de quatre « boîtes noires » qui nous serviront pour dresser le synoptique du circuit : le tuner, le filtre à ondes de surface, le préamplificateur, le circuit intégré démodulateur. Avant d'établir un schéma théorique on se doit de regarder les impédances d'entrée et de sortie de tous ces ensembles.

Les tuners

Le cas des tuners est excessivement simple : l'impédance de sortie valant 75 Ω dans tous les cas. Nous en profitons pour donner les caractéristiques des tuners que nous aurons l'occasion d'employer : G_P gain en puissance et N_F facteur de bruit.
UVF 10 RTC $G_P = 20$ dB, $N_F \leq 10$ dB
UV 411 RTC $G_P = 26$ dB, $N_F \leq 10$ dB
MTS 200-1/S Oréga, $G_P = 20$ dB, $N_F \leq 10$ dB

Les filtres à ondes de surface

Les impédances d'entrée et de sortie des filtres à ondes de surface dépendent du matériau piezoélectrique utilisé. Comme nous l'avons précédemment écrit, ces impédances peuvent être assimilées à une capacité en parallèle sur une résistance. Le tableau de la figure 10 récapitule ces valeurs pour différents filtres Siemens d'usage courant. Si on utilise une self pour annuler la capacité en parallèle sur la résistance, l'impédance est alors ramenée à R seul. Cette valeur est bien entendu plus élevée que la valeur de l'impédance constituée par la mise en parallèle de R et C pour une fréquence déterminée.

L'amplificateur de compensation de perte d'insertion

De manière à diminuer le prix de revient du préamplificateur, celui-ci est presque toujours un préamplificateur à un étage autour d'un transistor bipolaire. Dans le cas d'un transistor monté en émetteur commun, l'impédance d'entrée est assez faible : 50 à 100 Ω . L'impédance de sortie dépend de la résistance placée dans le circuit collecteur. Si cette résistance est trop faible, le gain est insuffisant, si la résistance est trop élevée l'impédance de sortie du transistor — terme parasite h_{22E} — ramené en parallèle devient prépondérant et agit comme limiteur. Ce qui veut simplement dire que l'on ne peut pas augmenter la résistance de charge indéfiniment pour accroître le gain et que l'on est dans ce cas limité à des valeurs de l'ordre de 100 Ω à 1 K Ω .

Les circuits intégrés démodulateur

Nous utiliserons un circuit démodulateur vision capable de fournir le signal adéquat dans le cas d'une modulation vision positive ou négative : TDA 5610-2 fabriqué par Siemens et deux circuits démodulateur son. Le circuit TDA 2048 est prévu pour le son émis — et reçu — en modulation d'amplitude et le circuit TDA 4282T pour le son émis par modulation de fréquence. Les TDA

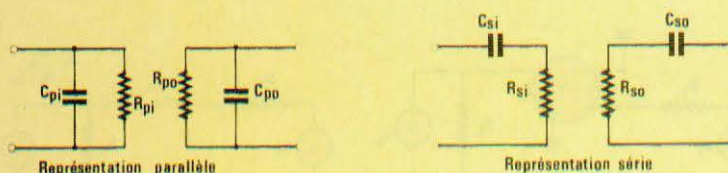
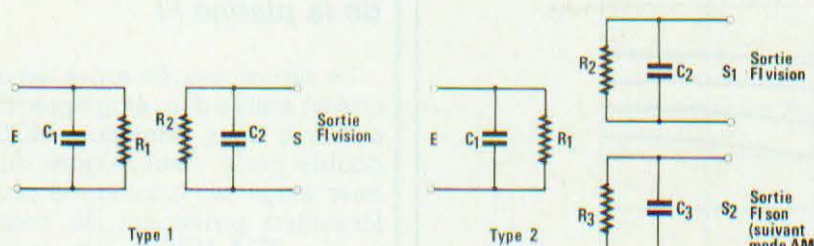


Figure 9 - Représentation du filtre à onde de surface. Schémas équivalents : parallèle et série.



Référence	Type	Utilisation Norme	R1 kΩ	C1 pF	R2 kΩ	C2 pF	R3 kΩ	C3 pF	mesure MHz
OFW 361 S	1	FI VISION B, G	1,7	12	1,6	10	—	—	36,0
OFW 664	1	FI VISION L, L'	3,0	12	1,7	9	—	—	34,2
OFW 730	2	FI VISION FI SON B, G	2,1 —	5,5 —	1,9 —	12,8 —	— 0,9	— 12,7	37,4 33,4
OFW 734	2	FI VISION FI SON L, L'	3,0 —	10 —	2,4 —	12 —	— 0,28	— 23	34,2 39,2
OFW G 3201	2	FI VISION FI SON B, G	1,8 —	8 —	2,2 —	13 —	— 1,3	— 13	37,4 33,4
OFW J 3201	2	FI VISION FI SON J	2,2 —	8 —	1,3 —	13 —	— 1,5	— 9	37,4 32,9

Figure 10 - Tableau récapitulatif des différents filtres à onde de surface courant et de leurs caractéristiques.

5610.2 et TDA 4282T ont une impédance d'entrée constituée par une résistance de 1,8 KΩ en parallèle avec une capacité de 2 pF.

Les caractéristiques globales du téléviseur sont données par combinaison des caractéristiques du tuner, des circuits de fréquence intermédiaire — préamplificateur — et du filtre à ondes de surface.

Il est quasi impossible de connecter directement le filtre à ondes de surface au tuner. L'impédance de sortie du tuner variant avec la fréquence différemment de l'impédance d'entrée du filtre, il est excessivement difficile d'associer ces deux éléments directement, à moins qu'ils n'aient été conçus l'un pour l'autre. Il est bien préférable d'employer un préamplificateur qui joue le rôle de buffer entre le filtre à ondes de surface et la sortie du tuner.

Le préamplificateur

Le schéma de la figure 11 représente le filtre à ondes de surface associé à son préamplificateur. Si l'on cherche à minimiser les pertes d'insertion, l'impédance de sortie du préamplificateur sera adaptée à l'impédance d'entrée du filtre et

l'impédance de charge adaptée à l'impédance de sortie du filtre. Cette adaptation ne doit pas être parfaite pour ne pas créer d'images fantômes. Le schéma électrique de la figure 11 (a) se transforme en 11 (b) puis en 11 (c).

On peut alors définir le gain en tension G entre l'entrée et la sortie

par la relation : $G = 20 \log (e_o/e_i)$ ou G est bien sûr exprimé en dB.

Si l'on appelle K (dB) la perte de puissance entraînée par le filtre à ondes de surface, le gain de l'étage G peut se mettre sous la forme :

$$G = 20 \log (g_m R_s) + 10 \log (R_i/4 R_s) - K.$$

On cherche alors à obtenir le gain le plus important en prenant $K = 16$ à 18 dB de manière à éliminer les problèmes d'écho.

Le gain du préamplificateur $g_m R_s$ dépend fortement du transistor, de sa linéarité et du niveau d'entrée; on ne peut donc pas considérer $g_m R_s$ comme un paramètre à optimiser. Par contre, $R_i/4 R_s$ est un paramètre intéressant et l'on peut voir — grâce à la relation précédente et au réseau des courbes de la figure 12 — que l'on doit chercher un rapport R_i/R_s le plus grand possible : de l'ordre de 4 ou 5.

Si l'on connecte à la sortie du filtre à ondes de surface un circuit intégré démodulateur, on fixe R_o et donc R_i et l'on ne peut optimiser le rapport $R_i/4 R_s$ qu'en diminuant R_s mais malheureusement si l'on diminue R_s , on diminue le gain du préamplificateur qui vaut $g_m R_s$. Il est alors plus logique d'ajouter un étage amplificateur supplémentaire ayant une forte impédance d'entrée : amplificateur à transistor à effet de champ.

A ce stade, on dispose de toute la chaîne de réception : tuner, préamplificateur, filtre à ondes de surface, amplificateur et il est intéressant de connaître le facteur de bruit global du récepteur ainsi que son gain. En

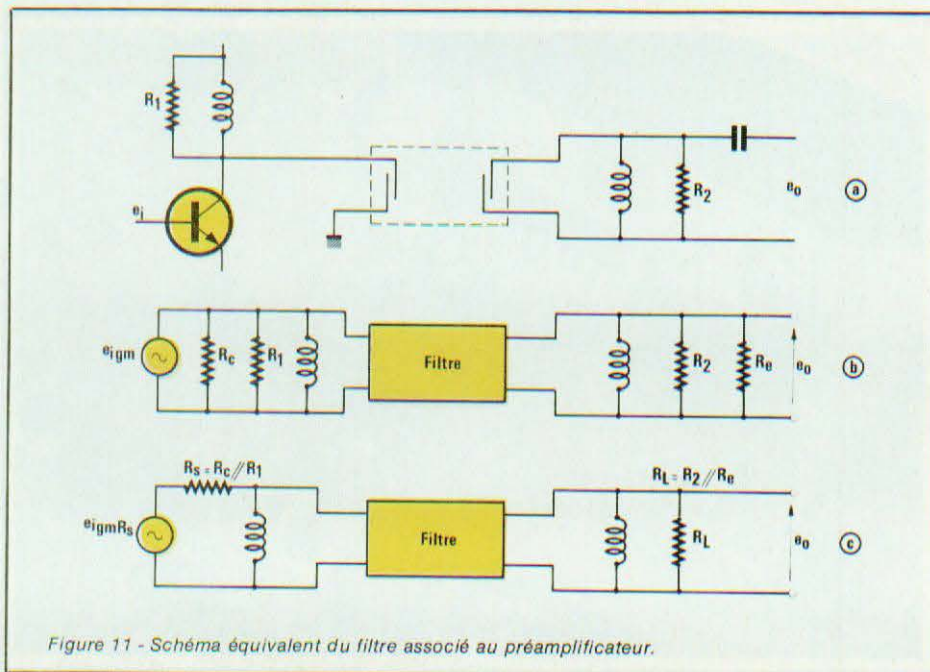


Figure 11 - Schéma équivalent du filtre associé au préamplificateur.

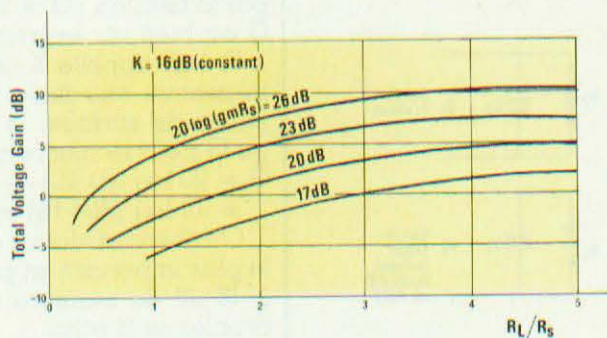


Figure 12

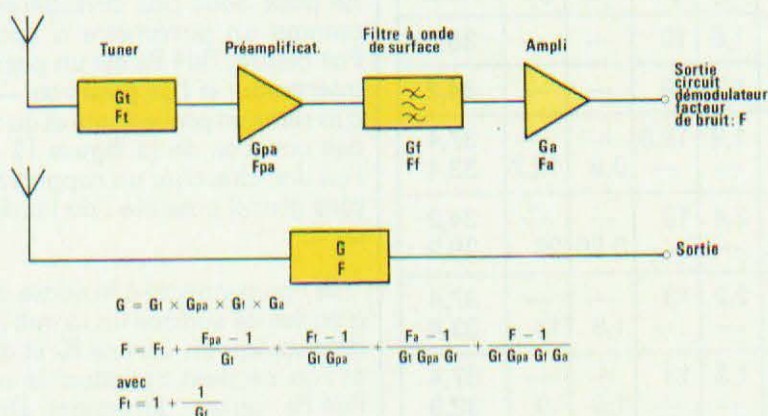


Figure 13

effet, comme le montre le schéma de la figure 13 chaque élément de la chaîne peut être caractérisé par son gain et son facteur de bruit. Rappelons, pour ceux qui n'auraient pas lu l'article traitant du bruit, que F et G sont dans ces relations des nombres sans unité. On peut constater que les termes $(F_{pa} - 1)/G_t$ et $(F_f - 1)/G_t G_{pa}$ sont du même ordre de grandeur.

Ce qui signifie que plus les pertes

dues au filtre sont importantes et plus le gain du préamplificateur est faible plus le facteur de bruit du récepteur se dégrade. Ce qui est assez évident et normal, toutes considérations mathématiques mises à part.

Munis de tous ces éléments, il est alors possible de passer au schéma de la figure 14 qui représente le schéma de principe de la platine multinorme appelée FI VS RP.

Description de la platine FI

Le signal issu du tuner est appliqué à l'entrée d'un étage préamplificateur à deux transistors MOS FET double porte. Seul le gain du premier étage est commandé par l'information provenant du détecteur vision TDA 5610-2. Le gain du deuxième étage est maximal et déterminé par le pont R_4 - R_5 . La charge du second transistor est constituée par un des enroulements du transformateur TOKO 113 CN 2K 241 en parallèle sur le transducteur d'entrée du filtre à ondes de surface. Le premier transducteur de sortie broches 6 et 7 du filtre à ondes de surface délivre le signal FI vidéo au circuit intégré TDA 5610-2 qui restitue le signal vidéo positif et négatif.

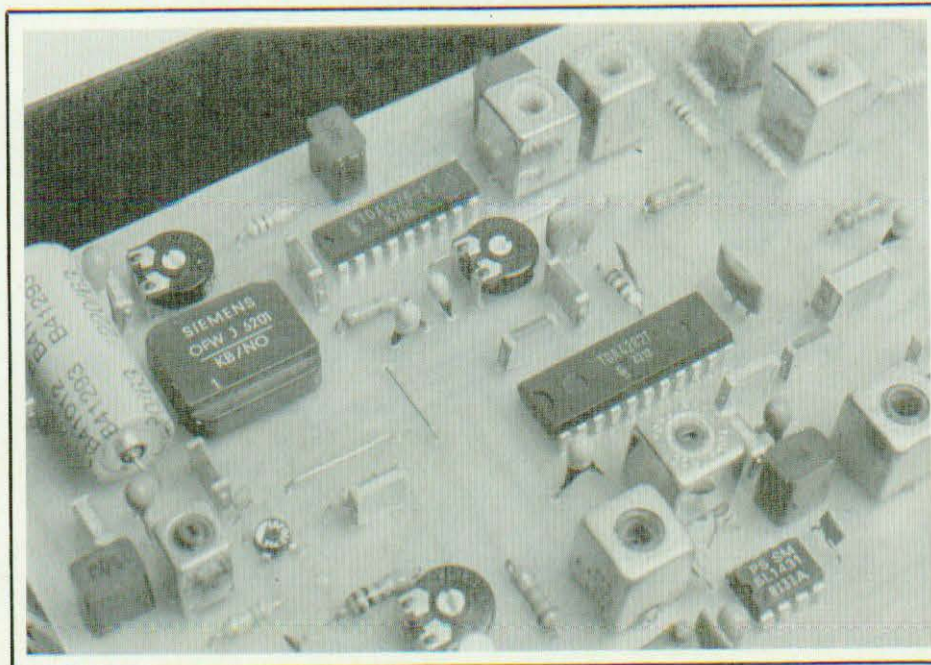
Sortie vidéo positive à la broche 13 et sortie vidéo négative à la broche 14 du circuit intégré. Les signaux sont amplifiés par les étages T_3 et T_4 puis sélectionnés par le commutateur analogique CD 4053.

Aux bornes du deuxième transducteur de sortie, broches 4 et 5 du filtre à ondes de surface, on dispose de la porteuse vision à 38,9 MHz et du signal audio modulé en fréquence autour de 33,4 MHz. De ces deux fréquences mélangées dans le circuit TDA 4281 T on extrait la fréquence dite interporteuse modulée en fréquence par le signal BF. Un discriminateur à quadrature démodule le signal et la BF est disponible à la borne 11 du TDA 4281 T.

On extrait le signal BF modulé en AM autour de 32,4 MHz grâce à un préamplificateur séparé IC 3. La sélectivité est obtenue grâce aux transformateurs TOKO T_2 et T_3 tous deux du type KENK 4028 DZ. Le signal est finalement appliqué aux entrées du TDA 2048 ; démodulateur AM et le signal démodulé est disponible à la broche 4 du circuit. Le commutateur analogique 4053 sélectionne la polarité du signal vidéo et le type de démodulation du son AM ou FM.

En mode L L', le point BG/L L' est à 1 (+ 12 V) et en mode BG ce même point doit être connecté à la masse (0 V). Ceci constitue la commutation de normes.

En remplaçant le filtre à ondes de surface OFW G 3201 par un filtre OFW J 3201, on transforme la platine de BG/L L' en I/L L'. Les filtres céramique CF 1 et CF 2 (5,5 MHz) seront alors remplacés par des filtres 6,0 MHz.



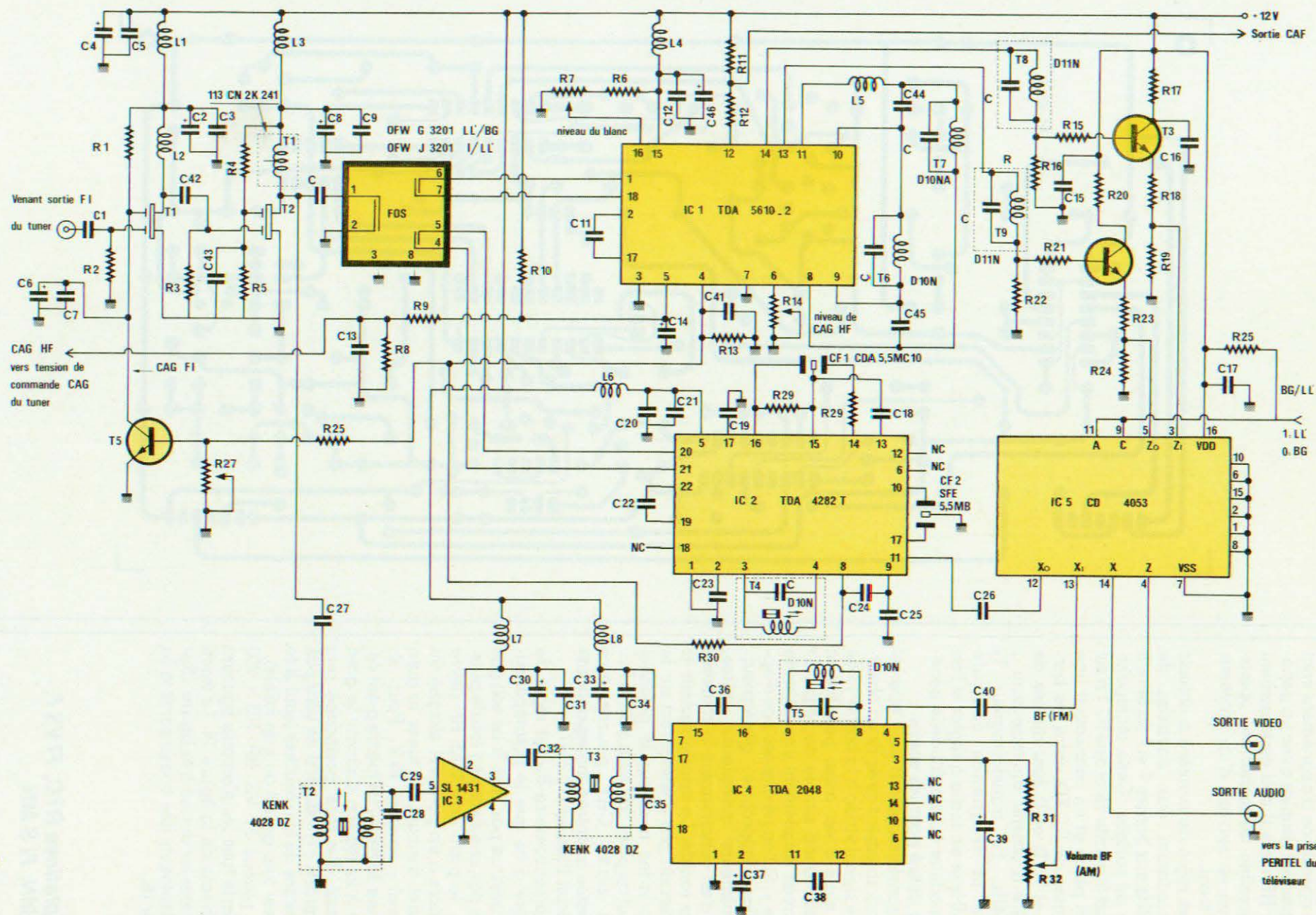


Figure 14

Mise au point et réglages

Ces opérations d'alignement sont extrêmement simples avec un générateur HF mais il doit certainement être possible de mener ces opérations en se servant d'un émetteur ORTF local.

T_1 est réglé de manière à obtenir un maximum aux environs de 39,0 MHz aux bornes 6 et 7 du filtre à ondes de surface. Cette manipulation doit être faite alors que IC 1 n'est pas en place et en connectant une résistance de 2,2 K Ω entre les bornes 6 et 7. T_2 et T_3 sont ajustés de manière à obtenir un maximum à 32,4 MHz. Le transformateur T_5 ajuste la fréquence centrale 32,4 MHz et est facile à régler si l'on peut moduler en amplitude le générateur utilisé pour les essais.

Le transformateur T_7 peut être réglé conjointement avec R_7 en observant le signal vidéo à la borne 13 de IC 1, mais il est aussi possible et peut-être aussi simple de régler T_7 pour avoir simplement une « bonne image ». Si l'on ne dispose pas d'appareillage approprié: générateur, wobblateurs marqueurs, mires, etc... c'est certainement la manière la plus rapide. Le transformateur T_6 n'a bien sûr pas d'effet direct sur le signal vidéo mais sur le potentiel présent au point commun à R_{11} et R_{12} . Cette sortie CAF pourra être connectée à l'entrée correspondante du circuit Plessey CT 2017.

Le potentiomètre R_{14} est réglé de manière à ce que le préamplificateur constitué par T_1 et T_2 ne soit pas saturé par une émission locale puissante, le point noté CAF HF devra être alors à un potentiel éloigné du potentiel donnant au tuner le gain maximal: environ 10 V. Pour un émetteur lointain, ce même point repasse à la tension donnant le gain maximal. R_{17} sera positionné aux trois quarts: 7,5 k Ω et il ne sera pas nécessaire de le retoucher (sauf si le gain est trop grand ou trop faible).

La platine FI VS RP 105 x 200 comporte tous les éléments figurant au schéma de la figure 14. Le tracé des pistes est donné à la figure 15 et l'implantation des composants à la figure 16.

Les platines RTC, FI VS F, FI V MN, FI S MN

La version monostandard ne reçoit que les normes L et L', la nor-

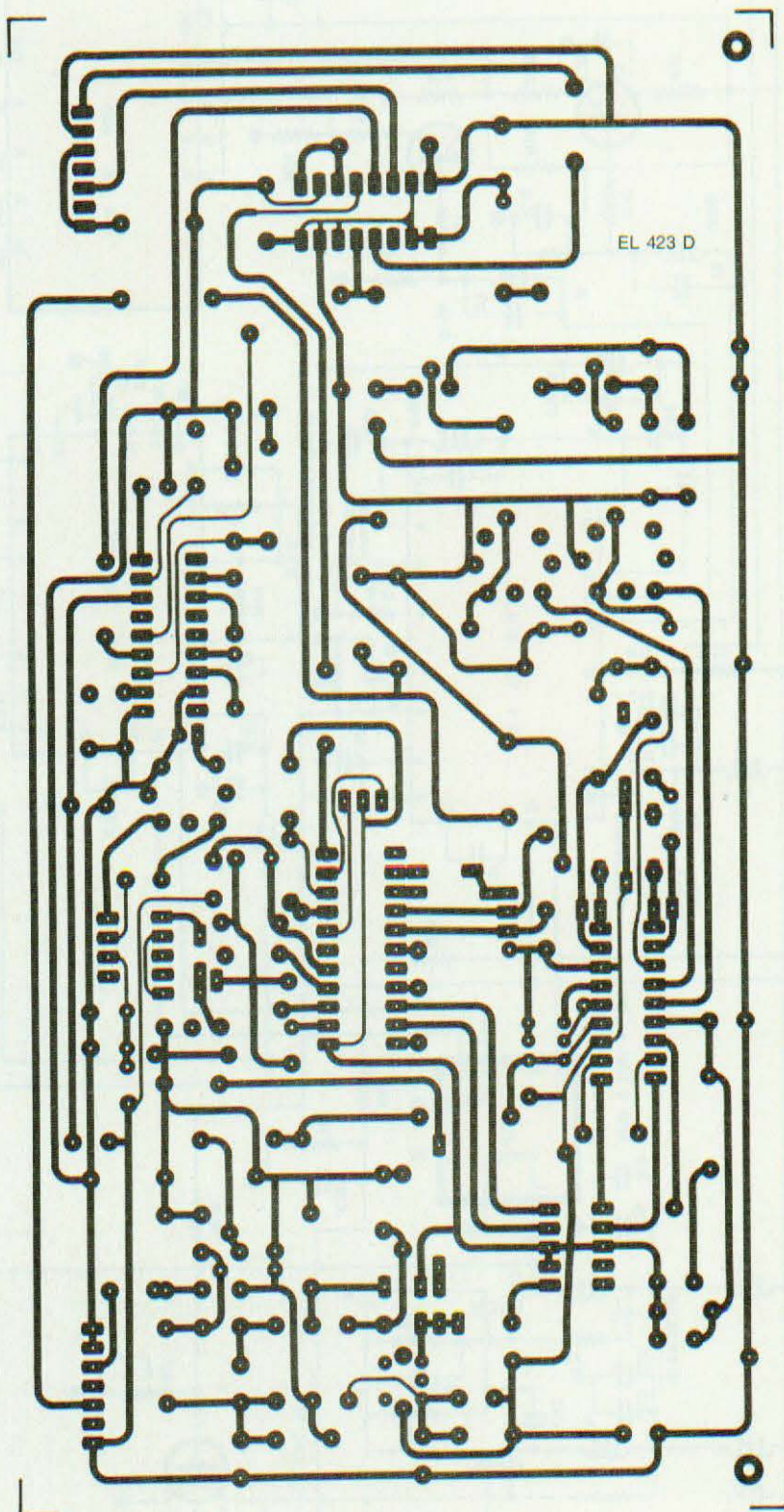


Figure 15

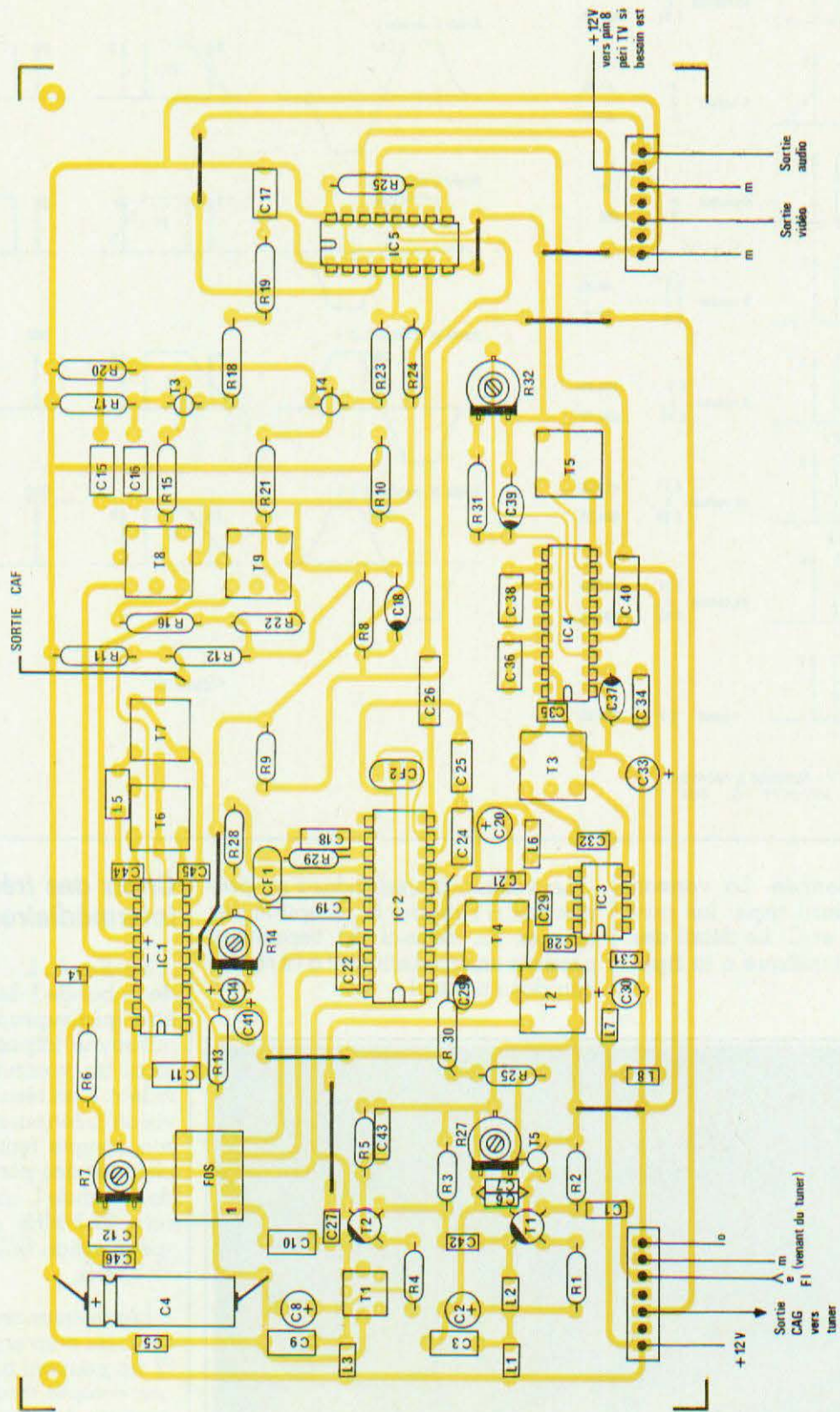


Figure 16

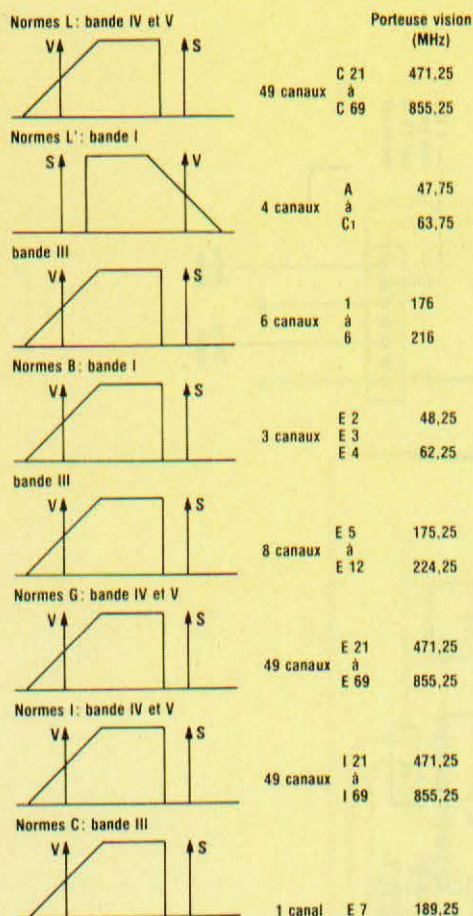


Figure 17 - Normes à recevoir
FI V MN et FI S MN

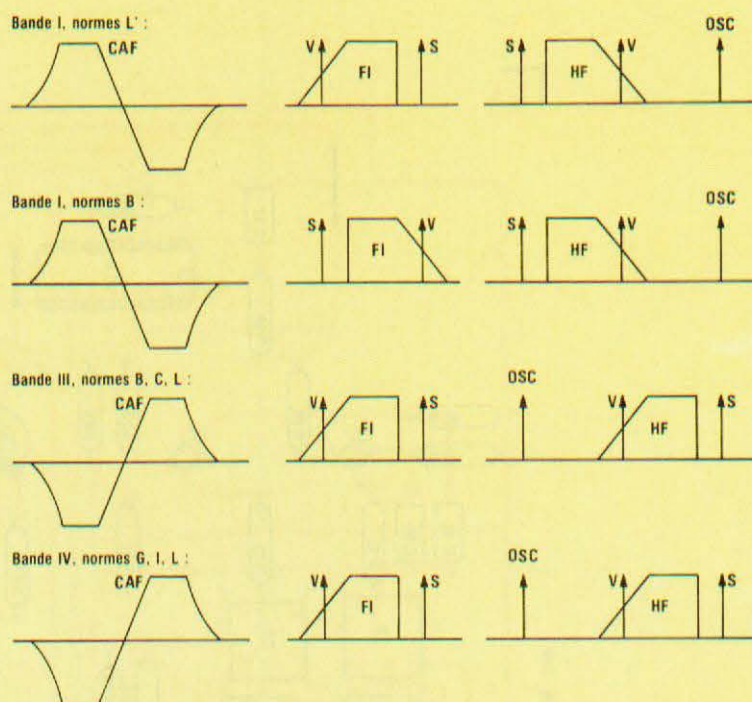


Figure 18

me E est abandonnée. La version mono multistandard reçoit les normes L, L', B, G, I et C. Le détail des canaux reçus est indiqué à la figure 17.

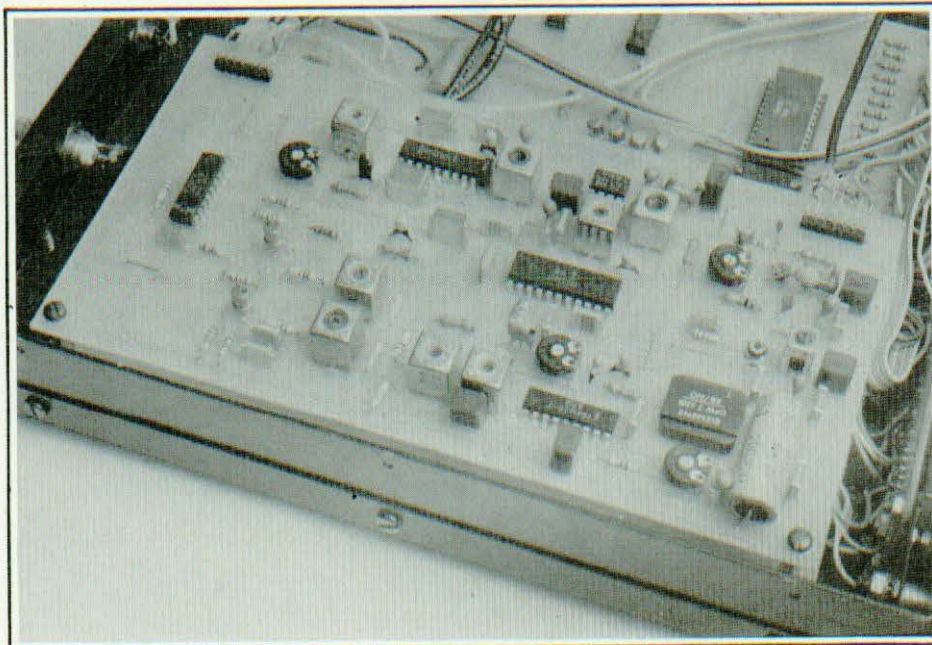
La version multistandard ne permet pas à l'origine la réception des normes K₁, celle-ci est cependant possible en la substituant à la réception des normes I.

Choix des fréquences intermédiaires

Version L, L' : la conversion HF-FI de la bande I des normes L' ne peut être que supradyné (la conversion infradyne imposerait un oscillateur local au voisinage des fréquences vidéo). Il en résulte une fréquence FI vision inférieure à la fréquence FI son compte tenu des positions respectives des porteuses son et vision de la bande I. La fréquence FI vision sera 32,7 MHz en accord avec la spécification SCART et la FI son de 39,2 MHz.

Les fréquences FI sont alors imposées, les conversions en bande III et IV ne peuvent alors qu'être infradyne compte tenu des positions respectives des porteuses son et vision.

Dans la version multistandard, si l'on choisit une FI vision identique à celle de la FI vision en monostandard, on peut utiliser le même sélecteur et le même filtre FI dans les deux versions d'appareils. Le pro-



blème réside dans la réception de la bande I des normes B. En effet, les positions respectives des porteuses vision et son étant l'inverse de la bande I des normes L', il en résulte une fréquence FI vision supérieure à la fréquence FI son. Ce sens de conversion est possible grâce à la forme du filtre FI aux normes L, en choisissant une porteuse FI vision à 37,7 MHz et la FI son à 32,2 MHz.

Dans le cas des platines multinormes, les conversions HF/FI sont représentées à la figure 18. Le tableau de la figure 19 regroupe les valeurs des différentes FI vision et FI son obtenues pour un sélecteur supradyné en bande I et infradyne en bandes III, IV et V comme le UVF 10.

Les schémas électriques de ces diverses platines FI VS F, FI V MN et FI S MN sont donnés aux figures 20, 21 et 22.

Figure 20 Vision et Son France.

Figure 21 Vision Multistandard.

Figure 22 Son Multistandard.

Le raccordement de ces platines au sélecteur alimentation et sortie vidéo et son ne pose aucun problème.

Adaptation du récepteur à un moniteur couleur

Les moniteurs couleur comportent en général quatre entrées : trois entrées préamplificateurs canons Rouge, Vert et Bleu — entrées R V B — et une entrée synchronisation composite horizontal + vertical. L'adaptation récepteur moniteur se fera de la manière indiquée à la figure 23. Comme on peut le voir, cette adaptation nécessite une platine décodage supplémentaire : décodage couleur et nous aurons l'occasion de décrire une platine PAL/SECAM prochainement dans les pages de la revue.

Le tableau de la figure 24 représente le plan des fréquences français qui sera très utile dès la fin des opérations de mise au point et réglages.

Conclusion

L'étude et la réalisation de cet appareil ont représenté un travail de longue haleine et l'auteur tient à remercier particulièrement les ingénieurs des sociétés Plessey, RTC, Siemens et Oréga qui l'ont aidé dans son travail.

Normes d'émissions	L	L'	B bande I	B bande III	G	I	C
FI vision (MHz)	32,7	32,7	37,7	32,7	32,7	32,7	32,7
FI son (MHz)	39,2	39,2	32,2	38,2	38,2	38,7	38,2
Type de modulation	AM	AM	FM	FM	FM	FM	AM
Fréquence son Canal adjacent inférieur	31,2	31,2	39,2	31,2	30,2	30,7	31,2
Fréquence vision Canal adjacent supérieur	40,7	40,7	30,7	39,7	40,7	40,7	39,7

Figure 19 - Fréquences FI vision et son en fonction des normes d'émission.

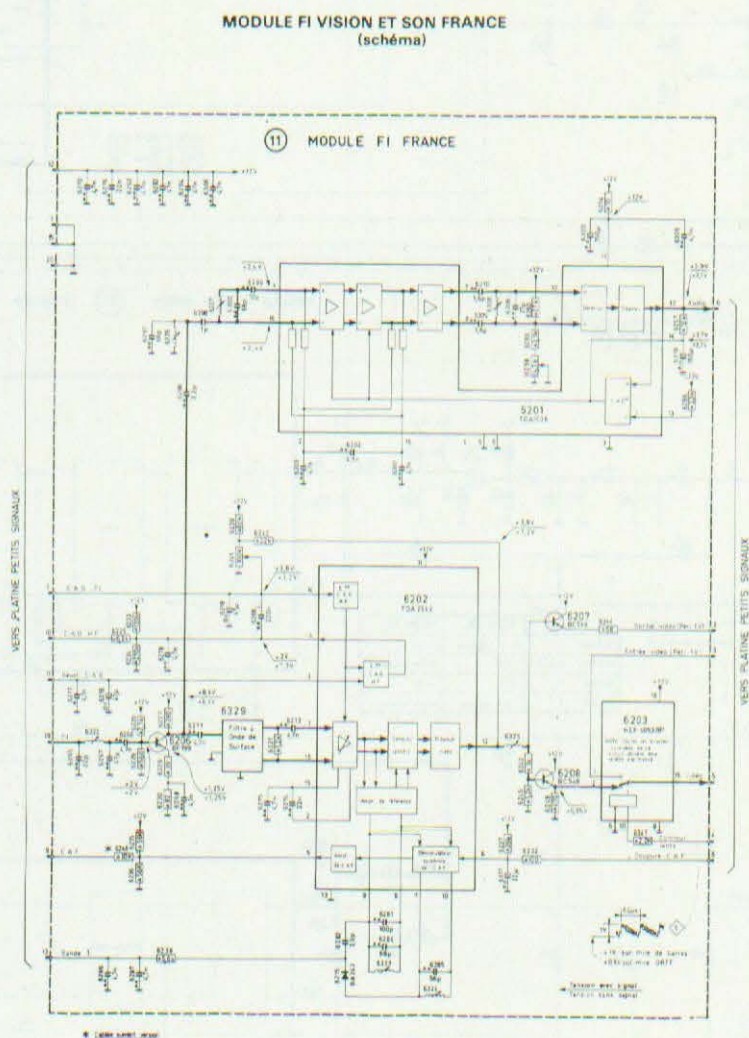


Figure 20

Figure 21

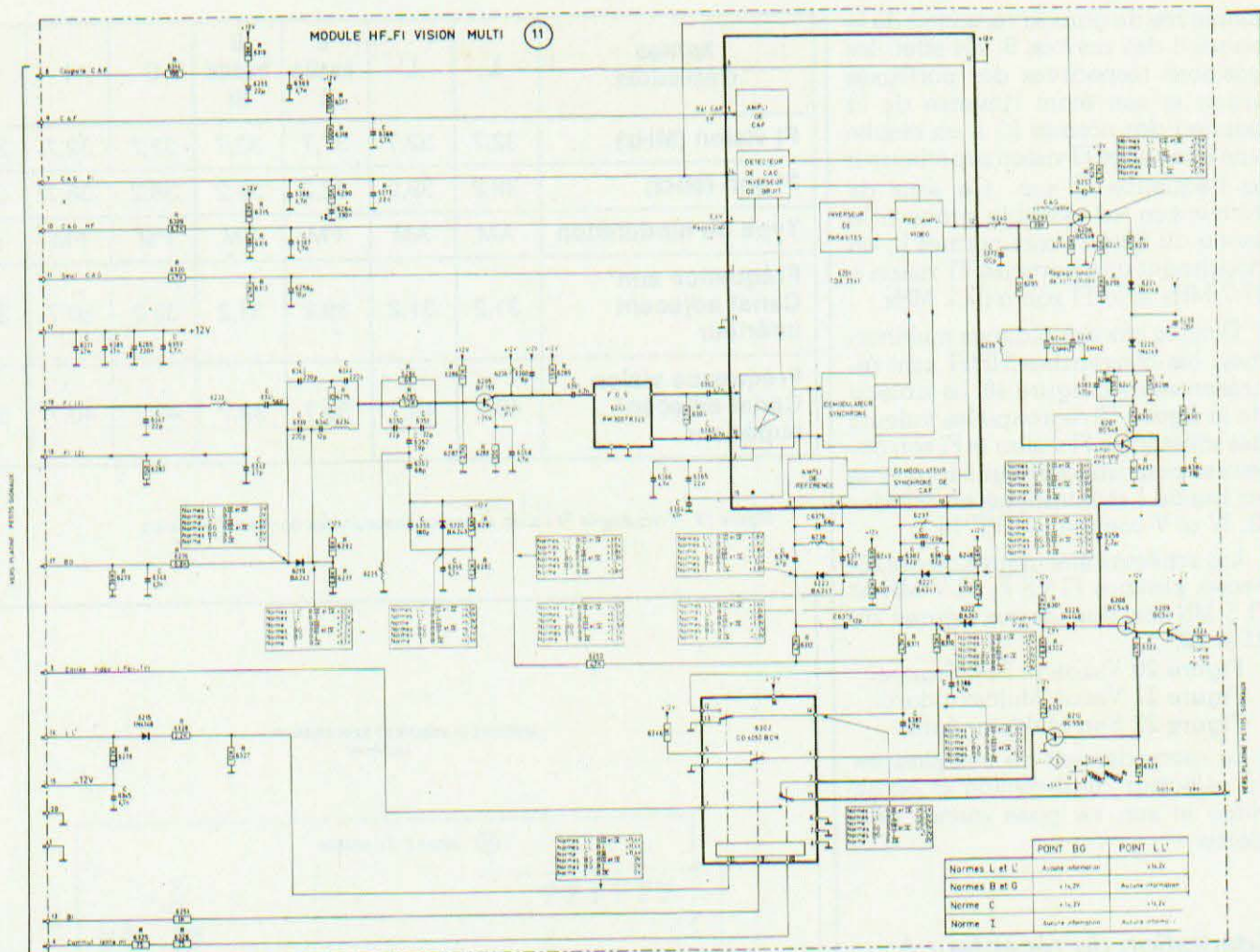
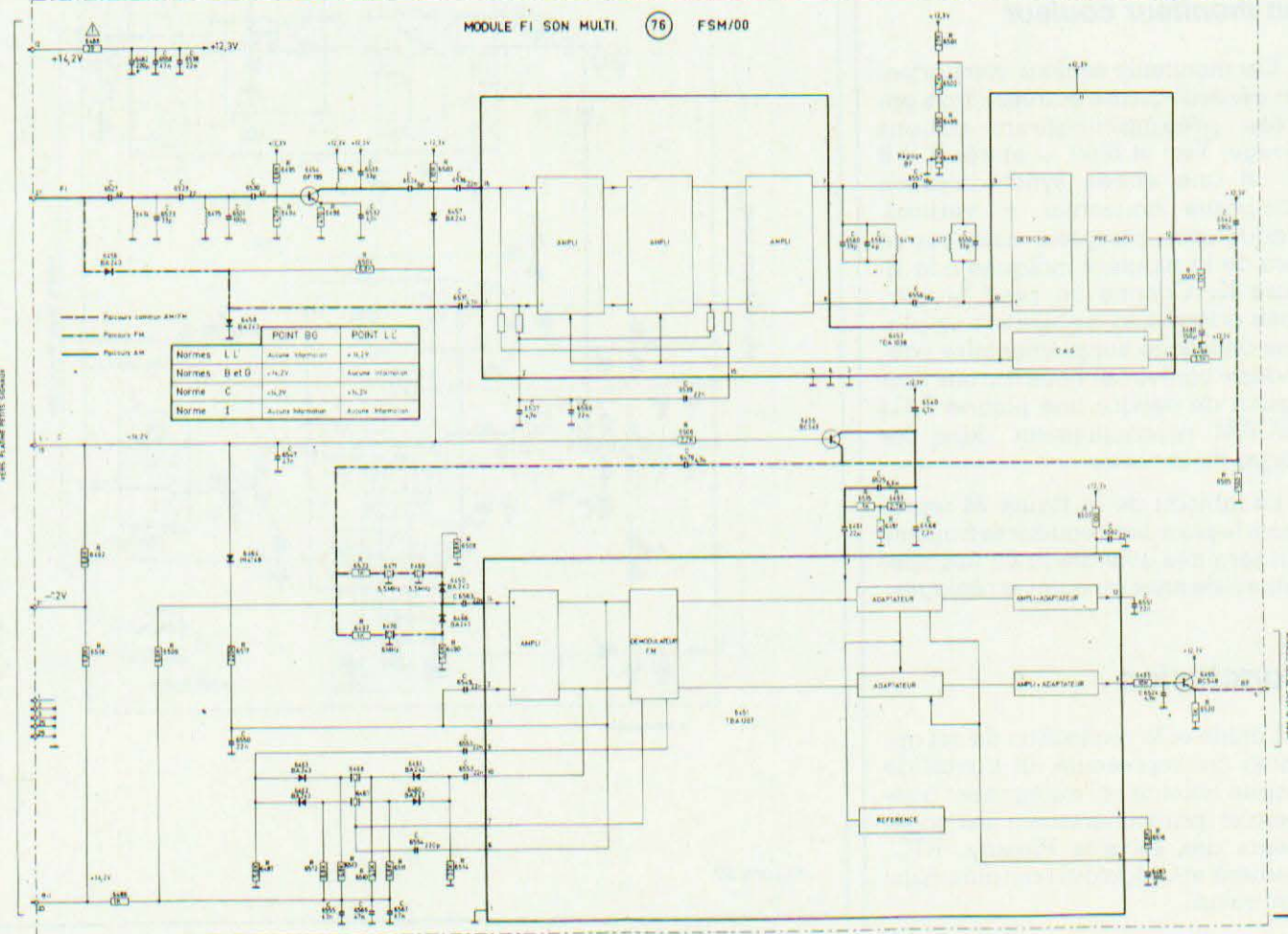


Figure 22



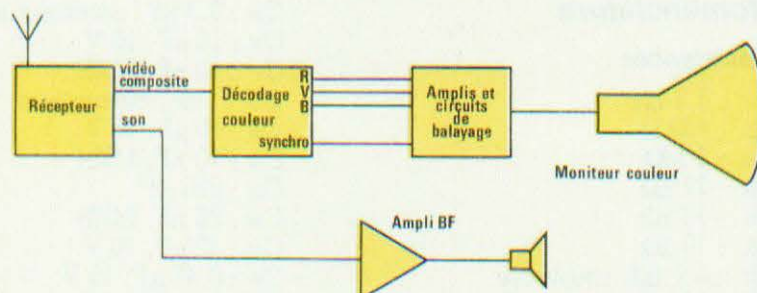


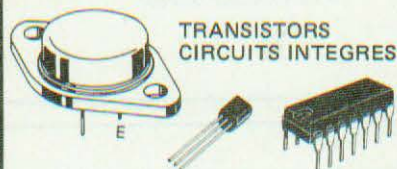
Figure 23 - Adaptation du récepteur à un moniteur couleur.

CENTRE D'ÉMISSION	ÉMETTEURS DES RESEAUX						CENTRE D'ÉMISSION	ÉMETTEURS DES RESEAUX					
	ONDES METRIQUES		ONDES DECIMETRIQUES					ONDES METRIQUES		ONDES DECIMETRIQUES			
	Réseau 1		P en (1) kW	Canaux				Réseau 1		P en (1) kW	Canaux		
	P. en kW	Canal et polarisation		Réseau 1 bis	Réseau 2	Réseau 3		P. en kW	Canal et polarisation		Réseau 1 bis	Réseau 2	Réseau 3
ABBEVILLE			10	63	57	60	MARSEILLE-Ville			0,25	40	46	43
AJACCIO	0,50	4-H	10		21	24	MAUBEUGE			0,25	39	42	45
ALBERTVILLE	0,10	10-V	0,25	45	39	42	MENDE	0,50	68-H	4		31	34
ALENÇON			4	48	51	54	MENTON	0,10	11-V	2	62	50	56
ALES	0,25	27-H	1		21	24	METZ	20	6-H	50	37	34	31
AMIENS			20	41	47	44	MEZIERES	0,50	8A-V	20	29	23	26
ANGERS			1	47	44	41	MILLAU	1	47-H	1		44	41
ARGENTON-s/CREUSE			4	46	40	43	MONNETIER-MORNEX	0,25	42-H	0,25		41	43
AURILLAC (Auvergne)			2		54		MONTMELIAN			0,25	64	58	61
AURILLAC (Quercy)	0,50	11-V	20		65	62	MONTPELLIER	0,25	63-H	50		50	53
AUTUN			20	48	51	54	MONTPELLIER-Ville	0,50	6-H				
AUXERRE			10	37	31	34	MORTAIN			0,50	50	52	55
AVIGNON	0,25	32-H	10		45	39	MORTEAU			1		54	51
BAR-LE-DUC			4	52	48	54	MULHOUSE	20	8-V	50	27	21	24
BASTIA	3	2-V	10		47	44	NANCY	0,05	7-V	20	23	29	26
BAYONNE	0,50	9-V	10	64	58	61	NANTES	20	4-V	50	23	29	26
BERGERAC			10	37	34	31	NEUFCHATEL	0,25	65-H	4	51	48	54
BESANÇON	3	4-V	10	47	41	44	NICE	0,50	11-V	1	64	58	61
BESANÇON-Ville			10		23	26	NIORT						
BORDEAUX	10	10-H	50	63	57	60	(Poitou-Charentes)	20	7-V	50	28	22	25
BOULOGNE	0,04	4-H	4	29	34	37	NIORT (Sud-Vendée)			10			58
BOURGES	20	9-H	50	23	26	29	ORLEANS			4	42	39	45
BOUVIGNY (Amiens)	20	11-V					PARIS	20	8A-H	50	25	22	28
BOUVIGNY (Lille)	20	8A-H	50	27	21	24	PARIS-EST			0,25	43	46	40
BREST	20	8-H	50	27	21	24	PARIS-NORD			0,25	45	39	56
BRIVE	0,10	9-H	0,25	23	29	26	PARIS-SUD			0,25	49	52	62
CAEN	20	2-H	50	22	25	28	PARTHENAY			4	52	49	55
CARCASSONE	20	4-V	20		58	61	PERPIGNAN	0,50	12-H	1		25	28
CHAMBERY	0,10	6-H	10		26	23	PIGNANS			0,25	46	43	40
CHAMONIX	0,01	6-H	1		28	22	PORTO-VECCHIO	0,10	10-H	1		34	37
CHAMPAGNOLE			4		61	64	PRIVAS			1	64	58	61
CHARTRES	0,25	32-H	10	55	50	53	REIMS	10	5-V	50	43	46	40
CHAUMONT			4	52	49	55	RENNES	20	5-H	50	39	45	42
CHERBOURG	0,50	12-H	2	65	59	62	ROUEN	10	10-H	20	23	33	26
CLERMONT-FERRAND	10	6-V	20	22	28	25	SAINT-ETIENNE	0,10	8-H	1	35	30	33
CLUSES			0,25		50	53	SAINT-FLOUR	0,10	9-H	0,25		49	55
CORTE	0,50	6-H	2		61	54	SAINT-GINGOLPH				0,25	41	63
DIJON	3	10-V	20	59	62	65	ST-MARTIN						
DUNKERQUE			4	42	39	45	DE-BELLEVILLE				0,25	51	54
EPINAL	0,04	12-V	4	65	60	63	SAINT-RAPHAEL	4	6-V	20	25	28	22
FORBACH	0,25	28-H	1	47	22	25	SARREBOURG			4	40	53	50
GAP	0,10	5-H	1		21	24	SENS			4	57	63	60
GEX	3	7-V	20		21	24	SERRES	0,10	4-H	0,25		53	56
GRENOBLE	0,10	10-H	2	56	50	53	STRASBOURG	3	5-H	50	62	56	43
GUERET	0,10	8-H	4	64	58	61	TARASCON-s/ARIEGE			0,25		55	49
HIRSON			10	54	48	51	TOULON	0,10	11-H	4	52	48	54
HYERES	0,50	4-V	4	65	59	62	TOULOUSE-Ville	0,05	10-H	1	45	39	42
LAVAL			4	63	57	60	TOULOUSE						
LE CREUSOT			1	35	33	30	(Midi-Pyrénées)	3	5-H	10	27	21	47
LE HAVRE							TOULOUSE						
(Basse-Normandie)			2			35	(Aquitaine)			10			47
LE HAVRE							TOURETTE-DU-						
(Haute-Normandie)	0,50	7-H	10	46	43	40	CHATEAU	0,08	6-H	0,25	54	62	65
LE MANS	10	12-V	50	24	27	21	TOURS			10	65	59	62
LE PUY			1	63	57	60	TROYES	20	2-H	50	27	24	21
LESPARRE			0,25	39	45	42	USSEL			4	42	45	39
LIMOGES	20	2-H	50	56	50	53	UTELLE			0,25	47	44	41
LONGWY	0,10	12-V	4	52	47	44	VANNES	0,50	12-H	20	50	56	53
LYON	20	12-H	50	46	40	43	VERDUN			10	65	59	62
LYON-Ville	0,50	5-H	2	61	58	64	VILLERS-						
MACON			0,25		55	49	COTTERETS			4	65	59	62
MANTES			4	64	58	61	VITTEL			4	30	35	32
MARSEILLE	20	8-H	50	29	23	26	WISSEBOURG			4	54	48	51

Figure 24

SONEREL

33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21

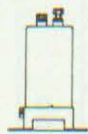


TRANSISTORS
CIRCUITS INTEGRES

RESISTANCES METAL



POTENTIOMETRES
PISTE CERMET



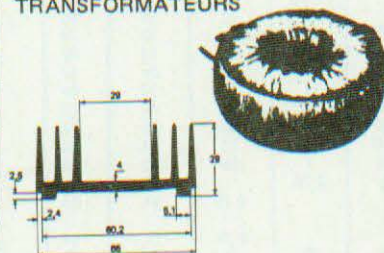
CONDENSATEURS
PROFESSIONNELS

RELAIS
NATIONAL



MATERIEL DE DESSIN
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ACCESSOIRES DE CABLAGE
INTERRUPTEURS
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT
ET TARIF

Nom :

Adresse :

Code postal :

Nomenclature

Résistances

R ₁ :	3,9 kΩ
R ₂ :	150 Ω
R ₃ :	1 MΩ
R ₄ :	22 kΩ
R ₅ :	10 kΩ
R ₆ :	10 kΩ
R ₇ :	4,7 kΩ, ajustable
R ₈ :	68 kΩ
R ₉ :	22 kΩ
R ₁₀ :	1,2 kΩ
R ₁₁ :	1 kΩ
R ₁₂ :	1 kΩ
R ₁₃ :	4,7 kΩ
R ₁₄ :	4,7 kΩ
R ₁₅ :	1 kΩ
R ₁₆ :	2,2 kΩ
R ₁₇ :	150 Ω
R ₁₈ :	120 Ω
R ₁₉ :	150 Ω
R ₂₀ :	150 Ω
R ₂₁ :	1 kΩ
R ₂₂ :	2,2 kΩ
R ₂₃ :	120 Ω
R ₂₄ :	150 Ω
R ₂₅ :	10 kΩ
R ₂₆ :	6,8 kΩ
R ₂₇ :	10 kΩ, ajustable
R ₂₈ :	470 Ω
R ₂₉ :	220 Ω
R ₃₀ :	12 kΩ
R ₃₁ :	5,6 kΩ
R ₃₂ :	22 kΩ, ajustable

Condensateurs

C ₁ :	22 pF, céramique
C ₂ :	10 μF, 16 V
C ₃ :	10 nF, MKH
C ₄ :	220 μF, 16 V
C ₅ :	0,1 μF, MKH
C ₆ :	10 μF, 16 V
C ₇ :	10 nF, céramique
C ₈ :	10 μF, 16 V
C ₉ :	10 nF, MKH
C ₁₀ :	1 nF, MKH
C ₁₁ :	22 nF, MKH
C ₁₂ :	0,1 μF, MKH
C ₁₃ :	0,33 μF, tantale goutte
C ₁₄ :	0,33 μF, tantale goutte
C ₁₅ :	0,1 μF, MKH
C ₁₆ :	0,1 μF, MKH
C ₁₇ :	0,1 μF, MKH
C ₁₈ :	100 pF, céramique
C ₁₉ :	4,7 nF, MKH
C ₂₀ :	10 μF, 16 V
C ₂₁ :	10 nF, MKH
C ₂₂ :	22 nF, MKH
C ₂₃ :	0,47 μF, MKH
C ₂₄ :	22 nF, MKH
C ₂₅ :	22 nF, MKH
C ₂₆ :	0,47 μF, MKH
C ₂₇ :	1,8 pF, céramique
C ₂₈ :	82 pF, céramique

C ₂₉ :	3,3 pF, céramique
C ₃₀ :	10 μF, 16 V
C ₃₁ :	10 nF, MKH
C ₃₂ :	1 nF, céramique
C ₃₃ :	10 μF, 16 V
C ₃₄ :	10 nF, MKH
C ₃₅ :	220 pF
C ₃₆ :	22 nF, MKH
C ₃₇ :	10 μF, 16 V
C ₃₈ :	0,47 μF, 16 V
C ₃₉ :	10 μF, 16 V
C ₄₀ :	0,47 μF, MKH
C ₄₁ :	0,33 μF
C ₄₂ :	15 pF
C ₄₃ :	10 nF, MKH
C ₄₄ :	1 pF, voir texte
C ₄₅ :	1 pF, voir texte
C ₄₆ :	10 μF, 16 V

Sels

L ₁ :	100 μH	L ₅ :	6,8 μH
L ₂ :	47 μH	L ₆ :	100 μH
L ₃ :	100 μH	L ₇ :	100 μF
L ₄ :	100 μH	L ₈ :	100 μH

Transformateurs MF

T ₁ :	113 CN 2K 241
T ₂ :	KENK 4028 DZ
T ₃ :	KENK 4028 DZ
T ₄ :	D10N
T ₅ :	D10N
T ₆ :	D10N
T ₇ :	D10NA
T ₈ :	D11N
T ₉ :	D11N
Marque TO KO	

Transistors

T ₁ :	BF 960/BF 961
T ₂ :	BF 960/BF 961
T ₃ :	2N2369
T ₄ :	2N2369
T ₅ :	2N2222

Circuits intégrés

IC ₁ :	TDA 5610-2
IC ₂ :	TDA 4282T
IC ₃ :	SL 1431 ou SL 1430
IC ₄ :	TDA 2048
IC ₅ :	CD 4053

Filtres

Filtre à ondes
de surface SIEMENS à
l'exclusion de tout autre type
OFW G 3201 (BG/LL')
OFW J 3201 (JLL')
Filtres céramique
CF₁ : CDA 5,5 MC10
CF₂ : SFE 5,5 MB
MURATA

Divers

Platines FI
FIVFF ST 8301 RTC
FI VMN ST 8302 RTC
FISMN ST 8303 RTC

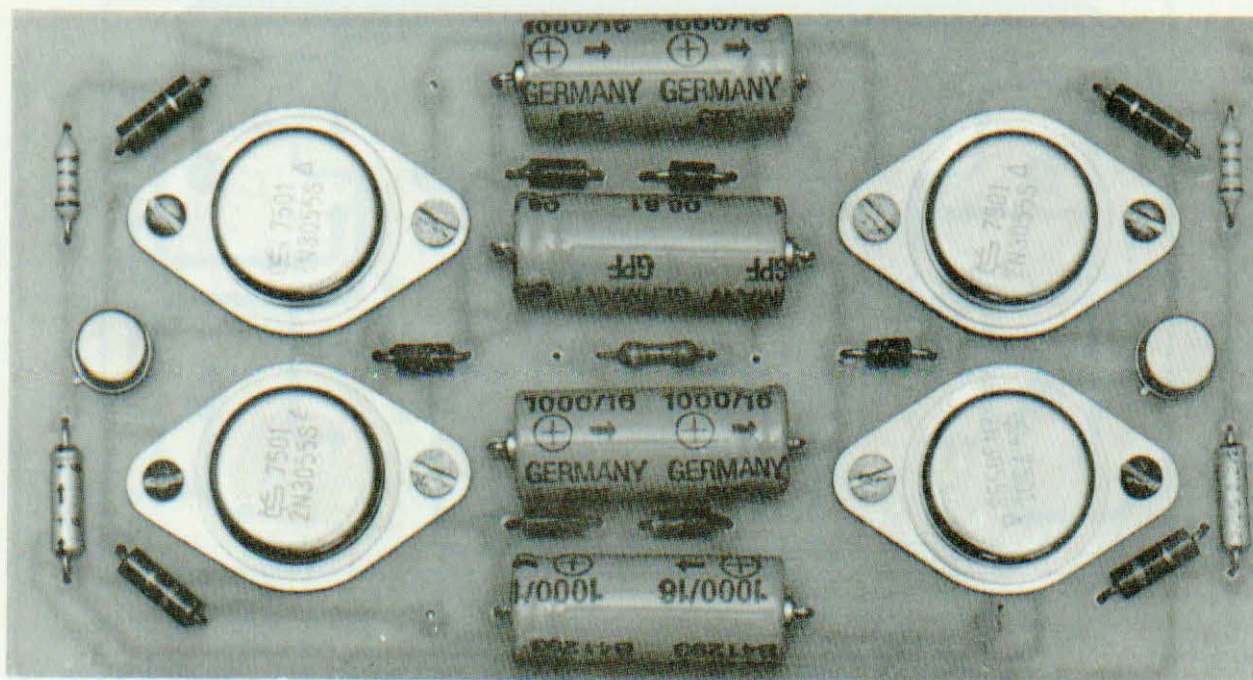
Un convertisseur continu-continu 6/12 V



Si la raréfaction croissante des véhicules équipés de batteries 6 V fait progressivement disparaître l'un des domaines d'élection des convertisseurs continu-continu éleveurs, ceux-ci ont encore devant eux un très vaste champ d'applications.

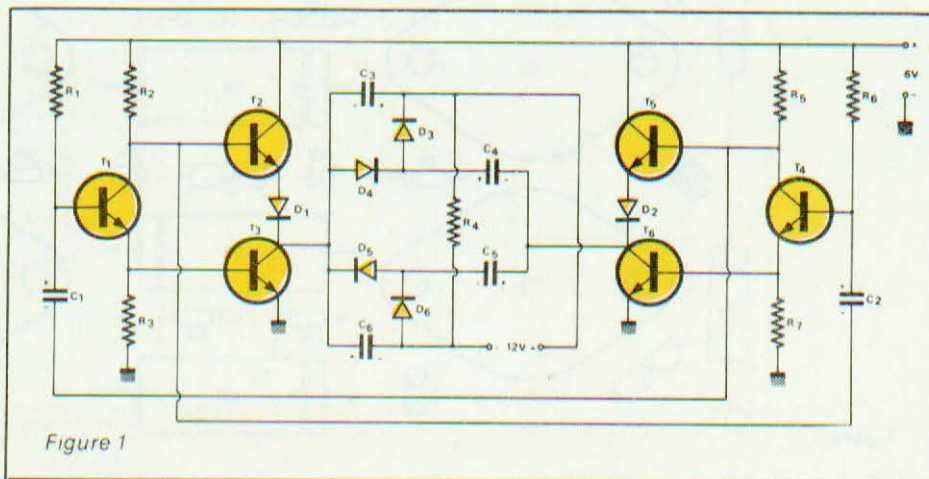
En particulier, chaque fois qu'il est nécessaire de prévoir l'alimentation d'un montage sur une petite batterie autonome (cadmium-nickel ou plomb-gélifié), il se révèle plus avantageux d'acquiescer un modèle 6 V, tant sur le plan financier que sur celui du poids et des dimensions.

Le convertisseur de moyenne puissance qui va être décrit ici peut reconstituer du 12 V à partir d'une alimentation 6 V, et pourrait d'ailleurs travailler sur d'autres tensions ayant besoin d'être doublées, quitte à adapter la tension de service des condensateurs utilisés.



Fonctionnement du convertisseur :

Le principe retenu pour l'élaboration du schéma de la figure 1 est très classique en matière de convertisseurs continu-continu. Il consiste à générer deux tensions alternatives rectangulaires en opposition de phase, et dont la valeur de crête est égale à la tension d'alimentation. Dès lors, il est facile, au moyen de redresseurs du type « doubleur de tension », de reconstituer une tension continue plus élevée que la tension d'entrée.



En théorie, pour passer de 6 V à 12 V, un seul doubleur devrait suffire. Cependant, il faut compter avec les chutes de tension dans les transistors de puissance et dans les nombreuses diodes du montage, et il faut finalement deux doubleurs pour vraiment doubler la tension d'entrée !

Le montage est presque entièrement symétrique, et présente l'originalité d'utiliser en tant qu'étages de puissance deux répliques des circuits de sortie TOTEM POLE des portes logiques TTL. L'avantage de ce choix est une notable simplification des circuits, qui n'utilisent que deux transistors 2N 1711 en plus des quatre inévitables 2N 3055 constituant les commutateurs à courant fort.

Cette disposition offre également

une grande sécurité de fonctionnement, à l'inverse d'autres schémas avec lesquels tous les transistors passent de vie à trépas en cas de non-démarrage accidentel de l'oscillateur pilote.

Ici, ce pilote fait partie intégrante des étages « totem pole », un simple couplage croisé par condensateurs les faisant travailler en multivibrateur astable.

Le fonctionnement des doubleurs à diodes est facile à comprendre, en considérant séparément les instants où T_2 est bloqué alors que T_6 est saturé, et ceux où T_3 est bloqué alors que T_5 est saturé.

Pendant la moitié du temps, C_4 et C_5 sont chargés chacun à leur tour sous la tension d'alimentation (moins les chutes), puis placés en série avec cette même tension d'entrée pour

venir charger C_3 et C_6 sous une tension double. Comme C_3 et C_6 sont couplés en série, on recueille à leurs bornes une tension notablement élevée par rapport à celle de départ.

Il faut noter qu'à vide, les chutes de tension sont moins importantes qu'en charge, et que c'est pourquoi il a été prévu la résistance « bleeder » R_4 , chargée d'éviter un excès de tension de sortie à vide (près de 18 V).

Pour une tension d'entrée nominale de 6 V, le montage peut débiter jusqu'à 200 mA sous 12 V. La tension de sortie chuterait à 10 V pour une consommation de 300 mA, et à 8 V pour 400 mA.

Il est cependant intéressant d'examiner les résultats obtenus avec une tension d'entrée de 7,5 V, correspondant à la tension délivrée par une batterie de 6 V nominal au

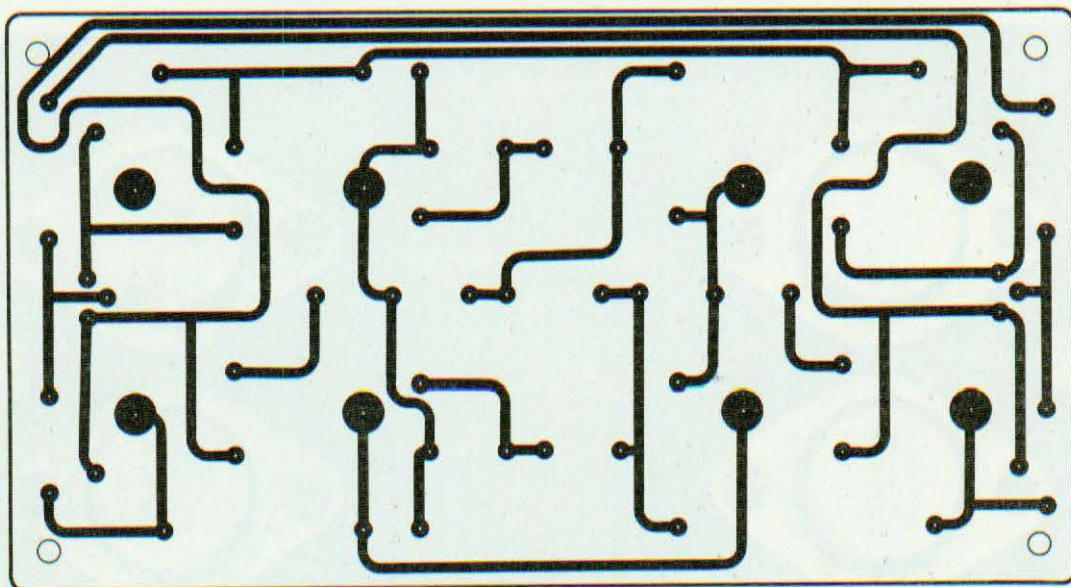


Figure 2

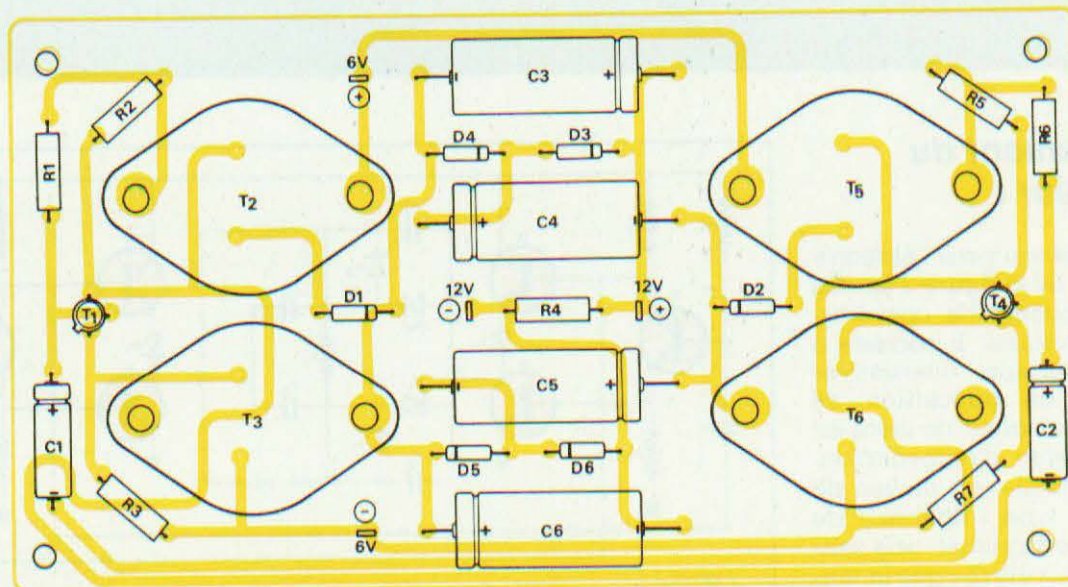


Figure 3

mieux de sa forme (pleine charge).

On peut alors atteindre un débit de 450 mA sous 12 V, ou de 550 mA sous 10 V.

Ces chiffres pourraient encore être dépassés en augmentant la valeur des condensateurs C_3 à C_6 , et en modifiant la fréquence d'oscillation par le biais des valeurs de C_1 et C_2 . Notons cependant que c'est avec les valeurs indiquées ici que le rendement du convertisseur est le meilleur.

Réalisation pratique :

La figure 2 donne le tracé d'un circuit imprimé dessiné en vue de recevoir tous les composants du montage selon le plan de la figure 3.

Presque tous les composants sont polarisés, et on veillera donc à leur orientation correcte. Une grande vigilance est de rigueur à cause de l'allure très symétrique du câblage. On se repérera donc aussi souvent que nécessaire sur C_1 et C_2 , afin de conserver la carte en cours de câblage dans la même position que celle représentée sur la figure 3. Les quatre 2N 3055 doivent être montés directement sur la carte, sans aucun refroidisseur. Nous avons préféré utiliser ces transistors courants, robustes, et peu coûteux, plutôt que des « boîtiers plastique » qu'il aurait fallu équiper d'ailettes de refroidissement. La marge de sécurité ainsi introduite contribue à la sécurité de fonctionnement du montage.

Il est indispensable de visser solidement les quatre 2N 3055 au moyen de deux boulons de 3 mm chacun, car c'est par là que s'effectuent les connexions de collecteur. On prendra grand soin de ne pas créer de court-circuits entre les écrous (ou leurs éventuelles rondelles !), et les pistes voisines du circuit imprimé.

Mise en service :

Le fonctionnement de ce montage doit être immédiat dès sa mise sous tension. Le contrôle pourra être effectué au moyen d'un simple volt-mètre branché aux bornes de R_4 , et qui devra indiquer environ 14 V (tension à vide).

Une absence de fonctionnement ne pourrait être imputée qu'à un composant défectueux, à un défaut dans le circuit imprimé, ou à une erreur de câblage (orientation d'un condensateur ou d'une diode).

Lors de l'utilisation effective du convertisseur, on gardera toujours présent à l'esprit que la sortie 12 V doit toujours rester absolument flottante par rapport à l'entrée 6 V. Il est donc formellement exclu de ménager (même involontairement) un point commun quelconque (dans le + ou dans le —) entre l'entrée et la sortie. Une telle faute pourrait entraîner la destruction du convertisseur.

Le cas risque surtout de se présenter lorsque la source de 6 V est une batterie de voiture. Il faut alors prendre des dispositions de nature à éviter que la masse de l'appareil alimenté sous 12 V ne soit reliée au châssis du véhicule. De toutes façons, en cas d'usage automobile, on installera obligatoirement un fusible 2 A en entrée du convertisseur, en complément de celui de 1 A dont il est toujours conseillé de munir le circuit de sortie.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 1/2 W 5 %

R_1 : 1,8 k Ω
 R_2 : 100 Ω
 R_3 : 180 Ω
 R_4 : 470 Ω
 R_5 : 100 Ω
 R_6 : 1,8 k Ω
 R_7 : 180 Ω

Condensateurs chimiques 16 V

C_1 : 2,2 μ F
 C_2 : 2,2 μ F
 C_3 : 1 000 μ F
 C_4 : 1000 μ F
 C_5 : 1000 μ F
 C_6 : 1000 μ F

Transistors

T_1 : 2N 1711
 T_2 : 2N 3055
 T_3 : 2N 3055
 T_4 : 2N 1711
 T_5 : 2N 3055
 T_6 : 2N 3055

Autres semi-conducteurs

D_1 à D_6 : IN4004

INFOS

Nouveautés matériel

Pince à couper et à dénuder auto-réglable TH 109

Afin de faciliter le travail des électriciens, 3M met à leur disposition une pince à couper et à dénuder auto-réglable référencée TH 109.

Cette pince permet d'accéder et de travailler vite et bien dans les endroits difficiles d'accès: il suffit d'une simple pression pour que le fil soit dénudé entre les extrémités de ses mâchoires. Le sectionnement de l'isolant et son extraction sont effectués par la pince sans que l'utilisateur ait à effectuer le moindre mouvement de traction.



Auto-réglable, cette pince s'adapte d'elle-même sans manipulation, à tous les types de fils, massifs ou câblés, de sections allant de 0,2 mm à 6 mm². Cependant, dans les cas où l'isolant est très tendre, une petite mollette permet de régler la pression des mâchoires sur le fil électrique. Une graduation millimétrique sur la mâchoire inférieure de la pince indique la longueur de fil à dénuder. Un coupe-câble complète l'outil.

Véritable outil de précision par la qualité et la rapidité du dénudage, robuste, maniable, la pince TH 109 offre à l'utilisateur la possibilité de gagner du temps pendant les travaux d'électricité.

3M France - boulevard de l'Oise - 95006 Cergy-Pontoise Cedex.

CIRCUITS INTEGRES

TAA	750	45,00
241	25,00	16,00
310	22,00	15,00
500	3,50	15,00
5508	3,50	9,00
5500	3,50	9,00
611A12	17,00	24,00
611B12	19,00	24,00
611C11	19,00	24,00
611C12	19,00	24,00
621A11	21,00	28,00
621A12	21,00	28,00
621A11	22,00	36,00
6618	22,00	102,00
790	64,00	100,00
861	9,00	103,00
4781	22,00	103,00
1208	18,00	103,00
TBA	1037	28,00
221	14,00	104,00
231	14,00	105,00
331	31,00	105,00
435A3	28,00	105,00
435A3	28,00	105,00
625A3	20,00	120,00
625A3	20,00	120,00
625A3	20,00	120,00
651	21,00	141,00
790	50,00	141,00
800	16,00	141,00
8105	22,00	142,00
810AS	22,00	160,00
820M	16,00	200,00
940	16,00	200,00
950	46,00	200,00
TCA	2020	37,00
150KB	34,00	203,00
240	34,00	231,00
335	18,00	300,00
345	21,00	940,00
440	17,00	431,00
511	28,00	4050,00
600	15,00	2870,00
610	15,00	2870,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS00. 02-03-04-08	74LS. 47-48-49-193
09-10-11-15-21-22	245
30-51-54-55-133-266	74LS. 83-173-194
	395
74LS05. 20-25-27-29	74LS. 157-249-251
32-33-37-38-48-73	15,00
74-76-78-109	74LS. 85-161-295
74LS01. 13-86-90-92	16,00
107-125-136	74LS. 156
74LS14. 122-123	74LS. 124
139-221-290-365-367	74LS. 190-191-200
	74LS. 145-182-182
74LS32. 113-126-137	324
138-139-155-158-163	74LS. 197
174-257	74LS. 181-390
74LS33. 164-165-175	74LS. 168-241-374
	27,00
74LS. 93-95	74LS. 159
74LS. 151-153-192	74LS. 243
195-240-248-258-263	74LS. 244
	74LS. 170
	35,00
	44,00
	12,00

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000. 01-02-07-23	4008. 15-20-24-29
25-71-72	4010. 31-36-40-41
4009. 10-13-19-69	4013. 43-46
77-11	4017. 47
4027. 30-50-73	4098
4012. 49	4078
4066. 40-48	40103
4014. 24-52-53	4067
81	4093

CLAVECIN ORGUE PIANO

5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

MODULES SEPARES

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

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts
1 oct.	145 F	290 F
2 oct.	225 F	340 F
3 oct.	290 F	470 F
4 oct.	380 F	600 F
5 oct.	490 F	780 F
7 1/2 oct.	890 F	1 350 F

MODULES

Vibrato. 100 F • Repeat. 100 F
Percussion. 150 F
Sustain avec clés. 480 F
Boîte de timbres. 336 F

PEDALIER

1 octave. 200 F
1 1/2 octave. 800 F
Tirette d'harmonie. 6 F
Cable double inverseur. 9 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL

ENVOI : Franco 30 F en T.P.
Au magasin 20 F

NOM :

ADRESSE :

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400. 01-02-03-50	193
7401. 06-25-26-27	7490. 91-96-107
7402. 30-40	133
7403. 46-47-48-85	7483. 492
7404. 09-10-11-15	7445. 46-47-48-85
7405. 17-51-53-72-73-74-76	175-196
7406. 86-88-121	7410. 247
7407. 07-13-20-22	74150
7408. 37-38-79-95	74185
74151	74181
7475. 92	7489
74185. 7442-74122	

2N

1613 3,00 10353-
1711 3,00 3906 4,50
1893 3,50 3054 7,00
2218 3,00 3390 4,00
2219 3,00 4037-
2222 3,00 5400-
2904 3,00 401 5,00
2905 5,00 4416 18,00
2906 3,00 5629 6,00
2907 3,00 5631 89,00
3055 11,00 6029 74,00
3819 6,00 6031 75,00
2646 9,00 6051 45,00
2369 3,50 6052 52,00
2926 3,50 6059 47,00
6058
MCS 65,00

SUPPORTS C.I.

8 br 1,70 22 br 3,40
14 br 2,10 24 br 3,40
16 br 2,30 28 br 4,50
20 br 3,00 40 br 7,00

SEMI-CONDUCTEURS

115-11,00 132-13,00
131-10,50 135-4,00
136-4,50 263
137-5,00 681-11,00
138-5,00 266
139-5,00 646-14,00
140-6,00 266 A
202-11,00 646-14,00
203-11,00 266 B
204-12,00 650-16,00
226-7,00 267 A
230-8,00 647-15,00
231-8,50 267
232-12,00 649-15,00
233-7,00 435-9,00
234-7,00 434-9,00
235-7,00 435-9,00
236-7,50 436-9,00
237-8,00 437-9,00
238-8,00 438-10,00
239-8,50 651-14,00
240-8,50 652-15,00
241-8,00 677-8,50
242-8,00 679-8,50
243-8,00 680-19,50
244-8,00 682
262 262B11,50
676-10,00 684-12,50

AFFICHEURS

LC513031 178,00
HA1183 20,00
DIS1306 17,00
SIOV 8,00

POT

865 23,00
ICM7217 150,00
TL407 10,00
AD590 40,00
Relai 6 V 9V 12 V
2RT 40,00
BN135 48,00
TL489 5,00
TL496 7,00

DIGITAST

Digitast 14,00
Digitast avec LD 20,00

TRANSFO «TOKO»

113 CN2 10,00
SFJ 10,7 23,00
SFE 10,7 10,00

QUARTZ (en MHz)

10 32,00
10 240 80,00
50 90,00

Dépositaire des COFFRETS

ESM

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

7038-7209	45,00	BF 905	16,00
7225	185,00	AY3	13,50
7217	13,00	AY3 1270	190,00
7555	13,00	AY 1013	75,00
8038	75,00	AV 1350	130,00
8063	67,00	UPD 4555	13,00
SAB0600	40,00	ER 3400	160,00
TMS 1122	110,00	SC 258	36,00
76477	44,00	MO 145151	128,00
9368	23,00	10131	40,00
9A 758	29,00	120FSE	65,00
9A 771	8,00	BDV64B	25,00
9A 796	15,00	BDV65B	23,00
9A 431	6,00	BDV610-52C	21,00
BOX 87C, 88C	22,00	HEF 4750	200,00
BOX 64	28,00	HEF 4751	200,00
BOX 65	26,00	HEF 4754	90,00
8 89	160,00	TSM1000	100,00
		MCS 2400	22,00

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF REGION PARISIENNE

TRANSFO TORIQUES

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18 V

22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V

33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V

47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V

68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V

100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12
2 x 15, 2 x 18, 2 x 27, 2 x 30 V

150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V

220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24
2 x 30, 2 x 36 V

330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V

470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V

680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V

155 F

160 F

168 F

183 F

198 F

229 F

249 F

302 F

365 F

442 F

579 F

155 F

160 F

168 F

183 F

198 F

229 F

249 F

302 F

365 F

442 F

579 F

155 F

160 F

168 F

R. PLANS, KITS COMPLETS

Des montages livrés avec C.I.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPARÉMENT.

EL 401 A Poulie électronique	160,00
401 B Tablette de mixage	90,00
401 C Tablette de mixage	90,00
401 D Booster 2 x 20 volts avec coffret	370,00
401 E Transmetteur téléphonique	270,00
401 F Anti-vol auto	95,00
401 J Jeu de boules	190,00
EL 402 A Micro émetteur H.F. piloté	290,00
402 B Micro H.F. Hi-Fi	90,00
402 D Antivol - Platine centrale	275,00
402 E Antivol - Platine alarme	250,00
402 F Antivol - Platine alimentation	145,00
402 G Sans accus	145,00
402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret	580,00
402 I Alarme antivol bureau	350,00
402 K Micro ampli pour instruments	165,00
402 L Alimentation secteur protégée	200,00
402 M Timer à usomètre	120,00
EL 403 A et B The musical box	330,00
403 C et D Ampli TURBO complet	1900,00
403 E Sonomètre	140,00
EL 404 A Bruiteur (poulie)	130,00
404 B Bruiteur (automobile)	130,00
404 C Bruiteur (train)	130,00
404 D Thermostat électronique	240,00
404 F Capacimètre	570,00
404 G Régulateur température des fers	260,00
404 H Récepteur télévisuel	140,00
EL 405 A Circuit de détection	110,00
405 B Générateur SOS	300,00
405 C Préampli antenne C.B.	50,00
405 D Bruiteur de science-fiction	145,00
405 E Bruiteur (vi - métronome)	145,00
405 F Serrinette	145,00
405 G Générateur de fonction	600,00
405 H Feux de bois électroniques	350,00
EL 406 A Carillon 3 notes	110,00
406 B, 406 C, 406 D Egaliseur	100,00
10 fréquences	90,00
406 E Analyseur de spectre basse	94,00
406 F Alimentation Citizen Band	590,00
406 G Alimentation Citizen Band	590,00
10 ampères	770,00
406 H Alimentation double 2 x 50 volts	960,00
406 I Synthétiseur de fréquences universel	110,00
(matériel vendu séparément). Nous consulter.	
EL 407 A Émetteur	230,00
407 B Récepteur	300,00
407 C Stimulateur 40 volts	310,00
407 D Stimulateur 60 volts	310,00
408 A Préampli 1 voie	440,00
408 B Alimentation préampli minimum	340,00
408 C Scablier	155,00
408 D Récepteur FM complet	295,00
EL 409 A 400 B Voltmètre digital	214,00
409 C Sonde démodulatrice avec coffret	170,00
EL 410 A 6 B C Traceur de caractéristiques	380,00
410 D Micro émetteur H.F.	520,00
410 E Thermomètre numérique	620,00
avec afficheur	620,00
410 F Klaxon 28 airs avec 2 H.P.	480,00
compression	
EL 411 A Minuteur	125,00
411 B Anti-couleurs	130,00
411 C Système de journaux	165,00
411 D Récepteur 27 MHz	310,00
EL 412 G et H Thermomètre afficheur	580,00
numérique	580,00
412 C, D, E Chronomètre	720,00
412 A et B Micro-ordinateur	1550,00
domestique	240,00
412 F Alimentation C.B.	240,00
EL 413 C Modulateur	440,00

413 D et 413 E Super map.

(boîte connexions en sus) 640,00

EL 414 A Sécurité pour modèles réduits. 110,00

414 B Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310 130,00

414 C Adaptateur avec TDA 2310 88,00

414 D Adaptateur avec uA 772 50,00

414 E Alimentation positive 70,00

414 F Alimentation négative 60,00

414 H Générateur de fonction (platine 6038) 460,00

414 I Générateur de fonction (alimentation) 230,00

414 J Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc. 1290,00

EL 415 A Capacimètre 3 digits 120,00

Réaction positive et réaction négative

On désigne, sous le nom général de **réaction**, la technique qui consiste, dans un amplificateur, à ramener sur l'entrée une fraction plus ou moins grande du signal de sortie. Si cette fraction est en phase avec le signal d'entrée, la réaction est dite positive; elle devient, dans le cas où il y a opposition de phase entre le signal ramené et le signal d'entrée, une réaction négative, parfois appelée contre-réaction.

Le phénomène de réaction apparaît comme très général: il s'applique non seulement aux montages électroniques, mais aussi à tous les phénomènes mettant en jeu une amplification (en mécanique, en hydraulique, etc.). Nous le traiterons donc comme tel, sans préjuger, d'abord, de son éventuelle application à des circuits transistorisés.

Ce cas particulier, cependant, fait l'objet des manipulations que nous proposons, parallèlement à cet article théorique.

Réaction positive

Considérons l'amplificateur symbolisé, à la figure 1, sous forme d'un quadripôle de gain G . A sa sortie, débitant sur une charge R , on dispose d'un signal U_s (il s'agit d'une grandeur complexe, dont on doit considérer simultanément l'amplitude et la phase). L'entrée reçoit alors un signal U_e , et la définition du gain se traduit par la relation:

$$G = \frac{U_s}{U_e}$$

Le signal U_s , lui-même, provient du générateur d'attaque, qui délivre U_g . Il apparaît à l'évidence, dans le cas de la figure 1, que:

$$U_e = U_g$$

Ramenons maintenant, entre les points A et B, une fraction nU_s du signal de sortie, en phase avec U_s . Electriquement, on peut y parvenir, comme le montre la figure 2, grâce au pont des résistances R_1 et R_2 . Si on néglige l'impédance interne du générateur, on a:

$$n = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Le gain propre du quadripôle n'ayant pas changé, il faut, pour maintenir le même signal U_s en sortie, appliquer le même signal U_e que précédemment, entre les bornes A et B. Ceci conduit à diminuer U_g , et à lui attribuer la nouvelle valeur:

$$U_g = U_e - nU_s$$

Le nouveau gain de la chaîne complète, entre la sortie du générateur (bornes A et C) et celle du quadripôle, devient:

$$G' = \frac{U_s}{U_g} = \frac{U_s}{U_e - nU_s}$$

c'est-à-dire, en faisant intervenir le gain G en l'absence de réaction:

$$G' = \frac{G \cdot U_e}{U_e - nG \cdot U_e}$$

ou

$$G' = \frac{G}{1 - nG}$$

Le dénominateur de cette fraction étant inférieur à l'unité, on en déduit que G' est supérieur à G : **une réaction positive augmente le gain d'un amplificateur.**

Remarquons dès maintenant que si nG tend vers l'unité, G' devient infini. Physiquement, cela signifie qu'on recueille un signal de sortie U_s sans appliquer aucun signal U_g , et que le système est devenu un oscilateur.

Réaction négative

Dans le cas de la figure 3, le pont R_1, R_2 ramène, sur l'entrée, un signal nU_s en opposition de phase, donc de signe opposé, par rapport à U_e . Comme, là encore, le gain propre G du quadripôle n'a pas changé, on doit appliquer entre les points B et C, pour maintenir constant le signal de sortie U_s , la nouvelle valeur:

$$U_g = U_e + nU_s$$

le nouveau gain de l'ensemble de la chaîne devient:

$$G' = \frac{U_s}{U_e + nU_s}$$

qu'on peut encore exprimer en fonction de n et du gain G propre au quadripôle.

$$G' = \frac{G}{1 + nG}$$

Figure 1

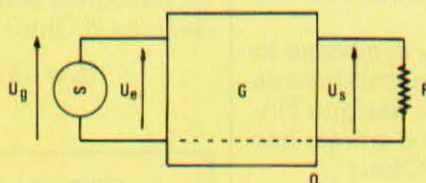


Figure 2

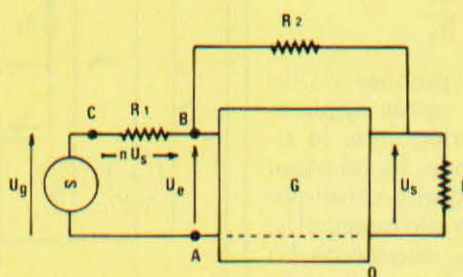
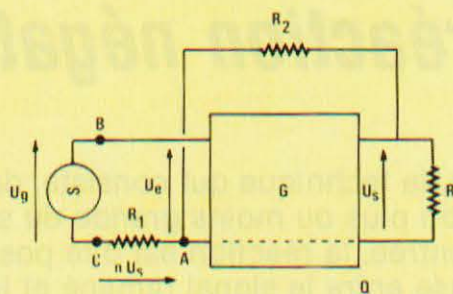


Figure 3



le dénominateur dépassant maintenant l'unité, G' est inférieur à G : une réaction négative diminue le gain d'un amplificateur.

Un cas particulier intéressant est celui d'une très forte réaction négative, c'est-à-dire avec nG très supérieur à l'unité. Le gain G' devient alors, avec une très bonne approximation:

$$G' = \frac{G}{nG} = \frac{1}{n}$$

Le gain de l'amplificateur fortement contre-réactionné, devient ainsi indépendant du gain propre du quadripôle.

Lorsque la totalité du signal de sortie est ramené sur l'entrée ($n = 1$), on parle de contre-réaction totale. La relation précédente montre que le gain résultant est alors égal à 1.

Influence de la réaction négative sur l'impédance d'entrée

Encore qu'il s'agisse, comme nous l'avons fait remarquer d'entrée, d'un phénomène très général, applicable à tous les problèmes physiques d'amplification, nous utiliserons maintenant, pour des raisons de commodité, le vocabulaire de l'électronicien.

Dans la figure 4, R_e symbolise la résistance (ou l'impédance) d'entrée du quadripôle Q , et I_e désigne l'intensité de son courant d'entrée, liée à U_e et R_e par la loi d'Ohm:

$$I_e = \frac{U_e}{R_e}$$

Toujours dans l'hypothèse où on s'arrange pour que, après application d'une réaction négative, le signal U_s ne change pas, U_e lui aussi conserve la même valeur, ainsi que I_e . Par contre, la nouvelle tension U_g , entre les points B et C, augmente. La résistance (ou l'impédance) d'entrée de l'ensemble de la chaîne, devient:

$$R'_e = \frac{U_g}{I_e} = R_e \frac{U_g}{U_e}$$

soit, en tenant compte de l'égalité:

$$U_g = U_e + nGU_e$$

la nouvelle résistance d'entrée:

$$R'_e = (1 + nG) R_e$$

La réaction négative augmente la résistance d'entrée d'un amplificateur.

Influence de la réaction négative sur l'impédance de sortie

Tout quadripôle actif est assimilable, vu de sa sortie, à un générateur de tension, branché en série avec la résistance de sortie R_s : c'est ce qu'énonce le très classique théorème de Thévenin, et que rappelle la figure 5.

Dans cette dernière, R désigne la charge, U_s la tension de sortie, et I_s le courant de sortie. Si G est le gain de l'amplificateur non contre-réactionné, le générateur équivalent fournit une force contre électromotrice $G.U_g$. Sans réaction négative, on peut alors écrire, par application de la loi d'Ohm:

$$U_s = G.U_g - R_s.I_s$$

Appliquons maintenant une réaction négative. Dans ces conditions, nous avons vu que:

$$U_e = U_g - nU_s$$

ce qui nous conduit à la nouvelle expression de U_s :

$$U_s = G.U_g - nGU_s - R_s.I_s$$

ou

$$(1 + nG) U_s = G.U_g - R_s.I_s$$

$$U_s = \frac{G}{1 + nG} U_g - \frac{R_s}{1 + nG} I_s$$

Le second terme du membre de droite, montre que la résistance interne de sortie a été divisée par $1 + nG$: l'application d'une réaction négative diminue l'impédance de sortie d'un amplificateur.

Le problème des distorsions

Un amplificateur parfait devrait restituer, sur sa sortie, un signal parfaitement homothétique au signal d'entrée. Ce n'est jamais le cas dans la pratique, et différentes catégories de distorsions prennent naissance. On peut les classer en quatre types:

• les distorsions d'amplitude, ou distorsions non linéaires

Elles sont dues à la non-linéarité de la caractéristique de transfert $U_s = f(U_e)$ de l'amplificateur, et se traduisent par une déformation d'un signal même purement sinusoïdal (c'est-à-dire ne comportant qu'une seule fréquence).

• les distorsions d'intermodulation

Liées à la même origine (non-linéarité de la caractéristique de transfert), elles se traduisent par une

Figure 4

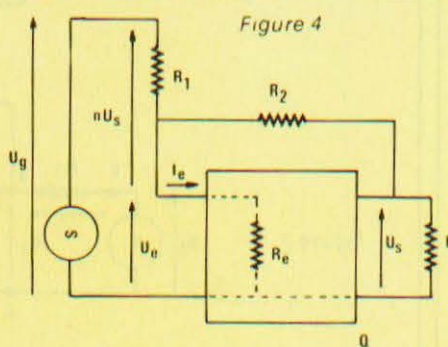
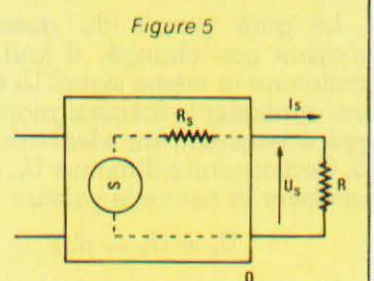


Figure 5



modulation des fréquences basses à partir des fréquences élevées, lorsque celles-ci sont simultanément appliquées à l'amplificateur. On sait qu'il s'agit du cas de tout signal non sinusoïdal, que le théorème de Fourier permet de considérer comme la somme de termes sinusoïdaux de diverses fréquences.

• les distorsions de fréquence

A cause de la présence inévitable d'éléments réactifs (capacités parasites, condensateurs de liaison ou de découplage), aucun quadripôle actif ne peut amplifier également toutes les fréquences. Il y a souvent atténuation des fréquences basses, et toujours des fréquences élevées.

• la distorsion de phase

En l'absence des éléments réactifs déjà cités, tout amplificateur délivrerait, sur sa sortie, des signaux en phase ou en opposition de phase avec l'entrée. Dans la réalité, des déphasages intempestifs prennent naissance, et leur valeur dépend de la fréquence.

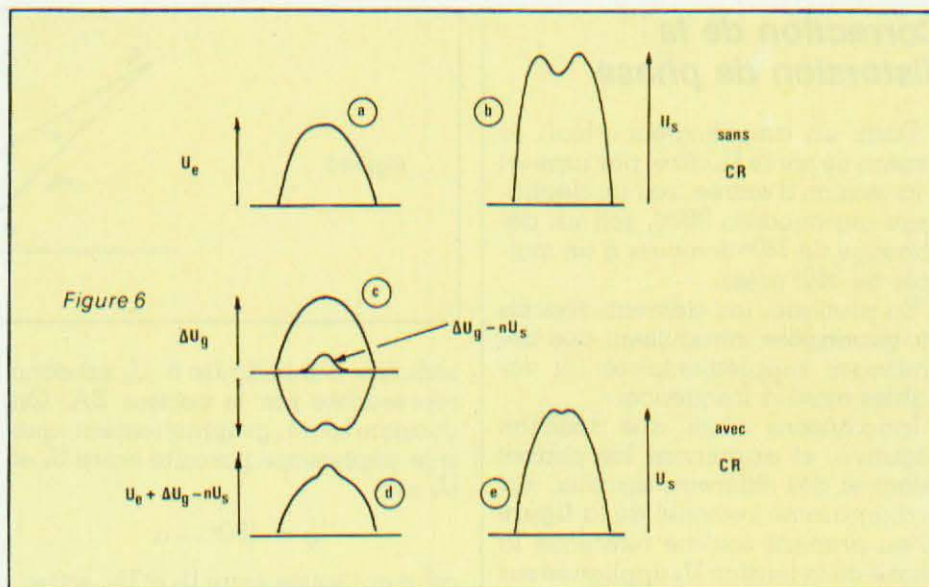
Nous allons voir que la réaction négative, si elle se paie (voir précédemment) par une diminution du gain, permet par contre de diminuer les diverses distorsions.

Correction des distorsions non linéaires

Considérons la figure 6, où sont rassemblés les différents signaux d'entrée et de sortie, en l'absence ou en présence de contre-réaction (CR).

Sans réaction, la tension d'entrée U_e , supposée parfaitement sinusoïdale, est représentée en a, sur une demi-alternance. Il lui correspond alors, en b, la tension de sortie U_s , que nous avons supposée altérée par un creux à son sommet.

En présence de réaction négative, le signal $-nU_s$ dessiné en c, est réinjecté sur l'entrée: il est entaché, évidemment, du même défaut que U_s . Pour compenser la perte de gain, et retrouver la même amplitude de sortie, on doit demander au générateur un signal U_g plus grand; toujours en c de la figure 6, nous avons représenté l'accroissement ΔU_g fourni par le générateur. Finalement, la tension U_e appliquée maintenant au quadripôle est presque la même qu'en l'absence de réaction négative; elle serait exac-



tement la même si ΔU_g compensait nU_s , et la petite différence, $\Delta U_g - nU_s$, résulte de la déformation du signal de sortie. La figure 6, d montre le signal:

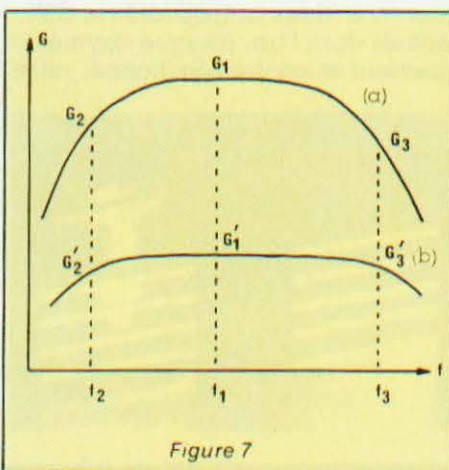
$$U_e + \Delta U_g - nU_s$$

que reçoit maintenant l'entrée du quadripôle. On y voit apparaître la petite bosse de compensation, grâce à laquelle le signal de sortie (figure 6, e) redevient presque parfait.

Par un calcul suffisamment simple pour que nous puissions nous dispenser de l'exposer, on montrerait aisément que le creux de la figure 6, b a été réduit dans le rapport $1 + nG$.

Correction de la distorsion de fréquence

Graphiquement, la distorsion de fréquence, c'est-à-dire l'amplification inégale des fréquences du spectre, se traduit, en l'absence de réaction négative, par la courbe de réponse de la figure 7, a; elle repré-



sente, en ordonnées, les variations du gain G du quadripôle seul, en fonction des fréquences portées en abscisses. On y voit que, si G_1 est le gain aux fréquences moyennes, il prend des valeurs plus faibles comme G_2 à une fréquence basse, et G_3 à une fréquence élevée.

Appliquons maintenant une réaction négative de taux n : les nouveaux gains, aux fréquences f_1 , f_2 et f_3 , deviennent respectivement:

$$(f_1) \quad G'_1 = \frac{G_1}{1 + nG_1}$$

$$(f_2) \quad G'_2 = \frac{G_2}{1 + nG_2}$$

$$(f_3) \quad G'_3 = \frac{G_3}{1 + nG_3}$$

Comparons, en effectuant leur rapport, les nouveaux gains G'_2 et G'_1 :

$$\frac{G'_2}{G'_1} = \frac{G_2}{G_1} \times \frac{1 + nG_1}{1 + nG_2}$$

Comme G_1 est supérieur à G_2 , $1 + nG_1$ est aussi supérieur à $1 + nG_2$. Il en résulte que:

$$\frac{G'_2}{G'_1} > \frac{G_2}{G_1}$$

ce qui montre que la réaction négative tend à niveler les variations de gain.

On peut recommencer la même comparaison avec G_1 et G_3 . La nouvelle courbe de réponse (figure 7, b), indique que, au prix d'une perte générale de gain, les variations de celui-ci en fonction de la fréquence deviennent moins importantes, et que la bande passante de l'amplificateur s'en trouve élargie.

Correction de la distorsion de phase

Dans un amplificateur idéal, la tension de sortie U_s offre, par rapport à la tension d'entrée, soit un déphasage nul (modulo 360°), soit un déphasage de 180° (toujours à un multiple de 360° près).

En pratique, les éléments réactifs du quadripôle introduisent des déphasages supplémentaires, et variables avec la fréquence.

Introduisons alors une réaction négative, et examinons les phases relatives des différents signaux, sur le diagramme vectoriel de la figure 8, en prenant comme référence la phase de la tension U_e appliquée sur l'entrée du quadripôle. Si la boucle de rétroaction n'introduit elle-même aucune rotation de phase, c'est-à-dire si le nombre n est réel, les grandeurs U_s et nU_s sont en phase: leurs vecteurs représentatifs font, avec celui que décrit U_e , un angle φ .

La relation que nous avons déjà écrite:

$$U_e = U_g + nU_s$$

s'applique à des grandeurs complexes, donc à leurs vecteurs repré-

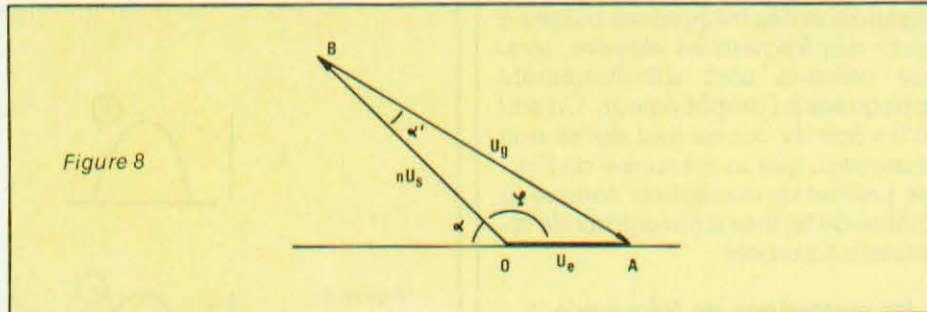


Figure 8

sentatifs. Sur la figure 8, U_g est donc représentée par le vecteur BA. On constate alors, graphiquement, que si le déphasage parasite entre U_s et U_e est:

$$\varphi = 180^\circ - \alpha$$

celui qui existe entre U_s et U_g , soit φ' , est plus petit. La contre-réaction diminue la distorsion de phase.

Pour conclure

En résumant ce que nous venons de développer, on retiendra qu'une réaction positive augmente le gain d'un amplificateur, au détriment d'ailleurs de sa stabilité; avec un fort

taux de réaction, le montage devient un oscillateur.

Une réaction négative, au contraire, diminue le gain. Elle a pour conséquence (réaction en tension) d'accroître la résistance d'entrée et de diminuer la résistance de sortie. D'autre part, elle minimise toutes les distorsions dont l'amplificateur est initialement affligé.

R. RATEAU

N.B. A plusieurs reprises, nous avons évoqué, dans cet article, la notion de nombre complexe. Rappelons que ce sujet a fait l'objet d'une étude, dans quelques numéros de la revue: le lecteur pourra s'y reporter.

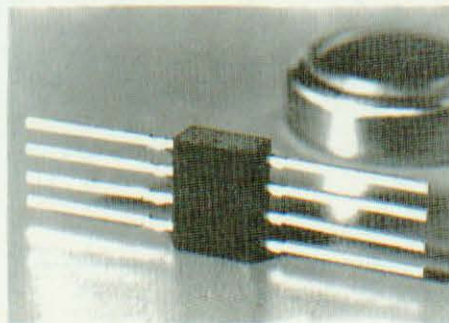
INFOS

• Nouveautés composants •

Un amplificateur de puissance BF fonctionnant à partir de 1 V chez Siemens

Commun aux récepteurs individuels de recherche des personnes que l'on accroche à la ceinture et aux prothèses auditives que l'on dissimule derrière l'oreille, voici le nouveau circuit bipolaire S1531 de Siemens. Il s'agit d'un amplificateur BF au rendement élevé qui se contente d'une tension d'alimentation de 1,0 V à 1,7 V fournie par une simple petite pile. L'encombrement réduit de l'ensemble pile et circuit permet une économie de place considérable. Le S1531 est actuellement proposé sous boîtier miniature en matière plastique à huit sorties. La présentation Micropack est imminente.

Le nouvel amplificateur de puissance BF délivre une puissance de sortie de 80 mW. A cette valeur correspond un haut-parleur à point milieu (2×4 ohms) de 1,2 V. La plage de fréquence s'étend de 200 à 5000 Hz. Le concept du S1531 fait intervenir deux amplificateurs différentiels dont l'un, attaqué asymétriquement et contre-réactionné, offre



un gain en tension de 20 dB. L'autre détermine la fréquence de coupure grâce à ses passe-bas intégrés. Suivent des amplificateurs booster commandés en courant et une branche de contre-réaction portant le gain global du circuit à $40 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$.

Un environnement ad hoc évite aux transistors d'entrée d'être amenés à saturation, on obtient ainsi la puissance de sortie maximale pour un faible facteur de distorsion.

Grâce à une boucle de régulation en courant continu, le courant de repos des transistors de sortie échappe à l'influence de la température. La suppression de la tension appliquée à la borne Mute de l'amplificateur entraîne sa mise en attente. Le courant de repos n'est que de quelques micro-ampères.

Étude expérimentale de la contre-réaction sur un amplificateur à transistor

Les quelques manipulations très simples que nous proposons ci-dessous, visent à illustrer pratiquement l'essentiel des conclusions auxquelles nous a conduits l'étude théorique de la réaction négative, développée dans un autre article de ce même numéro.

Elles portent sur un amplificateur très simple, construit autour d'un transistor unique : nous avons choisi, pour l'avoir sous la main, un 2N 2219, mais n'importe quel NPN de petite ou moyenne puissance conviendrait aussi bien, sans rien changer d'autre à notre montage.

Le schéma utilisé

Très simple, il est donné en figure 1. Le point de repos y est imposé par le pont des résistances R_1 et R_2 qui polarisent la base, et par la résistance d'émetteur, constituée ici de R_3 et R_4 en série. Enfin, on charge le collecteur par la résistance R_5 .

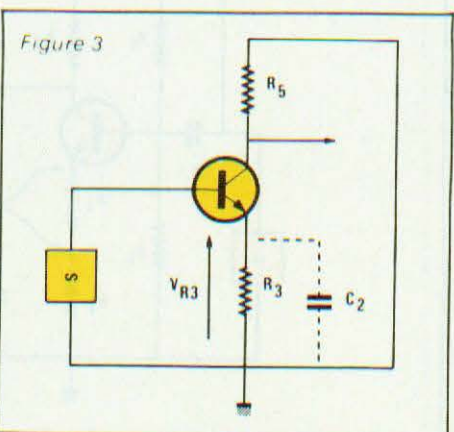
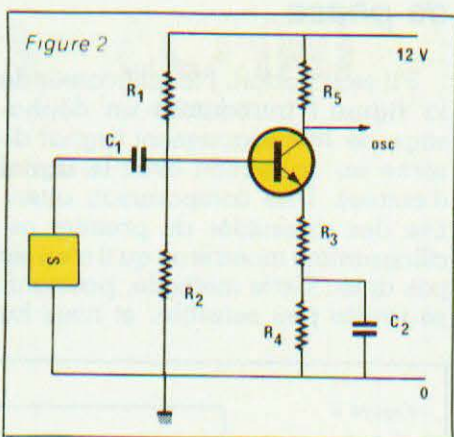
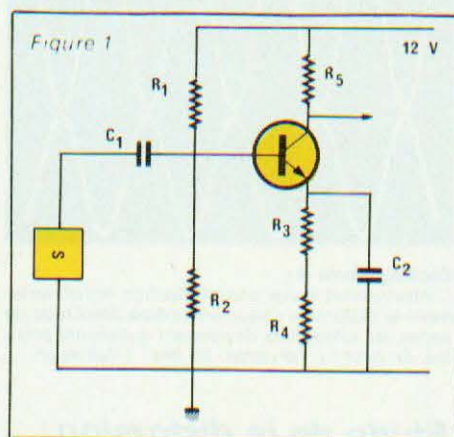
Le générateur BF qui attaque l'entrée (il est souhaitable de disposer d'un appareil couvrant les fréquences de 10 Hz à 1 MHz), est isolé en continu par le condensateur C_1 . Un autre condensateur C_2 découple, dans la figure 1, la totalité de la résistance d'émetteur (ensemble R_3 et R_4). On observera le signal d'entrée (voie A de l'oscilloscope) directement aux bornes du générateur, et le signal de sortie (voie B de l'oscilloscope) entre la masse et le collecteur.

En se reportant à notre dernier article consacré aux trois montages fondamentaux du transistor (RP-EL n° 422), on constate que le transistor de la figure 1 travaille en émetteur commun, tant qu'on peut négliger l'impédance du condensateur C_2 .

Introduction d'une réaction négative

Modifions le circuit de la figure 1 conformément aux indications de la figure 2 : dans l'émetteur, seule, cette fois, est découplée la résistance R_4 . Nous nous proposons alors de montrer que R_3 introduit une réaction négative en tension.

Réduisons le schéma de la figure 2 aux seuls éléments qui interviennent vis-à-vis du signal alternatif ; on peut supprimer R_4 , court-circuitée par C_2 , et négliger le pont de



polarisation R_1 , R_2 , destiné uniquement à imposer un potentiel continu. Il ne reste, finalement, que les éléments de la figure 3. Avec les notations de notre article théorique sur la réaction, on peut alors écrire :

- que la tension de sortie U_s a pour expression :

$$U_s = i_c R_5$$

où i_c désigne la composante alternative du courant de collecteur.

- que la tension fournie par le générateur, U_g , est :

$$U_g = U_e + i_e R_3$$

en supposant égaux les courants d'émetteur et de collecteur.

De ces deux relations, on tire :

$$U_g = U_s + n U_s$$

avec

$$n = \frac{R_3}{R_5}$$

U_e , ici, désigne la tension d'entrée du montage sans contre-réaction, c'est-à-dire la composante alternative de la tension entre émetteur et base. On retrouve donc les relations générales établies par ailleurs, et si G est le gain du montage de la figure 1, le gain G' du montage de la figure 2 devient :

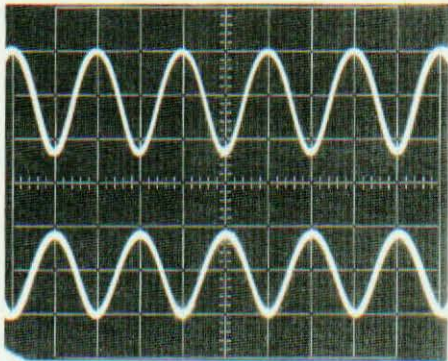
$$G' = \frac{G}{1 + nG}$$

Etude expérimentale du gain

On attribuera, aux composants de la figure 1 ou de la figure 2, les valeurs suivantes : $R_1 = 27 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 330 \Omega$; $R_4 = 470 \Omega$; $R_5 = 1 \text{ k}\Omega$; $C_1 = 220 \mu\text{F}$; $C_2 = 470 \mu\text{F}$. L'en-

semble est alimenté sous une tension de 12 volts. La manipulation proposée consiste :

- à mesurer le gain du montage de la figure 1, à une fréquence de l'ordre de 1 000 Hz, et pour des tensions de sortie d'une amplitude de 1 à 2 volts crête à crête : ce gain doit être voisin de 100.



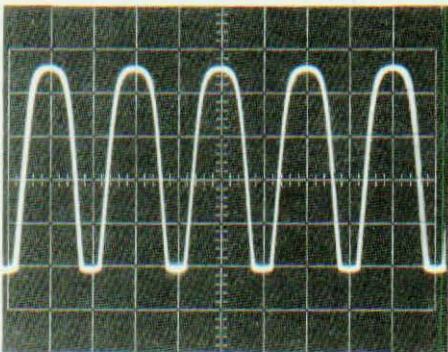
Oscillogramme A :
En adoptant une amplitude d'entrée, donc de sortie, suffisamment réduite pour éliminer toute distorsion visible, on peut mesurer le gain. Sans contre-réaction, on trouve ici un peu plus de 100. En haut : 2 V/division. En bas : 20 mV/division. Horizontalement : 0,5 ms/division.

- à mesurer le gain, dans les mêmes conditions, pour le montage de la figure 2 : on trouvera une valeur G' voisine de 3.
- à vérifier la relation entre G et G' , sachant que :

$$n = \frac{R_5}{R_3}$$

Etude de la distorsion non linéaire

Revenons au circuit de la figure 1, et augmentons la tension d'entrée jusqu'à l'apparition d'un début d'écroûtage dans les signaux de sortie, dont l'amplitude est alors voisine de 8 volts crête à crête. En raison de la non-linéarité des caractéristiques du transistor, l'écroûtage se manifeste dissymétriquement, comme le montre l'oscillogramme A : les pointes

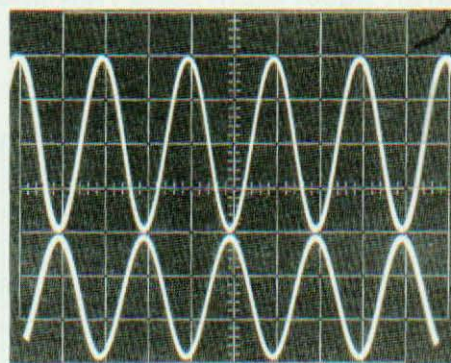


Oscillogramme A :
En augmentant progressivement l'amplitude, on arrive à un début d'écroûtage, très visible ici sur les pointes négatives du signal. Mêmes sensibilités que précédemment.

positives s'applatissent avant les pointes négatives.

Passons maintenant au circuit de la figure 2, et augmentons la tension d'entrée pour retrouver, en sortie, exactement la même amplitude que précédemment. L'oscillogramme B montre que le signal devient, cette fois, presque parfaitement sinusoïdal.

On vérifie ainsi, expérimentalement, que la réaction négative introduite par R_5 , en diminuant le gain, réduit aussi les distorsions non linéaires.



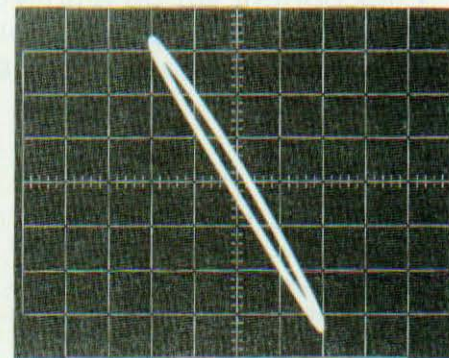
Oscillogramme B :
L'introduction d'une contre-réaction réduit fortement la distorsion : pour une même amplitude de sortie, les sinusoïdes deviennent quasiment parfaites. En haut : 2 V/division. En bas : 1 V/division.

Etude de la distorsion de phase

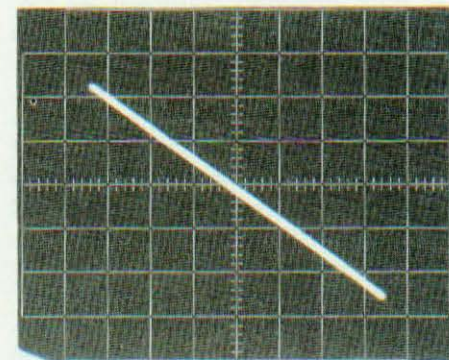
S'il était parfait, l'amplificateur de la figure 1 introduirait un déphasage de 180° exactement (signal de sortie en opposition avec le signal d'entrée). Une comparaison attentive des sinusoïdes du premier oscillogramme montrerait qu'il n'en est pas ainsi. Cette méthode, pourtant, se révèle peu sensible, et nous lui

préférons une étude des figures de Lissajous.

Il convient, pour cela, d'utiliser l'un des signaux (entrée ou sortie) pour commander les déviations verticales de l'oscilloscope, et l'autre pour les déviations horizontales. Dans la pratique, on appliquera verticalement les tensions d'entrée qui, faibles, nécessitent une forte amplification. Le montage de mesure est donc celui de la figure 4.

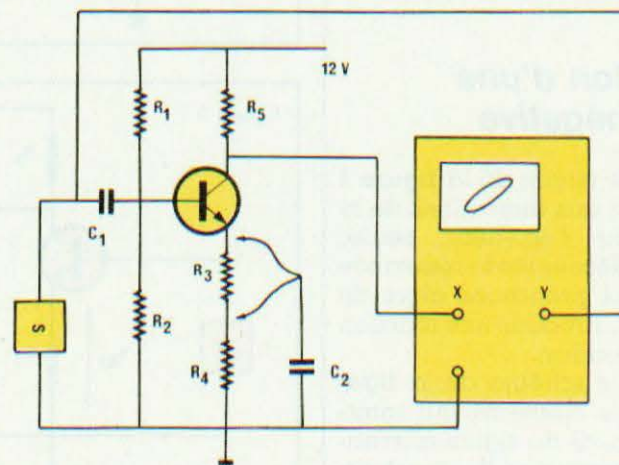


Oscillogramme C :
Par la méthode de Lissajous, on met en évidence, sans contre-réaction, un déphasage nettement visible à l'oscilloscope : l'angle peut être estimé à une dizaine de degrés.



Oscillogramme D :
L'introduction de la contre-réaction réduit fortement la distorsion de phase : l'ellipse se referme.

Figure 4



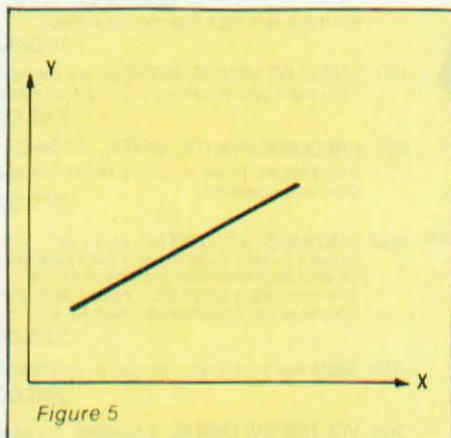


Figure 5

Avec un déphasage de 180° , l'ellipse se réduit à un segment de pente négative (figure 5). Le montage de la figure 1, lui, donne l'oscillogramme C, après un réglage convenable des sensibilités horizontale et verticale, afin d'exploiter au mieux la surface

de l'écran.

Si, par contre, on introduit la réaction négative du circuit de la figure 2, on obtient, toujours après optimisation des sensibilités, l'oscillogramme D. La contre-réaction réduit bien la distorsion de phase, comme le prévoit la théorie.

Etude de la distorsion de fréquence

Elle se caractérise, comme nous l'avons dit dans notre article théorique, par une diminution du gain aux fréquences les plus basses comme aux fréquences les plus élevées du spectre.

Dans ce dernier cas, le principal responsable est la capacité parasite venant se placer en parallèle sur la charge, c'est-à-dire sur R_s . Or, à

moins d'un câblage épouvantable, cette capacité reste, pour les montages des figures 1 et 2, si faible que les bandes passantes atteignent plusieurs mégahertz: leur étude est alors inaccessible à un générateur BF.

Pour pallier cette qualité excessive, et dans un but didactique, nous introduirons donc une capacité supplémentaire, de l'ordre de 200 pF, aux bornes de R_s .

La manipulation consiste alors, par des mesures successives du gain à moyenne (1 000 Hz), basse (de 10 Hz à 100 Hz) et haute (quelques centaines de kHz) fréquences, à relever les courbes de réponse en l'absence, puis en présence, de contre-réaction.

R. RATEAU

INFOS

• Nouveautés composants •

Afficheurs LED intelligents

Les micro-ordinateurs ont déjà envahis plus de 100 000 appareils et ils veulent maintenant communiquer avec les utilisateurs. C'est pourquoi Siemens vient de lancer deux afficheurs LED qui permettront désormais aux micro-ordinateurs de «s'exprimer»: leur répertoire de 64 caractères recouvre l'ensemble de l'alphabet, les chiffres de 0 à 9 ainsi qu'une multitude d'autres symboles. Ces nouveaux afficheurs sous forme de barrettes prêtes à monter existent en deux versions, référencées IDA-1414-16 (16 digits) et IDA-1416-32 (32 digits), avec tous les accessoires en logique CMOS tels que mémoire, générateur de caractères (ASCII), circuit multiplexeur et driver de LED. Ces nouveaux afficheurs intelligents sont ainsi parfaitement en mesure d'aligner en véritables messages les caractères générés à partir des signaux du micro-ordinateur.

Le modèle IDA 1414-16 a 16 digits de 17 segments, avec des symboles de 2,8 mm de haut. Il fait 114 mm de long, 30 mm de large et 8 mm d'épaisseur. Sa faible consomma-

tion typique — 400 mA selon la fiche technique — alliée à ses dimensions réduites le destinent plus particulièrement aux petits appareils. Parmi les applications possibles, s'inscrivent les terminaux portables pour saisies de données, à peine plus grands qu'une calculatrice.

L'afficheur IDA 1416-32 à 32 digits, pour appareils fixes, permet «d'écrire» des messages plus longs. Sur ce modèle, comme d'ailleurs sur l'IDA 1414-16, chaque digit est recouvert d'une lentille grossissante.

Autres caractéristiques communes aux deux afficheurs: l'amplificateur d'entrée, la logique de décodage et les condensateurs de découplage.



Avec la logique intégrée sur les modules, les afficheurs peuvent indiquer l'état des appareils pilotés par micro-ordinateurs et transmettre des instructions à l'utilisateur. A partir de signaux numériques simples, l'afficheur élabore de véritables messages alphanumériques, aisément lisibles. En outre, de par leur faible tension d'alimentation, 5 V seulement, ces afficheurs sont directement compatibles avec des micro-ordinateurs.

L'apparition des nouvelles barrettes de diodes de Siemens se traduira par des gains de temps et de coûts considérables lors du développement et de la fabrication de nouveaux types d'appareils. La réalisation de prototypes, d'échantillons, voire de pré-séries entières sera beaucoup moins onéreuse. Enfin, l'électronique intelligente équipant ces modules déchargera en grande partie les constructeurs d'appareils de la pose des circuits, opérations souvent bien délicates pour eux.

le kit au service de vos hobbies

son

JEUX
de
lumière

ELCO

KIT ELCO

GADGET
jouet

15 CENTRALE ALARME POUR MAISON
DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU
APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN
ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE
HABITATION

280,00 F

23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES
512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE.
CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES
EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS
OU GROUPE DE SPOTS

390,00 F

34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M
- EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V
FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A

165,00 F

37 ALARME ULTRA-SON
PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS

230,00 F

40 STROBOSCOPE 150 JOULES
VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS

150,00 F

43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES
VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS

250,00 F

49 ALIMENTATION STABILISEE
3 A 24 V 1.5 A - AVEC TRANSFO-

140,00 F

56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS

68,00 F

91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10KHZ A 5MHZ
PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES
ENTRE 10KHZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU
SECTEUR 10°. L'AFFICHAGE EST REALISE A
L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMU-
TATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES
HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.

245,00 F

93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE

35,00 F

94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE

34,00 F

98 TUNER FM
PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM
/LA BANDE 80 MHZ RADIO TELEPHONE POLICE ETC.../

220,00 F

99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999
ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLU-
DES AFFICHEURS EXEMPLES D'APPLICATIONS

180,00 F

102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ALIM. 9 A 15V

160,00 F

104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS
7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000PF

210,00 F

106 GENERATEUR 9 RYTHMES
5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION
DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL
REGLAGES TEMPO ET VOLUME

225,00 F

107 AMPLI 80 W EFFICACES

260,00 F

114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50KHZ
ALIMENTATION 5 A 12V

78,00 F

130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE
IMITE TOUTES LES SIRENES
SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC...
ALIMENTATION 9 A 12V

88,00 F

135 TRUCAGE ELECTRONIQUE
PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION
DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC.

230,00 F

142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE
A MICRO PROCESSEUR

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.
- Sur 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.

148 EQUALIZER STEREO
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
6 VOIES

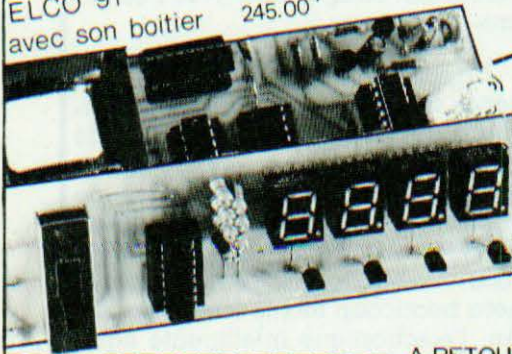
198,00 F

ET PLUS DE 200 KITS
Alarme maison, ampli, jeux de lumière
gadgets, photo, émission.

documentation
contre 3f en timbres

MESURE

ELCO 91
avec son boîtier 245,00 F



A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO
Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je désire commander le kit ELCO n° _____ Ci-joint _____ F

NOM _____

ADRESSE _____

☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.
(+ 20F de port, et frais en vigueur si C.R.)

151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES
GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU
D ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE

190,00 F

160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES
2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES

220,00 F

201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ
6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ
IDEAL POUR GIBISIS

375,00 F

202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0-99°
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE
DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE
TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC...

225,00 F

203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS

260,00 F

204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE -3 GAMMES-
PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE
L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE

195,00 F

205 ALIMENTATION STABILISEE -0 a 24V-1.5A-
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT
-3 GAMMES DE TENSION-
INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR

250,00 F

206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE -0 99-
ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE
MEMOIRE EST ATTEINTE

190,00 F

207 REVERBERATION LOGIQUE
SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO
NORMAL, VOLUME REGLABLE
RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES

195,00 F

208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EFF
AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME
PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA
SELECTION DES ENTREES

390,00 F

disponible chez :

- 1 ELBO 46 RUE DE LA REPUBLIQUE BOURG EN BRESSE
- 2 DIFFUSELEC 27 29 RUE DE LA GUISE ST QUENTIN
- 3 AVECO 33 BOULEVARD GAMBETTA TERGNER
- 4 HIFI DIFFUSION GEAMCO 19 RUE TONTUTTI DE LESCARENNE NICE
- 5 COSI FRERES 8 RUE AIME DUMANE TOURNON
- 6 REGIS ARNAUD LES PREAS VERNOSCH ANNONAY
- 7 ETS FONQUERNIE 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
- 8 BRICOL AZUR 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
- 9 RADIO DISTRIBUTION ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
- 10 BRIC ELEC 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
- 11 DEMIAUTES RUE SIMIAN JAUFFREY MIRAMAS
- 12 CTS RUE DES ABEILLES MARSEILLE
- 13 OM ELECTRONIQUE 25 RUE D'ISLY MARSEILLE
- 14 ELECTRONIC LABO 84 ROUTE DE ROYAN ANGOULEME
- 15 COMPTOIR ROCHELAIS 2 RUE DES FRERES PRECHERS LA ROCHE
- 16 LOISIRS TECHNIQUES 5 RUE DES CLOUTIERS LA ROCHELLE
- 17 RADIO MODEL 97 RUE DE LA BARRIERE TULLE
- 18 SCHERIFF STATION 20 BIS AV. FOCH DOLN
- 19 CLAUDE TV 8 RD DE SEVIGNE ST BREUC
- 20 ELECTRONIQUE SERVICE 11 RUE J D'ARC LANNON
- 21 ELECTRONIC 24 8 COURS FENELON PERIGUEUX
- 22 ETS REBOUL 34 RUE DES ARENNES BESANCON
- 23 ETS PRINTEMPS 80 RUE PIERRE JULIEN MONTELMAR
- 24 ECCEL 27 RUE DU PETIT CHANGRE CHARTRES
- 25 DECIBEL 33 AVENUE DE LA GARE CONCARNEAU
- 26 CINI RADIO TELEC PASSAGE GUERIN NIMES
- 27 ETS ROUX 6 BIS RUE FLORIAN ALES
- 28 LUMISPOT 9 RUE DE L'HORLOGE NIMES
- 29 ELECTROME 10 12 RUE DE MONTAUDRAN TOULOUSE
- 30 ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE BORDEAUX
- 31 LE SELF 18 RUE DE MADAGASCAR BORDEAUX
- 32 TOUTE L'ELECTRONIQUE 12 RUE CASTILLON MONTPELLIER
- 33 ALPHA GALAXY 61 RD BLANC LUNEL
- 34 RER 30 RUE DES TRENTES RENNES
- 35 HOUTIN 76 RD ROCHEBOURNE ST MALO
- 36 QUINCAILLERIE BOON 5 PLACE DE LA POTERIE ISSOUDIN
- 37 ELECTRONIQUE SYSTEME 166 RUE DE NANTES RENNES
- 38 BG ELECTRONIQUE 10 RUE DESTOUCHES TOURS
- 39 RADIO SON 31 RUE DESTOUCHES TOURS
- 40 ELECTRON BAYARD 11 BIS RUE CORNELIE GEAMCO GRENOBLE
- 41 VIDEO 13 13 RUE DU COLLEGE VIENNE
- 42 ELECTROME 5 PLACE PANCALT MONT DE MARSAN
- 43 RADIO SIM 29 RUE PAUL BERT ST ETIENNE
- 44 STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE 50 LES TULIERES MABLY ROANNE
- 45 SILICONE VALLEE 37 QUAI DE LA FOSSE NANTES
- 46 ELECTRONIQUE SERVICE 19 RUE ALBERT MAJ ST NAZAIRE
- 47 PARADIS ELECTRONIQUE 25 RUE A DAUBUSSE VILLENEUVE LOT
- 48 BGM 9 RUE PINEAU CHOLET
- 49 SILICONE VALLEE 49 22 RUE BORNET ANDERS
- 50 GOUTIER ELECTRO SERVICE 21 BIS RUE GAMBETTA CHALONS/MARNE
- 51 COMELEC 66 RUE DE METZ LONGVY
- 52 CSE 5 RUE GLOVIS METZ
- 53 TELE SERVICE 35 RUE SAINTE CROIX FORBACH
- 54 ELECTRONIC CENTER 16 RUE DE L'ANCIEN HOPITAL THIONVILLE
- 55 ETS FACHOT 5 RD R SENOT METZ
- 56 CORATEL 12 RUE BEULAY NEVERS
- 57 ELECTRONIQUE DIFFUSION 62 RUE DE L'ALOUETTE ROUBAIX
- 58 STACHEL 21 AVENUE PASTEUR ROMAIN
- 59 ETS DECOCK 4 RUE COLBERT LILLE

la qualité professionnelle à des prix grand public

KP

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES	100.00 F
3	CHEILLARD 4 CANAUX	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	75.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES	60.00 F
9	CLAP CONTROL	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	54.00 F
12	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE	75.00 F
13	TEMPORISATEUR	75.00 F
14	INTERPHONE 2 POSTES	45.00 F
15	AMPLI TELEPHONIQUE	60.00 F
16	AMPLI 10W	49.00 F
17	AMPLI STEREO 2 X 10W	90.00 F
18	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F
19	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
20	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	50.00 F
21	AMPLI BF 2W	35.00 F
22	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
23	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F
24	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
25	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	39.00 F
26	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
27	CARILLON 3 TONS DE PORTE	80.00 F
28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
29	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F
30	ALIMENTATION 1 A 12V 500mA	80.00 F
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL	100.00 F
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 A 40min	100.00 F
33	CHEILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140.00 F
34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES	80.00 F
35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE	120.00 F
36	THERMOMETRE DIGITAL	135.00 F
37	GENERATEUR 1Hz A 500kHz	125.00 F
38	EMETTEUR 27MHz	90.00 F
39	AMPLI 35W EFFICACES	150.00 F
40	THERMOMETRE 16 LEDS	125.00 F



KIT PACK



KP

41	THERMOSTAT	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 A 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR	195.00 F
44	TUNER FM STEREO	195.00 F
45	CARILLON 24 AIRS	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CANOEUSEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROBOSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules	180.00 F
50	HORLOGE DIGITALE REVEIL	135.00 F
51	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
52	PREAMPLI MICRO	35.00 F
53	CHEILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180.00 F

55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN	64.00 F
56	VU-METRE STEREO	80.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR	38.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE	59.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES	95.00 F
60	AMPUBOOSTER EQUALIZER	159.00 F

KP 61
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF a 9999 µF avec son boîtier
195.00 F

KP 62
BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais
145.00 F

KP 63
ALARME VOITURE A EFFET
DOPPLER sortie sur relais
150.00 F

KP 64
SERRURE CODEE
A 4 CHIFFRES sortie sur relais
150.00 F

N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR

RECUEIL ① 1 à 15
RECUEIL ② 16 à 33
RECUEIL ③ 34 à 49

A RETOURNER A
ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE
33000 BORDEAUX TEL 56. 52.14.18

Je désire recevoir :

Recueil 1

18,00F + 6F (de port)

Recueil 2

18,00F + 6F (de port)

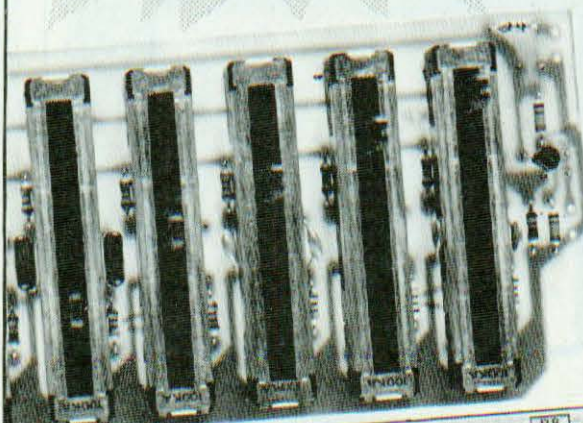
Recueil 3

18,00F + 6F (de port)

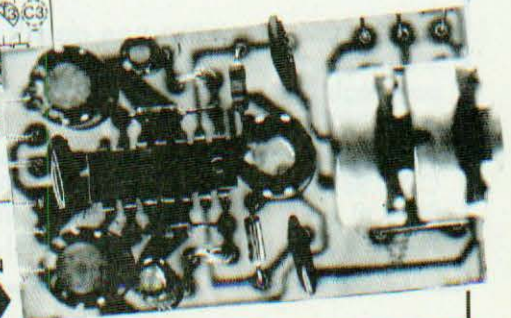
KIT PACK N° ☐Prix ☐ F + 20F (port)

NOM _____

ADRESSE _____



KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES
KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN



disponible chez :

DIGITRONIQUE 380 RUE D'ESQUERCHIN DOUAI
ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY TOURCOING
LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DT LEMAIRE DUNKERQUE
RADIO 31 RN 31 LA FAISANDERIE ROCHY CONDE BREST
ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'ECUSSON ALENCON
BILLY ELECTRONIQUE 124 ROUTE NATIONALE BILLY MONTIGNY
C B TRONIC 78 RUE R SALENGRO ISBERGUES
ELECTRON 4 RUE PASTEUR PAU
ST RESO 75 RUE CASTETNAU PAU
ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER STRASBOURG
BRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL STRASBOURG
CORAMA 51 RUE VITTON LYON
JEAN LUC PERRIN 21 AV. BARTHELEMY BUYER LYON
ELECTRICITE ELECTRONIQUE 21 AV. BARTHELEMY BUYER LYON
ORMELEC 30 COURS EMILE ZOLA VILLEURBANNE
ELECTRONIC SHOP 29 RUE ARNAUD VILLEFRANCHE/SAONE
TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTEAU LES MINES
AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE CHAMBERY
COMALEC 4 PLACE DE L'EGLISE ALBERTVILLE
ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHES DE LA RUE DE HARVICK ANNECY
BHV SERVICE 11 RUE DES ARCHIVES PARIS 4
TERAL 26 RUE TRAVERSIERE PARIS 12
FANATRONIC 35 RUE DE LA CROIX NIVERT PARIS 15
NORD RADIO 135 RUE LAFAYETTE PARIS 10
MAGNETIC FRANCE 11 PLACE DE LA NATION PARIS 11
RADIO CHAMPERET 12 PLACE CHAMPERET PARIS 19
COMPOKIT 174 BD MONPARNASSE PARIS 14
ST NOUVELLE MABEL 35 RUE D'ALSACE PARIS 10
ACER 42 RUE DE CHABROL PARIS 10
REUILLY COMPOSANTS 79 BD DIDEROT PARIS 12
MONPARNASSE COMPOSANTS 3 RUE DU MARIE PARIS 14
LES CYCLES 11 BD DIDEROT PARIS 12
RADIO PRIM 5 RUE DE L'AQUEDUC PARIS 10
SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO LE HAVRE
HFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROUEN
RADIO COMPTOIR 61 RUE GAUTIER ROUEN
MAMAN ET CIE 22 AV FONTAINEBLEAU PIRINGY PONTAISE
G ELEC 22 AV THIERS MELUN
QUINCAILLERIE DURILLON 12 BD J JAURES HOUILLLES
LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE LIMAY
ETS GACHES 26 BD DE L'ARSENAL CASTRES
TELE RADIO ARLAUD 58 RUE DE LA FRATERNITE TOULON
PRADET ELECTRONIQUE BELMONT PLAZA 1111111111111111
L STVP 39 RUE MARIUS GRAN LA SEYNE-MER
RADIELEC IMMEUBLE FRANCE AV NOGUES TOULON
KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE AVIGNON
CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIDER AVIGNON
RC ELECTRONIC 53 RUE VICTOR HUGO ORANGE
DISTRATEL 12 RUE FRANCOIS CHENEUX LIMOGES
CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHARGEIX LIMOGES
TELE LABO DE POTTER 61 ROUTE D'EPINAL GOURBEY
SENS ELECTRONIQUE GALERIE GALERIE MARCHEANDE GEM SENS
LEMM 1 PLACE DE BELGIQUE GARENNE COLOMBES
ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUR ASNIERES
BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2
CREMMER 1 RUE PAUL BELLET VILLEJUIF
FOTELEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION
TAHITI TELETRONIQUE CENTRE VAMA PAPEETE

INFOS

• Nouveautés mesure •

• Nouveautés mesure •

Nouveautés CDA 1983

Les POLYTRONIC

Une nouvelle gamme de contrôleurs universels est commercialisée par CDA; il s'agit de la série POLYTRONIC qui comprend un appareil galvanométrique: le POLYTRONIC et un appareil numérique: le POLYTRONIC 2000 à cristaux liquides.

Le POLYTRONIC est un contrôleur galvanométrique, «Super Pratique», 26 calibres, 5 fonctions, de résistance interne 20 000 Ω/V .

Mesure des tensions jusqu'à 1000 V.

Mesure des intensités jusqu'à 3 A.

Mesure des résistances jusqu'à 5 M Ω .

Le POLYTRONIC 2000 est un multimètre numérique, 2000 points, 29 calibres, 6 fonctions, de résistance interne 10 M Ω .

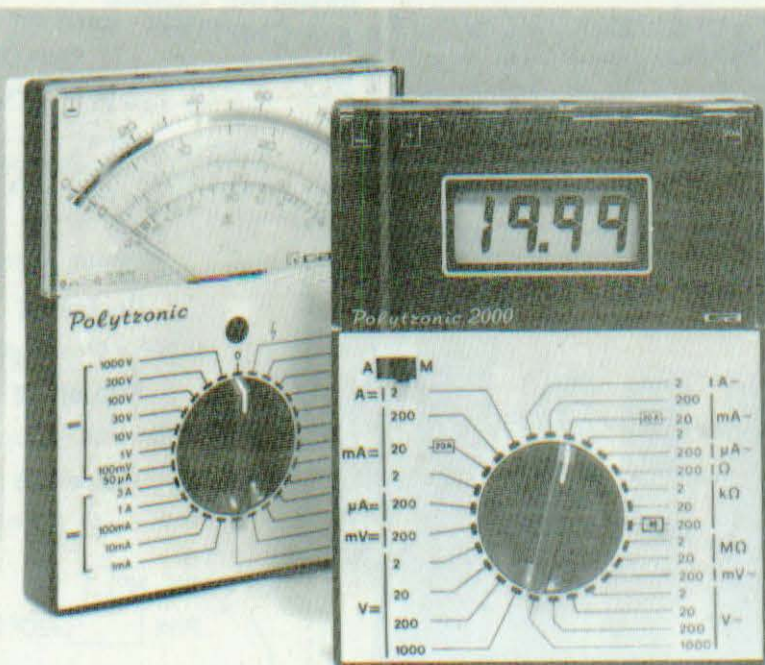
Mesure des tensions jusqu'à 1000 V.

Mesure des intensités jusqu'à 20 A en direct.

Mesure des résistances jusqu'à 20 M Ω .

Il permet aussi le test des semi-conducteurs.

Ces deux appareils sont livrés complets avec coffret de protection, cordons, et mode d'emploi.



La polypince CDA 600 jusqu'à 600 A

La nouvelle polypince de CDA, la CDA 600 permet d'effectuer les mesures des tensions alternatives (3 calibres: 150, 300 et 600 V~) et surtout de courants alternatifs (4 calibres: 20, 60, 200, 600 A).

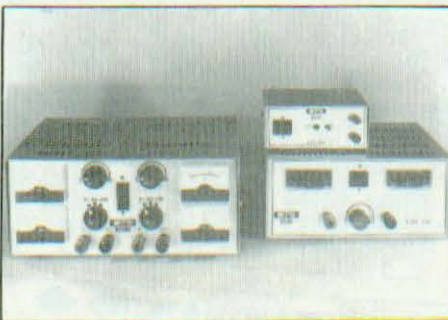


Elle peut aisément être utilisée d'une seule main. Elle est livrée avec des cordons de rechange et sa gaine de transport.

Une gamme d'alimentations stabilisées

CDA commercialise une gamme d'alimentations stabilisées. Celles-ci sont réglables et parfaitement protégées contre les court-circuits.

Trois modèles sont disponibles: le CDA 9215 (1 à 15 V - 2,5 A) - le CDA 9530 (0 à 30 V - 5/8 A) et le CDA 9230 D (2 fois 0 à 30 V - 2 fois 2,5 A).



Les nouveaux testeurs CDA 8 et CDA 9

Ces deux nouveaux testeurs de CDA sont destinés aux tensions continue et alternative de 3 à 440 V.

Le CDA 8 permet de connaître la valeur d'une tension et d'en indiquer sa nature: continue ou alternative; l'affichage de la tension se fait par diodes électroluminescentes.

INFOS

• Nouveautés mesure •

Le CDA 9 permet de contrôler la présence d'une tension et d'en indiquer également sa nature.



Ces 2 testeurs à semi-conducteurs fonctionnent sans pile et peuvent être utilisés sur des circuits protégés par des différentiels de haute sensibilité.

Le générateur de fonctions CDA 9010

CDA commercialise un nouveau générateur de fonctions basse fréquence: le CDA 9010. Ce générateur délivre, dans la gamme 0,1 Hz à 1 MHz, l'un des signaux suivants au choix: sinusoïdal, carré et triangulaire et, en permanence un signal carré TTL synchrone.

L'amplitude des signaux générés est réglable jusqu'à 20 V. Il est possible d'effectuer un décalage d'origine et de varier en fréquence ces signaux.



Un nouveau testeur de disjoncteur différentiel: le CDA 10

Le nouveau testeur de disjoncteur différentiel de CDA: le CDA 10 permet, sans aucune modification de l'installation, de vérifier la bonne protection d'une prise de courant ou de l'un quelconque des points de cette installation par un disjoncteur différentiel et de vérifier le bon fonctionnement du différentiel installé.

Ce testeur compact et léger est livré complet avec sa gaine et permet le choix entre 6 calibres: 10, 30, 100, 300, 500, 650 mA.



CDA - 52, rue Leibnitz - 75018 Paris.

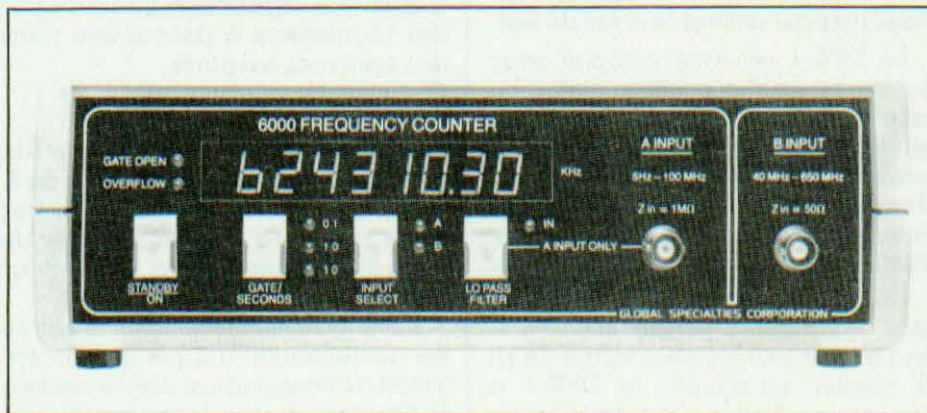
De nouveaux fréquencesmètres chez GSC

En complément de la gamme des fréquencesmètres et fréquencesmètres/compteurs universels, destinés au laboratoire comme à la maintenance sur site, GRADCO FRANCE présente les tous nouveaux modèles GSC 6000 et 6500 de Global Specialties Corporation.

solution de respectivement 10-1 et 1/10 Hz.

La présentation du résultat s'effectue sur un afficheur à 8 chiffres de grande dimension, muni d'un filtre de contraste pour une meilleure lisibilité en lumière ambiante.

Un pied escamotable complète les



D'un excellent rapport qualité/prix, tous deux permettent la mesure des fréquences de 54 Hz à 650 MHz avec une résolution maximum du 1/10 Hz.

Les commandes par touches, complétées de diodes témoins, ainsi que les entrées sont toutes rassemblées en façade pour une accessibilité optimum.

Le seuil de mesure commutable de 0,1-1 et 10 secondes assure une ré-

appareils pour faciliter l'utilisation en laboratoire.

Le modèle de base, GSC 6000, est équipé d'un quartz de 3,579545 MHz compensé en température et le modèle GSC 6500, d'un quartz thermostaté de 10 MHz.

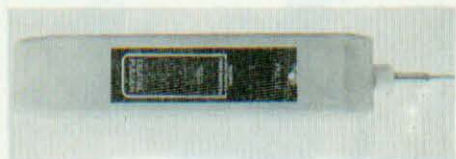
Les fréquencesmètres GSC modèles 6000 et 6500, présentent un encombrement de 76 x 254 x 178 mm pour un poids d'environ 1,6 kg.

INFOS

• Nouveautés mesure •

Un générateur d'impulsions à monter soi-même

Importé par GRADCO FRANCE, le tout nouveau générateur d'impulsions, modèle DPK-1, de GSC, se présente sous forme d'un stylo-sonde à monter soi-même.



Le DPK-1 s'adresse aux professionnels comme aux amateurs pour mettre à leur disposition un instrument simple, économique, d'encombrement et poids réduits, particulièrement utile pour l'étude comme pour la maintenance des circuits digitaux.

Un simple poussoir commande aux choix la sortie d'une impulsion nette et sans rebondissement, comme d'une salve à la fréquence de 100 Hz.

Alimenté directement sur le circuit en cours d'examen, le DPK-1 ajuste automatiquement l'amplitude comme la polarité de l'impulsion nécessaire pour activer le point de test.

Le DPK-1 est livré complet avec pointe de touche et câble d'alimentation terminé par deux pinces croco référencées, ainsi que tous les composants nécessaires à son montage. Une notice en français détaillée point par point fournit toutes les instructions nécessaires à son montage.

En liaison avec une sonde logique, notamment le modèle LPK-1, également fournie sous forme de kit à monter soi-même, le DPK-1 a l'avantage d'offrir pour la maintenance sur le site un instrument de test d'encombrement et de poids réduits.

À noter que son boîtier seul peut être fourni séparément pour le montage d'instruments tels que: détecteur de continuité, sondes diverses, etc.

Pour de plus amples informations, contacter:

Gradco France - 24, rue de Liège - 75008 Paris.

• Nouveautés matériel •

Une nouvelle famille de régulateurs à découpage Melcher

Melcher annonce une nouvelle famille de régulateurs à découpage à sortie positive (PSR) et à sortie négative (NSR).

Ces régulateurs ont été conçus suivant les technologies les plus récentes en matière de régulateurs à découpage.

Les transistors MOS à haute rapidité ont apporté des améliorations sensibles et, les avantages de cette technologie ont été complètement utilisés pour la fabrication de ces nouvelles alimentations à découpage.

Puissance de sortie optimisée:

Les modèles PSR/NSR 54, 57 et 512 fournissent des courants de sortie de 4, 7 et 12 A à partir d'une tension d'entrée de 7 à 38 V continu (-7 à -38 V continu pour les modèles NSR).

Hormis le courant de sortie important, une autre caractéristique remarquable est la tension différentielle minimum de 2 V entre l'entrée et la sortie.

Ceci permet de remplacer directement des régulateurs linéaires par des régulateurs à découpage dans des systèmes existants.

Optimisation de la gamme de tension d'entrée

Les modèles PSR/NSR 53, 55 et 510 sont spécifiés pour des courants de 3, 5 et 10 A et fonctionnent sur une très large plage de tension d'entrée de +8 à 80 V continu (-8 à -80 V pour les modèles NSR).

Cette gamme de tension d'entrée est actuellement unique en alimentation à découpage et donne accès à l'utilisateur à une large variété de solution en matière d'alimentation. Tous ces modules ont une application universelle.

Les autres modèles ont une tension de sortie standard de 12, 15, 24 et 36 V continu. Tous ces modules sont également optimisés pour fournir la plus large gamme de tension d'entrée.

Suivant les modèles et la tension de sortie, la tension différentielle d'entrée sortie est de 3 à 6 V. La tension d'entrée max. est de 80 V DC.

Exemple: PSR 242-7
sortie: 24 V 2 A
Tension d'entrée: 29 à 80 V continu.

Autres paramètres importants:

Rendements: 77 à 94 % suivant les modèles.

Puissance sortie: 15 à 288 W.

Options: tous les modèles sont disponibles avec:

- I: inhibition,
- P: Potentiomètre $\pm 8\%$,
- R: Réglage de la tension de sortie avec une résistance fixe,
- 9: Gamme de température étendue, -40 à +71 °C (standard 0 à 70 °C).

Les options additionnelles suivantes sont disponibles avec des boîtiers spécifiques:

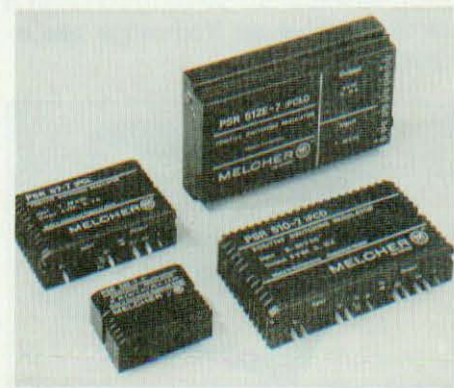
- C: Crowbar à thyristor,
- D: Surveillance de la tension d'entrée,
- L: Filtre LC à l'entrée en plus du filtre HF standard.

Mécaniquement, les nouveaux régulateurs sont identiques aux modèles SMR existants. Cependant, une diode électroluminescente permet de contrôler le fonctionnement.

Ces régulateurs fonctionnent à pleine capacité dans toute la gamme de température spécifiée et peuvent être directement mis en parallèle pour obtenir des puissances plus importantes.

Compte tenu de la technologie employée, le rapport prix/performance est très attractif, particulièrement pour les types de moyenne et haute puissance.

Melcher France - Immeuble Aguado - 93, boulevard Decauville - 91000 Evry.



Bruit dans les récepteurs

Pour compléter l'étude et la réalisation d'une platine multistandard pour récepteur TV, il nous a semblé nécessaire de rappeler les notions élémentaires relatives au bruit dans les récepteurs. Les paragraphes suivants ne nécessitent aucune connaissance mathématique particulière. La plupart des relations données ne sont que des définitions où découlent des définitions par des calculs simples.

Les bruits

On peut distinguer trois types de bruit: les bruits d'origine artificielle, les bruits dont l'origine est naturelle et qui échappent à notre contrôle et les bruits en provenance des composants.

Les sources de bruit d'origine artificielle sont multiples: interrupteurs, moteurs électriques, enseignes lumineuses, résidus d'ondulation après redressement, brouilleurs. Dans les bruits d'origine naturelle on trouve le bruit thermodynamique, le bruit dû aux perturbations atmosphériques et les parasites solaires et cosmiques.

Le bruit thermodynamique dépend de la température du corps et de la longueur d'onde envisagée. Le rayonnement régit par la loi de Planck sur les corps noirs est représenté à la figure 1 qui correspond à ce bruit pour une installation de type doublet avec une bande passante de mesure de 6 kHz. Pour les perturbations atmosphériques, les bruits sont dus principalement aux orages, décharges atmosphériques, échanges électriques entre les nuages, mouvement de masses d'air. Le niveau des perturbations dépend d'un certain nombre de facteurs comme la latitude et l'heure du jour ou de la nuit.

Le bruit dû aux parasites cosmiques est d'origine extra-terrestre et le champ qui lui correspond est faible. Il a donc peu d'influence sur les équipements utilisés en radiocommunication. L'ordre de grandeur est de 0,1 à 1 $\mu\text{V/m}$ à 100 MHz.

Le bruit en provenance des composants

Ces bruits sont dus aux fluctuations spontanées qui affectent une tension, un courant ou un champ dans les divers composants utilisés en électronique. On distingue trois sortes de bruit dus au même phénomène: le bruit thermique, le bruit de grenaille ou de répartition, le bruit dû à l'effet de scintillation.

Le bruit thermique

Ce bruit provient de l'agitation thermique des électrons dans les conducteurs. En l'absence de champ, la moyenne de la vitesse des électrons est nulle ainsi que le courant, mais la moyenne du carré de la vitesse n'est pas nulle et est proportionnelle à la température absolue du matériau.

Pour une résistance, on aura, suivant la tension appliquée, un cou-

rant moyen plus ou moins grand mais autour de cette valeur moyenne le courant fluctue d'une manière aléatoire. Il faut ici prendre résistance dans son sens le plus général: résistance en tant que composant mais aussi résistance d'une self ou d'un condensateur, résistance d'un matériau, d'une jonction, etc.

Le bruit de grenaille et de répartition

Dans un transistor, le bruit de grenaille provient des fluctuations du courant des porteurs minoritaires. Le bruit de répartition est dû à la présence d'une électrode supplémentaire — base — le courant d'émetteur se partageant en courant de base et courant de collecteur.

Le bruit dû à l'effet de scintillation

L'origine de ce bruit est mal connue, son spectre varie en raison inverse de la fréquence et pour cette raison il est souvent appelé bruit en $1/f$. Il intervient dans les transistors pour les fréquences inférieures à quelques kHz et dans les tubes à vide pour les fréquences inférieures à quelques centaines de kHz et n'est donc pas gênant dans les équipements de radiocommunication.

Puissance de bruit

Aux bornes d'une résistance R à la température T , il existe une tension de bruit de valeur instantanée $v(t)$. Le f.e.m. de bruit est la racine du carré moyen de la tension soit: $\sqrt{v^2}$. Le bruit thermique ayant une densité spectrale uniforme — bruit blanc — on a donc, pour toute la gamme des ondes hertziennes la relation de Nyquist:

$$v = \sqrt{4kTR\Delta f}$$

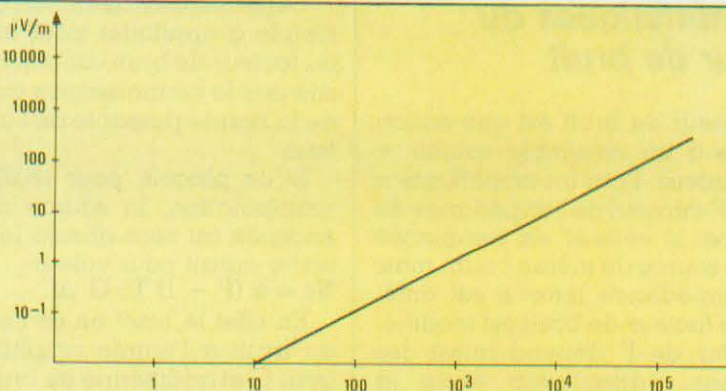


Figure 1. Bruit thermodynamique pour une installation du type doublet avec une bande passante de mesure de 6 kHz.

où: k représente la constante de Boltzman. $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$
 T , la température exprimée en $^\circ\text{K}$ (degré Kelvin)
 R , la résistance en ohm
 Δf , la bande de fréquence considérée en Hz
 v , la tension de bruit en volt.

La puissance maximale de bruit disponible (charge adaptée à l'impédance interne):

$$N_e = \bar{v}^2/4R = kT \Delta f$$

Pour la température ambiante $T = T_0$, on a une énergie

$$kT_0 = 4 \cdot 10^{-21} \text{ W/Hz.}$$

Elle correspond à un niveau de puissance de -204 dB par rapport à 1 Watt et est indépendante de la résistance. ($-204 \text{ dB} = 10 \log kT_0$, $kT_0 = 4 \cdot 10^{-21} \text{ W/Hz.}$)

Pour un dipôle RC ou un circuit LC de bande passante à -3 dB : B , la bande énergétique de bruit Δf est telle que: $\Delta f = B \cdot \pi/2$. La puissance de bruit disponible aux bornes du dipôle vaut:

$$\bar{v}^2/4R = kTB\pi/2.$$

Si $B = 10^6 \text{ Hz}$, on aura $10^6 \pi/2$ fois plus de bruit que pour une bande de 1 Hz. Si maintenant nous cherchons la tension de bruit produite dans une bande de 15 MHz par une résistance de 75Ω à la température de $300 \text{ }^\circ\text{K}$ ou $27 \text{ }^\circ\text{C}$ on a:

$$\bar{v} = \sqrt{4 k T B R} = 4,31 \mu\text{V.}$$

Facteur de bruit

Si l'on envisage le cas d'un amplificateur idéal, représenté à la figure 2, ne produisant pas de bruit, on note S_e et N_e les valeurs des signaux et du bruit à l'entrée et S_s et N_s leur correspondance à la sortie. Si G

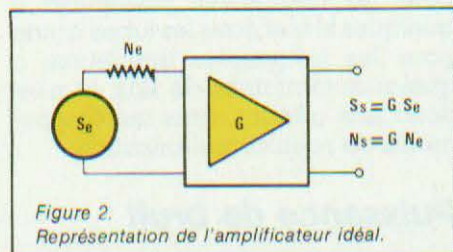


Figure 2.
Représentation de l'amplificateur idéal.

représente le gain de l'amplificateur on a $S_s = G S_e$ et $N_s = G N_e$ et dans ce cas $S_s/N_s = S_e/N_e$, le rapport signal/bruit est le même à l'entrée et à la sortie. Il n'en est pas de même dans le cas d'un amplificateur réel comportant des sources de bruit: résistances, transistors et diodes. La puissance disponible à la sortie sera, pour le signal la même que dans le cas idéal, pour le bruit on aura une

puissance accrue. Le rapport S_s/N_s sera donc inférieur au rapport S_e/N_e . On pose alors $N_s = F G N_e$ avec bien entendu $F > 1$. Dans cette expression N_s représente la puissance du bruit que l'on peut effectivement mesurer à la sortie de l'amplificateur. On exprime alors le fait que la puissance de bruit est F fois supérieure à la puissance de bruit qu'il y aurait à la sortie si la seule source de bruit présente dans le montage était la source qui délivre le signal d'entrée. F est donc défini par le quotient de la puissance disponible de bruit que l'on trouve réellement à la sortie d'un amplificateur dont l'entrée est raccordée à une source à la température T_0 où T_0 est la température ambiante standard: $293 \text{ }^\circ\text{K}$, par la puissance du bruit disponible que l'on trouverait à la sortie si la seule source de bruit était l'impédance interne de la source qui fournit le signal à l'entrée de l'amplificateur: $F = N_s/G N_e$.

Sachant que $G = S_s/S_e$, on obtient en combinant ces deux équations:

$$F = \frac{S_e/N_e}{S_s/N_s}$$

qui montre que F est aussi le quotient du rapport S_e/N_e à la sortie de la source du signal placé à la température T_0 par le rapport S_s/N_s à la sortie de l'amplificateur dont l'entrée est raccordée à la source de signal précédente. Cette définition représente la dégradation du rapport Signal sur bruit pendant la traversée de l'amplificateur et l'on peut enfin la mettre sous la forme:

$$F = \frac{S/N \text{ ampli sans bruit}}{S/N \text{ ampli réel}}$$

On cherchera bien entendu à avoir un facteur de bruit le plus faible possible.

Caractéristiques du facteur de bruit

Le facteur de bruit est une notion associée à un ensemble source + amplificateur. Pour un amplificateur donné, F dépend de l'impédance de la source; si celle-ci est remplacée par une source de même f.e.m. mais dont l'impédance interne est différente, le facteur de bruit est modifié. La valeur de F dépend aussi des conditions d'adaptation entre la source et l'entrée de l'étage amplificateur. Notons que la recherche d'un minimum pour F n'aboutit pas,

contrairement à ce que l'on pourrait penser, à une adaptation en puissance parfaite $Z_{\text{SOURCE}} = Z_{\text{ENTRÉE}}$. Le facteur de bruit se rapporte par définition à une source placée à température ambiante. On définit F en prenant comme température de référence la valeur de la température ambiante standard T_0 .

Pour un récepteur, il s'agit des conditions que l'on rencontre quand il est raccordé à une antenne fictive. En réalité le facteur de bruit d'une installation réelle « antenne + récepteur » dépend de la température de bruit de l'antenne.

Le facteur de bruit est indépendant de l'impédance de charge sur laquelle est fermée la sortie de l'amplificateur.

Le facteur de bruit dépend de la température de l'amplificateur car le bruit qu'il produit en dépend donc N_s aussi.

Le bruit N_s ne compose du bruit thermique de la source amplifiée par G ajouté au bruit propre de l'amplificateur. Le bruit thermique étant proportionnel à T , se réduirait au bruit de l'amplificateur si la source était placée dans une enceinte au zéro absolu.

Température équivalente de bruit

F est un coefficient tel qu'en majorant la température de la source qui alimente l'entrée de l'amplificateur de F fois sa valeur initiale qui se trouvait initialement à la sortie de l'amplificateur.

La température de la source vaut alors:

$$T' = T_0 + \Delta T = T_0 + F T_0 = T_0(F + 1)$$

et

$$F = \frac{T' - T_0}{T_0} = \frac{\Delta T}{T_0}$$

Cette dernière définition est la plus simple à appliquer pour la mesure du facteur de bruit car elle ne nécessite pas la connaissance du gain ou de la bande passante de l'amplificateur.

Si on plaçait, pour réaliser cette manipulation, la source dans une enceinte au zéro absolu le bruit en sortie aurait pour valeur:

$$N_s = k(F - 1) T_0 G \Delta f.$$

En effet le bruit en sortie est égal au bruit à l'entrée amplifié par le gain G et additionné au bruit propre de l'amplificateur d'où

$$N_s = G N_e + (F - 1) G N_e$$

avec

$$N_e = k T \Delta f.$$

Si la source est dans une enceinte au zéro absolu et l'amplificateur porté à une température T_0 , on a bien $N_s = k(F - 1) T_0 G \Delta f$.

L'amplificateur proprement dit se trouvant à la température ambiante T_0 , on doublera ce bruit en portant la source à une température T_e telle que $T_e = (F - 1) T_0$.

La température équivalente de bruit d'un amplificateur ou d'un récepteur est la température T_e à laquelle il faut porter la source d'entrée primitivement placée au zéro absolu pour doubler la puissance de bruit à la sortie de cet amplificateur.

Coefficient de température

Nous avons vu qu'un réseau ne contenant que des résistances, des capacités et des inductances mis à la température uniforme T_0 délivre pour une bande de fréquence Δf une puissance de bruit maximale valant $k T_0 \Delta f$. Un réseau quelconque — actif ou passif — à la sortie duquel la puissance de bruit disponible est N_s peut être caractérisé par son coefficient de température η défini par la relation suivante: $\eta = N_s / k T_0 \Delta f$.

La température $T_s = \eta T_0$ est dite température apparente à la sortie de ce réseau. Par définition on avait posé $N_s = FGk T_0 \Delta f$. On voit donc que η est égal à FG . Pour un amplificateur, la notion de coefficient de température n'est pas très intéressante car elle signifie qu'à la sortie, on a d'autant plus de puissance de bruit disponible que les facteurs F et G sont élevés.

La notion de coefficient η permet par contre de caractériser d'une manière intéressante les quadripôles qui ne sont pas des amplificateurs: antennes et lignes de transmission par exemple.

Propriétés du facteur de bruit et de la température de bruit

Nous avons vu que la puissance de bruit disponible à la sortie d'un amplificateur relié à une source vaut $N_s = FGk T_0 \Delta f$, si la température apparente de l'antenne est égale à T_0 , c'est-à-dire lorsque l'on étudie le récepteur avec une antenne fictive ou avec un générateur.

Dans le cas d'une antenne réelle dont la température apparente est T_A , le coefficient de température de l'antenne réelle: $\eta_A = T_A / T_0$ est diffé-

rent de l'unité. La puissance de bruit à la sortie vaut:

$$N_s = [\eta_A + (F - 1)] G k T_0 \Delta f$$

Si F_e désigne le facteur de bruit effectif de l'ensemble antenne réelle plus récepteur, on peut écrire:

$N_s = F_e G k T_0 \Delta f$, avec bien sûr $F_e = \eta_A + (F - 1)$. Dans cette expression F_e est le facteur de bruit effectif du récepteur raccordé à l'antenne réelle, c'est-à-dire le facteur de bruit de l'installation de réception.

F est le facteur de bruit du récepteur à la température ambiante T_0 , η_A est le coefficient de température de l'antenne et dépend de la région du ciel vers laquelle celle-ci est pointée.

En ondes longues, le niveau élevé de parasites est tel que le coefficient η_A est nettement supérieur à l'unité, il est alors inutile d'essayer d'abaisser le facteur de bruit F du récepteur.

Facteur de bruit de plusieurs étages en cascade

On se reportera pour ces quelques calculs au schéma de la figure 3. L'ensemble générateur et premier étage fournit à sa sortie une puissance disponible de bruit:

$$N_{s1} = F_1 G_1 k T_0 \Delta f.$$

Cet ensemble se comporte comme une source pour le second étage; à sa sortie on trouvera donc le bruit de la source amplifié par G_2 et le bruit propre de l'étage: $(F_2 - 1) k T_0 \Delta f$ soit:

$$N_{s2} = F_1 G_2 k T_0 \Delta f + (F_2 - 1) G_2 k T_0 \Delta f.$$

Si $F_{1,2}$ désigne le facteur de bruit de l'ensemble des deux étages on peut aussi par définition écrire que la puissance de bruit disponible aux bornes de sortie de l'amplificateur numéro 2 vaut:

$$N_{1,2} = F_{1,2} G_1 G_2 k T_0 \Delta f$$

Et en égalant les deux équations il vient: $F_{1,2} = F_2 - 1 / G_1$.

La même opération peut être répétée pour un nombre quelconque d'étages; on aurait pour une cascade de trois amplificateurs:

$$F_{1,2,3} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 G_2}$$

On voit dans ces relations que le facteur de bruit du premier étage est prépondérant au point de vue de la sensibilité. On dit en général que le bruit du premier étage masque le bruit des étages suivants.

La lutte contre le bruit

Le premier étage jouant un rôle très important, le choix des composants est très important dans les étages HF.

Dans les étages à fréquence intermédiaire, on cherchera à réduire la bande de fréquence à la plus petite valeur compatible avec une déformation raisonnable du signal. Dans la plupart des cas, la bande de l'amplificateur à fréquence intermédiaire est en première approximation assez facile à déterminer. La forme de la courbe de sélectivité ne joue pas un grand rôle sur le bruit mais sur la forme du signal et en particulier dans le cas des impulsions. Dans ce cas, le rapport S/B est maximal pour un filtre de gabarit rectangulaire et de largeur ΔF ; $\Delta F = 1,5/\tau$ où τ représente la durée de l'impulsion.

La détection joue un rôle important dans les problèmes de sensibilité quand on a affaire à des signaux très faibles et nous comparerons les avantages de la modulation d'amplitude classique, à bande latérale unique, à bande latérale atténuée et de la modulation de fréquence.

Récepteurs en modulation d'amplitude et modulation de fréquence

A la figure 4 sont représentés deux récepteurs, l'un en AM, l'autre en FM. On s'intéresse au cas où le rapport signal sur bruit est supérieur à l'unité à la sortie de l'amplificateur de fréquence intermédiaire. La va-

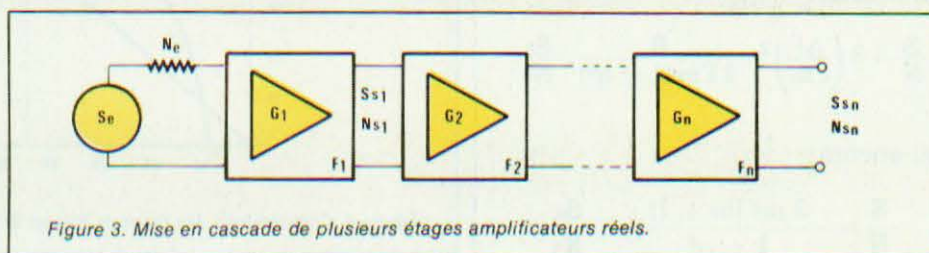
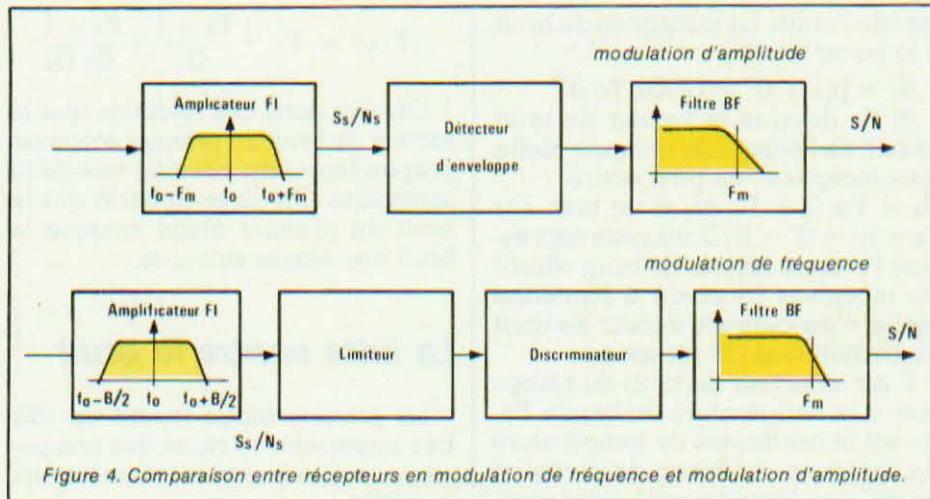


Figure 3. Mise en cascade de plusieurs étages amplificateurs réels.



leur du signal S_s , à la sortie de l'ampli FI, est identique dans les deux cas.

On a pour le récepteur en modulation d'amplitude : $S/N = M^2 (S_s/N_s)$. On ne rappellera aucune notion relative à la modulation d'amplitude. Dans l'expression précédente M représente le taux de modulation, la porteuse HF est modulé par un signal BF dont la fréquence est comprise entre les bornes 0 et F_m , et la bande passante de l'amplificateur FI vaut $2 F_m$.

Dans le cas de la modulation de fréquence, la bande passante de l'amplificateur de fréquence intermédiaire vaut : $B = 2(m+1)F_m$, avec m , appelé indice de modulation, qui vaut : $\Delta f/F_m$ et Δf qui représente l'excursion maximale de fréquence.

Le rapport signal sur bruit peut alors s'écrire :

$$\frac{S}{N} = 3 \left(\frac{\Delta f}{F_m} \right)^2 \cdot \frac{B}{2 F_m} \cdot \frac{S_s}{N_s}$$

ou encore :

$$\frac{S}{N} = 3 m^2 (m+1) \frac{S_s}{N_s}$$

Nous avons vu le cas où la BF s'étalait de 0 à F_m , si maintenant la fréquence BF modulante varie entre αF_m et F_m avec α inférieur à 1 nous avons affaire à un spectre transposé, on a alors :

$$\frac{S}{N} = 3 \left(\frac{\Delta f}{F_m} \right)^2 \cdot \frac{B}{2 F_m (1 - \alpha^3)} \cdot \frac{S_s}{N_s}$$

ou encore :

$$\frac{S}{N} = \frac{3 m^2 (m+1)}{1 - \alpha^3} \cdot \frac{S_s}{N_s}$$

Comparaison entre les rapports signal sur bruit en AM et en FM

Nous avons posé que la valeur du signal, à la sortie de l'amplificateur de fréquence intermédiaire était la même dans les deux cas, il n'en est pas de même pour le bruit N_s car les bandes passantes valent respectivement pour l'AM et la FM, $2 F_m$ et $2(m+1)F_m$. Ce qui donne une puissance de bruit maximale :

$$N_{sAM} = k T_o 2 F_m$$

$$\text{et } N_{sFM} = k T_o 2 (m+1) F_m$$

On a donc si on prend $M = 1$, modulation en amplitude à 100 % :

$$(S/N)_{FM} = 3 m^2 (S/N)_{AM}$$

avec toujours $m = \Delta f/F_m$.

Et dans le cas du spectre transposé :

$(S/N)_{FM} = 3 m^2 / (1 - \alpha^3) (S/N)_{AM}$. Soit un gain de modulation inférieur au gain trouvé précédemment, pour α variant de 0 à 1 le gain de modulation varie de $3 m^2$ à m^2 .

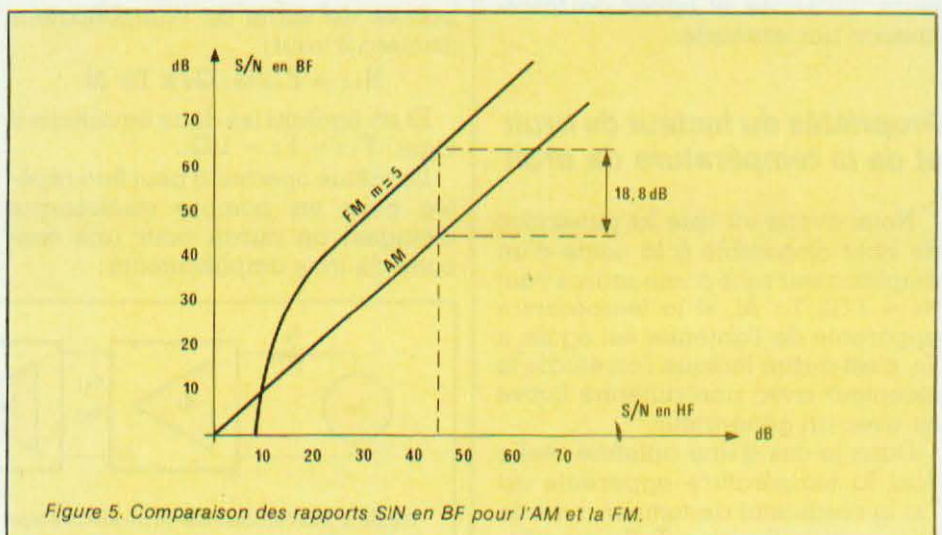
Effet de seuil en modulation de fréquence

L'analyse précédente montre que le gain de modulation est meilleur pour la modulation de fréquence. En modulation d'amplitude la bande passante de l'amplificateur FI est égale au double de la bande BF. Si l'on augmente la bande passante de l'amplificateur FI, l'amplitude A du signal qu'il fournit restant constante, le rapport S/N après détection se dégrade.

En FM on a un gain de modulation égal à $3 m^2$. Si l'indice m vaut 5, ce qui est le cas de la radiodiffusion sonore, le gain de modulation vaut 75 soit 18,8 dB. Par contre, la bande passante donnée par la relation $B = 2(m+1)F_m$ vaut $12 F_m$. Elle est donc 6 fois plus grande qu'en AM.

L'avantage est donc à la modulation de fréquence qui procure un gain appréciable au prix d'un accroissement de la bande passante. On peut dès lors se demander s'il est possible de continuer à améliorer les choses en continuant à augmenter l'excursion de fréquence. On sera rapidement limité dans cette voie. En effet, supposons que l'amplitude A du signal reste constante, la puissance émise est inchangée. Si on augmente Δf , on augmente l'indice m donc la bande passante du récepteur. La puissance de bruit à la sortie de l'amplificateur FI ou à l'entrée du limiteur augmente tandis que la puissance du signal reste constante. Quand la première devient comparable à la seconde, les conditions initiales, à savoir $S_s/N_s > 1$ ne sont plus vérifiées.

Les avantages de la modulation de fréquence ne sont effectifs que lorsque le rapport signal sur bruit à la sortie de l'amplificateur FI dé-



passer une certaine valeur. On considère généralement que l'amplitude A du signal doit être supérieure à quatre fois l'amplitude du bruit. Cette valeur correspond à une modulation d'indice 0,25 de la porteuse par le bruit. Il est donc nécessaire que la puissance du signal soit supérieure ou égale à un niveau dit niveau de seuil situé à 12 dB au-dessus de la puissance de bruit de l'amplificateur FI. Ceci constitue l'effet connu en FM sous le nom d'effet de seuil.

En FM si le niveau de signal dépasse le seuil, pour un indice de modulation m supérieur à 0,6 on a un gain de modulation $3 m^2$, supérieur à 1, qui donne donc l'avantage à la FM. La courbe de la figure 5 représente le gain apporté par la FM, on remarque la nette transition lorsque le niveau de bruit devient supérieur à 4 fois le niveau du signal et où la modulation se perd dans le bruit.

La préaccentuation

Nous avons vu dans le cas de la modulation de fréquence que la bande passante de l'amplificateur FI pouvait se calculer avec la relation $B = 2(m+1)F_m$. Ce qui donne dans le cas de la radiodiffusion avec $m = 5$ et $F_m = 15$ KHz, $B = 180$ KHz. On sait en outre que l'excursion de fréquence Δf est proportionnelle à l'amplitude de la tension BF de modulation. Or, dans le cas de la radiodiffusion, les fréquences supérieures à quelques milliers d'Hertz ont des composantes peu intenses et donnent lieu par conséquent à une faible profondeur de modulation.

Dans ces conditions, l'excursion de fréquence sera très faible pour les fréquences élevées et la transmission n'occupera pas la bande qui lui est assignée. Par contre, comme on l'a vu plus haut, c'est dans la partie haute de la gamme occupée par la modulation que le bruit est le plus intense. D'où l'idée de majorer, de préaccentuer le spectre de l'amplitude BF avant de l'appliquer au modulateur de fréquence de manière à profiter du Δf prévu. Le circuit type, utilisé pour effectuer la préaccentuation est celui de la figure 6 où l'on trouve en outre l'allure de la courbe de réponse de ce filtre.

Cette fonction de transfert présente deux coudes, l'un pour la fréquence F_1 l'autre pour la fréquence F_2 . On choisit F_1 entre 2 et 3 KHz tandis que F_2 se situe hors du spectre de modulation.

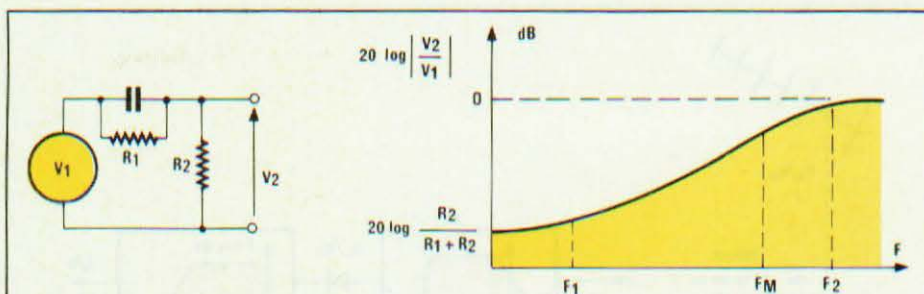


Figure 6. Réseau de préaccentuation et courbe correspondante.

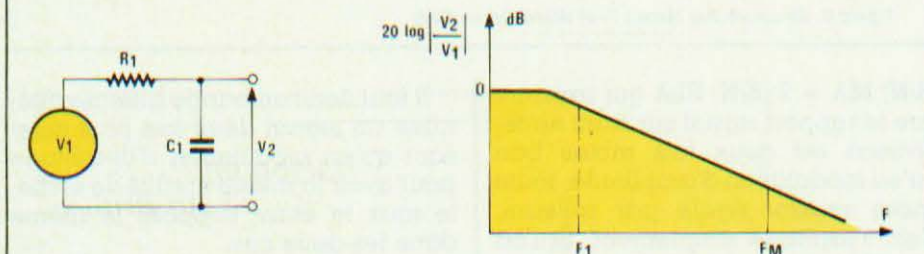


Figure 7. Réseau de désaccentuation et courbe correspondante.

Dans les différents systèmes, la préaccentuation est normalisée et l'on trouve 50 μs ou 75 μs .

À la réception on utilise un circuit de désaccentuation placé après le discriminateur. Il sera du type représenté sur la figure 7. Ainsi on profitera pleinement à l'émission de la bande passante prévue. À la réception on réduira l'amplitude des composantes de bruit aux fréquences élevées. La puissance de bruit appliquée à l'amplificateur BF sera donc réduite et la transmission améliorée.

On peut alors calculer l'amélioration apportée par cette préaccentuation mais nous nous contenterons de donner le résultat: si N_D désigne le bruit avec préaccentuation et N le bruit sans préaccentuation on a:

$$\frac{N_D}{N} = 3 \left(\frac{F_1}{F_m} \right)^3 \left[\frac{F_m}{F_1} - \arctg \left(\frac{F_m}{F_1} \right) \right]$$

Soit avec $F_1 = 2$ KHz et $F_m = 15$ KHz, $N_D = N/23$ soit une amélioration de 13,5 dB.

Pour un récepteur fonctionnant en BLU, bande latérale unique en circuit: $S/N = S_s/N_s$.

Rapport S/N en télévision, BLA, Bande Latérale Atténuée

La télévision utilise le procédé de transmission dit à bandes latérales asymétriques, BLA, qui est un des cas particuliers de la modulation d'amplitude.

Si l'on appelle V_m le minimum et V_M le maximum du signal de modulation, le taux de modulation est défini par la relation:

$$m = \frac{V_M - V_m}{V_M + V_m}$$

On a donc m voisin de 100 % lorsque l'émetteur n'est modulé que par les impulsions de synchronisation et que le signal HF atteint alors au plus 30 % de l'amplitude crête. Au cours d'une ligne on a au contraire:

$$m \leq \frac{1 - 0,3}{1 + 0,3} = 0,55$$

alors que le signal HF atteint l'amplitude crête.

La structure du récepteur utilisé en BLA, circuits de fréquence intermédiaire, détection et filtre passe-bas est représenté aux figures 8 et 9. La figure 9 représente d'une manière plus détaillée la sélectivité de la partie FI du récepteur.

Tous calculs faits, ils occuperaient une ou deux pages, nous obtenons $S/N = m^2 S_s/N_s$, donc la même relation qu'en modulation d'amplitude. Mais si l'on passe aux valeurs d'entrée S_e et N_e on a:

$$S/N = \frac{m^2}{2 F_R} \cdot S_e/N_e$$

en BLA et on aurait en AM:

$$S/N = \frac{m^2}{F_R} \cdot S_e/N_e$$

où F_R représente le facteur de bruit du récepteur: le tuner qui effectue la conversion. On a donc:

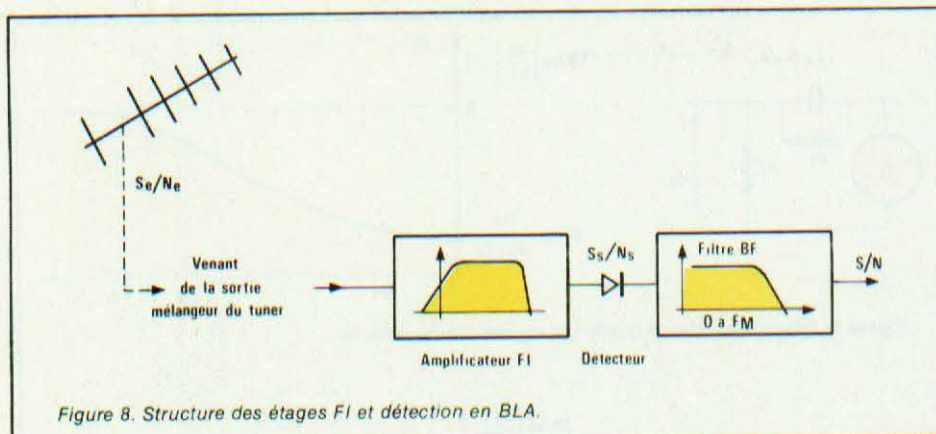


Figure 8. Structure des étages FI et détection en BLA.

$(S/N)_{MA} = 2 (S/N)_{BLA}$ qui exprime que le rapport signal sur bruit en télévision est deux fois moins bon qu'en modulation d'amplitude, toute chose restant égale par ailleurs. Ceci s'explique simplement. Si l'on considère une gamme de fréquence étendue dans laquelle on peut loger un certain nombre de canaux TV en modulation d'amplitude, on y loge sensiblement deux fois plus de canaux en bande latérale atténuée. Dans cette gamme de fréquence, on a doublé la cadence d'information; il est donc normal de perdre en sensibilité.

Il est intéressant alors de pouvoir calculer le niveau HF nécessaire pour obtenir une qualité de sortie S/N donnée. On a :

$$S_e = \frac{2 F_R}{m^2} k T \Delta f \frac{S}{N}$$

en modulation d'amplitude et :

$$S_e = \frac{4 F_R}{m^2} k T \Delta f \frac{S}{N}$$

en bande latérale atténuée.

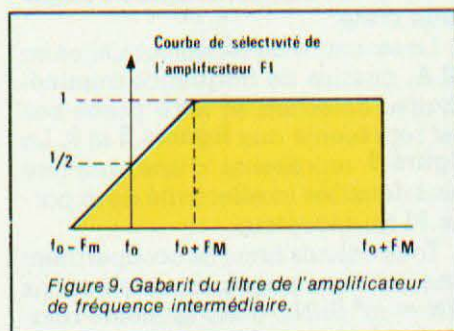


Figure 9. Gabarit du filtre de l'amplificateur de fréquence intermédiaire.

Il faut donc en bande latérale atténuée un signal deux fois plus puissant qu'en modulation d'amplitude pour avoir la même qualité de sortie, le taux m étant supposé le même dans les deux cas.

On trouve alors la f.e.m. efficace du générateur d'entrée ou de l'antenne en écrivant : $S_e = e^2/4 R$, où R désigne l'impédance interne supposée réelle du générateur. Ceci nous conduit à la sensibilité utilisable en tension. On prendra $\Delta f = 10$ MHz pour le standard 819 lignes, norme E et $\Delta f = 5,2$ MHz pour le standard 625 lignes normes L et L'. On peut calculer la valeur de e en choisissant le rapport signal sur bruit dans le tableau de la figure 10. Le rapport S/N est un rapport de puissance et non un rapport de tension.

Si on prend $m = 0,55$, un rapport S/N de 30 dB donc 1000 en puissance, on a :

pour le standard E : $S_e = 2,142 \cdot 10^{-9}$ W = 2,142 nano Watts. On a pris un facteur de bruit de 6 dB soit un facteur 4. Et pour une résistance R de 75 Ω on a e qui vaut sensiblement 800 μ V. Pour les standards L ou L' : $S_e = 1,114 \cdot 10^{-9}$ W = 1,114 nano Watts et $e = 580 \mu$ V.

Si on avait pris un rapport signal sur bruit de 26 dB en tension on aurait la qualité de l'image « juste suffisante » ce qui donne un rapport de puissance de 400. Les nouvelles valeurs de S_e peuvent alors être calculées :

pour le standard E, $S_e = 0,857 \cdot 10^{-9}$ W et $e = 510 \mu$ V,
pour les standards L et L' :
 $S_e = 0,445 \cdot 10^{-9}$ W et $e = 370 \mu$ V.

Dans tous les cas nous avons employé le rapport signal sur bruit comme rapport de puissance, c'est donc un nombre sans unité mais que l'on trouve souvent exprimé en dB, la conversion est effectuée de la manière la plus simple : en appliquant la définition $(S/N)_{dB} = 10 \log (S/N)$ en puissance. Et si pour une raison quelconque on a ce rapport en dB et que l'on désire utiliser dans des calculs un rapport de puissance on applique la relation inverse :

$$(S/N) \text{ en puissance} = 10^{\frac{(S/N)_{dB}}{10}}$$

Il en est de même pour le gain et le facteur de bruit. Il faudra faire particulièrement attention dans le cas du calcul du facteur de bruit global de quadripôles en cascades de n'utiliser que des nombres sans unité, donc de convertir les données de dB en nombre sans dimension si besoin est.

Le lecteur possède maintenant tous les renseignements pour calculer une installation et pour comprendre les feuilles de caractéristiques des antennes, ampli ou préampli d'antenne et tuners.

Conclusion

Nous nous intéresserons particulièrement à la DXTV, télévision à longue distance. Il est dès lors intéressant de remarquer qu'en un point donné on se trouve en présence de deux signaux; le signal utile et le bruit. Le bruit est inévitable, le signal utile dépend des conditions de transmission, de la puissance émise, de la distance séparant l'émetteur et le récepteur et du gain des antennes; émission et réception.

Bien que la description des phénomènes liés aux bruits, soit, dans les lignes précédentes extrêmement rapide et simplifiée, on conçoit aisément qu'il est inutile d'« empiler » préamplificateurs et amplificateurs d'antenne si le signal est déjà noyé dans le bruit. On aura au contraire une dégradation du rapport signal sur bruit.

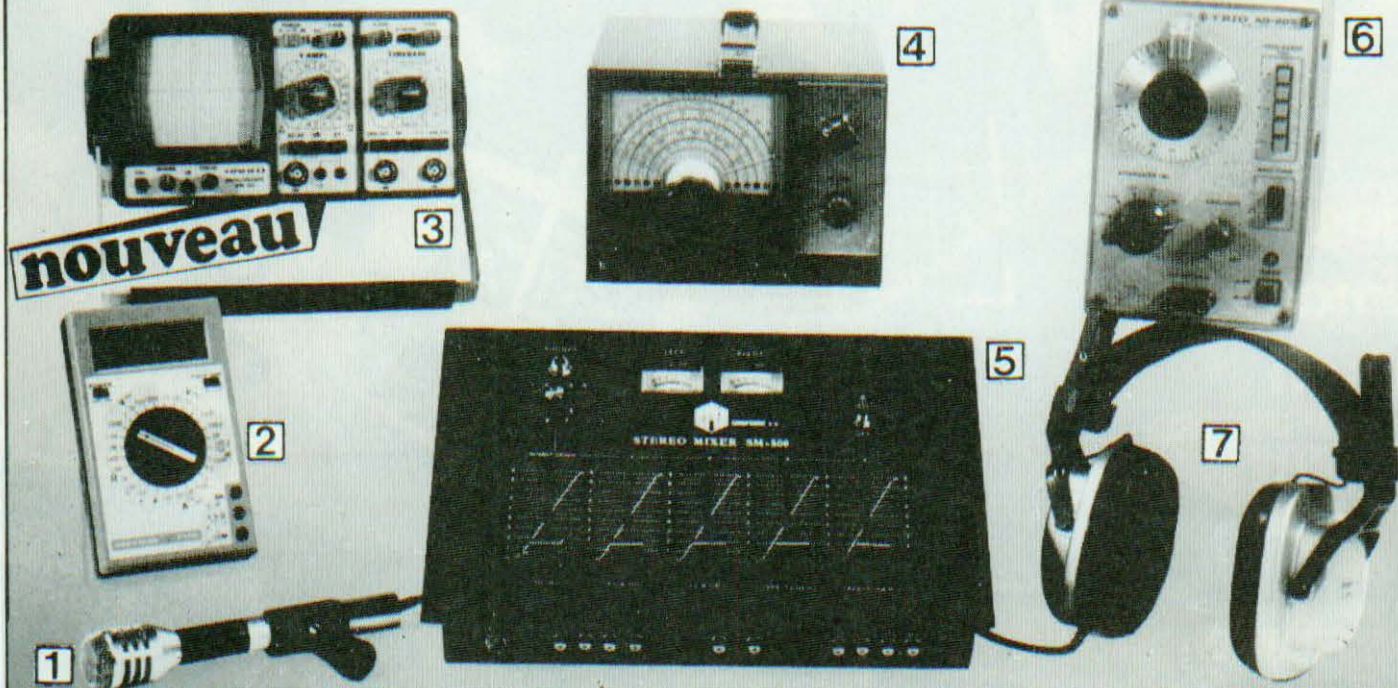
Ces constatations nous amènent tout naturellement aux antennes, il est dès lors évident que l'on cherchera à avoir une antenne à grand gain que l'on pourra alors connecter à l'entrée d'un préamplificateur si besoin est.

Figure 10. Relation en rapport S/N et qualité de l'image.

Rapport signal/bruit			Qualité de l'image
En tension	En puissance	en dB	
100	10000	40	Excellente
75		37	Très bonne
50		34	Bonne
30	1000	30	Assez bonne
20	500	26	Juste suffisante
10	100	20	Insuffisante
3	10	10	Inexploitable

HBN

**DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL
DANS PLUS DE 50 MAGASINS
EN FRANCE**



207 F
LAME DE SCIE ACIER
au Tungsten
Spéciale pour EPOXY . . . 99 F
Se monte sur la scie circulaire
APPLICRAFT. 207 F

1 MICRO CARDIOIDE
ECM 505
Bande passante : 30 Hz à
20 000 Hz - Impédance : 600Ω
..... 148 F

2 MULTIMETRE BECKMAN
T 110 - un appareil profession-
nel à un prix grand public 789 F

3 OSCILLOSCOPE HAMEG
HM 103 + 1 câble de mesure
0-10 MHz, 2 mV/cm max.
Ecran 6 x 7 cm, grat. interne
Déclenchement 0-30 MHz
Testeur de composants . 2229 F

4 GENERATEUR HF SG 402 TRIO
100 KHz à 30 MHz en
6 gammes - sortie : quelques
μV à 100 mV - Modul. interne:
40 % à 400 Hz - Modul. externe:
50 Hz à 10 KHz. 920 F

5 TABLE DE MIXAGE
EUROPSONIC SM 500
avec 5 canaux stéréo avec pré-
écoute - Alim. 220 V/50-60Hz
Dimensions 3/6 x 210 x 67 mm
..... 550 F

6 GENERATEUR BF AG 203 TRIO
10 Hz à 1 MHz en 5 gammes
600Ω Sinus : sortie 7 V eff.
Distorsion < 0,1 % -
rect. : sortie 10 V 1725 F

7 CASQUE D'ECOUTE STEREO
PHONIA TE 1041
Puis. admissible : 100 mW
Impédance : 10Ω - Réponse
en fréquence : 20 - 20 000 Hz
..... 195 F

**GRAND
CHOIX
DE COFFRETS**



MMP



DEMANDEZ LE CATALOGUE DANS PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE

AMIENS 19, rue Grosse Tél. (22) 91 26 69	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 86 37 63	DUNKERQUE 45, rue H. Tanguy Tél. (28) 66 12 57	LYON 2ème 9, rue Granette Tél. (7) 842 05 06	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40) 68 76 57	RENNES 23, rue Jean Guérin Tél. (20) 61 49 29	TROYES 5, rue de la Paix Tél. (25) 61 49 29	VICHY 7, rue Granger Tél. (70) 31 59 96
ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	CANNES 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74	DUNKERQUE 14, rue M.L. Franch Tél. (28) 66 38 65	MEAUX C.C. du Conn. de Riche- mont Tél. (61) 009 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tél. (40) 68 33 40	RENNES 12, C. de la République Tél. (20) 61 49 29	VALENCE 13, rue de la Gare Tél. (75) 42 51 40	HBN INFORMATIQUE S1100 - REIMS Tél. (26) 86 50 81
ANNECY 11, Bd B. de Marthon Tél. (50) 45 27 43	CHALONS/M 2, rue Chamartin (CHV) Tél. (26) 64 29 62	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél. (76) 54 28 77	METZ 60, Passage Serpente Tél. (87) 74 45 29	ORLEANS 51, rue des Carmes Tél. (26) 54 33 01	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél. (35) 88 59 43	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23	HBN ELECTRONIC 21 Cité Al. Messire Tél. (26) 86 50 81
BAYONNE 3, rue du Tour de Saut Tél. (50) 59 16 20	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24) 33 00 84	LE HAVRE Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92	MONTBELIARD 27, rue des Fabriques Tél. (81) 96 79 62	PARIS 3ème 48, rue Charlot Tél. (11) 27 51 37	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél. (86) 33 55 10	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél. (97) 47 46 35	HBN ELECTRONIC 21 Cité Al. Messire Tél. (26) 86 50 81
BESANCON 89, rue des Granges Tél. (81) 62 21 73	CHOLET 6, rue Nantaise Tél. (41) 08 63 64	LE MANS 15, rue H. Locornet Tél. (43) 28 38 63	MONTPELLIER 10, Bd Lédru-Rotin Tél. (67) 92 33 86	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél. (49) 88 04 90	ST DIZIER G. March. Place d'Armes Tél. (20) 61 49 29	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	HBN ELECTRONIC S1100 - REIMS Tél. (26) 86 50 81
BREST 1, rue Malakoff Tél. (98) 80 24 95	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Tél. (73) 93 62 10	LENS 43, rue de la Gare Tél. (31) 28 60 49	MORLAIX 16, rue Gambetta Tél. (98) 80 24 95	QUIMPER 33, rue des Réparés Tél. (98) 80 24 95	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél. (88) 32 50 98	HBN ELECTRONIC S1100 - REIMS Tél. (26) 86 50 81
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél. (56) 63 42 47	COMPIEGNE 9, Place du Change Tél. (41) 23 33 65	LILLE 81, rue de Paris Tél. (20) 61 49 29	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tél. (80) 46 46 24	REIMS 48, Av. de Leon Tél. (26) 40 35 20	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42	HBN ELECTRONIC S1100 - REIMS Tél. (26) 86 50 81
BORDEAUX 12, rue du Palais St Pierre Tél. (56) 61 38 80	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48	LIMOGES 4, rue des Champs Tél. (80) 33 29 33	NANCY 116, rue St Dizier Tél. (81) 30 27 32	REIMS 10, rue Gambetta Tél. (26) 40 35 20	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42	HBN ELECTRONIC S1100 - REIMS Tél. (26) 86 50 81

HBN ELECTRONIC

Sigle social :
90, rue Charlier 51100 REIMS
S.A.E. au capital de 100 000 F
RCS REIMS 8 324 774 017
Tél. (26) 89 01 06 Tél. 830526 F

HBN Publicité

WUOLLO Actualité

Le magazine
de l'image
et du son

Première
Rentrée
des Classes

Les écrans plats

Le salon tv-vidéo
de Düsseldorf

Costa Gavras

TOUS LES MOIS PARAÎT TOUS LES MOIS PARAÎT TOUS LES MOIS

HANDEC ELECTRONIQUE

9 rue du Chablais 74100 Annemasse

Composants - Kits - Mesure
Pièces détachées

VENTE PAR CORRESPONDANCE

*Catalogue contre 10 F
par chèque bancaire ou postal*

Magasin à Thonon : 12 place du marché.

TOUTE L'ELECTRONIQUE MONTPELLIER

LA VENTE PAR CORRESPONDANCE EST NOTRE SPECIALITE.

Nous sommes spécialisés dans les composants électroniques. Nous avons en stock permanent, une gamme complète de produits allant des plus simples, des plus classiques aux dernières nouveautés du marché.

Nos articles sont garantis « qualité professionnelle » et nos prix, vous en jugerez, très compétitifs.

La vente par correspondance est notre spécialité. Nous avons de l'expérience et assurons des livraisons très rapides sur stock. Vous pouvez nous faire confiance.

**Toute l'Electronique 12, rue Castilhon
34000 Montpellier Tél. (67) 58.68.94**

Retournez le bon ci-dessous, nous vous adresserons gratuitement notre tarif 83.A. général sans engagement.

A retourner à Toute l'Electronique, 12, rue Castilhon
34000 Montpellier.

NOM _____

PRENOM _____

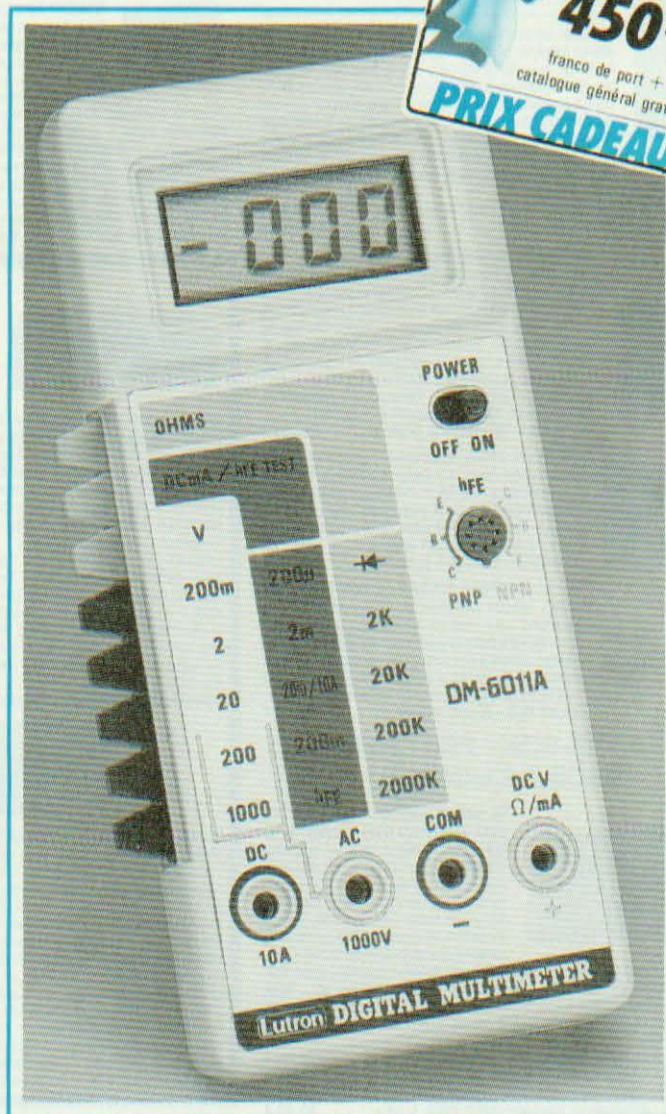
ADRESSE _____



(20) 57.76.34



PRIX CADEAU



MULTIMÈTRE DM 6011 A LUTRON

Affichage par cristaux liquides de grandes tailles (1,3 cm). 2 calibres mesure transistors NPN-PNP. 5 calibres ampèremètre 200 microampères à 10 ampères. 4 calibres ohmètres 2 Kohms à 2 ohms. 5 calibres continue de 200 millivolts à 1000 volts. 2 calibres alternatifs 200 volts à 1000 volts. Dimensions : 38 x 82 x 180 mm. Poids : 270 g Livré avec cordons



**2^e CADEAU
LE CATALOGUE GÉNÉRAL
DE L'ELECTRONIQUE 82/83**
(plus de 500 pages) - **GRATUIT.**

Bon à découper et à adresser à
**DECOCK ÉLECTRONIQUE
4, rue Colbert-59800 LILLE**

Je désire recevoir le contrôleur
DM 6011 A ainsi que votre catalogue
général de l'électronique 82/83. Voici mes

NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____ CODE POSTAL _____

VILLE _____

MINI CASSETTE PORTABLE

Petit appareil très pratique avec micro incorporé pour le Talk-Line (écoute des bruits extérieurs et sur 2 casques par pression sur un bouton). Prise 2ème casque et alimentation externe. STEREO. Alimenté par 3 piles mignonnes (non livrées). Livré avec une housse de transport et casque miniature ultra léger.

No 99063 - STEREO SONIC, la pièce 350.00 F
la pièce 2.00 F
No 60040 - AMP 300 (alimentation secteur) 37.00 F
la pièce 2.00 F
No 25063 - SH 2001 (Mini-casque Hi-Fi Stéréo) 75.00 F
la pièce 2.00 F

Le feu est une chose très désagréable et vous surprend, en général, lors de votre sommeil. Alors "l'espion du feu" est exactement ce qu'il vous faut!

SP-43B: Un détecteur de feux portable de ICE/USA. Le détecteur transmet la moindre augmentation de chaleur dans le garage, le salon, le camping-car, la chaudière, etc., par une électronique au puissant buzzer. Ce son vous pénètre jusqu'à la moelle épinière, même les personnes au sommeil lourd tomberont du lit. IDEAL pour les gens qui fument au lit et qui risquent d'oublier leur cigarette allumée. Alimenté par 3 piles mignonnes (non livrées). Bouton test et remise à zéro. En position veille, durée des piles environ 1 an. Boîtier synthétique de 130 x 70 x 40 mm.

No 99053 - Détecteur de feu SP-43B, la pièce 48.00 F
No 95034 - Pile mignon, la pièce 2.00 F

SP-200-22: Sound-Switch

Past! faisait le jeune homme à sa petite amie, voulant rentrer en douce dans la chambre. Inutilement, car la lumière s'était allumée. Cela peut arriver à n'importe quel visiteur non désiré, de la même façon. Ce "Sound Switch" est très sensible, et met en marche moteur, caméra, lumière, etc., à la perception du moindre bruit. Electronique complète sur une plaquette de 50 x 45 x H = 25 mm, micro inclus. Commande 1 relai soit un thyristor. Alim. 6V/DC. Réglage de la sensibilité.

No 99039 - SP-200-22, la pièce 25.00 F

SP-335 A: Photo Flash Supply

d'un constructeur professionnel. Vous le branchez sur environ 5V/DC et à la sortie vous avez 320 V. Une électronique complète exactement ce qu'il vous faut pour mettre nos tubes à éclats, bon marché. branle. Dim.: 60 x 50 x H = 15 mm. Absolu nécessaire.

No 99036 - SP-335 A, la pièce 40.00 F

SA-50: SUPPORT MICROS "STOCK PROF." DE

PEAL: Sécurité professionnelle contre les coups, les vibrations, pour tous les micros. Support universel. Nécessaire pour tous les enregistrements de valeur. Suspension à 4 fils tendus. Fixation universelle vissable et inclinable. 4 adaptateurs pour la fixation sont livrés. Ø extérieur de la bague 90 mm.

No 30.035 - SA-50, la pièce 220.00 F

ULTRA-SON - PEU CHER
FACILE A MONTER

AL-165: Ressemble à un intercom. Se place simplement dans l'étagère, sur le bureau, et la surveillance du lieu est prête. Superficie couverte = 50 m². Sensible. Alimenté par 4 piles baby (non comprises) ou un adaptateur secteur, ou une batterie. Temps de sortie = 20 secondes. Temps d'entrée = 10 secondes. Remise en veille automatique après alarme. Durée d'alarme = 1 mn 30. Puissante sirène intérieure, position inverseur pour H.P. extérieur. Entrée contacts N.F. pour protéger portes, fenêtres, etc.. Vous pouvez incorporer un relais pour déclencher d'autres donneurs d'alarme (ex. Sirène U.S.). Dimensions: L = 195 x P = 135 x H = 75 mm (Remplace le modèle USW-2).

No 50020 - AL-165, la pièce 365.00 F
No 75054 - Relais 12 V/2 X inv., la pièce 9.40 F
No 95033 - Pile baby (4 pièces), la pièce 4.00 F
No 60040 - Adaptateur secteur (AMP-300), la pièce 37.00 F
No 50049 - Contact magnétique en saillie TSP-7060 (N.F.), la pièce 19.50 F

BOUTON ALU DE DUAL

Boutons en alu, lourds, tournés à la main, qualité "made in Germany". Coût de production supérieur à 6.00 F pièce. Avec jupes et aiguille synthétique noire, tous avec vis de serrage.

Numéro	Ø mm	Axe Ø mm	Quantité	Prix lot de 10 pièces
99145	25	4	10	28.00
99146	19	6	10	25.00
99147	19	4	10	25.00
99148 *	25	4	10	26.00
99149	40 pièces assorties			90.00

* BOUTON LISSE, SANS JUPE

FIN DE SERIE

Gradateur de lumière DS-18: Règle la puissance de votre lampe de chevet ou de votre lampadaire. Dimensions très mini. Se place tout simplement dans votre câble secteur (par serrage). Puissance 220 V/2 A/400 W.

No 60044 - DS-18, la pièce 40.00 F

GE-TC - Gradateur

Multi-Contrôles. Un gradateur universel pour régler parfaitement la température d'un fer à souder, la vitesse d'une perceuse, etc.. Peut être utilisé comme gradateur de lumière. Puissance réglable: 220 V/800 W. Prise secteur à 2 pôles.

Incorporée, et câble secteur. Dimensions: L = 120 x H = 40 x P = 70 mm.

No 85019 - GE-TC, la pièce 115.00 F

CECI N'EXISTERA QU'UNE SEULE FOIS ET NE

REVIENDRA JAMAIS PLUS.

Nous pouvons vous proposer aujourd'hui de précieux et uniques rouleaux à musique en quantité limitée. Fabrication de très grande qualité (SANKYO). Montés sur un support en alu-forte injectée. Rouleau très précis. Entraînement de précision. Remontage spécial pour une durée d'environ 4 minutes. Avec ces rouleaux à musique vous pouvez construire les plus belles boîtes à musique. Très bonne idée cadeau pour bricoleurs. Nous proposons 4 modèles (musiques) différents.

No 99042 - SP 334 24/1, Mélodie 1, la pièce 32.50 F

No 99043 - SP 334 24/2, Mélodie 2, la pièce 32.50 F

No 99044 - SP 334 24/3, Mélodie 3, la pièce 32.50 F

No 99045 - SP 334 24/4, Mélodie 4, la pièce 32.50 F

No 99048 - SP 334 24/1 à 4, Mélodie 1 à 4, les 4 115.00 F

Pour un prix
incroyable!

SA-808: Analyseur de spectres en temps réel avec générateur de bruits roses.

Avec cet appareil de professionnel, un ajustage optimal entre l'acoustique d'une salle et la courbe de réponse d'un égaliseur est obtenu avec une bande passante linéaire. Exemples: Réglage de l'amp. de la platine K7 disques; tuner; magnétophone à bandes; la place des enceintes. Absolument nécessaire pour les installations déplacées souvent et qu'il doit être réglées de neut. Ajustage idéal entre micros et instruments de musique pour les professionnels de la musique.

DONNEES TECHNIQUES: Matrice de 10 x 9 leds. 0 à 16 db par canal. Fréquence: 30-60-120-240-500 Hz - 1-2-4-8-10 KHz. Volume d'entrée réglable. Inverseur pour temps de montée rapide ou lente. Inter. pour le réglage canal gauche/droite et pour le réglage à travers un micro (bruit rose). Générateur de bruit incorporé. Prise jack 6.3 mm pour le micro. Tension d'entrée pour déviation max. = 14 mV et mini. 5 mV. Déviation par pas de 2 dB (+ 0.5 dB). Retard de la visualisation au choix: 12 ou 2 dB/sec., ou par mémoire (pause) 3 à 4 sec. Imp. micro = 47 KOhms. Entrée line in/Out pour canal gauche/droite. Dimensions: L = 250 x H = 73 x P = 223 mm. Poids: 1.7 kg.

No 24.011 - SA-808, la pièce 1295.00 F



LASER US: HN-05: Laser à tube Hélium/Néon de 0.5 mw, faisceau rouge. Distance max. 100 mètres, sans optique spéciale. Durée de vie minimale: 10.000 heures en utilisant l'alimentation prévue. Nous livrons avec chaque tube "laser", des propositions de montages simples provenant de discos américaines pour obtenir des effets dépendant de la musique. Peut être utilisé dans: la médecine, l'optique, la recherche et l'enseignement, l'holographie, l'imprimante aux lasers, la micro-photographie, les scanners, etc.. Tous les éléments électriques sont disposés sur l'alimentation (Tension de démarrage: 10 KV, tension de travail: 1.15 KV). L'ensemble est complet, et nécessite qu'un câble secteur et un interrupteur secteur. Le montage dans un boîtier (plastique) est très aisé, car le tube et l'alimentation s'assemblent de façon très compacte. Dimensions de l'alimentation: L = 195 x l = 100 x H = 42 mm. Sont livrés: le schéma, la description, et les propositions de montage.

No 32011 - HN-05R - Tube Laser, la pièce 950.00 F

No 32012 - HN-05L - Alimentation Laser, la pièce 250.00 F

Micro Agta:

Microphone dynamique prévu pour la parole. Interrupteur M/A sur le câble. Fiche DIN 3 potes. Dimensions: L = 130 x Ø 25 mm. Utilisations: Dictophone, petit K7, passage données, etc. Micro Agta pièce 22.50 No 98.042

MS-016: Clief électronique: possibilité de codage: 10⁻⁶. ABSOLUMENT IMPOSSIBLE A DECHIFFRER LE CODE! Toute mauvaise manipulation est détectée de suite de signalee acoustiquement. Sécurité de porte d'entrée, de garage, de trésor, etc.. Puissance du relais = 200 watts par inverseur. 9 chiffres de disponibles (clavier bouton). Dimensions clavier: 65 x 65 x H = 8 mm.

Dimensions électronique: 70 x 65 x H = 25 mm.

Livré sans H.P. miniature.

No 90046 - MS 016, la pièce 200.00 F

H.P. miniature pour MS- 016 : Ø 40 mm, 0.2 W/8 Ohms

No 75070 - SA-15-S-35, la pièce 7.90 F

5, rue de la Libération - B.P. 28
67037 STRASBOURG CEDEX
Tél. (88) 28.38.18 de 8 h à 12 h
et de 14 h à 18 h
du lundi au vendredi
Magasin ouvert:
du lundi au vendredi de 14 h à 18 h
le samedi de 9 h à 13 h

Fin de séries US!

Tête de lecture magnétique Télédyne:

Cellules magnétiques de Télédyne à des prix minis. Toutes les cellules dans l'emballage d'origine. Les cellules PC-545 et 550 dans une petite cassette. Fixation internationale. Aiguille diamant et Tech-nique "Aimant Mobile". Poids de toutes les cellules 5.4 gr. avec la pointe. Poids d'appui: 1.7 à 2.5 gr Imp. 3.5 K Ohms.

PC 540 - 20 à 20.000 Hz, pointe radiale pièce 75.00 F No 98.001

Prix US normal 29.90 \$

PC 545 - 18 à 23.000 Hz, pointe élyptique pièce 120.00 F No 98.002

Prix US normal 69.98 \$

PC 550 - 15 à 25.000 Hz, pointe line contact pièce 175.00 F No 98.003

Prix US normal 99.98 \$

UTA-4000: Allumage électronique avec sécuri- anti-vo incorporée: Entièrement automa- tique. Technologie moderne avec les avantages d'un allumage sans rupteurs.

Préparation électronique optimale des impul- sions, réglage automatique de l'angle d'ou- verture et de fermeture, arrêt du courant bobine sans bruit en ayant le moteur arrêté. S'ajuste auto- matiquement à tous types de bobines. Antivol intégré. Les rupteurs et les résistances peuvent rester. Très simple inversion allumage normal ou électronique. Se présente dans un boîtier en

Cable de raccord d'environ 600 mm. Dimensions 120 x 80 x 60 mm.

UTA-4000 pièce 295.00 No 41.054

OU TROUVEZ-VOUS UNE BOITE DE CONNEXIONS MOINS

CHERE? Système universel pour insérer directement tous les

composants et C.I., sans fer à souder. Les changements, les dépla- cements des composants se font en quelques secondes. Les contacts tiennent le fil de Ø 0.2 à 0.8 mm, absolument sans problèmes. Pas 2.54 mm.

No 85057 - 390 contacts - 80 x 60, la pièce 35.00 F

No 85058 - 870 contacts - 180 x 52, la pièce 60.00 F

Système de connexions sur support plastique très solide, avec pieds de caout- chouc pour éviter le glissement de l'ensemble. Prises laboratoires pour l'alimen- tation. Barrettes rail pour la tension et les signaux.

No 85059 - 780 contacts - 192 x 76, la pièce 85.00 F

No 85060 - 1560 contacts - 192 x 135, la pièce 175.00 F

No 85061 - 2340 contacts - 192 x 192, la pièce 240.00 F

No 85062 - 1830 contacts - 244 x 110, la pièce 185.00 F

No 85063 - 2390 contacts - 244 x 155, la pièce 250.00 F

No 85064 - 3260 contacts - 244 x 200, la pièce 340.00 F

ET - 1000 TIMER ELECTRONIQUE DE PRECISION.

TIMER: Appareil à commande électronique servant à

mesurer le temps dans le domaine de la photo où à calculer le moment de l'arrêt d'un appareil, il sert aussi à la maison ainsi que dans beaucoup d'autres domaines. Il est universellement incorporable. Réalis- soula forme de poste de table très maniable. Temps de sélection réglable: 0-60 minutes, 0-10 minutes ou de 0-60 secondes. La mesure du temps est des plus précises elle se fait en continuité, par quartz sur un commutateur de sélection très rapide. Touche pour commencement et interruption. Indicateur de mesure LES pendant le fonctionnement ainsi qu'une indication acoustique (tonalité) une fois le temps écoulé. Alimentation en courant par pile 9 V. (livre avec). Cadran réglable de trois couleurs ainsi qu'un triple commutateur de sélection pour le réglage de l'écoulement du temps.

No 97513 ET-100, pièce 49.50 F

No 97514 à partir de 10 x et -100, pièce 46.00 F

Red 8: Testeur de fusibles à cartouches:

Il indique le fusible défectueux à la maison, en voiture, sur une machine électrique, etc..

Il peut servir de lampe d'appoint pour éclairer le tableau de fusibles, le trou de serrure, une carte, etc..

Très simple d'usage, il suffit de placer le fusible sur les contacts du corps et la lampe témoin s'éclaira si le fusible est bon, et reste éteinte si est mauvais. Le Red 8 accepte tous les fusibles à cartouches cylindriques.

Dimensions: 87 x 25 x 20 mm. En thermoplastique. Pile de 1.5 V type mignon (R6), non livrée. Emballage sous blister.

Red 8: Pièce Frs 23.00

N° 95034 Pile Mignon Pièce Frs 1.20

FIN DE SERIE!

Control de vitesse ITT: Il vous épargnera les contraventions (de plus en plus chères). L'appareil émettra un bourdonnement dès que la vitesse pro- grammée est dépassée. Vous pouvez choisir entre 3 interrupteurs la vitesse que vous avez programmée, ex. 60, 90 ou 130 km/h. La réception du si- gnal de vitesse se fait par 1 sensor directement sur le compteur kilomé- trique. Montage très facile, même pour un amateur.

Dimensions: 100 x 40 x 60 mm. Un pied autocollant est livré pour le mon- tage sur ou sous le tableau de bord. Sous emballage d'origine, alimentation 12 V DC.

Prix normal: plus de 200 F.

No 97.081 - Tempo Control 99.50 F

ELA-18 Microphone AgFa

micro pour paroles. Avec capsule condensateur. Interrupteur M/A sur le câble et un inverseur pour High-LOW-Mediums (filtre). Avec 1 fiche Jack pour la M/A et 1 fiche Jack pour le signal.

La pile de 1.5 V (Mignon) se place dans le corps du micro. Dimensions: L = 170 x Ø = 25 mm

Imp. 600 Ohm

Micro Agfa 30.00 No 98.159

Pile 1.5 V Mignon 1.20 No 95.034

dynamax
electronique

ELECTRO·KIT

C'est :

- Un stock important de **Kits** et de **composants électroniques**
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance **sérieuse et efficace**
- La fabrication de vos **circuits imprimés** : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

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 _____
 N° _____ Rue _____
 Ville _____
 Code postal _____

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

43, av de la Résistance
 (ancienne RN5)
 91330 Yerres



949.30.34.

EREL

BOUTIQUE

**11^{BIS} RUE CHALIGNY
 75012 PARIS
 TÉL 343.31.65**

**SPECIALISTE EN
 OPTOELECTRONIQUE
 SIEMENS**

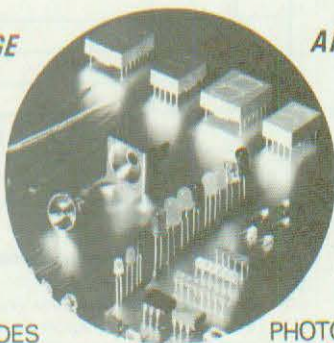
INFRAROUGE

DIODES



CELLULES

PHOTODIODES



AFFICHEURS

LEDs

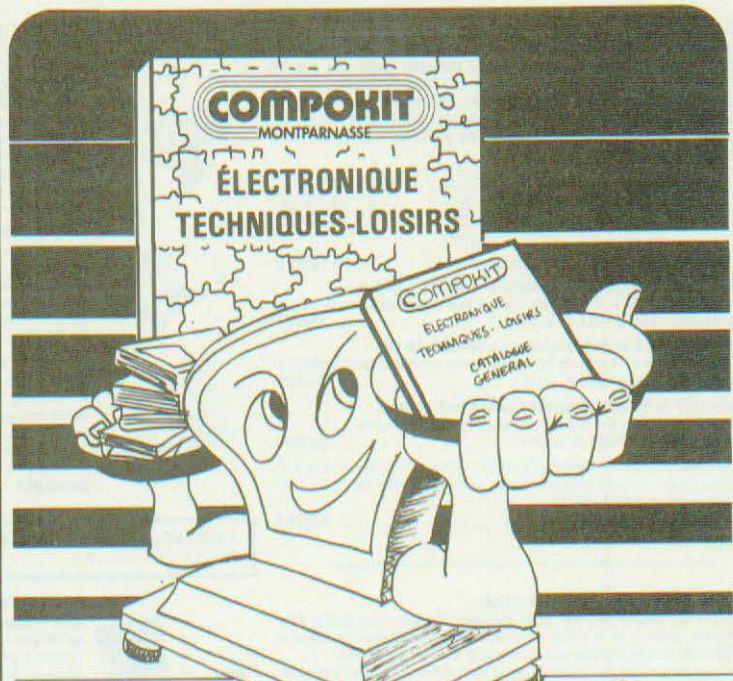


BARGRAPHS

PHOTOTRANSISTOR

**AFFICHEURS ALPHANUMERIQUES INTELLIGENTS
 TELECOMMANDES I.R. - DISPLAY - SUPPORTS - CLIPS**

DATA BOOK OPTO : 55^F + 12F : PTT



ne cherchez plus
CATALOGUE GÉNÉRAL
 ÉDITION 82-83

**tous les renseignements utiles
 sont dans le guide technique**

COMPOKIT
 MONTARNASSE

TABLE DES MATIÈRES

Afficheur	Imprimante (micro-ord.)
Ampli hybrides	Librairie technique
Aérosol	Microprocesseur
Alimentation stabilisée	Mémoires
Brochage 74 LS	Matériel pour wrapping
Brochage CMOS	Micro-ordinateur
Brochage transistor	Moniteur vidéo
Condensateur électrolytique et tantal	Opto-électronique
Condensateur plastique	Outillage
Condensateur céramique	Ordinateur personnel
Circuit intégré TTL et LS	Oscilloscopes
Circuit intégré C-MOS	Potentiomètre
Circuit intégré et linéaires	Résistances
Circuits intégrés spéciaux	Régulateur de tension
Commutateur	Relais
Connecteur	Rack
Coffret	Support CI
Contrôleur universel aiguille	Sirène
Diode - Pont	Sonde logique
Dissipateurs	Transistors
Détecteur de métaux	Triac
Époxi	Thyristors
Époxi présensibilisé	Transformateurs standard
Enceinte HI-FI en kit	Transformateurs toriques
Fer à souder	Traducteur de langue
Fiches bananes - DIN - RCA - HF	Visserie - Cosses
Haut-parleur HI-FI et auto	Vu-mètre ...etc...etc...

**un véritable outil de travail indispensable
 à tout électronicien
 160 pages format 21 x 29,7**

DEMANDEZ-LE !

accompagné de 30 F
 en chèque ou mandat-lettre
 il vous sera envoyé par retour avec tarif

COMPOKIT
 MONTARNASSE

**174, Bd du Montparnasse
 75014 PARIS**

COMPOSANTS ET KIT ÉLECTRONIQUES

APPAREILS DE MESURE ET OUTILLAGE

MICRO ORDINATEUR • PÉRIPHÉRIQUE

ÉMISSION RÉCEPTION AMATEUR



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

MÉTRO
Port-RoyalBUS
38 - 83 - 91

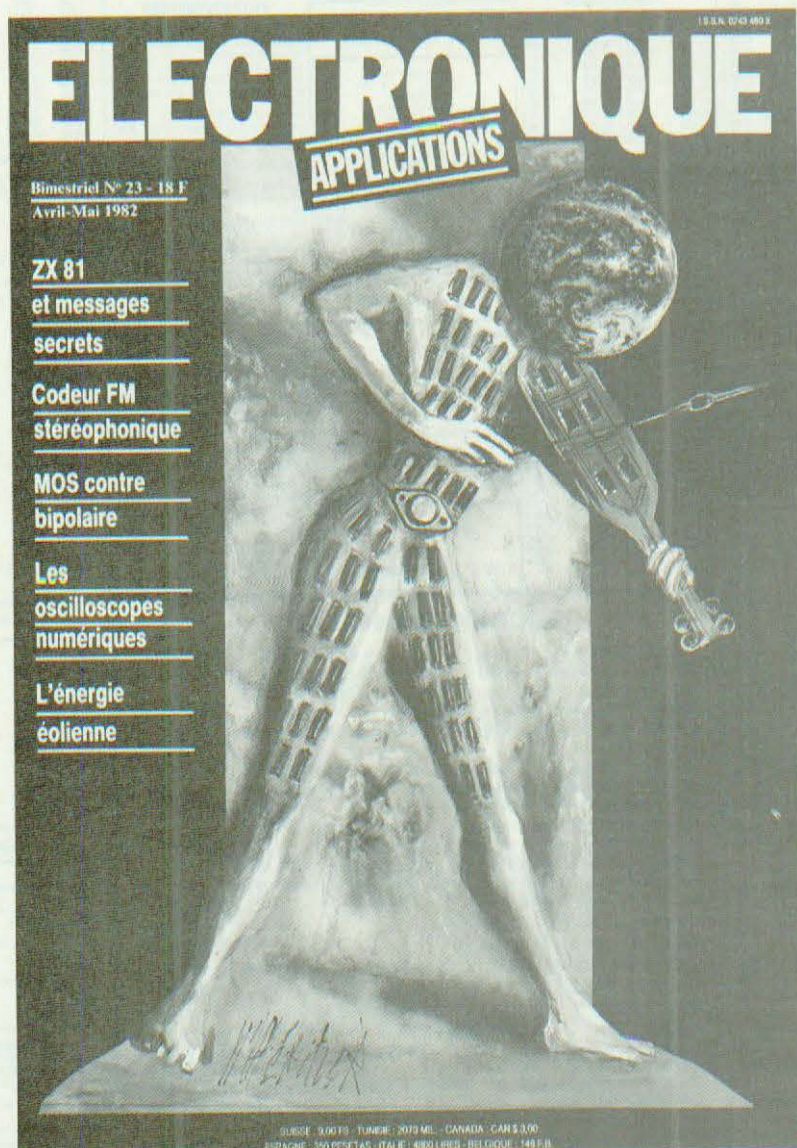
AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C-K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJII • GI • HAMEG • ILP • INTERSL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA •

NATIONAL • OK • PANTEC • PIHER • RADIOHAM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIAHRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOL •

VARLEY WHAL • KIT • AMTRON • ASSO • IMD • JOSTY • OPPERMAN • WELLMAN

MICROPROCESSEUR MEMOIRES			CMOS			DIODES - PONTS			RÉSISTANCES			CONDENSATEURS			TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION		
									Série R1Z			TANTALE GOUTTE			STANDARD		
									1/1 1/2 1/3 1/4 1/5 1/6 1/8 1/10 1/12 1/15 1/20 1/25 1/30 1/40 1/50 1/60 1/75 1/100 1/125 1/150 1/200 1/250 1/300 1/400 1/500 1/600 1/800 1/1000 1/1250 1/1500 1/2000 1/2500 1/3000 1/4000 1/5000 1/6000 1/8000 1/10000 1/12500 1/15000 1/20000 1/25000 1/30000 1/40000 1/50000 1/60000 1/80000 1/100000 1/125000 1/150000 1/200000 1/250000 1/300000 1/400000 1/500000 1/600000 1/800000 1/1000000 1/1250000 1/1500000 1/2000000 1/2500000 1/3000000 1/4000000 1/5000000 1/6000000 1/8000000 1/10000000 1/12500000 1/15000000 1/20000000 1/25000000 1/30000000 1/40000000 1/50000000 1/60000000 1/80000000 1/100000000 1/125000000 1/150000000 1/200000000 1/250000000 1/300000000 1/400000000 1/500000000 1/600000000 1/800000000 1/1000000000 1/1250000000 1/1500000000 1/2000000000 1/2500000000 1/3000000000 1/4000000000 1/5000000000 1/6000000000 1/8000000000 1/10000000000 1/12500000000 1/15000000000 1/20000000000 1/25000000000 1/30000000000 1/40000000000 1/50000000000 1/60000000000 1/80000000000 1/100000000000 1/125000000000 1/150000000000 1/200000000000 1/250000000000 1/300000000000 1/400000000000 1/500000000000 1/600000000000 1/800000000000 1/1000000000000 1/1250000000000 1/1500000000000 1/2000000000000 1/2500000000000 1/3000000000000 1/4000000000000 1/5000000000000 1/6000000000000 1/8000000000000 1/10000000000000 1/12500000000000 1/15000000000000 1/20000000000000 1/25000000000000 1/30000000000000 1/40000000000000 1/50000000000000 1/60000000000000 1/80000000000000 1/100000000000000 1/125000000000000 1/150000000000000 1/200000000000000 1/250000000000000 1/300000000000000 1/400000000000000 1/500000000000000 1/600000000000000 1/800000000000000 1/1000000000000000 1/1250000000000000 1/1500000000000000 1/2000000000000000 1/2500000000000000 1/3000000000000000 1/4000000000000000 1/5000000000000000 1/6000000000000000 1/8000000000000000 1/10000000000000000 1/12500000000000000 1/15000000000000000 1/20000000000000000 1/25000000000000000 1/30000000000000000 1/40000000000000000 1/50000000000000000 1/60000000000000000 1/80000000000000000 1/100000000000000000 1/125000000000000000 1/150000000000000000 1/200000000000000000 1/250000000000000000 1/300000000000000000 1/400000000000000000 1/500000000000000000 1/600000000000000000 1/800000000000000000 1/1000000000000000000 1/1250000000000000000 1/1500000000000000000 1/2000000000000000000 1/2500000000000000000 1/3000000000000000000 1/4000000000000000000 1/5000000000000000000 1/6000000000000000000 1/8000000000000000000 1/10000000000000000000 1/12500000000000000000 1/15000000000000000000 1/20000000000000000000 1/25000000000000000000 1/30000000000000000000 1/40000000000000000000 1/50000000000000000000 1/60000000000000000000 1/80000000000000000000 1/100000000000000000000 1/125000000000000000000 1/150000000000000000000 1/200000000000000000000 1/250000000000000000000 1/300000000000000000000 1/400000000000000000000 1/500000000000000000000 1/600000000000000000000 1/800000000000000000000 1/1000000000000000000000 1/1250000000000000000000 1/1500000000000000000000 1/2000000000000000000000 1/2500000000000000000000 1/3000000000000000000000 1/4000000000000000000000 1/5000000000000000000000 1/6000000000000000000000 1/8000000000000000000000 1/10000000000000000000000 1/12500000000000000000000 1/15000000000000000000000 1/20000000000000000000000 1/25000000000000000000000 1/30000000000000000000000 1/40000000000000000000000 1/50000000000000000000000 1/60000000000000000000000 1/80000000000000000000000 1/100000000000000000000000 1/125000000000000000000000 1/150000000000000000000000 1/200000000000000000000000 1/250000000000000000000000 1/300000000000000000000000 1/400000000000000000000000 1/500000000000000000000000 1/600000000000000000000000 1/800000000000000000000000 1/1000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000 1/1500000000000000000000000 1/2000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000 1/3000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000 1/10000000000000000000000000 1/12500000000000000000000000 1/15000000000000000000000000 1/20000000000000000000000000 1/25000000000000000000000000 1/30000000000000000000000000 1/40000000000000000000000000 1/50000000000000000000000000 1/60000000000000000000000000 1/80000000000000000000000000 1/100000000000000000000000000 1/125000000000000000000000000 1/150000000000000000000000000 1/200000000000000000000000000 1/250000000000000000000000000 1/300000000000000000000000000 1/400000000000000000000000000 1/500000000000000000000000000 1/600000000000000000000000000 1/800000000000000000000000000 1/1000000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000000 1/1500000000000000000000000000 1/2000000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000000 1/3000000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000000 1/10000000000000000000000000000 1/12500000000000000000000000000 1/15000000000000000000000000000 1/20000000000000000000000000000 1/25000000000000000000000000000 1/30000000000000000000000000000 1/40000000000000000000000000000 1/50000000000000000000000000000 1/60000000000000000000000000000 1/80000000000000000000000000000 1/100000000000000000000000000000 1/125000000000000000000000000000 1/150000000000000000000000000000 1/200000000000000000000000000000 1/250000000000000000000000000000 1/300000000000000000000000000000 1/400000000000000000000000000000 1/500000000000000000000000000000 1/600000000000000000000000000000 1/800000000000000000000000000000 1/1000000000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000000000 1/1500000000000000000000000000000 1/2000000000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000000000 1/3000000000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000000000 1/10000000000000000000000000000000 1/12500000000000000000000000000000 1/15000000000000000000000000000000 1/20000000000000000000000000000000 1/25000000000000000000000000000000 1/30000000000000000000000000000000 1/40000000000000000000000000000000 1/50000000000000000000000000000000 1/60000000000000000000000000000000 1/80000000000000000000000000000000 1/100000000000000000000000000000000 1/125000000000000000000000000000000 1/150000000000000000000000000000000 1/200000000000000000000000000000000 1/250000000000000000000000000000000 1/300000000000000000000000000000000 1/400000000000000000000000000000000 1/500000000000000000000000000000000 1/600000000000000000000000000000000 1/800000000000000000000000000000000 1/1000000000000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000000000000 1/1500000000000000000000000000000000 1/2000000000000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000000000000 1/3000000000000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000000000000 1/10000000000000000000000000000000000 1/12500000000000000000000000000000000 1/15000000000000000000000000000000000 1/20000000000000000000000000000000000 1/25000000000000000000000000000000000 1/30000000000000000000000000000000000 1/40000000000000000000000000000000000 1/50000000000000000000000000000000000 1/60000000000000000000000000000000000 1/80000000000000000000000000000000000 1/100000000000000000000000000000000000 1/125000000000000000000000000000000000 1/150000000000000000000000000000000000 1/200000000000000000000000000000000000 1/250000000000000000000000000000000000 1/300000000000000000000000000000000000 1/400000000000000000000000000000000000 1/500000000000000000000000000000000000 1/600000000000000000000000000000000000 1/800000000000000000000000000000000000 1/1000000000000000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000000000000000 1/1500000000000000000000000000000000000 1/2000000000000000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000000000000000 1/3000000000000000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000000000000000 1/10000000000000000000000000000000000000 1/12500000000000000000000000000000000000 1/15000000000000000000000000000000000000 1/20000000000000000000000000000000000000 1/25000000000000000000000000000000000000 1/30000000000000000000000000000000000000 1/40000000000000000000000000000000000000 1/50000000000000000000000000000000000000 1/60000000000000000000000000000000000000 1/80000000000000000000000000000000000000 1/100000000000000000000000000000000000000 1/125000000000000000000000000000000000000 1/150000000000000000000000000000000000000 1/200000000000000000000000000000000000000 1/250000000000000000000000000000000000000 1/300000000000000000000000000000000000000 1/400000000000000000000000000000000000000 1/500000000000000000000000000000000000000 1/600000000000000000000000000000000000000 1/800000000000000000000000000000000000000 1/1000000000000000000000000000000000000000 1/1250000000000000000000000000000000000000 1/1500000000000000000000000000000000000000 1/2000000000000000000000000000000000000000 1/2500000000000000000000000000000000000000 1/3000000000000000000000000000000000000000 1/4000000000000000000000000000000000000000 1/5000000000000000000000000000000000000000 1/6000000000000000000000000000000000000000 1/8000000000000000000000000000000000000000 1/100 1/12500000000000000000000000000000000000000 1/15000000000000000000000000000000000000000 1/200 1/25000000000000000000000000000000000000000 1/300 1/400 1/500 1/600 1/800 1/1000 1/125000000000000000000000000000000000000000 1/1500 1/2000 1/2500 1/3000 1/4000 1/5000 1/6000 1/8000 1/100 1/12500 1/15000 1/200 1/25000 1/300 1/400 1/500 1/600 1/800 1/1000 1/125000 1/1500 1/2000 1/2500 1/300000000000								

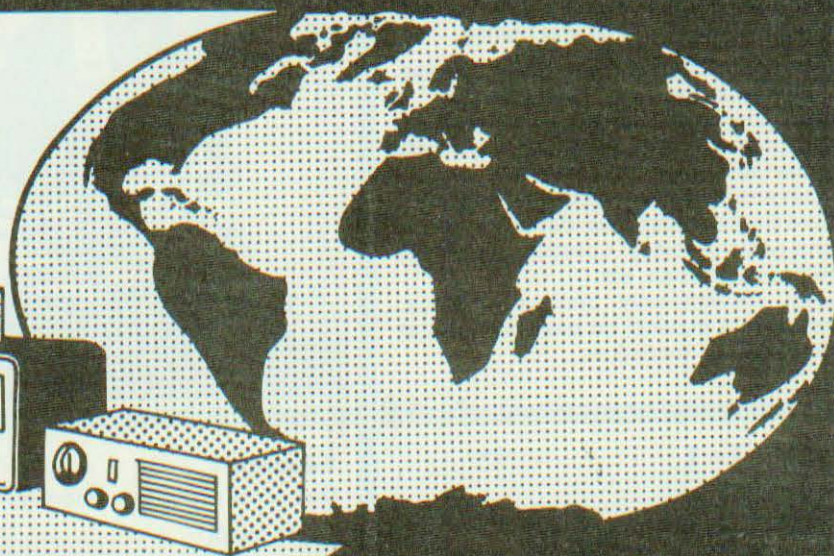
AMATEURS DE CIRCUITS INTÉGRÉS, VOICI VOTRE « MARCHÉ AUX PUCES » »



140 pages d'idées et d'applications réalistes
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel – 18 F – Chez votre marchand de journaux

ECOUTEZ LE MONDE...



devenez un RADIO-AMATEUR !

Pour occuper vos loisirs
tout en vous instruisant
Notre cours fera de vous
un émetteur radio passionné
et qualifié
Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon
à **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance
35801 DINARD BP 42
NOM (majuscules S.V.P.) _____
ADRESSE _____

RPA 2-B3



LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél.: 388.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22

s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi
CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDICQUÉS

3 ENSEMBLES E/R DE RADIOCOMMANDE PCM

Ces ensembles de RC permettent la commande à distance d'un ou de plusieurs relais. Le mode de transmission se fait en PCM par comparaison d'un codage programmé sous forme de mémoire à l'émission et à la réception afin d'être pratiquement imbrutable par les talkies-walkies, radiocommandes digitales, etc. Les portées sont fonction des appareils utilisés, elles sont indiquées ci-dessous, à titre indicatif, sans obstacle et à vue. Les prix sont donnés sans quartz ni alimentation. Ces appareils existent en version 27 ou 72 MHz. Pour tous autres renseignements, nous consulter.

• ENSEMBLE MONOCANAL A CODAGE PROGRAMMABLE (Portée supérieure à 1 km).



Récepteur RE/PROG. (alimentation 4,8 V) sortie sur
relais étanche 1RT-5A (1000 VA).....

Platine-émetteur EM/PROG.
(alimentation 12 V).
En kit 270 F Monté 404,90 F

En kit 325 F Monté 460 F

• ENSEMBLE 4 CANAUX (portée 300 m environ)



Récepteur R/4 cx avec boîtier (72 x 50 x 24 mm)
(alim. 4,8 V), sortie sur 4 relais 1 RT-2A.....

Emetteur E/4 cx avec boîtier
(92 x 57 x 22 mm) (alimentation 9 V)
En kit 209 F Monté 288,30 F

En kit 354 F Monté 487,70 F

• ENSEMBLE 14 CANAUX (portée supérieure à 1 km) possibilité d'obtenir 7 commandes en mémoire. Emetteur E/14 cx avec boîtier (128 x 93 x 35) (alim. 12 V).....



Récepteur R/14 cx, en version 2 canaux (extensible en 14 cx) sortie sur relais
étanches 2 RT-5A (1000 VA).....

En kit 418 F Monté 528 F

Extension pour 2 canaux supplémentaires..... En kit 128 F Monté 148 F

Veuillez m'adresser CATALOGUES + Nouveautés (ci-joint 30 F en chèque)
ou seulement vos NOUVEAUTÉS (ci-joint 10 F en chèque)

Nom Prénom.....

Adresse.....

R.P.

VARIATEUR DE VITESSE «VARIAC 30»

Pour ensemble de télécommande digital Lextronic. Variation de vitesse dans les 2 sens et relais de puissance de fin de course (aucune perte de puissance). Intensité de pointe maxi : 30 A. Alimentation 6 à 12 V suivant moteur. Dim. 96 x 58 x 46 mm.

Complet, en kit : 489 F (Spécifier le type de récepteur Lextronic utilisé) **NEW** Monté : 659 F

CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE «CAP 002»

Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc. Déclenchement par boucle périphérique ou radar. Programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et remise à zéro automatique évitant les déclenchements intempestifs. Sortie sur relais 1 RT, contacts 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc. Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service, de l'alarme, de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Poussoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.

Platine CAP 002 seule (dim. 140 x 65 mm) sortie sur relais 1 RT, 10 A, complète en kit : 325 F

Platine CAP 002 montée et réglée : 398 F

Sirène 12 V. (80 dB à 1 m) pour cette platine : 12 F

Autres modèles nous consulter.

MICROSWITCH pour boucle périphérique, la pièce à partir de 8 F

(documentation gratuite
contre enveloppe timbrée)

RADAR RV 001

Permet la détection volumétrique de mouvement dans une pièce. Portée 3 m environ. Modèle destiné principalement à être raccordé sur la platine CAP 001. Alimentation 12 V sortie normale ou temporisée avec relais 1RT, contact 2 A. Livré avec boîtier plastique. (100 x 50 x 25 mm).

RADAR RV 001, complet en kit avec boîtier : 299 F

RADAR RV 001 monté : 395 F

BLOC D'ALIMENTATION POUR CAP 001 et RV 001, entrée 220 V alternatifs, sortie 12 V régulés. Commutation automatique sur batterie «tampon» en cas de coupure secteur.

Le bloc d'alimentation seul, en kit (sans batterie) : 98 F - Monté : 138 F

Batterie au plomb-calcium étanche : 12 V, 1,9 A : 175 F

NEW ENSEMBLE DE TELECOMMANDE 14 CANAUX FM 41 MHz

(portée supérieure à 1 km)

Appareils de grande fiabilité, codés à l'émission et à la réception en PCM. Emission uniquement lorsqu'un ordre est désiré. L'émetteur peut être utilisé en version monocanal codée (14 codes) avec la platine EM/214 seule ou jusqu'à 14 canaux en ajoutant la platine pupitre comportant les commutateurs de commande. L'émetteur est livré avec boîtier (170 x 95 x 35 mm) et batterie de 12 V, 500 mA incorporée. Il utilise une antenne télescopique de 1,25 m. Il existe également, sur demande, sans antenne (incorporée au boîtier) dans le cas où la portée doit être inférieure à 200 m. Le récepteur (dim. 170 x 85 mm) est extensible en 14 canaux, alimentation : 4,8 volts à 6 volts. Sortie sur relais 1 RT 10 A. Temps de réponse E/R : 1 seconde.

Platine émetteur seule EM/214 (HF + codeur) dim. 140 x 25 mm, en kit, sans quartz : 251 F - Montée : 392 F

Platine pupitre 14 canaux, en kit : 260 F - Montée : 295 F

Emetteur EM/214 complet avec les 2 platines, boîtier, antenne télescopique, batterie 12 V, etc. sans quartz, en kit : 834 F - Monté : 985 F

Platine récepteur RE/214, en version monocanal, sans quartz, en kit : 361 F - Montée : 495 F

Extension par canal supplémentaire, en kit : 38 F - Montée : 45 F.

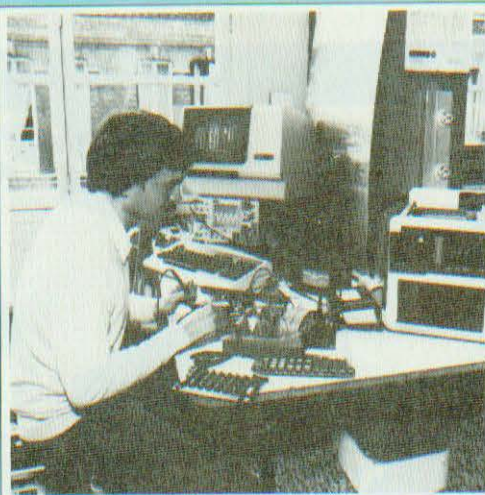
Jeux de quartz FM 41 MHz E et R : 120 F

Depuis 23 ans, nous disposons de l'enseignement à distance : notre originalité, c'est d'avoir expérimenté des moyens efficaces pour vous apprendre un vrai métier.

Educatel: Département des études Scientifiques et Techniques

Pour apprendre chez vous, avec les meilleurs professeurs, le métier qui vous plaît, il vous faut :

- un enseignement théorique de qualité : cours illustrés, cassettes, devoirs à corrections personnalisées, questions-réponses, professeurs/élèves, etc. ;
- un enseignement pratique, efficace, basé sur du matériel de professionnels et des stages de formation.



Une école des pour vous Cefost



Educatel:

Une école résolument moderne.

Jugez plutôt !

DES PROFESSEURS TOURNES VERS L'AVENIR

Pour vous aider dans vos cours et corriger vos devoirs, pour animer et encadrer les stages que vous désirez suivre, nous faisons appel à des techniciens hautement qualifiés. Ces spécialistes sont des ingénieurs, des professeurs, des techniciens supérieurs, rompus aux nouvelles techniques. Leur formation et leur expérience professionnelle leur donnent une parfaite connaissance du monde du travail.

DES STAGES PASSIONNANTS :

- Informatique, Electronique, Electricité.
- Nous organisons pour ces spécialités des stages pratiques (facultatifs) dans nos locaux parisiens. Ainsi, si vous le souhaitez, vous pourrez compléter votre formation théorique en vous exerçant sur du matériel de professionnel.

Par exemple, en Informatique, vous pourrez effectuer des **travaux pratiques de saisie et de programmation sur un véritable ordinateur**. Inutile de vous préciser l'intérêt d'un tel stage.



UN MATERIEL PERFORMANT

Pendant le déroulement de votre étude, vous recevrez chez vous un matériel spécialement choisi pour satisfaire votre curiosité et vous permettre d'apprendre efficacement la technique de votre métier.

Exemple : pour nos formations en Electronique, vous recevrez un ampli stéréo 2 x 20 watts à monter vous-même.

UN CONTACT « ENTREPRISES » PERMANENT

Chaque année, 1000 nouvelles entreprises nous contactent pour nous confier, elles aussi, la formation de leur personnel.

De plus, à la demande de nos étudiants nous effectuons directement les démarches auprès des employeurs pour les aider à trouver un emploi dans telle ou telle activité.

**Seule une organisation
solide, efficace et sérieuse
peut vous offrir
de tels avantages.**

**Seul Educatel peut
répondre à votre demande**



Un enseignement résolument moderne **des professeurs tournés vers l'avenir** **pour apprendre un métier**

Département scientifique et technique d'Educatel

SECTEURS	ETUDES PROPOSEES	NIVEAU D'ACCES	DEBOUCHES
INFORMATIQUE	Opérateur sur ordinateur Pupitreur Programmeur Analyste programmeur Spécialisation en langages informatiques	CEP (accessible à tous) 3 ^e - CAP 3 ^e - CAP Niveau baccalauréat ou une expérience en programmation Expérience en programmation	Sociétés de services et entreprises industrielles Entreprises équipées d'un service informatique Sociétés de services ou de conseil Sociétés de services ou de conseil en informatique chez les constructeurs Sociétés de services ou chez les constructeurs
ELECTRONIQUE	Electronicien Technicien électronicien Dépanneur électroménager CAP électronicien (préparation à l'examen) BTS électronicien (préparation à l'examen)	CEP (accessible à tous) 3 ^e - CAP CEP (accessible à tous) 5 ^e - 4 ^e Niveau baccalauréat scientifique ou technique	Services fabrications Services après-vente, centre d'essai - laboratoires, entreprises fabriquant du matériel Services après-vente des magasins spécialisés ou grandes surfaces Entreprise de fabrication, bureau d'études, secteur commercial (radio, TV, Hifi) Bureaux d'études, laboratoires de recherche ou de développement, entreprises de fabrication
RADIO, TV, HIFI, VIDEO	Monteur dépanneur radio, TV, Hifi Technicien radio, TV, Hifi Technicien en sono Monteur dépanneur vidéo	CEP (accessible à tous) 3 ^e - CAP ou une expérience en électronique 3 ^e - CAP ou une expérience en électronique CEP (accessible à tous)	Services après-vente - Installation à son compte Services après-vente des grands magasins et des magasins spécialisés. Constructeurs Entreprises de location de matériel, magasins spécialisés, salons, spectacles, foires Sociétés de réparation, service après-vente des grands magasins et magasins spécialisés
ELECTRICITE	Installateur électricien Technicien électricien CAP de l'électro-technique (préparation à l'examen)	CEP (accessible à tous) 3 ^e - CAP + expérience dans le secteur 3 ^e - 2 ^e	Industrie Industrie, bâtiment et travaux publics Essentiellement sur le terrain - Installation à son compte



Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,

(1) 208-50-02 Paris

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

EDUCATEL

1083, route de Neufchâteau
3000 X - 76025 ROUEN Cédex

Educatel

G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement 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 ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM PRENOM

ADRESSE : N° RUE

CODE POSTAL [] [] [] [] LOCALITE

(Facultatifs)

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

EDUCATEL G.I.E Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

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

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

RAP065

circuits logiques

■ INITIATION A L'EMPLOI DES CIRCUITS DIGITAUX

F. Huré

Cet ouvrage, s'appuyant sur des manipulations claires, aide à comprendre l'utilisation des circuits digitaux et permet l'élaboration de systèmes logiques et de circuits intéressants - Les circuits intégrés logiques - Manipulations avec différents types de portes - Bascules - Comptage et affichage - Circuits CMOS.

128 pages.

PRIX : 50 F.

■ EXPERIENCES DE LOGIQUE DIGITALE

F. Huré

Par la réalisation de nombreuses expériences, le lecteur est conduit pas à pas vers la compréhension des circuits de logique digitale. Un pupitre d'essais facilite l'expérimentation - Logique combinatoire - Bascules - Comptage et affichage - Registre à décalage et mémoires.

216 pages.

PRIX : 70 F.

■ ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. Ulrich

Emploi du transistor comme commutateur - Multivibrateurs - Circuits logiques fondamentaux - Extension des fonctions logiques et étude des circuits - Algèbre logique des circuits - Système des chiffres à deux symboles - Opérations de calcul pour les chiffres du code BCD - Le flip-flop - Registre mobile - Organes de calcul binaire en série.

304 pages.

PRIX : 122 F.

microprocesseurs

● INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE : LE MICROPROCESSEUR

P. Melusson

Technique Poche n° 4.

Qu'est-ce qu'un ordinateur ? Langages - Calcul binaire - Codages - Fonctions logiques - Technologie et organisation des microprocesseurs - Les mémoires - Circuits et systèmes d'interface - La programmation.

160 pages.

PRIX : 32 F.

■ LE MICROPROCESSEUR EN ACTION Configuration et programmation

P. Melusson

Ouvrage d'initiation pratique à l'emploi du microprocesseur monobit MC 14500B - Présentation du MC 14500B - Principe de base - Logiciel et jeu d'instructions - Structure « Tant que » - Instruction de branchement conditionnel et de sous-programme - Utilisation et fiabilité des circuits CMOS - Exercices de programmation.

152 pages.

PRIX : 63 F.

■ LE HARDWARE ou la pratique des microprocesseurs

M. Ouaknine et R. Poussin

Structure d'un ordinateur - Unité centrale - Familles de microprocesseurs - Les composants de la famille du 8080 : unité centrale, mémoire centrale, coupleur 8 bits, interfaces - Programmation : les différents stades, les outils, les techniques (sous-programme, table de branchement, micro-instructions, gestion des interruptions), programmes arithmétiques - Applications.

200 pages.

PRIX : 110 F.

● LE MICROPROCESSEUR A LA CARTE

H. Schreiber

Technique Poche n° 33.

Une explication aussi aisée que complète de cette « petite informatique ». Notions de saut de programme - Interruption - Sous-programmes, etc. Liste complète des instructions - Exercices d'utilisation...

160 pages.

PRIX : 32 F.



■ UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS

A. Villard et M. Miaux

Formation très pédagogique au microprocesseur, pour l'électronicien, l'étudiant ou l'amateur éclairé. Réalisation d'une maquette expérimentale qui permet de s'initier à la programmation et de programmer des applications spécifiques. Les deux circuits imprimés de la maquette peuvent être fournis par IMPRELEC (Le Villard, Perrenig, 74200 Thonon) au prix de 100 F + 7 F de port.

360 pages.

PRIX : 122 F.

micro-ordinateurs

■ LE BASIC DES MICRO-ORDINATEURS

H. Feichtinger

Analyse de la configuration et des possibilités des différents micros - Les instructions BASIC et leurs différences suivant le matériel - Le vocabulaire à retenir - L'écriture des programmes et le perfectionnement de la programmation - Exemples de programmes en BASIC.

192 pages.

PRIX : 89 F.

BASIC DES MICROS



■ PILOTEZ VOTRE ZX-81

P. Gueulle

Cet ouvrage est à la fois un livre d'initiation et un guide d'utilisation du ZX-81. Initiation à la micro-informatique et au langage BASIC avec les résultats qui doivent s'inscrire sur l'écran. Guide d'utilisation avec 40 programmes originaux et des conseils techniques pour l'utilisation des périphériques.

128 pages.

PRIX : 63 F.

■ CASSETTE n° 1 : PILOTEZ VOTRE ZX-81

P. Gueulle

Cette cassette contient les 40 programmes de l'ouvrage « Pilotez votre ZX-81 ». Ils ont été réalisés pour le ZX-81 dans sa version de base 1 K-RAM et peuvent ainsi être chargés en quelques dizaines de secondes - Jeux et divertissements - Mathématiques - Fonctions graphiques - Fichiers et répertoires - Annuaire - Ordinateur automobile...

PRIX : 63 F.

PILOTEZ VOTRE ZX 81



instruments électroniques

■ PRODUCTION DE LA MUSIQUE ELECTRONIQUE

A. Douglas

Propriétés des instruments de musique habituels avec analyse de la fréquence et du spectre. Les gammes musicales, le tempérament et l'accord, consonance et dissonance - Générateurs de musique électronique avec de nombreux schémas - La musique électronique et le compositeur.

152 pages.

PRIX : 59 F.

■ REALISEZ VOUS-MEME UN SYNTHETISEUR MUSICAL

P. Girard et F. Gaillard

Description d'un montage modulaire dont l'amateur pourra augmenter les performances à volonté - Préamplificateur universel - Mixage 4 voies - Clavier monodique 3 octaves - VCO - Générateurs d'impulsions - Générateur de bruit blanc/rose - VCA - VCF - Modules pour séquenceur - Déphaseur...

160 pages.

PRIX : 59 F.



■ PETITS INSTRUMENTS ELECTRONIQUES DE MUSIQUE

F. Juster

Réalisation de générateurs pour la reproduction des sons de divers instruments - Orgues - Instruments à vent : saxophone, cor anglais, clarinette, trombone à coulisse, accordéon... - Instruments à cordes : violoncelle, alto, violon... - Instruments spéciaux - Percussions.

136 pages.

PRIX : 50 F.

● PIANOS ELECTRONIQUES ET SYNTHETISEURS

H. Tunker

Technique Poche n° 8.

Descriptions complètes et détaillées de pianos et de synthétiseurs réalisables. Musique électronique : Pianos - Pianos-orgues-octaves - Sound-piano - Clavecin - Epinette. Synthétiseurs : commande - Clavier - amplificateurs - Effets spéciaux.

160 pages.

PRIX : 32 F.

hi-fi

■ COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES

R. Brault

Notions d'acoustique - Reproduction sonore - Haut-parleur électrodynamique - Fonctionnement acoustique - Baffles ou écrans plats - Coffrets clos - Enceintes à ouvertures - « Bass-reflex » - A papillon - Comment choisir un haut-parleur - Couplage d'enceintes ou de haut-parleurs - Filtrés - Caractéristiques des haut-parleurs actuellement disponibles.

152 pages.

PRIX : 59 F.

● KITS POUR ENCEINTES

A. Cappuccio

Technique Poche n° 39.

Cet ouvrage guidera le choix du lecteur parmi les kits les plus répandus sur le marché français et les pays voisins. Nombre de voies - Caractéristiques - Prix de revient - Difficultés de réalisation - Principes de construction et plans cotés de menuiserie.

128 pages.

PRIX : 32 F.



● LES ENCEINTES ACOUSTIQUES HIFI STEREO

P. Hemardinquer Technique Poche n° 10.

Une étude détaillée et très complète sur le fonctionnement, la construction et l'adaptation des enceintes acoustiques les plus diverses : matériaux de construction, d'amortissement acoustique, modèles économiques...

152 pages.

PRIX : 32 F.

■ AMPLIFICATEUR HIFI A TRANSISTORS

R. et J.-P. Brault

Tout ce qui concerne l'amplification des courants variables et plus particulièrement des courants en audio-fréquences au moyen de circuits à transistors ou de circuits intégrés - Notions d'électricité - Amplification - Transistors bipolaires et à effet de champ - Etude d'amplificateurs - Alimentation - Préamplificateurs.

376 pages.

PRIX : 89 F.

effets sonores

■ TECHNIQUES DE PRISE DE SON

R. Caplain

Les microphones et les différents types de capteurs - La prise de son en stéréophonie de phase - En stéréophonie d'intensité - Le magnétophone - La bande magnétique - La table de mixage et les appareils périphériques - La prise de son tétraphonique - En reportage - Pour le cinéma et la vidéo - Mixage - Editing - Montage.

176 pages.

PRIX : 59 F.



■ LES JEUX DE LUMIERE et effets sonores pour guitares électriques

B. Fighiera

Tous les montages sont décrits clairement, avec plans de câblages, photographies et liste des composants - Modulateurs de lumière (1 à 4 voies) - Gradateur - Stroboscope de spectrale - Clignoteur - Chenillard - Dispositifs vibrato - Tremolo - Générateur de distorsion - Amplificateur de super-aiguës - Pédale waa-waa, etc.

128 pages.

PRIX : 50 F.

● LES EGALISEURS GRAPHIQUES

F. Juster

Technique Poche n° 7.

Les égaliseurs sont les appareils miracles qui permettent à l'utilisateur d'obtenir de son installation BF la meilleure courbe de réponse et d'éliminer la plupart des parasites. Description et montages.

160 pages.

PRIX : 32 F.

■ TABLES ET MODULES DE MIXAGE

S. Wirsum

Instructions de montage pour l'amateur, de la petite table de mixage à la grande table de régie - Que doit-on mixer ? - Schémas de branchements - Fonctionnement d'une table de mixage - Petites tables actives en version compacte - Modules pour table de mixage - Alimentations - Conception du câblage et des platines et réalisation.

160 pages.

PRIX : 59 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 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F - Etranger : majoration de 7 F.

PA.....petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.

Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).

Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vend Interface pour coupler Teta 7000 ou équiv. à imprimante pour RTTY complet en coffret. Etat neuf. Alimentation en 220 V. Prix 300 F. Leluc J.P., 824, rue de la Noue Veslée Trainou, 45470 Loury.

Vds micro CB turner JM + 24 (130 F).
Tos watt champmètre modèle 110
(150 F). Matcher 100 W Zetagi (50 F).
Réducteur de puissance Rama (150 F).
Antenne 5/8 Comant Electronica
(200 F). Ampli 27 MG Zetagi BV 131
100 W AM 200 W Blu (600 F). Matériel
récent. Ecrire à Andlauer Richard, 11
rue de Vauboyen, 91570 Bièvres ou
Tel. 941.10.81.

Particulier cherche oscillo téléquipe-
ment D34 ou D32 pour pièces deta-
chées (tube et transfo haute tension). J.
Posbic, 151, rue J. Voillot, 69100 Vil-
leurbanne. Tél. (7) 237.14.12 le soir
après 18 h.

Vends état neuf oscillo Hameg 312 : 1500 F. Générateur BF Polykit 10-1 MHz : 500 F. Matériel Heathkit transistormètre TT 3120 : 500 F. Commutateur ID 4101 : 300 F. Récepteur OC SW717 : 800 F. Sonde THT : 200 F. Tél. 020.63.13 ap. 19 h.

Vend CB 80CX AM BLU Palomar
SSB 550 : 800 F+ ant. voiture : 50 F+
ampli linéaire 45 W AM 90 W BLU :
250 F+ chambre écho Daiwa 880S :
500 F ou le tout 1500 F en parfait état
de marche. B. Nouveau, 21 l'Esplanade,
Boulevard de Roux Prolonge
13004 Marseille. Tél. (91) 49.09.06.

Cherche manuel d'utilisation et montage d'oscilloscope Heatkit modèle 10-18 U. Envoi à M. Lami, 8 rue Neil Armstrong. 78280 Guyancourt. Retour après copie. Remboursement des frais d'expédition.

Méthode pratique de formation accélérée au dépannage télévision par technicien spécialiste. Henry 20 route de Fère. 02201 Belleu.

Vds Apple II + cartes périph. + composants neufs. Ex. 2716 : 26 F. Tél. Xavier 345.78.70 ap. 18 h.

Vends télécommande 6 voies, 3 servos + variateur électronique avec ou sans modèle réduit bateau «Nadir» 1/10 détail et photo sur demande à Monsieur Hourcadette. Les Terrasses d'Antibes. Bât. P4 Chemin de Fontmerle. 06600 Antibes.

Paiement cash pour tous vos composants et mat. électroniques neufs ou surplus. Faire offre par écrit à Ets Keller, 19 rue V. Hugo, 57600 Schoeneck. Discr. assurée!

Vds cours télé couleur Eurelec plus offrant échange contre fil MS sonor ou muet 16%, 35%, 9% 5. Achet films actualité 35%. Trains électrique. Faire offre. Prix état. Bourgeois A., Molles 03300 Cusset.

Vds proj. ciné. 16 mm. Siemens. D.B.T.B.E. 12000 F. Films 16 et 35 mm magnéto. 16 mm Erlson avec bande magnétique perforée ou pas du 16 en t.b.état, avec accessoires et bloc alimentation 220 V. Générateur H.F. modèlle ou non en t.b.e. 200 F. Ampli push put EL34 à revoir 150 F. Magnéto stéréo grundig 200 F. Ampli ciné entrée mic. cellule t.d. etc. 30 W 300 F. Delaporte Richard, 102 rte d'Avion. 62800 Liévin.

Vds collection Radio Plans de 29 années 1952 à 1981 soit 348 numéros. Pignard Marius, 42 rue de la Citadelle. 0100 Bourg en Bresse. Tél. (74) 21.20.44.

**Texte à
retourner à
SAP publicité
Radio-Plans
service P.A.
70, rue
Compans
75019 Paris**

**BON A DECOUPER ET A RETOURNER,
ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A**

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.

70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

NOM PRÉNOM

ADRESSE

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ÉCRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE
ENTRE CHAQUE MOT.

ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 12.80 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The page is covered by a uniform grid of small squares formed by thin black lines. There are no margins, text, or other markings on the paper.

QUAND VOUS
ECRIVEZ
AUX ANNONCEURS

recommandez-vous
du

HAUT-PARLEUR

vous n'en serez que
MIEUX SERVI



CHEZ VOTRE MARCHAND

DE JOURNAUX

**Lorsque
vous vous adressez
à nos annonceurs,**

RADIO-PLANS

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

LE BASIC DES MICRO-ORDINATEURS

H. Feichtinger

Une comparaison pratique des différents MICROS, des glossaires de vocabulaire et une étude détaillée des instructions BASIC de chacun des appareils permettent au lecteur de perfectionner sa programmation et d'adapter des programmes réalisés pour d'autres micros.

Les différents
modèles
de micros
et leur
fonctionnement.
Traitement
de données.
Instructions
des divers
BASIC.
Ecriture
des programmes.

192 pages
Format 15 x 21
Prix : 89 F

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE
DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10



**mais oui,
vous
réussirez
dans
l'électronique**



...Vous assure Fred Klinger
responsable d'un centre de F.P.A.
animateur 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 appris 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. Satis-
faction finale garantie ou remboursement total immédiat.**

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez
tous les détails.

ETN

Ecole des
**TECHNIQUES
NOUVELLES**
école privée
fondée en 1946
PARIS

20, rue de l'Espérance 75013

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à
domicile, S.V.P.), votre documentation complète n° 824 sur votre

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse _____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



POURQUOI?

- 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.

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**

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.

RADIO PLANS

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER CPTS	16-17
ASN	56-57
BH ELECTR.	10-11
BLUE SOUND	57
CIBOT	IV Couv.
COMPOKIT	110-111
COMPTOIR LANGUEDOC	8-9
DECOCK	107
LE DÉPOT ÉLECTR.	55
DINARD	41-113
DYNAX	108-109
ECHG	57
EIDE	18
ELECTRO KIT	111
ELECTROME	19-94-95
ELECTRONIQUE APPLICATION	112
EREL	111
ETN	119
ETSF	116-117
EURELEC	12-123
FANATRONIC	20-21
GELAIN	121
HANDEC	107
HBN	105
ISKRA	121
LAG	4-6-7
LEXTRONIC	113
MABEL	122
MAGNETIC	86
MONT-PARNASSE CPTS	16-17
PENTASONIC	13-14-15
RADIO CHAMPERRET	10-11
RADIO MJ	22
REUILLY COMPOSANTS	16-17
ROCHE	38
SINCLAIR	24-25
SOGEFORM	II Couv.
SONEREL	82
SUPER 73	26
TECHNIRADIO	18
TOUT POUR LA RADIO	18
TOUTE L'ELECTRONIQUE	107
UNICO	114-115
VIDEO	106

A LYON : LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON

Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62

Ouvert du Lundi au Samedi
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

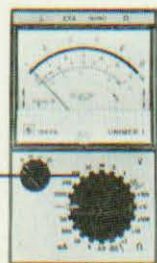
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !
COFFRETS, LIBRAIRIE !
MICRO-INFORMATIQUE !



REMBOURSABLE
A LA PREMIERE
COMMANDE
SUPERIEURE
A 100 F !

NOM / PRENOM :

ADRESSE :



Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur

9 Cal = et $\approx 0,1$ à 1000 V
7 Cal = et $\approx 5 \mu A$ à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

Unimer 33

20000 Ω/V Continu

4000 Ω/V alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal $\approx 2,5$ V à 1000 V
6 Cal = 50 μA à 5 A
5 Cal $\approx 250 \mu A$ à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μF 100 pF à 50 μF
1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection fusible
et semi conducteur

341 F TTC



Unimer 4

Spécial Electricien

2200 Ω/V , 30 A
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal ≈ 30 V à 600 V
4 Cal = 0,3 A à 30 A
5 Cal = 60 mA à 30 A
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
Protection fusible et
semi-conducteur

417 F TTC

Digimer 10

3000 Points de Mesure

17 Calibres. Impédance 10 M Ω

Tension continue 200 m V à 2000 V

Tension alternative 200 m V à 1000 V

Courant cont. et alt. 20 μA à 2 A

Ohmmètre 200 Ω 20 M Ω

Précision $\pm 0,5\% \pm 1$ Digit.

* avec accus.

850 F TTC

Alimentation secteur

66 F TTC

Us 6 a

Complet avec boîtier
et cordons de mesure

7 Cal = 0,1 V à 1000 V

5 Cal ≈ 2 à 1000 V

6 Cal $\approx 50 \mu A$ à 5 A

1 Cal $\approx 250 \mu A$

5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω

2 Cal μF 100 pF à 150 μF

2 Cal HZ 0 à 5000 HZ

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection par
semi-conducteur

247 F TTC

Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
PNP ou NPN (2 gammes),
le courant résiduel collecteur
émetteur, quel que
soit le modèle.

Teste : les diodes GE et SI.

370 F TTC

Sirènes



Pincés ampèremétriques



MG 27
315 F TTC
3 Calibres ampèremètre
 $\approx 10-50-250$ A
2 Calibres voltmètre
 $\approx 300-600$ V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω



MG 28 2 appareils en 1
450 F TTC
3 Calibres ampèremètre
 $\approx 0,5-10-100$ mA
3 Calibres voltmètre
 $\approx 50-250-500$ V
3 Calibres ohmmètre
 $\approx 10-250-500$ Ω
5. 15. 50. 100.
250. 500 A
3 Calibres ohmmètre
 $\approx 10 \Omega \times 100 \Omega \times 1 K \Omega$

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom :

Adresse :

Code postal :

Je désire recevoir une documentation,
contre 3,60 F en timbres, sur
Les contrôleurs universels
Les pincés ampèremétriques
Les sirènes
Les coffrets
Ainsi que la liste des
distributeurs régionaux

☐

☐

☐

☐

☐

Demandez à
votre revendeur
nos autres produits :
coffrets
vu-mètres
radiateurs
résistances
potentiomètres etc...

RP

Mihel

ELECTRONIQUE

DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25/83.21
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est
OUVERT
de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

LE «819» EST DE RETOUR
ce n'est pas son frère mais
LE VRAI «CENTRAD 819»
Il est disponible à notre magasin!

SUPER PROMO

LAMPES ET
SEMI-CONDUCTEURS
NEUFS, Grandes marques

EL519	90 F	par 10	80 F pièce
ECF80	15 F	PCF80	15 F
ECF802	14 F	PCF802	14 F
EL504	19 F	PCL86	16 F
EY88	15 F	PCL805	16 F
EY500	25 F	PL504	22 F
GY802	14 F	PY88	15 F

Prix par 10 (pièce)

AC187K	3 F	BC307	0,50 F
AC188K	3 F	BC208	0,50 F
BU208		2N2222	1,50 F
(800 V)	12 F	UA723	5,00 F

Autres types nous consulter

ALIMENTATION

3 à 12 volts

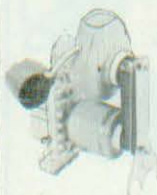
Inverseur de polarité pour transistors,
magnétophones, «Walkmann», calculatrice.

Prix promo : **36^F**

TH 81B



TESTEUR DE THT
TOUS TYPES
Permet le
contrôle
IMMEDIAT
SANS
DEMONTAGE
Prix **198^F**



THT TOUS TYPES

«STANDARDS»
en stock

SPECIALES
Nous consulter

TUBES CATHODIQUES NEUFS POUR TV NOIR et BLANC

31 cm 90°	180 F	31 cm 110°	180 F
A 59 23 ou 26 cm	240 F		
A 61	240 F		

TUBES COULEUR

37 FT822	650 F
420 DM822	750 F
47-420X	880 F
510-CK822	960 F
51-421X	960 F
56-420X	1080 F
67-615X	1200 F
67-700X	1200 F

OSCILLOSCOPE «HAMEG» HM 203 2 x 20 MHz 3000 F

NOUVEAU

PRIX SPECIAL
«FETES»



ALLUMAGE ELECTRONIQUE U K 877

A DECHARGE CAPACITIVE
(Décrit dans E.P. fév. 82 page 144)

PRIX EN KIT

~~390^F~~ **359^F**
EN ORDRE DE MARCHÉ
PRET A MONTER
480^F

LIBRAIRIE

500 TITRES
PORT GRATUIT

ETSF - DUNOD - Ed. RADIO
ELEKTOR - SECOSEM TEXAS
PERLOR - ELEKTRA - SYBEX

Liste contre une
enveloppe timbrée

SUPER GENERATEUR BF K2000

SIGNAUX CARRE/SINUS
10 Hz à 500 kHz
COMPLET EN KIT
AVEC BOITIER

Prix : **460^F**

LIVRE AVEC UN CONTROLEUR DE POCHE HM 101



MINI CONTROLEUR

- Volts continu
- Volts alternatif
- Ohmmètre



PRIX : **74^F**

SIRENE PUISSANTE

EN KIT
145^F
EN ETAT DE
MARCHÉ
185^F



TUBES POUR OSCILLOSCOPES

(13 cm fond plat)

- + transfo d'alim. BT et HT
- + transfo oscillo THT
- + schéma d'application du tube et de l'alim.

PRIX **580 F**

LOT N° 4

1 ALIMENTATION STABILISEE
EN KIT. Complète avec boîtier,
galva de 0 à 24 V - 2 A
1 CONTROLEUR 20 KΩV
SUPER
PROMO

396^F

RESISTANCES DE PRECISION
1/2 WATT 2,40 F
12000 pièces en stock

ANTENNES DE TELEVISION UHF

10 éléments canaux de 21 à 69	140 F
30 éléments canaux de 21 à 69	230 F
60 éléments canaux de 21 à 69	370 F
Mât de 3 m	85 F

SUPER
DOUBLE CERCLAGE **35 F**
REVENDEURS NOUS CONSULTER

POUR LES RECEPTIONS DIFFICILES

Préalim d'appoint	165 F
Préalim de mât	190 F

MOTEUR D'ANTENNE A TELECOMMANDE PRIX : 570 F

ANTENNES D'INTERIEUR A partir de 60 F

SEMI-CONDUCTEURS JAPONAIS Un aperçu...

2SA606	2SC1817	UPC1185
2SA673	2SC1826	UPC20C
2SA1941	2SC1909	UPC41C
2SC353	2SC2681	UPC563HZ
2SC388	2SD24	UPC595C
2SC775	2SD350	TA7054P
2SC929	2SD355	TA7092P
2SC930	2SD380	TA7108
2SC945	2SK30	TA7202
2SC1014	AN315	TA7203
2SC1222	K73426	AN217
2SC1239	LC7120	AN253
2SC1306	LM1011	AN274
2SC1307	TA7108	HA1310
2SC1507	TA7204	HA1314
2SC1570	TA7205	HA1342
2SC1571	UPC1031	HA11226
2SC1602	UPC1181	STK014
2SC1675	UPC1182	STK015
2SC1678		STK032

POSTE CB 22 CANAUX

(homologué PTT),
FM, 2 W, Alim. 12/14 V,
Equipe cordon d'alim. Equerre de fixation, Micro et
cordon spirale.
Notice d'emploi

395^F

APPAREILS DE MESURES EN COFFRETS RACK

Pour récupération composants

PRIX : **50^F**

CRÉDIT POSSIBLE
A partir de 2000 F d'ACHAT
CARTE BLEUE (minimum 50 F)

VENEZ, PAR LE RER Ligne B,
(Gare du Nord) nous faire une visite.

Expédition : **FRANCO DE PORT METROPOLE**
pour toute commande supérieure à 200 F
(sauf les « SUPER PROMO »)

*POINTS CADEAUX

Vous seront remis par tranche de **50 F** d'achat
(liste des cadeaux remis sur demande).

*Sauf la province et les prix promo.



Chez vous et à votre rythme

UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

voltmètre,
oscilloscope,
générateur HF,
ampli-tuner stéréo,
téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.

 **eurelec**
institut privé d'enseignement
à distance

21100 DIJON-FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie
(91) 54.38.07

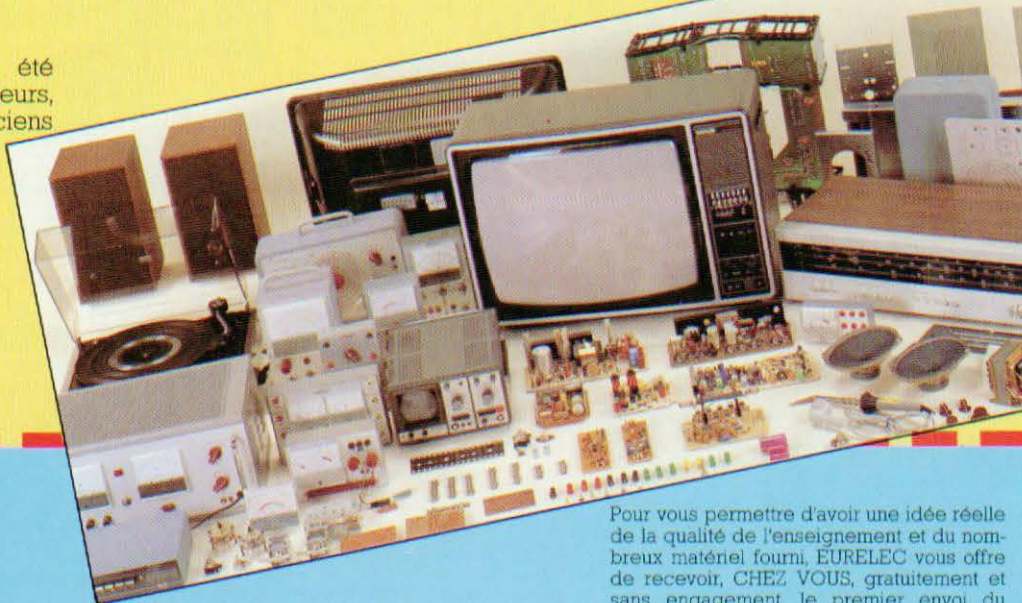
Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentées de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



**BON POUR
UN EXAMEN
GRATUIT**

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom _____

Prénom _____

Adresse : _____

Ville _____

Code postal _____

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

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**

• 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.

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

DATE ET SIGNATURE :
(Pour les enfants, signature des parents)

09123

