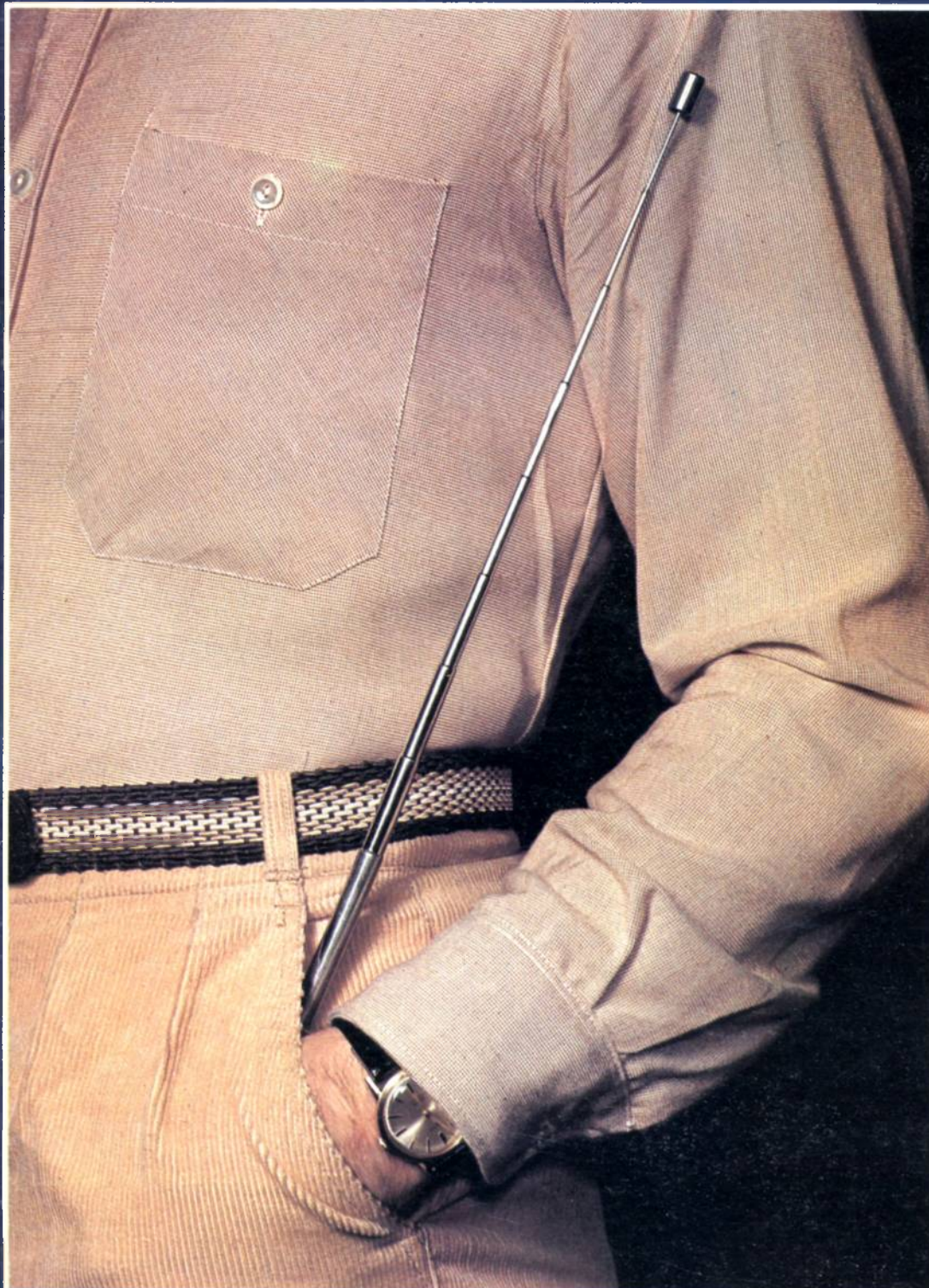


# RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 366 Mai 1978

5f.



## ◀ Récepteur FM de poche

---

Voltmètre 20000 pts  
(dernière partie)

---

Amplis BF de 10 à 100 W  
à circuits hybrides

---

Filtres actifs 3 voies

---

*(Voir sommaire détaillé page 43)*



# PENTASONIC

# PRESENTE

## le kit d'initiation du 6800 MOTOROLA

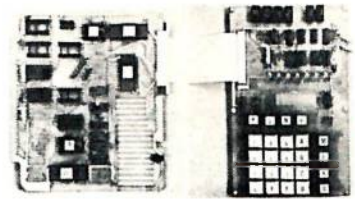
Ce dernier vous permet d'apprendre la technique du microprocesseur, d'élaborer un programme, de le modifier, de le tester ou de mettre en œuvre les dizaines d'applications qui sont parues sur ce microprocesseur aux États-Unis

Ce kit MKII comprend deux cartes reliées par un câble méplat et :

1. 1 microprocesseur 6800
2. 384 octets de RAM
3. 2 Interfaces de sortie parallèle PIA
4. 1 Interface de sortie série ACIA
5. 1 horloge biphasé
6. 1 K de ROM (J. Bug)
7. 4 supports câblés pour adjonction de 512 octets de RAM
8. 6 afficheurs
9. 1 clavier hexadécimal
10. 8 touches de fonction
11. 1 INTERFACE CASSETTE (utilise n'importe quelle cassette sans modification)
12. 19 boîtiers logiques (TTL - C MOS)

LE MONITEUR J. BUG VOUS PERMET, PAR LES 8 TOUCHES DE FONCTION :

- P Le transfert du contenu des RAM vers la cassette (adresses de début et fin également mises en cassettes)
- L Le transfert du contenu de la cassette dans RAM (à l'adresse marquée sur la bande)
- N De faire avancer le programme PAS-A-PAS
- V D'arrêter le déroulement d'un programme à une adresse déterminée
- M La lecture et l'écriture du contenu d'un pas de mém.
- E D'arrêter une de ces 7 fonctions pour en exécuter une autre
- R La lecture de tous les registres internes
- G GO programme



**LE KIT MKII :  
1 674 F (H.T.)**

**soit 1 968 F TTC**

### CLUB 6800

Ce club est accessible gratuitement la première année à tous les acheteurs de MKII. Il consiste à faire paraître des programmes conçus par PENTASONIC ou d'autres membres du club, et à les diffuser.

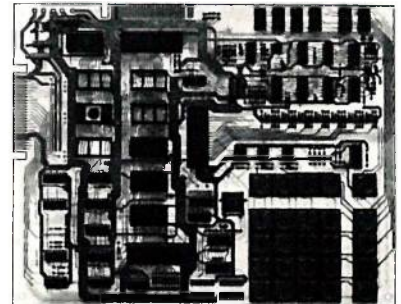
00899

## Un nouveau système d'initiation du 6800 "Made in France"

Ce système développé par Sescosem, seconde source du 6800 MOTOROLA, est présenté sous la forme d'une carte unique reprenant toutes les fonctions du MKII avec en plus :

- Touches professionnelles
- Choix fréquence horloge par strap.
- Accès direct à la mémoire
- Possibilité de monter 6 K de REPR0M
- Générateur sur la carte (Baud-rates).

**PRIX 2125 F TTC**



Notice d'utilisation en français.

00896

## Le 6502 fait son apparition en France, avec VIM 1

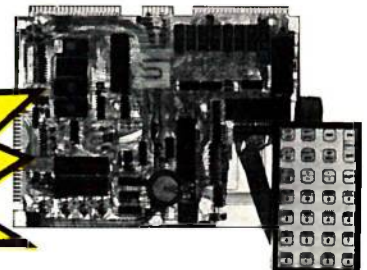
- RAM : 1 K avec extension à 4 K sur la carte.
- CLAVIER : 28 touches doubles.
- CASSETTE : Interface avec 2 vitesses possibles 135 bauds et 1200 bauds.
- Alimentation 5 Volts. 2 Amp.
- TIMERS PROGRAMMABLE.
- ROM/PROM 32 K SUR LE KIT.
- Interface entrée/sortie : 50 lignes avec extension jusqu'à 70
- MONITEUR 4 K BYTES.

Manuel en français

PERMET DE GERER DIRECTEMENT UNE TELETYPE OU UN INTERFACE VIDEO.

**PRIX 2350 F TTC**

EN OPTION  
**PROM BASIC**



2059



# PENTASONIC

## POUR NOS ENSEMBLES MICROPROCESSEURS...

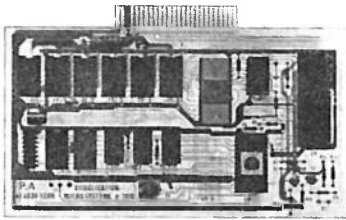
### VISUALISATION "SESCO"

MADE IN FRANCE

- 16 lignes de 64 caractères
- Majuscules
- Déplacement du curseur dans les 4 dimensions
- Mode « Roll-up »
- Vitesse réglable jusqu'à 12 000 bauds
- Entrée ASC II
- Entrée parallèle et série
- Effacement ligne

EN KIT

## 1.512 F



### VISUALISATION

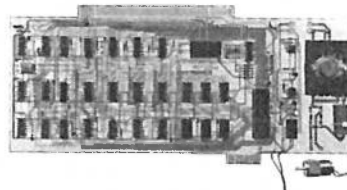
MADE IN U.S.A.

- 16 lignes de 64 caractères
- Majuscules et minuscules
- Déplacement du curseur dans les 4 dimensions
- Adressage du curseur en absolu ou relatif
- Mode « Roll-up »

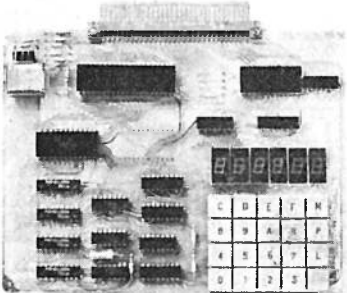
- Alimentation sur carte
- Vitesse 47,5, 110, 300 bauds
- Entrée ASC II ou Baudot
- Entrée parallèle et série
- Effacement ligne et colonne

MONTEE

## 1.580 F



### L'UNITE CENTRALE EMR



- Alimentation unique + 5 V
- Le microprocesseur
  - Référence ISP8A/600N (NS)
  - Type SC/MP II
  - Technologie Mos canal N
  - 8 bits parallèle

- Les mémoires :
    - 512 octets de PROM (+ 512 en option)
    - 256 octets de RAM (+ 512 en option)
  - Clavier hexadécimal + touches de fonction
  - Affichage par 6x7 segments
- L'unité centrale U.C.-EMR comprend :
- une carte complète
  - une notice détaillée
  - un carnet de programmation
  - des exemples de programmes utiles et amusants

EN KIT. PRIX TTC ..... 985 F  
 EN ORDRE DE MARCHÉ TTC .... 1 150 F

### CARTE A WRAPPER

Elle se compose d'un circuit imprimé double face aux dimensions de l'U.C. avec une connection mâle et percée de trous pastillés sur les 2 faces au pas de 2,54 mm. Des supports de circuits intégrés à wrapper, des barrettes ainsi que des outils à wrapper peuvent être fournis en option.

Prix ..... 195 F ttc

### CARTE-MERE

Elle est enfichable sur l'U.C. et est destinée à recevoir les modules existants ou à venir. Il s'agit d'un circuit imprimé double face prévu pour 4 connecteurs 62 points. Des connecteurs placés aux extrémités rendent cette carte cascable. La carte-mère est livrée avec ses 6 connecteurs câblés ou en kit.

Prix 290 F ttc. En kit 250 F ttc

### INTERFACE CASSETTE AVEC MAGNETOPHONE ET PROM DE GESTION

Cette adaptation est destinée à mémoriser sur bande magnétique standard, des programmes ou des fichiers. Elle est incluse dans le magnétophone « mini K7 » qui se trouve ainsi directement adaptable sur l'unité centrale. Une PROM de gestion de 512 octets enfichable sur l'U.C. est fournie avec ce module.

Prix ..... 595 F ttc

### CARTE RELAIS

Egalement aux dimensions de l'U.C., cette carte peut être équipée de 6 à 27 relais reed (bus et flag).

Applications : commande de réseaux ferroviaires miniatures, machines-outils, alarmes, etc.

Prix ..... 427 à 810 F ttc (selon l'équipement)

En kit ..... 365 à 692 F ttc

## Un nouveau système de développement du 6800

Permettant de travailler directement sur n'importe quel téléviseur

COMPRENANT :

- 1 UNITE CENTRALE EN KIT avec 1 6800, 2 PIA, 1 MONITEUR MIK BUG, 384 octets de RAM, possibilité d'extension de la mémoire à 896 octets + 1 ACIA

- 1 INTERFACE VISU câblée en état de marche, gérant 16 lignes de 64 caractères, adresse et déplacement du curseur dans les quatre sens, d'effacer une colonne, une ligne ou l'écran (mode Roll up). Sortie du signal au ASC II ou BAUDOT à 110 ou 300 Bands. Minuscules, majuscules et alphabet grec.

- CLAVIER, touches à effet HALL - Technologie LSI.

L'ENSEMBLE LIVRE avec une documentation SUPER COMPLETE : manuel de programmation en français, description technique en français, l'énorme livre d'applications MOTOROLA, manuel d'utilisation et classeur comportant toute la documentation microprocesseur.

PRIX : 3 720 F ttc

## Pour fonctionner avec ce nouveau système ou avec le MK2

### CARTE INTERFACE "BASIC UNIVERSEL 6800"

COMPRENANT : 8 K octets de mémoire morte + 4 K octets de RAM disponibles. Ce langage permet l'accès à tous les programmes existants pour micropro-

cesseurs, la gestion de stocks et fichiers, les calculs scientifiques (log, sinus, cos, etc.).

Prévoir délais de livraison

PRIX : 1 820 F

## CLAVIER

- Sortie ASC II parallèle
- Alimentation + 3 V
- 53 touches

PRIX TTC

## 1.180 F



**PENTASONIC** 5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS - Tél. 524-23-16

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

sur le pont de Grenelle (ex-chauss. du Pont-de-Grenelle) à 50 m de la Maison de la Radio. AUTOBUS : 70-72 (arrêt : MAISON DE L'O.R.T.F.). METRO : Charles-Michels

# PENTASONIC

## Composants Actifs

## Passifs

### TTL

**SESCOSEM**  
TTL C.Mos  
SFC.. SFF..

Equivalences : SFC 400 = SN 7400  
SFF 24000 = CD 4000

SN 7		SFF	
400	2,40	491	10,60
401	2,40	492	6,90
402	2,40	493	6,90
403	2,60	494	9,60
404	3,00	495	8,50
405	3,00	496	11,10
406	4,10	4100	17,40
407	4,10	4107	4,80
408	3,00	4109	7,80
409	3,00	4121	5,20
410	2,60	4122	5,80
411	3,00	4123	9,40
412	5,20	4125	6,20
413	5,40	4128	6,90
414	9,30	4132	8,10
416	3,60	4141	12,50
417	3,60	4145	13,80
420	2,60	4147	20,20
425	2,90	4148	13,70
427	4,00	4150	21,50
428	3,30	4151	8,30
430	2,60	4153	8,30
432	3,60	4154	21,30
437	3,80	4155	9,40
438	3,80	4156	9,40
440	2,60	4157	10,50
442	9,30	4160	14,50
443	9,30	4161	14,50
444	9,90	4162	14,50
445	14,90	4163	14,50
446	16,70	4164	14,90
447	14,80	4165	17,10
448	14,80	4170	25,20
450	2,60	4172	73,80
451	2,60	4173	20,10
453	2,60	4174	16,00
454	2,60	4175	10,20
460	2,60	4176	20,70
470	4,90	4180	6,90
472	4,00	4181	35,10
473	4,90	4182	9,40
474	4,90	4190	14,90
475	8,70	4191	12,80
476	4,80	4192	14,90
480	9,00	4193	14,90
481	12,50	4194	17,20
483	11,70	4195	14,10
485	14,10	4196	18,10
486	4,40	4198	31,90
489	40,00	4199	31,90
490	6,40	5451	7,80

### DIODES

BA 102	1,60	1 N 823	20,20
BA 224-300	4,30	1 N 3595	2,10
BB 105 G	4,30	1 N 4007	1,80
ESM 181	6,40	1 N 4148	0,90
MZ 2361	6,50	1 N 4585	3,40
1 N 649	1,70	1 N 5254	5,10
1 N 659	2,10	1 N 5398	3,90
1 N 753	6,20	18 P 2	1,20
1 N 821	17,40		

### PONTS DE DIODES

1,5 A, 200 V	6,30
3 A, 300 V	9,90
4 A, 200 V	13,50
10 A, 200 V	20,70
25 A, 200 V	31,30



### TRIACS

6 A	7,00
10 A	10,80
DIACS	4,00

### TRANSISTORS

2 N	MPSU	171*	3,40
338	14,30	01	8,50
689	9,00	06	8,90
706	4,20	MSS	178*
708	3,80	1000	4,20
917	3,70	109T2	118,80
930	3,90	181T2	17,60
1306	7,80	40604	17,20
1307	8,00	40673	22,70
1595	9,40		
1596	9,80	MJ	
1598	13,70	900	19,00
1599	14,40	1000	17,00
1613	3,90	901	19,50
1671	43,50	1001	17,50
1711	4,10	2250	22,00
1889	4,10	2500	20,00
1890	4,00	2501	24,50
1893	4,40	2955	20,40
1925	8,10	3000	18,00
2218	4,90	3001	21,00
2219	4,60		
2222	3,00		
2329	17,40	MJE	
2368	4,60	520	9,50
2369	4,10	1100	22,00
2614	15,00	2801	14,50
2646	8,90	2955	29,00
2647	13,50	3055	12,00
2714	3,40		
2890	19,60	MCA	
2904	3,90	7	41,00
2905	4,00		
2907	4,00	MCT	
3020	14,00	81	19,80
3053	5,30		
3054	9,60	AC	
3055 40 V	5,30	125	4,00
3055 80 V	11,30	126	4,00
3055 100 V	12,00	127	4,20
		127 K	5,00
		128	4,60
3055 11,30	128 K	5,20	234
3137	35,00	132	3,90
3441	29,40	142	4,50
3605	8,30	180	7,40
3606	4,60	181	4,70
3702	3,80	183	3,90
3704	4,70	184	3,90
3713	29,20	187	5,60
3741	13,00	188	5,70
3771	34,00		
3819	3,60	AD	
3823	14,20		
3866	12,30	149	16,90
3906	6,10	161	8,00
4036	13,00	162	8,00
4093	18,50	AF	
4274	3,60		
4400	3,80	109	11,00
4416	14,00	114	7,80
4441	13,00	124	9,40
4871	13,60	125	5,80
4920	17,00	126	5,80
4923	15,10	127	5,20
5061	11,30	200	9,50
5086	5,10		
5457	8,10	BC	
5635	84,00		
5636	156,00	107*	3,20
5637	228,00	108*	3,10
5888	74,50	109*	3,40
6027	11,90	114	3,00
		115	3,90
		141	5,30
		142	8,10
		143	6,80
05	4,40	145	4,10
06	5,80	148*	3,10
13	3,40	149*	3,10
20	3,90	153	3,40
70	5,10	157	3,00
55	4,60	158	3,00
56			72,00

\* Disponible A, B, C

### CI Linéaires & Spéciaux

AY	38500	723	14,30	621	29,70
	38600	725	35,00	661	28,30
		741	6,30	761	19,50
DG		747	10,40	790	37,40
201	57,10	761	19,50	861	17,30
ESM		2907	22,50	TBA	
231	46,80	3075	22,30		
		3900	12,80	221	18,40
L				231	34,00
120	43,80	MC		240	23,80
144	58,90	1310	48,60	400	38,70
LD		1312	36,40	570	31,10
110	68,50	1350	18,30	641	31,60
111	97,30	1456	53,50	651	19,70
114	136,80	1458	19,80	720	26,00
130	143,80	1468	29,40	790	22,70
LM		1488	40,80	800	22,00
200	57,00	1489	31,60	810	28,00
204	77,80	1554	238,00	860	34,40
301	8,80	1590	83,70	950	47,70
305	33,70	1733	31,40	TCA	
307	10,70	4024	41,25		
308	13,00	4044	36,10	160	25,30
309	34,60	MCT		420	21,80
310	26,40	2	44,10	440	23,70
311	19,40	MD		760	63,60
318	31,40			830	25,50
323	72,00	8002	29,20	940	61,10
324	17,90	MM		1042	43,10
340 5 V	19,40	5316	67,50	1054	37,80
340 6 V	19,40	NE		TMS	
340 12 V	19,40	529	28,30	UAA	
340 15 V	19,40	543 K	41,20	170	23,20
340 24 V	19,40	549	41,20	180	23,20
348	23,20	SAD		112,00	XR
349	19,30	1024	112,00	2206	63,20
377	27,50	SFC		2208	73,00
380	28,30	606	15,60	2240	37,80
381	26,10	SO			
382	42,60	41 P	23,50	720	24,40
387	11,90	42 P	23,50	748	20,30
555	9,60	TAA		753	22,00
561	33,70	310	35,10	758	43,00
565	27,10	550	24,90	9368	24,20
568	30,70	611	22,40	95 H 90	98,90
709 O	8,70				
710	8,10				

### Opto-électronique

FND			
AC = Anode Commune			
CC = Cathode Commune			
500. 13 mm, 7 segm. CC	14,20		
501. 13 mm, 7 segm. AC	14,20		
507. 13 mm, POL AC	23,00		
508. POL CC	23,00		
LED			
3 mm, V, R et J	1,60		
5 mm, R avec support	2,50		
V et J avec support	2,80		
VOYANTS			
220 V, V, R, J et Bleu	5,70		
COUPLEURS OPTO			
MCT 2 simple	12,50		
MCT 6 double	25,00		
4 N 33 Darlington	25,00		
TIL 320 4 affich.	40,00		
THYRISTORS			
BTW 27 - 600 R	20,50		
BRY 55-60	6,90		
C 106 D	8,10		
2 N 1599	14,40		

### CONDENSATEURS CHIMIQUES SIC-SAFCO

	25 V	63 V	100 V
1 mF		1,50	
2,2 mF	1,50	1,60	
4,7 mF	1,60	1,80	
10 mF	1,70	1,90	
22 mF	1,80	2,00	
47 mF	1,90	3,00	4,10
100 mF	2,20	3,70	4,90
220 mF	2,30	4,20	
470 mF	2,90	5,90	10,30
1 000 mF	4,80	8,10	16,50
2 200 mF	7,20	11,30	27,90
4 700 mF	11,70	20,70	

### CONDENSATEURS 250 V MYLAR PLAQUETTE

De 1,5 à 820 pF	0,70
De 1 à 100 nF	1,20
De 220 à 680 nF	1,50
1 à 3,9 µF	2,20

### CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

0,1 µF, 35 V 2,20	2,2 µF, 35 V 3,20
0,22 µF, 35 V 2,20	4,7 µF, 35 V 3,20
0,47 µF, 35 V 2,20	10 µF, 35 V 4,30
0,68 µF, 35 V 2,20	22 µF, 35 V 5,40
1 µF, 35 V 3,20	

### RESISTANCES COUCHE CARBONE

5 %, 0,5 W, de 2,2 Ω à 5,1 MΩ 0,20

### COUCHE METALLIQUE

1 %, 0,5 W, de 10 Ω à 1 MΩ .. 1,10

### RESISTANCES VITRIFIEES

5 W boblinées ..... 2,90

### RESISTANCES AJUSTABLES

1 TOUR	
Debut - Pas de 2,54	1,30
Couché - Pas de 2,54	1,30
Debut - Pas de 5,08	1,50
Couché - Pas de 5,08	1,50

Miniature 10 tours ..... 10,80  
1, 2, 5, 10, 100, 200, 500 Ω  
1, 2, 5, 10, 50, 100, 250, 500 kΩ  
1 et 2 MΩ

CTN  
10 Ω, 50 Ω, 120 Ω, 500 Ω,  
1,3 kΩ ..... 1,90  
LDR 05 ..... 6,50

### POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES « SPECIAL HI-FI »  
Piste carbone avec curseur graphite

POTENTIOMETRES SIMPLES  
LINEAIRES ou LOG, de  
470 Ω à 2,2 MΩ ..... 3,80  
POTENTIOMETRES DOUBLES  
LINEAIRES ou LOG de  
5 kΩ à 1 MΩ ..... 9,60



## • OSCILLOSCOPES

### GOULD ADVANCE

**2987 F OS 245-2 x 10 MHz**  
 • 2 voies - 5 mV à 20 V/div.  
 • BASE DE TEMPS : 1 µs à 0,1 s.  
 Vernier fin expansion X 2 et 5. Synchronisation interne, externe, pente + ou -, niveau de seuil réglable ou relaxé ou déclenché. Synchronisation TV image.

**3586 F OS 250-2 x 15 MHz**  
 2 voies - 2 mV à 20 V/cm; gain progressif permettant 2 mV/cm. Base de temps : 1 µs à 0,5 S/cm. Vernier fin. Expansion X par 10. Synchronisation interne, externe, pente + ou -, niveau de seuil réglable en relaxé ou déclenché. Synchronisation TV image.

### TELEQUIPMENT

**1700 F S 61-5 MHz**  
 Dimensions : 28 x 16 x 37 cm. Tube 8 x 10 cm. Grande luminosité. Ampli vertical. Bande passante : 0 à 5 MHz.

**2820 F D 61 A. Double trace 10 MHz**  
 Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm.  
 Bande passante : 10 MHz à 10 mV/cm.

**4369 F D 65. Double trace 15 MHz**  
 Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm.  
 Bande passante : 15 MHz à 10 mV/cm.

### HAMEG

**1445 F "HM 307"**  
 Simple trace. DC - 10 MHz (-3 dB).  
 Entrée à 12 possibilités ± 5%.  
 5 mVcc - 20 Vcc/div.

**2446 F "HM 312" Double trace 2 x 10 MHz**  
 Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm  
 Déclenchement LPS - Tube 8 x 10 cm

**3269 F "HM 412/7" Double trace 2 x 15 MHz**  
 Tube 8 x 10 cm. AMPLIFICATEUR VERTICAL.  
 Bande passante DC : à 15 MHz (-3 dB), à 20 MHz (-6 dB).  
 Sensib. : 5 mVcc - 20 Vcc/cm.  
 Balayage retardé.

**5045 F "HM 512/7" Nouveau double trace 2 x 40 MHz**  
 2 canaux DC à 40 MHz, ligne à retard.  
 Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm.  
 Régl. fin 1:3.  
 Dim. de l'écran : 8 x 10 cm. Graticule lumineux.

### SONDES OSCILLOSCOPES

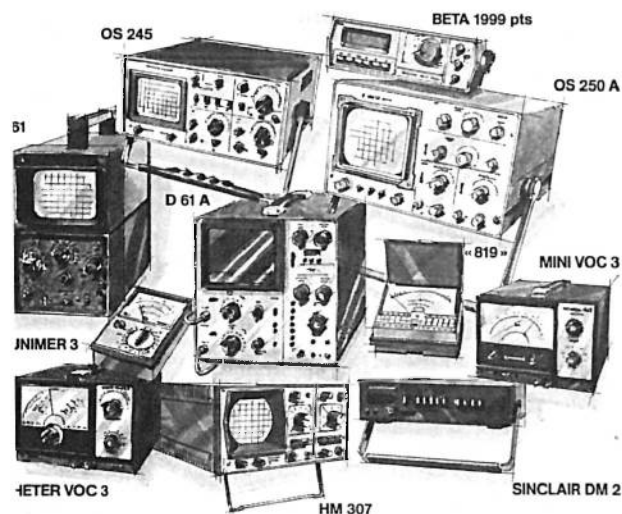
Commutation X 1 - X 10 sur la sonde. Prix ..... 192 F

## • GÉNÉRATEURS

### VOC

**850 F GÉNÉRATEUR BF "MINI-VOC" 3**  
 Gamme de fréquence de 20 Hz/200 KHz. Sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V/600 Ω. Distorsion inférieure à 0,05%.

**878 F GÉNÉRATEUR HF "HETER VOC 3"**  
 6 gammes de 100 Hz à 30 MHz.  
 Précision : ± 1,5%. Tension de sortie de quelques µV à 100 mV réglable par double atténuateur.



## • MULTIMÈTRES

### GOULD ADVANCE

**1470 F MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE "BETA" 1999 pts**  
 Cristaux liquides de 12 mm. Polarité et zéro automatiques. Multifonctions : ΩV//et ~, I//et ~. Mesure de temps. - 40 °C à + 160 °C. 29 calibres. Impédance d'entrée : 20 MΩ. Précision 0,2%.

### SINCLAIR

**790 F « DM2 » NOUVEAU MULTIMÈTRE 1999 points**  
 • En continu : 1 mV à 100 V - 100 µA à 1 A.  
 • En alternatif : 1 mV à 500 V - 1 µA à 1 A.  
 Résistances : 1 Ω à 20 MΩ

## • CONTROLEURS

### ISKRA

**191 F US 6 A**  
 Tensions continues et alternatives. Résistances - Capacités - Fréquences.

**268 F UNIMER 3-20.000 Ω /V en continu.**  
 Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances - Capacités - Décibel-mètre.

### CENTRAD

**187 F "312" 20.000 Ω /V en continu**  
 36 gammes de mesure. Antichoc. Antisurcharges. Dimensions : 90 x 70 x 18 cm.  
 COMPLET, avec cordon et pile.  
 ETUI plastique, 11 F

**286 F "819" 20.000 Ω /V**  
 80 gammes de mesure. Antichoc. Antimagnétique. Antisurcharges. Cadran panoramique.  
 COMPLET, avec cordons et pile.  
 ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable, 42 F

### PANTEC

**349 F DOLOMITI UNIVERSEL**  
 Sensibilité 20 K Ω /V = 30 calibres

### VOC

**172 F "VOC 20" 20.000 Ω /V en continu**  
 43 gammes. Antisurcharges. Ohmmètre - Capacimètre - Décibel-mètre.  
 Avec cordon et pile.  
 ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable, 36 F

**193 F "VOC 40" 40.000 Ω /V en continu**  
 43 gammes. Mégohmmètre - Capacimètre - Output - Décibels - Fréquencemètre.  
 Avec cordons et pile.  
 ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable, 36 F

## CRÉDIT CETELEM

**L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :**

- Ils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC.
- Ils ne sont pas expédiés par la poste, ni par la S.N.C.F., mais par un transporteur.
- Ils sont assurés. Si jamais un de nos appareils présente à l'arrivée (vérifiez avec le transporteur) le moindre défaut d'aspect, il vous sera immédiatement changé à nos frais.

### EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE

En contre-remboursement, 78 F - Avec chèque à la commande, 53 F.

# PENTASONIC

5, rue Maurice-Bourdet 75016 PARIS - Tél. 524.23.16



# PENTASONIC

**MULTIMETRES  
DISPONIBLES**

**395 F**

**Le coin de  
l'actif bizarre**



## cablage & outillage

### FERS A SOUDER JBC

15 W, crayon, panne inox	67,50
40 W, panne culvre	45,80
Panne inox pour 40 W	15,20
Résistance de rechange	
15 W	39,70
40 W	25,90
Support de fer	30,20
Panne CI	99,00
Barrette à cosse (5 c)	0,20
Soudure 10/10 60 %, le m	0,90

### PINCES CROCO

Petit modèle	2,20
Grand modèle	2,70

### FORETS ACIER RAPIDE

Ø 0,8	2,40
Ø 1 mm	2,70

### GRIP FIL (style sonde)

Court	13,50
Long	18,60

### PINCE POUR TESTER LES CI

16 broches	33,60
28 broches	73,20
40 broches	88,00

### CABLES ET FIL

Blindé 1 cond.	1,50
2 cond.	2,10
4 cond.	2,50
Fil HP	2,10
Fil coaxial 75 Ω	2,10
Fil 16 cond. en nappe	9,60

### OUTILLAGE

PINCE COUPANTE	
Micro Shear pas 2,54	38,00
PINCE PLATE	
Micro nose pas 2,54	38,00

### TOURNEVIS

Long	4,70
Moyen	4,60
Court	3,80
Cruciforme	4,80

### PRECELLE

Travail droite	16,50
Travail coudé	16,50
Repos droite	17,50

### PINCE

Courbe	54,90
Plate	48,00

### JEU DE TOURNEVIS

Horloger	17,10
Réglage	21,10

## commutation

### CONTACTEURS ROTATIFS

1x12, 3x4, 2x6, 4x3	8,80
---------------------	------

### ROTACTEURS A GALETTES

Sabre + acc.	7,50
Montage possible de 3 galettes	
1x12, 2x6, 3x4, 4x3	7,50

### INTERRUPTEURS

3 positions fugitives	9,70
3 positions stables	8,60
3 positions dont 1 fugitive	11,50
Double	8,60
Simple	6,50

### BOUTONS POUSSOIRS

Fermé ou repos	2,70
Ouvert ou repos	2,70

### INTER A GLISSIERE

2 positions doubles	2,70
---------------------	------

### BOUTONS POUSSOIRS EN BANDE

Inverseur	6,50
Mécanique pour interdépendant	
ou non 4, 5 ou 6	3,00
BOUTONS	0,60

### RELAIS SIEMENS

2 RT 6 V	21,00
12 V	21,00
4 RT 24 V	23,00
48 V	23,00

### ROUES CODEUSES

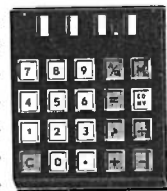
Codage BCD	34,20
Flasques, les 2	5,00

### COMMUTEUR PAR CI

En forme de circuit Intégré	
7 inter	24,20

### REED

5 V - 0,5 A 1 T	16,50
5 V - 1 A 1 T	28,00



**CLAVIER  
TYPE  
MACHINE  
A CALCULER**  
Matrice 5x4  
Prix **43 F**

**TYPE HEXA  
DECIMALES**  
Touches séparées  
Prix **80 F**

MC 6800 P - Microprocesseurs	158,00
MCM 6810 - RAM (128x8)	39,20
MC 6820 - PIA	84,25
MC 6830 - ROM	100,00
MCM 68708 - EPROM	191,00
MC 6850 - ACIA	87,10
MC 8T96P - Driver Hexa	20,00
MC 8T97P - Driver Hexa	20,00
MC 74155 - Décodeur 1 à 8	64,00
MC 3459	25,20
MC 6871 B - Circuit horloge	
614, 4 MHz	201,00
MC 14536	
MC 8316 - Compteur binaire	55,20
MC 8602 P	26,40
MC 14539 BCP - Sélecteur de données	10,50
MC 14538 BCP - Double multi-vibrateur	15,70
MC 14013 BCP - Double flip-flop	7,60
MC 14016 BCP - Commutateur analogique	7,60
MC 14053 BCP - Multiplexeur/démultiplexeur analogique	8,25
MC 14024 BCP - Compteur à 7 niveaux	11,00
N8T26 - Interface tristate	
4 Inv. double	19,40
N8T97 - Interface tristate	
6 Inv. rapide	13,20
N8T95	13,20
N8T96	13,20
N8T98	13,20
DM 745287 (avec procédure de programmation)	39,20
DM 8578 N (avec procédure de programmation)	35,40
MM 2101	39,20
MM 2102 RAM 1024 v. 1	39,20
MM 2112	39,20
SC/MP ISP 8 A 500 J SCMP Canal P	146,00
SC/MP ISP 8 A 600 J SCMP Canal N	146,00
ROM MIK BUG	167,00
SFF 80101	87,40
SFF 80102	37,40
SFF 96364	376,30
SFF 70560 K	280,00
CONNECTEUR pour MK2 PIA — pour BUS	41,00
EMR Mâle	72,00
Femelle	40,00
74 L 00	3,80
74 L 20	3,80
74 L 95	6,90
74 L 48	14,40
74 LS 00	2,80
74 LS 04	2,80
74 LS 08	3,80
74 LS 28	13,10
74 LS 32	4,20
74 LS 74	7,40

**NOUVEAU POINT DE VENTE**

**MICROPROCESSEURS**

**ET COMPOSANTS**

**AUX GALERIES LAFAYETTE**

**STAND CALCULATRICES**

**ET MACHINES A ECRIRE**

(même tarif qu'au magasin)

## CONNEXIONS

Support à wrapper (voir wrapping)

Support de transistors

TO 18 (genre BC 108)	1,80
TO 5 (genre 2905)	1,90

Connecteur embase au pas 3,96

Connecteurs femelle 3,96

6 contacts	4,50
10 contacts	5,30
15 contacts	6,70
18 contacts	9,10
22 contacts	11,30

Fiche DIN

5 b Mâle	2,80
5 b Femelle	2,70
5 b Embase	1,90
6 b Mâle	2,90
6 b Femelle	2,80
6 b Embase	1,90

Fiche Jack

2,5 Mâle	1,90
2,5 Femelle	2,00
2,5 Embase	2,50
3,5 Mâle	1,90
3,5 Femelle	2,00
3,5 Embase	2,50
6,35 Mono Mâle	4,10
Femelle	4,10
Embase	4,30
6,35 Stéréo Mâle	5,10
Femelle	5,10
Embase	5,30

Fiche RCA

Mâle	2,50
Femelle	2,50

Fiche BNC

Mâle	13,20
Embase	13,20

Fiche Banane

Mâle	1,60
Femelle	1,60
Embase à visser	5,80
Embase	0,90

Fiche HP

Mâle	1,70
Femelle	1,90
Embase	1,90
Embase à coupure	2,50
Coupleur de pile 9 V	1,70
Douille machine à calculer mâle.	

**CABLE DE LIAISON  
POUR MICROPROCESSEUR**

Connecteur et câble méplat destiné à effectuer la liaison entre deux supports de circuits intégrés 16 broches.

Vous devez nous spécifier la longueur entre les deux connecteurs, ceux-ci étant sertis à la demande.	
Connecteur 14 b	9,80
16 b	11,90
Câbla méplat 16 c, le m	9,60
Sertissage gratuit	

## MATERIEL POUR CIRCUITS IMPRIMES OU PROTOS

### PERCHLORURE

1 litre	18,00
Sachet (1 l.)	9,50

### STYLO « DALO »

	17,00
--	-------

### DECALCOMANIES « ALFAC »

Pour perchlo 5 feuilles	14,00
-------------------------	-------

### GRILLES Photolithées 21x29,7

	11,50
--	-------

### PLAQUES STYLE VERO BOARD

150x100 pas 2,54 bande	11,40
100x100 pas 2,54 pastilles	14,80

### BOMBES (pas d'envoi postal)

VERNIS	12,00
Positiv 80	34,20
Nettoyant	17,00

### Epoxy - Simple face

150x200	10,50
185x200	14,00

### Cyanolit

	14,70
--	-------

### LE WRAPPING

#### SYSTEME VECTOR

Outil à wrapper	224,00
Stylo à câbler	92,00
Plaque perforée 115x203	26,50
Broches à wrapper T 44	19,60
T 49	24,30
Fil à wrapper	13,50

Support à wrapper	22 broches	4,20	
8 broches	2,20	24 broches	6,00
14 broches	2,90	28 broches	8,10
16 broches	3,40	40 broches	10,80
Outil à déwrapper			90,00
Support composant	14 broches		4,80

DEMONSTRATION DE CE MATERIEL  
SUR PLACE

### KIT PLAQUES DE CONNEXIONS

ACE 200 K 728 broches	170,80
ACE 201 K 1 032 broches	228,80

### Plaques de connexions

ACE 264 L 640 trous	128,00
ACE 248 L 480 trous	92,50

### CONNECTEURS DE LIAISON EN BANDE

36 contacts mâles	12,80
36 contacts femelles	13,50
Support nylon. Pas de 2,54	
Liaisons possibles : circuit/câble, circuit/circuit, câble/câble.	
(Licence AP Products Inc.)	

DEMONSTRATION DE CE MATERIEL  
SUR PLACE



# PENTASONIC



**HY 30.** Ampli 15 W en kit à circuit intégré. Protection thermique circuit ouvert et court-circuit. Entrée 500 mV. Impédance d'entrée 10 kΩ. Distorsion 0,1 % à 15 W. Distorsion 0,05 % à puissance normale. Bande passante 10 Hz à 16 kHz ± 3 dB. Tension d'alimentation ± 22 V.  
Prix 106 F TTC + Port 9 F

**HY 120.** Ampli 60 W RMS sur 8 ohms. Bande passante 10 Hz-45 kHz - 3 dB - Distorsion 0,04 % à 60 W et 1 kHz. Entrée 500 mV eff. 100 kΩ. Tension d'alimentation ± 35 V.  
Prix 335 F TTC + Port 9 F

**HY 200.** Ampli haute fidélité 100 W eff. sur 8 ohms. Sensibilité entrée 500 mV RMS. Impédance entrée 100 kΩ s/B 96 dB et 100 W. Bande passante 10 Hz à 45 kHz. Distorsion 0,05. Tension d'alimentation ± 45 V.  
Prix 510 F TTC + Port 9 F

**HY 50.** Ampli 25 W efficaces sur 8 ohms. Sensibilité 0,8 V. B. passante 10 Hz à 50 kHz. Tension d'alimentation ± 25 V.  
Prix 146 F TTC + Port 9 F



**HY5.** Préampli mono. Entrées : PU magnétique 3 mV. Céramique 30 mV. Micro 10 mV. Tuner 100 mV. Auxiliaire 100 mV. Sortie 0,8 V. Enregistrement 100 mV. Tension alimentation ± 16 à 25 V.  
Prix 110 F TTC + Port 9 F

## EN DIRECT DU JAPON AMPLI HYBRIDE



**STK 441** ..... 99,50  
2x20 W stéréo. Distorsion 0,3 %  
Bande passante : 20 à 20 kHz  
Refroidisseur ..... 34,00

**STK 70** ..... 275,00  
70 W mono. Distorsion : 0,2 %.  
Bande passante : 10 à 100 kHz  
Refroidisseur ..... 47,50  
Modulateur monté « APEL »,  
3 canaux ..... 186,00

### TRANSISTOR TESTER BK 510



● Contrôle sans dessouder des semi-conducteurs en circuit ● Contrôle hors circuit des semi-conduct. ● Détermine lui-même les électrodes d. semi-conducteurs ● Identifie PNP/NPN canal N ou P ● Pulse de 5 Hz courant pour rapport cyclique de 2 % : 250 mA base et 125 mA collecteur ● Fonctionne même avec des shunts aussi faibles que 100 ohms ● Alimentation 4 piles de 1,5 V ● Consommation 4 mA en essai 12 mA ● Livré avec housse ● Dim. : 4x9,5x16 cm ● Poids 450 g.  
**PRIX : 1 124 F**

### FREQUENCEMETRE BK 1827



Base de temps : Quartz 4,00 MHz stabilité ± 0,25 PPM (± 1 Hz).  
Gamme : 100 Hz à 30 MHz garantie.  
Temps d'ouverture de porte : Auto : 10 ms ou 100 ms (lecture MHz) ou ls (lecture kHz).  
Précision : ± 1 digit.  
Entrée : Impédance mini 10 kΩ.  
Sensib. : 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz, 200 mV eff. 100 Hz à 200 kHz.  
Alim. : 6 p. de 1,5 V. Dim. 4x9,5x17 cm.  
**PRIX : 1 150 F**

## KITS

### « JOSTY-KIT »

AT 352. Filtre antiparasite pour triac, thyristor	72,00
GU 330. Trémolo pour guitare	98,00
HF 61/2. Récepteur OM à diodes	72,50
HF 305. Convertisseur UHF 144 MHz	122,50
HF 310. Récepteur FM, varicap, all. 12 à 18 V	184,00
HF 325. Récepteur FM, qualité professionnelle	308,00
HF 330. Décodeur stéréo pour HF 310 ou HF 325	113,50
HF 385. Préampli d'antenne UHF/VHF gain 20 dB	98,00
HF 395. Préampli HF alim. 12 V	24,00
NT 315. Alimentation 4,5 V à 20 V, 0,5 A	139,50
NT 415. Alimentation 0-30 V, 1,2 A	145,20
NT 300. Alimentation 2-3 V, 10 mA à 2,2 A	161,80
NT 315. Alimentation 4,5 V à 20 V, 0,5 A	139,50
MI 360. Générateur de signaux carrés 500 à 3 000 Hz	24,50
GP 304. Réglage de tonalité	81,60
AF 30. Préampli correcteur	41,30
AF 340. Ampli 37 W	139,60
AF 310. Ampli 25 W	96,20
HF 65. Emetteur FM	41,10
HF 975. Récepteur FM	79,20

### KIT IMD

KN 1 Antivol électronique	55,00	KN 14 Correcteur de tonalité	39,00
KN 2 Interphone à circuit Intégré	63,00	KN 15 Temporisateur	86,00
KN 3 Ampli téléphonique	63,00	KN 16 Métronome	38,00
KN 4 Détecteur de métaux	29,50	KN 17 Oscillateur morse	37,00
KN 5 Injecteur de signal	33,50	KN 18 Instrument de musique	58,00
KN 6 Détecteur photo-électrique	86,00	KN 19 Sirène électronique	54,00
KN 7 Clignoteur électronique	43,00	KN 20 Convertisseur 27 MHz	52,00
KN 9 Convertisseur de fréquence AM VHF	35,00	KN 21 Clignoteur secteur régl.	72,50
KN 10 Convertisseur de fréquence FM VHF	37,00	KN 22 Modulateur psychédélique 1 vole	43,00
KN 11 Modul. de lumière psychédélique (3 canaux)	129,00	KN 23 Horloge à affichage numérique	135,00
KN 12 Module ampli. 4,5 W à circuit intégré	52,00	KN 24 Indicateur de niveau crête à LED	136,00
KN 13 Préamplificateur pour cellule magnétique	37,00	KN 26 Carillon de porte 2 tons	63,00

## divers

Lampes couleurs 60 W (verniss) 10,50  
Lampes couleurs 100 W (verniss) 28,00  
Pince à spot (orientable) 32,00  
Ecouteurs Crystal 9,20  
Boutons démultiplicateurs Vc. 25,00

**Dissipateur :**  
— 1 TO 5 (2N3055) ..... 6,50  
— 2 TO 5 (2N3055) ..... 12,80  
— 1 TO 3 (2N2905) ..... 3,40  
— 1 Triac ..... 3,50

Jeu vidéo 6 jeux avec fusils 395,00  
Sirène police 12 W ..... 158,00  
Chargeur batterie, type bâton 75,00  
Batterie « Cadnickel », type bâton, 1,2 V, 450 mA h, Int. de charge 14 h à 45 mA ..... 16,50  
Bobine d'impulsion (100 J) ..... 35,00  
Tubes à éclat 40 J ..... 27,00  
Tubes à éclat 100 J ..... 45,00  
Porte-fusibles CI ..... 1,30  
Porte-fusibles châssis ..... 4,90  
Fusible 0,1 A à 6,3 A ..... 1,00  
Cache-pot TO 3 ..... 1,70  
HP 5 W, 17 cm ..... 24,00  
HP 0,5 W, 5 cm ..... 8,10

## PENTA EXPRESS



SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE PASSEZ VOS COMMANDES PAR TELEPHONE

**524-23-16**

● Avant 11 heures : Départ 12 heures  
● Avant 17 heures : Départ 18 heures

ENVOIS URGENTS CONTRE-REMBOURSEMENT

Ajouter :  
Frais de port et d'emballage 5 F  
Contre-remboursement ..... 13 F

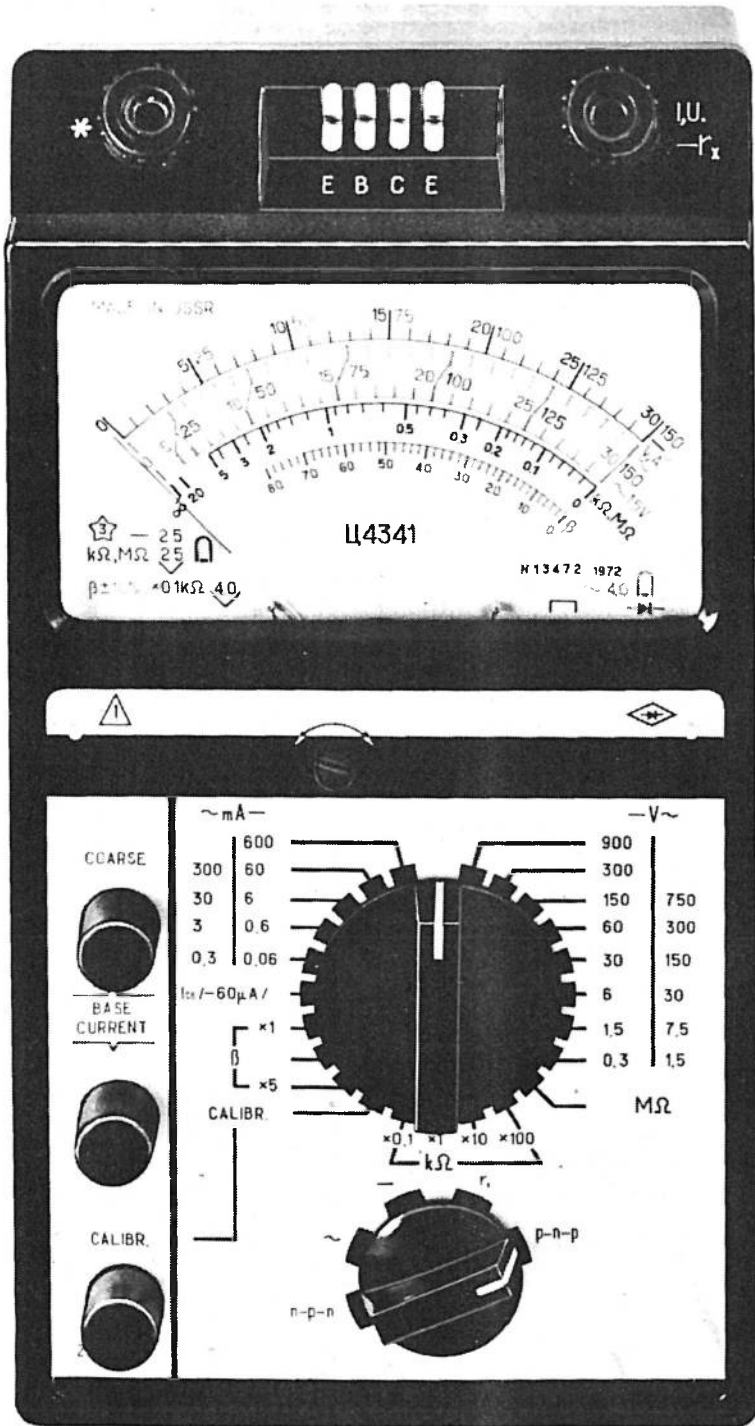
## PENTASONIC 5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS - Tél. 524-23-16

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

sur le pont de Grenelle (ex-chauss. du Pont-de-Grenelle) à 50 m de la Maison de la Radio. AUTOBUS : 70-72 (arrêt : MAISON DE L'O.R.T.F.), METRO : Charles-Michels



# PROMOTION EXCEPTIONNELLE



## SUITE AU SALON DES COMPOSANTS **REPRISE**

### DE VOTRE ANCIEN CONTROLEUR

Quel que soit son état  
Quel que soit sa marque

# 30 F

à tout acheteur  
de notre contrôleur 4341  
à transistormètre incorporé

« Rien d'équivalent sur le marché. »

Ce contrôleur à TRANSISTORMETRE INCORPORE est livré dans une magnifique malette en aluminium étanche avec cordon et pointes de touche.

Envoyez votre contrôleur et un chèque ou un mandat joint à votre commande d'un montant de

# 205F

(décompte du prix : 215 F  
prix normal du contrôleur  
— les 30 F de la reprise :  
185 F + port et emb. 20 F  
= 205 F)

#### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Résistance interne 16.700  $\Omega$ /volt. V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal. V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal. A. continu : 0,06 mA à 600 mA en 5 cal. A. altern. : 0,3 mA à 300 mA en 4 cal. Ohms : 0,5  $\Omega$  à 20 M $\Omega$  en 5 cal. Transistormètre : mesures ICR, IER, ICI, courants, collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degré C. Livré avec notice d'utilisation. Dim. : 213 x 114 x 80 mm.

Garantie 1 an, pièces et main-d'œuvre, service après-vente assuré.

**LAG**  
électronique

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DES APPAREILS MASHPRIBORINTOR

Fabriqués en U.R.S.S.





## LES BOITES MIRACLES LAG

Boîtier en plexiglas à deux étages pour ranger le matériel. Dimensions 200 mm x 140 mm x 58 mm.

### NE DITES PLUS ZUT!

GRACE A NOTRE BOITE MIRACLE VOUS AVFZ IMMEDIATEMENT SOUS LA MAIN TOUTES LES CONNEXIONS CLASSIQUES PLUS GELLES OU ON NE TROUVE NULLI PART AILLEURS QU'ON EN A BESOIN

## Boîte LAG n°1

10 fiches banane à vis apparentes - 10 douilles pour dito - 10 pinces croco - 1 fiche jack stéréo - 6.35 3.5, 2.5 - 1 fiche DIN 3 broches - 1 fiche DIN 5 broches 100V - 2 fiches HP mâles - 2 fiches HP femelles - 1 fiche coaxiale mâle - 1 fiche coaxiale femelle - 2 pointes de touche - 1 fiche Antenne FM - 1 fiche Antenne AM - 2 pinces accus - 2 socles fiches secteur normalisé - 2 fiches tripolaires - 2 embases tripolaires - 1 porte-fusible - 2 fiches plates 7 mm - 2 fiches femelles pour dito - 1 prise mâle 10 mm - 1 prise femelle pour dito - 2 prises métal 30 mm - 2 prises 6 pôles et 3 pôles - 1 fiche 4 pôles - 1 fiche polarisée - 1 embase châssis polarisée pour dito - 4 bouchons sélecteur de tension - 4 embases pour dito - 75 articles et la boîte

Prix excepté **49F** + Port 10 F.

## Boîte LAG n°2

8 REDRESSEURS SELENIUM  
1 6 V-50 mA • 1 8 V-50 mA • 1 20 V-0.2 A • 1 20 V-1 A • 1 4x60 V-0.5 A • 1 4x80 V-180 mA • 1 2x80 V-0.5 A et 40 V-0.3 A • 1 2x40 V-0.5 A et 220 V-0.5 A.

### 20 TRANSISTORS

2 SFT 213 x et y • 1 7419 SM 104 • 1 SW 6029 • 2 AC 184/185 app. • 2 P1/P2 app. • 2 BC 142/143 app. • 10 2N 1303/1304 app. equ. SFT 40/42.

### 10 DIODES CLASSIQUES MINIATURES DETECTION

3 CIRCUITS INTEGRES SERIE COURANTE

Prix exceptionnel 41 articles + port 10 F.

## Boîte LAG N°4

5 lampes 1.3 V type baïonnette 0.1A - 5 lampes 19 V type baïonnette 0.1A - 5 lampes 19 V type baïonnette 0.4A - 5 lampes 48 V type téléphonique - 5 lampes néon type à vis cylindrique 110-130 Volts - 5 lampes miniature 28 V type baïonnette - 5 lampes 4 V type à vis 0.04A - 5 lampes 24 V type baïonnette 0.05A - 5 lampes 12 V type mignonnette 0.1A - 5 lampes 12 V type vis mignonnette 0.04A - 5 fusibles en 160 mA - 5 fusibles en 500 mA - 5 fusibles en 600 mA - 5 fusibles en 800 mA - 5 fusibles en 1A - 5 fusibles en 1.25A - 5 fusibles en 1.6A - 1 fusible en 3A - 1 fusible en 5A.

PRIX EXCEPTIONNEL **49 F** TTC + port 10 F

## PROMOTION

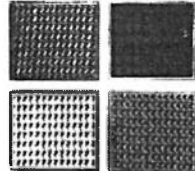
2 bras de pick-up - 5 changeurs 45 T (savon à barbe) pour platines type Thomson, Melodyne, Balfour, Radiohm, Pathé-Marconi, etc. - 1 axe changeur 33 T - 2 changeurs extra plat pour BNS et GARRARD

PRIX EXCEPTIONNEL **49 F** TTC + port 15 F

## Plein les mains pour 25 F ...

Il vous est proposé plusieurs circuits imprimés (en provenance d'ordinateurs), dotés de composants professionnels miniaturisés aux indices de tolérance les plus rigoureux à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum **30 transistors, 50 diodes** - résistances et condensateurs fixes ou polar. types et valeurs divers.

T.T.C. **25,00** port et embal. 7 00



## TISSUS DE GARNITURE pour H.-P. et enceintes acoustiques

Réf. 461 - fond noir, quadrillage chiné or, larg. 120 cm  
Réf. 454 - fond gris moyen, trame gris clair, larg. 120 cm  
Réf. 408 - fond marron clair, trame marron doré, l. 120 cm  
Réf. 704 - fond brill., quadrill. noir mat, larg. 90 cm  
1 mètre **49 F** le mètre pour réf. 461-454-408 (port et minimum **56 F** le mètre pour la référence 704 emb. 6,00)

REVETEMENT « SKAI », pour refaire sièges et banquettes, tapisser un mur, capitonner une porte, recouvrir un bureau. Largeur 1,40 m, marron marbré brun (grain cuir). Le mètre **19,00 F** port et emb. 9,00

## CASSETTES ET BANDES



Cassettes de Grandes Marques  
C.90 LOW NOISE en étui plexi  
Prix la pièce **6 F** TTC - Port 2,50 F  
Les 10 cassettes **50 F** TTC - Port 12 F  
Par 1 000 et - nous consulter  
Bandes magnétiques de Grandes Marques  
BM1 - 360 mètres LP - HI-FI bobine 147 mm avec strobex et niveau d'enroulement imprimé sur bobine

Prix **15 F** pièce TTC - Port 3,50 F  
Les 10 bandes **100 F** TTC - Port 15 F  
Par 1 000 et - nous consulter  
BM2 - 175 mètres LP - Bobine 110 mm avec niveau d'enroulement imprimé  
Prix **10 F** pièce TTC - Port 2,50 F  
Les 10 bandes **70 F** TTC - Port 12 F  
Par 1 000 et - nous consulter

## EN PROMOTION



(1) Micro crystal (fabr. GOLDRING) avec support repliable. T.T.C. ... **16,00**  
(2) Micro dynamique (600 Ω) avec contacteur marche/arrêt. T.T.C. ... **19,00**

## PRODUCTION « ROSELSON » KITS ACOUSTIQUES HI-FI

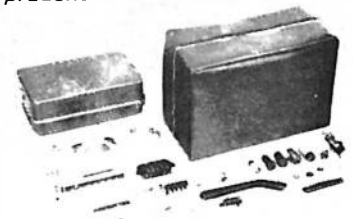


Comprenant : les haut-parleurs (graves, médiums, aigus), le filtre séparateur, les fils de liaison repérés, à monter sur baffie et enceinte de votre choix.  
Type 10BNG - 3 HP (28 - 13 et 9 cm) + filtre, 40 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 35 watts music. ... **220 F** Port 20 F  
Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 15 watts music. ... **186 F** Port 16 F



Plus besoin de piles, fonctionne sur simple pression de la main  
**39,00 F** TTC + port 8,00 F

## Sac et valise bourrés !... d'un matériel qu'il est utile et prudent d'avoir sous la main



1 sac housse en simili cuir noir, capitonné, dim. 50 x 35 x 26 cm.  
1 valise d'électrophone 38 x 25 x 13 cm  
4 poignées de valises différentes sortes  
6 haut-parleurs, ronds et elliptiques, à des impédances classiques  
10 blocs de bobinage pour récepteurs à transistors et à lampes.  
10 MF radio, télé, modèles divers.  
2 bras de pick-up complets sans cell  
2 suspensions pour platine pick-up.  
4 pieds d'ébénisteries.  
5 modules IBM (résist., diodes, cond.)  
30 barrettes rotacteur, différents canaux  
12 bobinages (rejecteurs, oscillateurs, accord, trappe à son)  
5 transistors d'un modèle classique.  
10 diodes d'un modèle classique.  
30 barrettes relai, modèles divers  
20 lampes (témoin, balisage), 6 V, 12 V et tensions diverses.  
10 prises bipolaires mâles pour HP.  
10 prises bipolaires femelles pour HP  
10 interrupteurs microcontacts C.E.M  
40 supports de lampes divers  
Solt un LOT de 242 ARTICLES pour **69 F** port et emb. 36 00

## SUPERBE LUMINAIRE

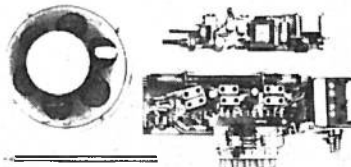
En tôle laquée (blanc) Ø 22 cm, livré complet.  
Prix T.T.C. : l'unité **39 F** + port 10 F  
Prix T.T.C. : la paire **69 F** + port 15 F

## 100 + 100 RESISTANCES CONDENSATEURS

Composants NEUFS  
Résistances - valeurs échelonnées de 1 à 5 MΩ en 6 catégories : 1 à 100 Ω - 10 à 1 000 Ω - 1 à 100 KΩ - 0.1 à 1 MΩ - 1 à 5 MΩ.  
Condensateurs : valeurs échelonnées en 6 catégories : 1 à 100 PF - 100 à 1 000 PF - 1 000 PF à 0,01 MF - 0,01 à 0,5 MF - C. électrochimiques pour lampes et transistors.  
présentoir **29 F** port et emb. 10,00  
EN COFFRET

## RECEPTEUR GO-PO-OC-FM-PU (EN KIT)

Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1473 d'octobre 1974



7 transistors, 2 diodes, qualités acoustiques remarquables, puiss. 2 watts, prise P.U., volume et tonalité.

Le KIT permet de monter l'essentiel du récepteur, à savoir, tous les circuits électroniques, à l'exclusion du boîtier et accessoires. Il est donc fourni : 1 bloc d'accord GO, PO, OC, FM, PU (prérégulé), 1 CV (AM et FM) avec tuner FM accouplé, 1 circuit imprimé devant supporter la HF, FI et détection, les moyennes fréq. (AM 480 kHz) et (FM 10,7 MHz), 1 circuit imprimé BF, avec transfo driver et de sortie, 1 HP 17 cm, 1 antenne télesc. (pour OC et FM), 1 ferrite PO-GO, les transistors et composants à monter par vous-mêmes pour constituer le récepteur selon schéma fourni.

T.T.C. ... **149 F** port et emb. 14,00

## RECEPTEURS A TRANSISTORS EN KIT

Un jeu d'enfant à monter. Vous branchez le haut-parleur et mettez une pile (vendu sans boîtier, accessoires ou habillage).



PO - GO (réf. T-7), 7 transistors, 1 diode, alim. 2 piles 4,5 V, complet, entier, câblé sur C.I. et châssis (pas une soudure à faire), H.P. 9 cm incorporé, comporte la démultiplication du CV et porte-piles. Dim. 190 x 67, x 38 mm.  
Promotion spéciale ... **67,00** TTC port et emb. 14 00 T.T.C

## HAUTS PARLEURS A LA CARTE



Réf. n° H 1 Dim. 129x151 mm Puissance 4 Ω maximum 5 Watts. Cordon de 5 m et fiche H.P.  
Réf. n° H 2 Dim. 177x158 mm Puissance 4 Ω maximum 5 Watts. Cordon de 5 m et fiche H.P.  
La paire **59,00** + Port 15,00  
à l'unité **30,00** + Port 9,00

## 100 BOUTONS ASSORTIS

**19 F** + port et embal. 10 00  
Modèles divers, tous types d'axes pour potentiomètres, C.V., commutateurs, etc. 4 à 10 boutons dans chaque sorte.

Adressez vos commandes à : LAG, 3, rue de Vernouillet, 78630 ORGEVAL (Maison Blanche)

Magasins de vente dans Paris : 26, rue d'Hauteville, 75010 PARIS. Tél. : 824.57.30  
OUVERT TOUTE LA SEMAINE DE 9 A 12 H 30 ET DE 14 A 19 H SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN

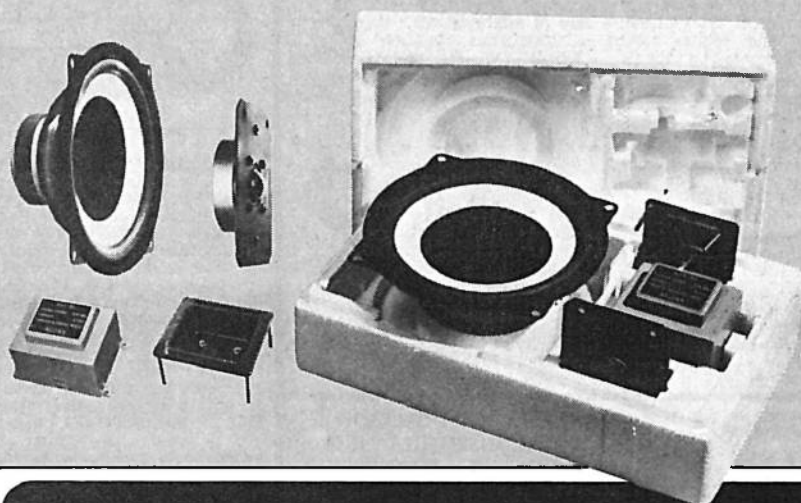
Les commandes sont exécutées contre mandat ou chèque bancaire ou postal joint à la commande dans la même enveloppe, aucune expédition ni paiement séparé. Pas de contre-remboursement (ce mode de paiement greve exagérément le prix des petites commandes). En cas de réclamation, précisez la nature des articles commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire ; en cas d'avarie faire toutes réserves auprès du transporteur  
C.C.P. PARIS 6741-70

Tous nos prix s'entendent T.T.C.

# LAG électronique

# KIT 31 30 WATTS

(8 ohms)  
2 voies : 50 à 4000 Hz  
et 4000 à 20.000 Hz



## COMPOSITION

- Boomer HIF 20 JSM
- Tweeter HD 12-9 D25 à Dôme
- Filtre 2 voies - 12 dB/octave
- Bloc de sortie
- Cable de raccordement
- Cable de liaison extérieur
- Vis spéciales de fixation
- Notice explicative
- Plan de perçage

# AUDAX

## VOS ENCEINTES EN KIT...

*FAITES-LES VOUS MEMES... AUDAX MET SA TECHNIQUE  
ENTRE VOS MAINS.*

**La certitude d'une totale réussite sans connaissances particulières.**

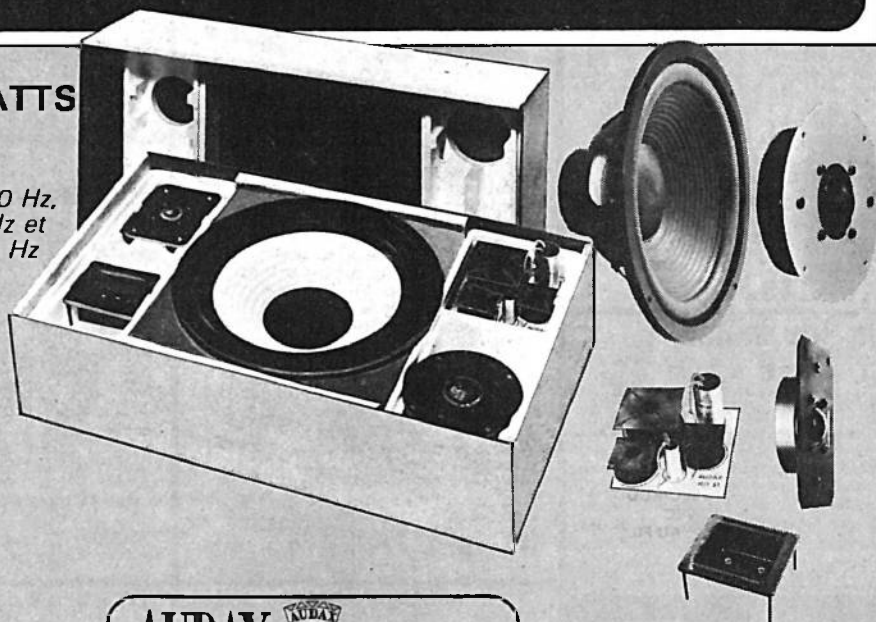
Etudiés et mis au point dans les Laboratoires AUDAX  
ces Ensembles bénéficient des techniques les plus avancées dans le domaine électro-acoustique.  
*Boomers à élévation géante ● Médium à Dôme ● Tweeters à Dôme ● Inductances à air (sans saturation)  
● Finition luxueuse en accord avec le style actuel ●*

# KIT 51 50 WATTS

(8 ohms)  
3 voies :  
30 à 1000 Hz,  
1000 à 6000 Hz et  
6000 à 20.000 Hz

## COMPOSITION

- Boomer HD 30 HSMC
- Médium HD 13 D37 à Dôme
- Tweeter HD 12-9 D25 à Dôme
- Filtre 3 voies - 12 dB/octave
- Bloc de sortie
- Câble de liaison extérieur
- Notice explicative
- Plan de perçage



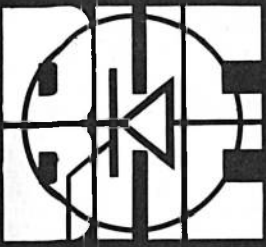
**EN VENTE CHEZ TOUS LES  
REVENDEURS SPECIALISES**

**AUDAX**

45 avenue Pasteur - 93106 MONTREUIL  
Tél. 287 50 90 - Téléc 22387F







# B.H. ELECTRONIQUE

164, Avenue Aristide-Briand  
92220 BAGNEUX - tél. 664-21-59  
(sur Nationale 20)  
M° (Pont-Royal Bagneux)

# COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

LIBRE SERVICE PIÈCES DÉTACHÉES  
SESCO - R.T.C. - MOTOROLA - TEXAS - ITT

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

Vente sur place et par correspondance

## 2 kits pour voiture

1) **COMPTE-TOURS A LED**  
s'adapte sur toutes voitures - très original en découpe ronde à 16 LEDs, gradué du 0 à 8 000 tr/mn, branchement facile - Prix de lancement en kit : 149,00 F.

2) **Allumage électronique** - Le kit permet une économie d'essence de 10 à 20 %, une meilleure reprise, un démarrage rapide par temps froid - branchement facile - kit complet : 160,00 F.

## PSYCHÉDELIQUES

### Psychédéliques séquentiels

#### + chenillard 4 voies

Dernier cri des modulateurs de lumière les lampes s'allument les unes après les autres suivant le rythme de la musique, à vitesse réglable, effet de vagues et chenillards. Se branche en parallèle sur le H.P. Avec préampli incorporé. Effet éblouissant paru dans le H.P. n° 1577 du 2 décembre 1976. Prix de lancement en kit : 220 F.

### Psychédéliques à micro incorporé

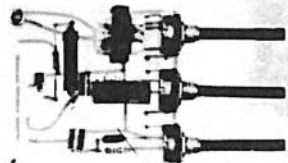
1 voie à micro incorporé 1 500 W 98 F  
1 voie + 1 N à micro incorporé 3 000 W 120 F  
2 voies à micro incorporé 3 000 W 110 F  
2 voies + 1 N à micro incorporé 4 500 W 150 F  
3 voies à micro incorporé 4 500 W 140 F  
3 voies + 1 N à micro incorporé 6 000 W 199 F

### Adaptateur micro

Pour lumière psychédélique de 1 voie à 4 voies supprime le branchement sur le H.P. Le Kit livré avec son alimentation secteur + son micro 78 F

### Psychédéliques à transfo

a) module BHE psy 1 voie 1 500 W / 220 V 58,00 F  
b) module BHE psy 1 voie + 1 voie négative 3 000 W / 220 V 78,00 F  
c) module BHE psy 2 voies 3 000 W / 220 V 85,00 F  
d) module BHE psy 2 voies + 1 voie négative 4 500 W / 220 V 135,00 F



e) module BHE psy 3 voies + 1 voie négative 6 000 W / 220 V 178,00 F  
**TOUT CES MODULES SONT VENDUS EN KIT**

**Stroboscope professionnel.** Nouvelle conception sans Triac ni Diac 60 J - 1 Hz à 50 Hz 129,00 F

## JEUX TELE

**NOUVEAU CIRCUIT 8 JEUX AVEC REMONTE AU FILET:**  
AY 3 8600 ... 175,00 F  
Modul. mont. . 39,50 F  
CD 4011 ..... 2,40 F

murs. Dim. raquettes variables. 4 jeux. tennis, football, squash, exercices avec le circuit MOS AY 3 8500.  
Le Kit complet avec modulateur 179 F  
Le Circuit AY 3 8500 ..... 72 F  
Le Circuit HO 72 ..... 3 F  
Manche à balai + 2 pot. 100 K 35 F

## CELLULES

### " LDR "

∅ 7 mm, 150 V / 70 mA ..... 8,50 F  
∅ 25 mm, 500 V / 800 mA ..... 15,50 F

## HORLOGE DIGITALE



**KIT HORLOGE ALARME SUR SECTEUR + COFFRET - PRIX DE LANCEMENT 149 F**

**HORLOGE DIGITALE** 6 chiffres heure minutes, secondes, circuit MOS-LSI MM5314 se compose de 2 circuits imprimés, alimentation directe sur secteur 5 ans transfo. et se loge très facilement dans un boîtier EN KIT COMPLET 249,00 F

MM 5314 ..... 59,00 F  
MM 5316 Réveil ..... 89,00 F  
DG 12 ..... 20,00 F  
Kit Horloge Alarme avec 4 Dg 12 ..... 299,00 F  
Le circuit imprime alarme schéma ..... 35,00 F

## AMPLI BF 5 W



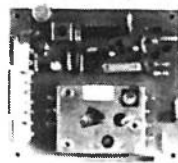
à circuit intégré TBA800 le module en kit, alimentation à partir de 12 V, sensibilisateur 100 MV 68,50 F

## AMPLI TELEPHONIQUE



L'appareil permet de parler et d'écouter la conversation téléphonique avec les moins libres idéal pour les conversations commerciales et familiales. Le Kit comprenant un circuit intégré - un transistor.  
Le Kit avec son capteur sans le HF 64,00 F  
Le HF 9,50 F

## TUNER FM VARICAP A F.E.T. qualité professionnelle



Tête H.F. équipée transistors F.E.T. Commande Varicap avec ampli F.I. 10,7 m Hz et discriminateurs équipés de filtres céramiques et circuit intégrés. Circuits imprimés étames 95 x 85 mm. Sorties avec connecteur. Sensibilité 2  $\mu$ V CAF. sorties BF 500 mV. Alimentation de 14 V à 18 V. Le module tuner monté, réglé avec connecteur et potentiomètre. 225,00 F  
**PRIX INCROYABLE**  
Le décodeur stéréo avec LED en kit. 98,00 F

## TRANSFORMATEURS POUR PSYCHEDELIQUE

pouvant accepter jusqu'à 100 W. Déclenchement à partir de 100 mW 12,00 F  
Résistance bobinée pour voie nég 5 W 27 k $\Omega$  3,00 F  
Sensibilisateur pour triac, les 2 12,00 F

## TRIACS

6 A 400 V ..... 10,00 F  
8 A 400 V ..... 12,00 F  
10 A 400 V ..... 12,50 F  
6 A par 10 ..... 75,00 F  
8 A par 10 ..... 85,00 F  
10 A par 10 ..... 90,00 F  
16 A 400 V ..... 18,00 F

## DIACS

ST2 30 V ..... 4,00 F  
ST2 30 V par 10 ..... 30,00 F

## THYRISTORS

4 A / 400 V ..... 9,30 F  
6 A / 400 V ..... 12,50 F  
12 A / 400 V ..... 18,00 F

## DIODES

10 diodes 3 A 400 V ..... 30,00 F  
20 1N4004 BY 126 ..... 25,00 F  
15 1N4007 BY 158 ..... 25,00 F  
30 OA90. OA85 ..... 25,00 F  
15 BAY74 BAY72 ..... 25 F  
30 1N914 1N4148 ..... 25,00 F  
4 ponts 1 A 400 V ..... 25,00 F  
2 ponts 5 A 80 V ..... 30,00 F  
2 ponts 10 A 100 V ..... 45,00 F

## TRANSFORMATEUR

d'impulsion pour stroboscope de 40J à 300J 18,00 F  
TUBE 60J ..... 27,00 F  
100 J ..... 49,00 F  
150 J ..... 79,00 F

## RELAIS MINIATURES TELECOMMANDE

1 RT 2 A / 30 V, 6, 12 V 12 x 10 x 5 mm ..... 10 F  
2 RT 4 A / 30 V, 6, 12 V 20 x 10 x 10 mm ..... 19 F  
Par quantité, nous consulter

## PILES CADMIUM NICKEL

Série standard ronde Rechargeable  
Petite ronde 40 x 15 15,00 F  
Chargeur pour Dito 64,00 F  
Moy. ronde 40 x 25 29,00 F  
Gde ronde 56 x 33 31,00 F  
Modèle 9 V standard  
48 x 15 x 25 79,50 F  
Chargeur pour Dito 65,00 F

## LED

10 miniatures jaunes ou vertes ..... 28,00 F  
10 rouges ..... 20,00 F  
10 miniatures ..... 20,00 F  
Afficheur 7 ..... 12,00 F  
Décodeur SN7447 ..... 18,00 F  
1 décod. + 1 affic. .... 30,00 F  
LD 57C ..... 7,80 F  
TCA 205 ..... 39,50 F  
TCA 105 ..... 19,80 F

## FILTRES CERAMIQUES

460 KHz ..... 6,50 F  
468 KHz ..... 8,50 F  
455 KHz simp. .... 12,80 F  
455 KHz dbie ..... 12,80 F  
10,7 MHz ..... 12,80 F  
Par 10 ..... 12,00 F  
SO 41 P ..... 16,50 F  
SO 42 P ..... 19,00 F

## MOYENNES 455 kHz

Le Jeu Toko par 10 x 10 mm ..... 18 F  
Les 10 Jeux Toko de 10 x 10 mm ..... 150 F  
Le Jeu Toko par 7 x 7 mm ..... 15 F  
Les 10 Jeux Toko de 7 x 7 mm ..... 120 F  
Le Jeu RTC ..... 12 F  
Les 10 Jeux RTC ..... 100 F

## RESISTANCES

Le sachet de 100 pièces par 10 de mêmes valeurs en 1 4 ou 1 2 W 25,00 F  
à couche 5 % de 10  $\Omega$  à 2 2 M $\Omega$

## CONDENSATEURS

Placo, drapeau :  
1 nF à 27 nF ..... 0,80 F  
33 nF à 0,1  $\mu$ F ..... 1,00 F  
0,15  $\mu$ F à 0,80  $\mu$ F ..... 2,00 F  
1  $\mu$ F ..... 3,50 F  
2,2  $\mu$ F ..... 5,50 F

## Capacité 25 V 63 V

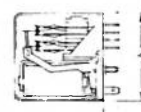
Capacité	25 V	63 V
1 $\mu$ F	1,50	1,80 F
2,2 $\mu$ F	1,80 F	2,00 F
4,7 $\mu$ F	1,80 F	2,00 F
10 $\mu$ F	1,80 F	2,00 F
22 $\mu$ F	2,00 F	2,20 F
47 $\mu$ F	2,20 F	2,50 F
100 $\mu$ F	2,50 F	3,50 F
220 $\mu$ F	3,00 F	4,80 F
470 $\mu$ F	3,80 F	5,50 F
1 000 $\mu$ F	4,50 F	8,90 F
2 200 $\mu$ F	7,50 F	12,80 F
4 700 $\mu$ F	15,50 F	19,80 F

## POTENTIOMETRES

Rotatifs :  
- Simples S.I. .... 3,00 F  
- Simples A.I. .... 4,50 F  
- Doubles S.I. .... 6,00 F  
- Doubles A.I. .... 7,50 F  
Ajustables ..... 1,20 F

A glissières :  
- Type « S » ..... 5,00 F  
- Type « P » ..... 7,50 F  
- Boutons pour potentiomètre à glissières ..... 1,20 F

## RELAIS



Siemens :  
- 2 Rt 6 V / 12 V ..... 22 F  
- 4 Rt 6 V / 12 V ..... 25 F  
Support pour relais ..... 6F

## REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy 150 x 200 mini 15,00 F  
Epoxy 150 x 300 mini 20,00 F  
Stylo marqueur C.I. 18,00 F  
Résine photosensible positive 75 cc ..... 18,00 F  
Bandes épaisseur 0,5 mm 2 mm ..... 15,00 F  
1 feuille de 150 pastilles ..... 4,00 F  
5 feuilles de 150 pastilles ..... 18,00 F  
Perchlorure le sachet pour 2 litres ..... 18,00 F  
+ 10 F de frais en supplément.  
Mini perceuse + 10 outils ..... 99,00 F  
Prix

## TRANSISTORS

### (1<sup>er</sup> choix)

Les VMOS sont arrivés

VN66AF	14,50 F
AC125	4,60 F
AC126	4,60 F
AC127	4,60 F
AC132	4,60 F
AC128	4,20 F
AC181K	6,80 F
AC180K	5,80 F
AC182	4,60 F
AD161	8,00 F
AD162	7,50 F
BC107	2,40 F
BC108	2,50 F
BC109	2,60 F
BC113	2,50 F
BC142	5,40 F
BC143	6,00 F
BC177	3,10 F
BC178	3,20 F
BC179	3,30 F
AD142	22,00 F
AD143	20,50 F
AF109 AF106	6,30 F
AF139 AF239	8,00 F
AU110	20,00 F
ASZ 15	24,00 F
BD106A	15,00 F
BD135	5,80 F
BD136	6,00 F
BD235	7,50 F
BD236	8,50 F
BC429-430	12,00 F
BU108 RTC	46,20 F
BU126RTC	31,50 F
BU104 - ESM191	33,50 F
BZX55 2,4 V à 30 V	2,50 F
TAA611A	23,50 F
TAA611C	29,50 F
TAA621A	24,00 F
TAA621AII	29,50 F
TAA621B	24,50 F
TBA641A	25,80 F
TBA641B	29,00 F
TBA800	28,50 F
BUX37 TIP662 665	67,50 F
TDA 2020	75,00 F
2N706	3,50 F
2N914	3,50 F
2N1711	4,50 F
2N2219	4,50 F
2N2222	3,50 F
2N2646	10,00 F
2N2905	4,50 F
2N2907	4,00 F
2N2926	2,50 F
2N3053	5,00 F
2N3055 100 V 15 A	9,80 F
2N3819	4,00 F
1601 FET HF 2 portes	8,50 F
TDA 2002	38,00 F
TCA 910 610	32,50 F
NE 540	24,00 F
NE 543	33,00 F
2N3553	26,80 F
2N3375	89,80 F
MC1303	27,50 F
MC1310	37,50 F
MJ901	33,50 F
MJ1001	29,50 F
MLM309K	33,00 F
MPF 101 102	7,80 F
MPF 111 112	4,90 F
2N5457	6,90 F
BF245	6,50 F
MPSA MPSU MDR002 8003	18,00 F
H 11 MCT 2 Photocouleur	18,00 F

## CONDITIONS DE VENTE

Minimum d'envoi 30 F - Frais d'envoi : 10 F jusqu'à 3 kg : 15 F de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F. au-delà. Pour envoi contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes.

Tous nos envois sont en recommandés.

## DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES

BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - K.F. - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKO - R.T.C. - etc.

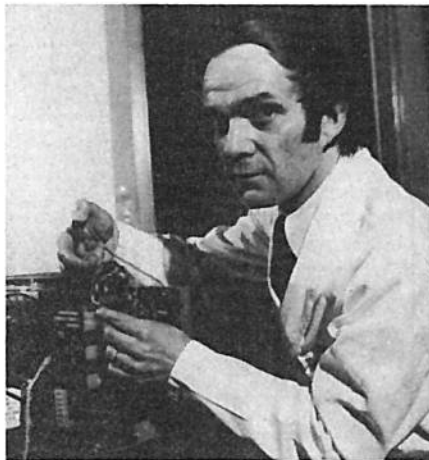
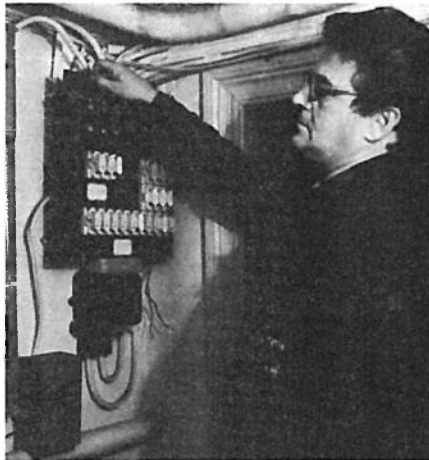
**PRIX DE GROS POUR PROFESSIONNELS. NOUS CONSULTER.**

# Electricité • Electronique • Electromécanique • Contrôle thermique

## 4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable pour vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.



**VRAIMENT, UNIECO FAIT L'IMPOSSIBLE POUR VOUS AIDER A REUSSIR DANS VOTRE FUTUR METIER**

SI VOUS TRAVAILLEZ DANS UNE ENTREPRISE DE PLUS DE 10 PERSONNES, VOUS POUVEZ BENEFICIER DE LA LOI SUR LA **FORMATION CONTINUE** QUI VOUS PERMET D'OBTENIR LA **GRATUITE** DE VOTRE ETUDE.

### ■ ELECTRICITE

Monteur électricien – Technicien électricien – Electricien d'entretien – Eclairagiste – CAP de l'électrotechnique 5 options au choix: électromécanicien, monteur câbleur, bobinier, électricien d'équipement, installateur en télécommunications et courants faibles – Bobinier – Chef monteur électricien – Monteur câbleur en électrotechnique – Installateur en télécommunications et courants faibles – Mètreur en électricité – CAP de dessinateur en construction électrique – Entrepreneur d'installations électriques – **B.P. de l'électrotechnique 5 options au choix: équipement, appareillage, mesure et régulation, machines électriques, télécommunications, production** – Sous-ingénieur électricien – **B.T.S. d'électrotechnicien** – Ingénieur électricien.

### ■ ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio T.V. – Monteur dépanneur radio – Monteur dépanneur T.V. – Technicien Radio T.V. – Monteur câbleur en électronique – Technicien électronicien – CAP d'électronicien d'équipement – Technicien en automation – Dessinateur en construction électronique – **B.P. d'électronicien deux options au choix: électronique industrielle, télécommunications** – Sous-ingénieur électronicien – Sous-ingénieur en automation – Ingénieur Radio T.V. – **B.T.S. d'électronicien** – Ingénieur électronicien.

### ■ ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien – CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien – Diéséliste – Technicien électromécanicien – Technicien en moteur – Traceur en chaudronnerie – Technicien des fabrications mécaniques – Mécanicien – **Sous-ingénieur électromécanicien** – Ingénieur électromécanicien – **Sous-ingénieur mécanicien** – etc...

### ■ CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage – Technicien frigoriste – Technicien en chauffage – Technicien thermicien – Dessinateur en chauffage – Monteur frigoriste – **Ingénieur frigoriste** – **Sous-ingénieur frigoriste** – **Ingénieur en chauffage** – **Sous-ingénieur en chauffage** – **Chef monteur en chauffage** – **Sous-ingénieur thermicien** – **CAP de monteur en chauffage** – etc...

## BON POUR ETRE INFORME GRATUITEMENT

et sans aucun engagement sur les carrières de l'Electricité – l'Electronique – l'Electromécanique – Le Chauffage et le Contrôle Thermique

NOM .....

PRENOM .....

ADRESSE .....

code postal .....

Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez là ci-après .....

A renvoyer à

et. **UNIECO** 4651 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex

Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE



**APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES**  
52 x 52 mm

Voltmètre 15 V, 30 V, 60 V, 300 V  
Ampèremètre 1 A, 3 A, 5 A, 10 A  
PRIX ..... 24 F

**REUILLY composants**  
79, Boulevard Diderot  
75012 PARIS  
METRO: REUILLY-DIDEROT

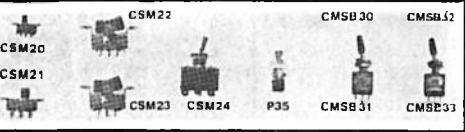
**LA MAISON DU TRANSFORMATEUR**  
Téléphone : 628-70-17

**NOUVEAUTE !**  
**COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS**  
M11 (unipolaire) ..... 9 F  
M12 (bipolaire) ..... 10 F



Un APERÇU de nos COMPOSANTS en STOCK !..

**COMMUTATEURS**



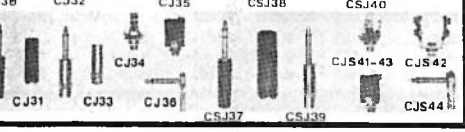
**STANDARDS**  
Type Inter-Inverseurs bipolaires à 2 positions tenues ..... 1,30 F  
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée) ..... 1,60 F  
CSM 21. Type à glissières miniature Type en plastique (isolé) ..... 1,60 F  
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque ..... 5,80 F  
CSM 23. Type à bascule : 250 V-6 A (AC). Miniature. Entre-axe 30 mm. Bouton : 16x19 mm ..... 4,50 F  
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque. Ø perçage 13 mm ..... 5,80 F

**SUBMINIATURE**  
Commutateur à rupture brusque 8 A à 125 V. Ø de perçage : 7 mm  
Contact tenu, unipolaire, INTER 7,70 F  
CSM 31. 3 plots, 2 positions Contact tenu, unipolaire ..... 8,20 F  
CSM 32. 6 plots, 2 positions Contact tenu, bipolaire, INTER-INVERSEUR ..... 11,00 F  
CSM 33. 6 plots, 3 positions Contact tenu, bipolaire, BI-INVERSEUR ..... 13,20 F

**POUSSOIRS**

P 35. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge  
Diamètre de perçage : 7,5 mm ..... 1,80 F

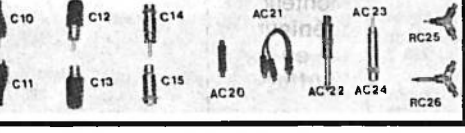
**CONNECTEURS**



**JACKS Ø 6,35 mm - MONO**  
CJ 36. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble ..... 2,20 F  
J 31. Fiche femelle (prolongateur), abochon bakélite ..... 4,40 F  
J 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble ..... 4,30 F  
J 33. Fiche femelle (prolongateur), abochon métal chromé ..... 4,20 F  
J 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis, Ø de perçage 9 mm ..... 3,30 F  
J 35. Prise châssis femelle, monocorps plastique ..... 3,75 F  
J 36. Fiche mâle coudée. Renvoi du câble à 90°. Corps métallique poli  
Prix ..... 4,00 F

**JACKS Ø 6,35 mm - STEREO**  
Utilisés par casques STEREO : 3 contacts dont la masse au châssis  
CJS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble ..... 4,20 F  
CJS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal, serre-câble ..... 4,40 F  
CJS 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon métal chromé ..... 6,90 F  
CJS 40. Prise femelle châssis, dont un contact au châssis. Ø de perçage : 9 mm ..... 3,30 F  
CJS 41. Prise femelle châssis, monocorps, corps plastique ..... 3,70 F  
CJS 42. Prise femelle châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle 9 plots dont 1 au châssis ..... 6,90 F  
CJS 43. Identique à CJS 42, mais corps plastique, monocorps et plot sur la partie arrière ..... 6,90 F  
CJS 44. Fiche mâle coudée (90°), cabochon métallique ..... 4,00 F

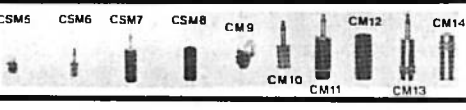
**CONNECTEURS**



**RCA - CINCH**  
10. Fiche mâle, type stand avec bochon plastique souple ..... 0,70 F  
11. Fiche femelle (prolongateur) cabochon plastique souple 1,00 F  
12. Fiche mâle, type LUXE, avec bochon bakélite serre-câble 1,80 F  
3. Fiche femelle (prolongateur), KE av cabochon bakélite serrée ..... 1,90 F  
viennent pour câbles coaxiaux et ides : PLATINES, MAGNETOS, IPLIS .....  
4. Fiche mâle professionnelle avec bochon métal chromé ..... 2,10 F  
5. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé 2,40 F

**ADAPTEURS**  
Permettent de modifier certains cordons coaxiaux suivant divers stand  
AC 20. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles 1,80 F  
AC 21. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO STEREO ou séparés, 2 signaux (cordon souple) ..... 3,30 F  
AC 22. RCA femelle Jack mâle Ø 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise châssis Jack femelle 6,35 mm ..... 4,70 F  
AC 23. Jack femelle Ø 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise châssis RCA femelle ..... 4,70 F  
AC 24. Jack femelle Ø 6,35. Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack Ø 3,5 mm .....  
RC 25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles Fiche monocorps métallique ..... 4,50 F  
RC 26. 1 Jack mâle Ø 6,35 mm 2 RCA femelles ..... 4,50 F

**CONNECTEURS**



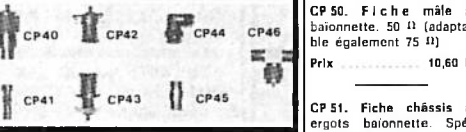
**Série sub-miniature Jacks Ø 2,5 mm**  
CSM 5. Prise châssis femelle métallique Ø 2,5 mm, av. coupure 0,90 F  
CSM 6. Fiche mâle Ø 2,5 mm Capot plastique ..... 0,80 F  
CSM 7. Fiche mâle Ø 2,5 mm LUXE Capot bakélite, serre-câble ..... 1,50 F  
CSM 8. Fiche fem. Ø 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite 1,50 F

**Série miniature Jacks Ø 3,5 mm**  
CM 9. Prise châssis femelle métallique Ø 3,5 mm, av. coupure 1,00 F  
CM 10. Fiche mâle Ø 3,5 mm Capot plastique ..... 0,90 F  
CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm LUXE Capot, serre-câble ..... 0,90 F  
CM 12. Fiche fem. Ø 3,5 mm LUXE (prolongat.). Capot ..... 2,00 F  
CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm Métal chromé ..... 2,40 F  
CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé 2,40 F

**CONNECTEURS PROFESSIONNELS**

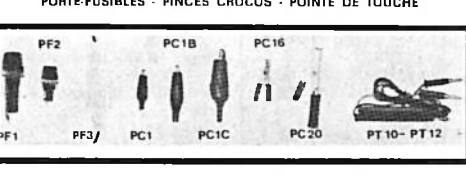
• UHF •  
Couramment utilisés en VIDEO (caméras TV, MONITORS, MAGNETOSCOPES), sur les appareils de LABORATOIRE et sur les émetteurs-récepteurs professionnels (radio, téléphones, antennes HF, TOS-mètre), etc. FILETAGE aux NORMES - ISO -

• BNC •  
CP 50. Fiche mâle à baïonnette. 50 Ω (adaptable également 75 Ω) ..... 10,60 F  
CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω). Ø de perçage pr fixation : 9,5 mm  
Prix ..... 10,60 F



CP 40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF Plaqué argent. Contact central plaqué or ..... 9,70 F  
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm  
Prix ..... 2,50 F  
CP 42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points  
Prix ..... 9,70 F  
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou)  
Prix ..... 14,00 F  
CP 44. Adaptateur coudé 90° (pour CP 40-CP 42)  
Prix ..... 28,00 F  
CP 45. Adaptateur femelle/femelle (permet de relier ensemble 2 fiches CP 40)  
Prix ..... 16,50 F  
CP 46. Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) ..... 46,00 F

**PIECES DIVERSES**



**PORTE-FUSIBLES - PINCES CROCOS - POINTE DE TOUCHE**

PF 1. Type châssis isolé pour cartouche 5x20 mm, Ø de perçage 13 mm  
Prix ..... 3,75 F  
PF 2. Type châssis isolé pour cartouche 6x32 mm, Ø de perçage 13 mm  
Prix ..... 3,50 F  
PF 3. Type Auto-Radio (se place en linéaire. A souder) pour cartouche 6x32 mm ..... 2,50 F

**POINTE DE TOUCHE**  
Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec, d'un côté, des pointes test aiguilles isolées  
PT 10. Pointes aiguilles/aiguill. 4,50 F  
PT 12. Fiches bananes Ø 4 mm  
Prix ..... 9,00 F

**PORTE-FUSIBLES**  
PC 1. Isolée, plastiq. souple R ou N Cosses à souder 32 mm ..... 0,65 F  
PC 1 B. Isolée, plastiq. souple R ou N. Cosses à souder 45 mm 0,70 F  
PC 1 C. Isolée, plastiq. souple R ou N. Cosses à soud 55 mm 0,80 F

**PINCES CROCOS**  
PC 16. Isolée, plastique R ou N. Cosses à souder. Adaptable par pointe de touche ..... 0,80 F  
PC 20. Isolée, plastique R ou N. Cosses à souder. Adaptable par pointes de touches bananes ..... 0,90 F

**POTENTIOMETRES**

**POTENTIOMETRES A 1 AXE Ø 6 mm**

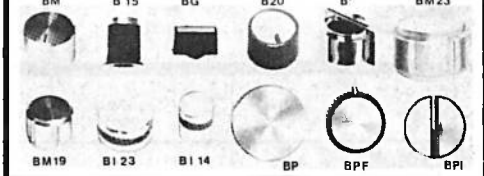
PSI - Type P 20. Axe plast. 6 mm lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ  
Prix ..... 3,00 F  
Par 5 mêmes valeurs 2,70 F  
PAI - Type P 20 avec Inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ  
Prix ..... 4,50 F  
Par 5 mêmes valeurs 4,00 F  
PCI - Type P 20. Circuit imprimé, société et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ..... 3,50 F  
Par 5 mêmes valeurs 3,20 F  
PDS - Type JP 20 C double linéaire et log. ..... 8,50 F  
Par 5 mêmes valeurs 7,80 F  
PDA - Type JP 20 C double avec inter ..... 9,50 F  
Par 5 mêmes valeurs 8,60 F

**POTENTIOMETRES**



**POTENTIOMETRES A GLISSIERES**  
PGP - Type PGP 40. Course 40 mm lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ  
Prix ..... 5,00 F  
Par 5 mêmes valeurs 4,50 F  
PGP - Type PGP 58. Course 58 mm lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ  
Prix ..... 7,90 F  
Par 5 mêmes valeurs 6,80 F

**BOUTONS**



BM - Pour potentiomètres P 20 et JP 20. Ø extérieur 20 mm Hauteur 15 mm Ø axe de fixation 6 mm ..... 2,40 F  
B 15 - Ø extérieur 15 mm Hauteur 15 mm ..... 1,60 F  
BG - Pour potentiomètres à glissière ..... 1,20 F  
B 20 - Pour potentiomètres P 20 et JP 20. Axe Ø 6 mm. Ø ext. 20 mm. Haut. 15 mm ..... 2,20 F

BF - Ø extérieur 20 mm Hauteur 12 mm ..... 2,20 F  
BM 23 - Ø extérieur 23 mm Hauteur 16 mm Serrage à vis 3,60 F  
BM 19 - Ø extérieur 19 mm Hauteur 16 mm ..... 3,20 F  
B1 23 - Ø extérieur 23 mm Hauteur 12 mm ..... 2,40 F  
B1 14 - Ø extérieur 14 mm Hauteur 18 mm ..... 2,20 F

**BOUTONS PROFESSIONNELS**

BP - Ø 44,5 - H. 16,7 ..... 9,80 F  
Ø 31,8 - H. 16,7 ..... 7,40 F  
BPF - Ø 36,5 - H. 11,1 ..... 6,20 F  
Ø 28,6 - H. 9,9 ..... 6,00 F  
Ø 20,6 - H. 9,9 ..... 4,80 F

BPI - Ø 36,9 - H. 17,5 ..... 6,90 F  
Ø 32,3 - H. 17,5 ..... 6,90 F  
Ø 29 - H. 17,5 ..... 6,90 F

**FICHES NORMES DIN**



CM - Connecteurs mâles :  
3 broches, 90° ..... 1,50 F  
5 broches, 45° ..... 1,50 F  
5 broches, 60° ..... 2,00 F  
6 broches, 60° ..... 2,00 F

CF - Connecteurs femelles (prolongateur) :  
3 pôles, 90° ..... 1,80 F  
5 pôles, 45° ..... 1,80 F  
5 broches, 60° ..... 2,00 F  
6 pôles, 60° ..... 2,00 F

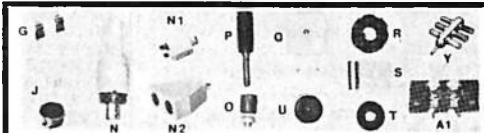
CFM - Connecteurs femelles (châssis) :  
3 broches, 90° ..... 1,80 F  
5 broches, 45° ..... 1,80 F  
5 pôles, 60° ..... 1,80 F  
6 pôles, 60° ..... 1,80 F

PM/PF - Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1,50 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1,60 F  
Prise femelle : haut-parleur (normes DIN) ..... 2,50 F  
Prise H.P. avec interrupteur et inverseur ..... 2,50 F  
(les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettent de brancher au choix les H.P. intérieurs ou extérieurs)

Z - Prise femelle pr circuits impr. (normes DIN) ..... 2,30 F  
3 pôles, 90° ..... 2,30 F  
5 pôles, 45° ..... 2,30 F  
Prise haut-parleur ..... 2,30 F  
Avec interrupteur ..... 2,50 F  
(à l'enclenchage le H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur)

PFC - Prise femelle : haut-parleur (châssis) ..... 1,60 F  
Avec coupure ..... 1,60 F  
Z1 - Prolongateur H.P. (fiche mâle/femelle (norme DIN) ..... 5,50 F

**DECOLLETAGE**



G - Porte-fusible, fixation : circuit imprimé ..... 1,70 F  
Porte-fusible, fixation : à visser ..... 1,70 F  
J - Répartiteurs de tension :  
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolong.) ..... 1,80 F  
Fiche femelle : mono 3,5 ou mono 2,5 mm ..... 1,80 F  
N - Fiche coaxiale TV, mâle 2,50 F  
Fiche coaxiale TV, fem. 2,50 F  
N1 - Séparateur télé ..... 7,50 F  
N2 - Boîtier de raccordement. Entrée 1 prise fem. H.P. Sort. 2 prises fem. H.P. Normes DIN 9,80 F Permet :  
- 2 enceintes sur 1 sortie H.P.  
- 1 casque + 1 enceinte sur sortie H.P.  
- 1 module + 1 enceinte sur sortie H.P.

O - Douille à encastrier isolée, Ø 4 mm ..... 1,00 F  
O' - Douille à encastrier isolée miniature, Ø 2,5 mm ..... 0,70 F

O'' - Prolong. fem. fixation vis miniatur. Ø 2,5 mm ..... 1,00 F  
P - Fiche banane, Ø 4 mm, fixat. de fil pour vis ..... 1,50 F  
P' - Fiche banane miniature mâle, Ø 2,5 mm ..... 1,20 F  
Q - Fiche antenne, FM ..... 1,60 F  
R - Dissipateur pour boîtier TO 5 ..... 1,60 F  
S - Dissipateur pour boîtier TO 18 ..... 0,30 F  
T - Passa-fil ..... 0,10 F  
U - Pied de meuble, noir ..... 0,20 F  
X - Poussoir type submin. ..... 2,50 F  
Y - Fiche banane multiple mâle + 6 femelles de couleurs différentes ..... 7,80 F  
A1 - Plaquettes châssis :  
A 2 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 1,80 F  
A 4 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 2,60 F  
Fusibles ss verre 5x20, 500 mA : 2, 3, 4, 5 A ..... 1,60 F  
Par 10 l'unité 0,80 F



**HAUT-PARLEURS**  
**SOUS**  
**8 Ω**  
**ET**  
**FILTRES**



		BP - Hz	P	mm	PRIX
TWEETERS Cône	PH 30	2000 - 20000	25 W	∅ 105	19 F
	PK 22 K	3500 - 20000	30 W	45x45	20 F
TWEETERS Dôme	HT 2 P	2500 - 20000	30 W		24 F
	DMT 303	2000 - 20000	35 W	∅ 75	30 F
	DMT 100	2000 - 20000	65 W	∅ 98	36 F
	DMT 500	1000 - 18000	80 W	∅ 98	53 F
	DMT 700	2000 - 20000	50 W		49 F
TROMPETTES	HT 2 M	4500 - 20000	50 W	43x63	42 F
	HT 351	2000 - 20000	55 W	69x91	46 F
	HT 371	2500 - 20000	35 W	76x183	66 F
MEDIUMS Clos	PF 5 M	850 - 10000	20 W	∅ 130	19 F
	PF 605 M	500 - 10000	30 W	∅ 165	39 F
	DM 195	500 - 6000	50 W	∅ 130	75 F
BOOMERS	PF 807	45 - 5000	20 W	∅ 205	54 F
	PF 81	40 - 6500	30 W	∅ 205	99 F
	PF 100	35 - 3000	40 W	∅ 250	134 F
	PF 120	30 - 3000	50 W	∅ 302	202 F
BOOMERS Sono	PF 1250	30 - 2500	75 W	∅ 302	340 F
	PF 155	30 - 2500	75 W	∅ 380	377 F
LARGE BANDE	PF 403	150 - 8000	10 W	∅ 105	14 F
	PF 85	80 - 8000	20 W	∅ 205	31 F
	PF 800	60 - 8000	25 W	∅ 250	38 F
	PF 125	55 - 8000	30 W	∅ 302	112 F
FILTRES		Coupure	P		PRIX
	25 B	3,5 kHz	25 W		19 F
	45 C	1 et 4 kHz	45 W		39 F
	75 C	0,6 et 6 kHz	50 W		158 F

Types	Bandes passantes	Puiss. sinus crête	Filtres recommandés	Réson. en Hz	Flux en Mx	Induction en Tesla	PRIX T.T.C.	
FILTRES	HN 741 2 voies	2.000					53,00 F	
	HN 742 2 voies	1.600					67,00 F	
	HN 743 3 voies	900/5.000					116,00 F	
	HN 744 4 voies	500/1.000/4.500					190,00 F	
HAUT-PARLEURS	KHC 19.6	2.000/25.000	25/40	HN 741	1.200	23.300	1,30	62,00 F
	KHC 25.6	1.500/25.000	35/65 40/70	HN 742 HN 743	1.000	34.200	1,45	77,00 F
	KMC 38.6	900/12.000	50/70	HN 743/744	800	44.800	1,25	116,00 F
	KMC 52.6	900/12.000	70/110	HN 743/744	800	50.500	1,05	189,00 F
	TC 136	50/7.000	20/40 70/110	HN 741/742 HN 744	45	35.400	0,90	125,00 F
	TC 176	40/4.000	30/45	HN 741/742/743	35	35.400	0,90	135,00 F
	TC 206	30/3.000	40/60	HN 742/743	35	35.400	0,90	144,00 F
	TC 246	25/3.000	50/70	HN 743	35	35.400	0,90	189,00 F
	TC 256	20/1.500	60/100	HN 743 ou 744	23	88.400	0,95	296,00 F
	TC 306	20/1.500	70/110	HN 744	20	88.400	0,95	352,00 F

**POLYKIT**

BEO 130. Préampli stéréo pour micros dynamiques	132 F
BEO 131. Préampli stéréo universel	128 F
BEO 132. Préampli stéréo pour pick-ups	121 F
BEO 133. Mélangeur stéréo	81 F
BEO 134. Contrôle de tonalité stéréo	121 F
BEO 135. Vu-mètre stéréo	208 F
BEO 136. Amplificateur sulveur	128 F
BEO 148. Préampli à effet panoramique pour micros	98 F
BEO 149. Pré-écoute stéréo pour casque	199 F
BEO 150. Filtre stéréo de bruit et de rumble	140 F
BEO 137. Alimentation stabilisée de 9 - 24 V	174 F
BEO 170. Alimentation stabilisée de 24 volts	195 F
BEO 178. Crête-mètre stéréo à 18 diodes LED	210 F

**HAUT-PARLEURS PHILIPS - RTC**

Type	∅	Puls.	Rép.	PRIX
<b>Tweeters</b>				
AD 0163 T	94	40 W	1 500/ 22 000	51 F
<b>Médiums</b>				
AD 5060	129	40 W	400/5 000	88 F
AD 0210	135	40 W	500/5 000	126 F
<b>Woofers</b>				
AD 7066 W	166	35 W	50/2 000	87 F
AD 8067 W	205	40 W	30/2 500	105 F
AD 12100 W	315	40 W	20/700	248 F
<b>Large bda</b>				
AD 5061 M	129	10 W	65/18 000	56 F
AD 7062 M	166	30 W	40/13 000	73 F
AD 7063 M	166	10 W	60/20 000	62 F
AD 1265 M	315	20 W	40/18 000	132 F
AD 12100 M	315	25 W	35/13 000	235 F
AD 12100 HP	315	50 W	45/12 000	248 F
<b>Filtres</b>				
ADF 2400	2 voies	40 W		28 F
ADF 1600	2 voies	40 W		37 F
ADF 500	3 voies	40 W		64 F

**REUILLY composants**

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 628-70-17

METRO : REUILLY-DIDEROT

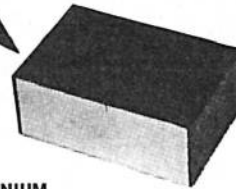
EXPEDITION PARIS-PROVINCE comptant à la commande ou contre remboursement (joindre 30 % du montant de celle-ci)

VENTE PAR CORRESPONDANCE. Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant de votre commande port gratuit pour un montant minimum de 50 F. Pour commande inférieure, ajouter 6 F de port.

REUILLY composants

TEKO

COFFRETS STANDARD



SERIE ALUMINIUM		PRIX
1 B (37 x 72 x 44)	8,50 F	
2 B (57 x 72 x 44)	9,30 F	
3 B (102 x 72 x 44)	10,50 F	

SERIE TOLE		PRIX
BC 1 (60 x 120 x 90)	24,00 F	
BC 2 (120 x 120 x 90)	32,00 F	
BC 3 (160 x 120 x 90)	36,00 F	
BC 4 (200 x 120 x 90)	44,00 F	

SERIE TOLE		PRIX
CH 1 (60 x 120 x 55)	16,00 F	
CH 2 (122 x 120 x 55)	24,00 F	
CH 3 (162 x 120 x 55)	29,00 F	
CH 4 (222 x 120 x 55)	35,00 F	

SERIE PLASTIQUE		PRIX
P/1 (80 x 50 x 30)	7,20 F	
P/2	10,30 F	
P/3	14,70 F	
P/4 (210 x 125 x 70)	24,40 F	

SERIE PUPITRE PLASTIQUE		PRIX
362 (160 x 95 x 60)	16,50 F	
363 (215 x 130 x 75)	24,80 F	
364 (320 x 170 x 85)	49,90 F	

COFFRETS PLASTIQUES (dim. en mm)

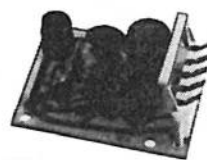
1001 : 60x90x51. Prix	9,70 F
1002 : 75x130x61. Prix	16,60 F
1003 : 90x160x71. Prix	19,10 F
1004 : 93x193x95. Prix	22,10 F
1005 : 125x220x110. Prix	32,30 F

COFFRETS

Tôle d'acier	Série économique	PRIX
130x60x130 mm 15 F		
180x60x130 mm 18 F		
240x90x210 mm 24 F		

CIRCUITS	● AY 8500 - 6 jeux	45 F	● AY 8550 - 6 jeux	
INTEGRES	● AY 8610 - 8 jeux	169 F	● Déplacement V.H.D.	135 F
Pr. JEUX TELE	● AY 3870 - Chars	239 F	● AY 38760 - Motos	239 F

MODULES AMPLI



GM

MODULES PRE-AMPLI



<b>AM 1</b> 1,7 watts Alimentation 7 à 13 volts Impédance 8 ohms 49 F	<b>PE 3</b> Préampli correcteur universel Entrées PU plézo à PU magnét. Tuner, Magnétophone, Micro. Sortie 450 millivolts. Prix	159 F
<b>AM 3</b> 4 watts/4 Ω - Alimentation de 7,5 à 18 volts. Prix	<b>PE 6</b> Préampli d'entrée. Entrées : PU magnét. 4 mV - Pu cristal 200 mV - Micro 3 mV Linéaire 50 mV. Magnétophone 4 mV Auxiliaire direct. Prix	153 F
<b>AM 5</b> 7 watts/4 Ω - Alimentation de 5 à 18 volts. Prix	<b>TC 6</b> Baxandall avec filtres - Haut et bas Complément du PE 6. Prix	147 F
<b>MARK 30</b> Ampli HI-FI 16 W/4 Ω Alimentation 32 volts. Sensibilité régl. de 100 mV à 500 mV. Prix	<b>PE 7</b> Préampli Baxandall stéréo. Entrées : PU magnétique, PU cristal. Auxiliaire linéaire. Prix	278 F
<b>MARK 80</b> Ampli HI-FI - Protection contre les C.C. 30 W/4 Ω - Alimentation 20+20 volts Sensibilité réglable de 300 mV à 10 V Prix	<b>MARK 300</b> Amplificateur professionnel 180 W/4 Ω Protection contre les courts-circuits Protection thermique à disjoncteur Sensibilité réglable de 300 mV à 1 V Prix	709 F
<b>AM 50 SP</b> Ampli 50 W/4 Ω - Alimentation incorporée (41 V alternatif) - Sensibilité de 200 mV à 1 V réglable. Prix	<b>MARK 300 S</b> Mêmes caractéristiques que MARK 300 mais 220 W. Prix	896 F
<b>MARK 100 B</b> Ampli de puissance HI-FI - Puissance 100 W/4 Ω - Alimentation 40+40 volts Sensibilité réglable de 0 à 300 mV Prix	<b>MODULES ALIMENTATION</b>	
<b>MARK 90</b> 55 W/4 Ω - Alimentation 2+28 V, 1,8 A Protection contre les courts-circuits. B. Passante à 36 W/8 Ω : 20 à 20 000 Hz Distorsion : 0,33 %. Prix	<b>AL 15/4</b> - Alimentation stabilisée pour tous montages ou pour la fabrication d'une alimentation de laboratoire. Tension de sortie réglable de 7 V à 24 V, 4 A. Prix	154 F
<b>MARK 90 S</b> Mêmes caractéristiques que MARK 90 mais 100 W/8 Ω. Prix	<b>AL 15/2</b> - Module 2 A. Prix	113 F
	<b>AL 30</b> - Similaire au AL 15 mais tension de sortie réglable de 20 à 55 V 4 A Prix	202 F

MODULES AMPLI ILP



<b>HY 5 Préampli hybride</b> Entrée : PU magn., PU céram., micro, tuner, monitoring, sortie : 0 dB, 775 mV Distorsion 0,05 % aliment. symétrique Correcteur de tonalité incorp. 110,00 F	et le préampli	122,00 F
<b>PSU 50 Alimentation</b> Tension de sortie ± 25 V pour l'ampli	<b>HY 50 Ampli haute fidélité hybride</b> Puissance de sortie 25 W sur 8 Ω Distorsion : 0,1 % à 25 W S/B 75 dB, bande pass 10 Hz à 50 kHz Alimentation ± 25 V	146,00 F
	<b>HY 200 Ampli hybride</b> Puiss. de sortie 100 W. Distors. 0,05 % Sensibilité 0,5 V. S/B 96 dB. Bande passante 10 Hz à 45 kHz	510,00 F
	<b>PS 90</b>	310,00 F



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION



STANDARD

Primaire 110/220 V

Sec. V	0,5 A Prix	1 A Prix	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
6	25,00	30,50	48,00	58,00	80,00
9	29,50	30,50	48,00	58,00	80,00
12	29,50	39,00	48,00	58,00	85,00
15	29,50	42,00	53,00	65,00	90,00
24	29,50	48,00	59,00	69,00	95,00
30	—	—	73,00	95,00	95,00
35	—	—	73,00	95,00	105,00
2x12	—	—	85,00	129,00	138,00
2x15	—	—	90,00	129,00	138,00
2x24	—	—	95,00	138,00	145,00
2x30	—	—	98,00	145,00	148,00
2x35	—	—	98,00	145,00	148,00



TORIQUES



(non rayonnants)

Livrés avec coupelle de fixation  
Tension primaire 220 V

Second	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	220 VA
2x6 V						
2x12 V						
2x18 V						
2x20 V						
2x22 V						
2x26,5 V						
2x30 V						
2x35 V						
12 V						
20 V						
24 V						
35 V						
40 V						
44 V						
50 V						
52 V						
60 V						
70 V						
DIm. Ø	71	81	93	106	106	
Haut.	33	35	35	35	45	

CONNECTEURS

Encartables pour CI au pas de 3,96

6 contacts	4,50 F	15 contacts	9,60 F
10 contacts	6,60 F	18 contacts	10,60 F
12 contacts	9,00 F	22 contacts	15,00 F

Série Standard, pas de 5,08

3 broches	1,45 F	9 broches	2,35 F
5 broches	1,70 F	11 broches	2,60 F
7 broches	2,00 F		PRIX PAR PAIRE

CONDENSATEURS CHIMIQUES SIC-SAFCO

	25 V	63 V	100 V
1 mF	1,50	1,50	
2,2 mF	1,50	1,60	
4,7 mF	1,60	1,80	
10 mF	1,70	1,90	
22 mF	1,80	2,00	
47 mF	1,90	3,00	
100 mF	2,20	3,70	4,10
220 mF	2,30	4,20	4,90
470 mF	2,90	5,90	
1 000 mF	4,80	8,10	10,30
2 200 mF	7,20	11,30	16,50
4 700 mF	11,70	20,70	27,90

RESISTANCES

5 %, 0,5 W, de 4,7 Ω à 2,2 MΩ	0,20 F
5 %, 1 W de 4,7 Ω à 2,2 MΩ	0,50 F
5 %, 2 W de 4,7 Ω à 2,2 MΩ	0,60 F

UN KILOMETRE

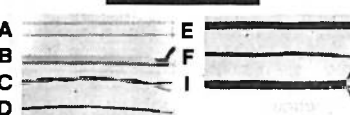
de fil de câblage souple  
Coloris divers : rouge, gris, marron  
LE ROULEAU ... 65 F  
La bobine de 100 m 12 F  
4 rouleaux de 100 m chacun (en 4 coloris différents) ... 30 F

VOYANTS LUMINEUX



Type	Couleur	Ø	Tens.	Prix
A EL 06	Rouge	6,1	220 V	5,30
B EL 09	Rouge	9	220 V	4,20
C EL 10	Rouge	10,2	220 V	5,50
EL 10	Jaune	10,2	220 V	5,50
EL 10	Vert	10,2	220 V	6,70
D TE 10	Rouge	10,2	6 V	7,60
TE 10	Jaune	10,2	at	7,50
TE 10	Vert	10,2	12 V	7,50

CABLES



A - Bifilaire 300 Ω. Le mètre ... 1,40 F  
B - Coaxial télé 75 Ω. Le mètre, 1,50 F  
C - Fil câbl. tors. 5/10. Le mètre 2 cond. ... 0,50 F ● 3 cond. ... 0,80 F  
4 cond. ... 1,20 F  
D - Fil câbl. souple 5/10. Le m. 0,25 F  
E - Méplat 2 cond. 5/10. Le m. 1,00 F  
F - Fil blindé. Le mètre, 1 cond. 1,00 F  
2 cond. ... 2,00 F ● 4 cond. ... 3,20 F  
I - Fil blindé 2 cond. mépl. 7/10 Le mètre ... 2,00 F

SUPPORTS pour circuits intégrés  
8, 14 et 16 broches 1,90 F

ACCUS « ITT », CADMIUM-NICKEL RECHARGEABLES  
TENSION : 1,2 VOLT

	180 AAA	500 AAA	1800 C	4000 D
Ø	10,5 mm	14,5 mm	26 mm	33 mm
L	44,5 mm	60,0 mm	50 mm	61 mm
I	180 mA	500 mA	1 800 mA	4 000 mA
Prix, l'une	9,90	11,80	27,00	45,00
Par 4, l'une	9,40	11,20	25,65	42,75

CHARGEUR DE BATTERIES, universel, prévu pour 4 batteries soit 4,8 V. Sélection de courant de charge par commutateur 4 positions. Prix ... 125,00 F

SEMI-CONDUCTEURS

« MOTOROLA »

MC 1310	25,00 F	MC 7815	12,00 F
MC 1312	30,00 F	MC 7824	12,00 F
MC 3301	12,25 F	MC 7905	21,00 F
MC 3302	14,00 F	MC 7912	21,00 F
MD 8001	22,00 F	MM 3007	24,50 F
MD 8002	24,00 F	MM 4007	29,00 F
MD 8003	26,10 F	MM 4037	13,00 F
MJ 802	46,00 F	MPSA 6571	2,80 F
MJ 901	19,50 F	MPSA 05	3,50 F
MJ 1001	17,50 F	MPSA 06	3,50 F
MJ 2500	20,00 F	MPSA 13	4,30 F
MJ 2501	24,50 F	MPSA 20	3,40 F
MJ 2841	23,00 F	MPSA 55	3,50 F
MJ 2941	36,50 F	MPSA 56	3,70 F
MJ 2955	12,50 F	MPSA 70	3,40 F
MJ 3000	18,00 F	MPSL 01	3,30 F
MJ 3001	21,00 F	MPSL 51	3,30 F
MJ 4502	51,00 F	MPSU 01	5,00 F
MJE 340	10,00 F	MPSU 05	5,50 F
MJE 370	11,40 F	MPSU 06	5,50 F
MJE 520	6,50 F	MPSU 10	9,70 F
MJE 1090	17,00 F	MPSU 51	5,50 F
MJE 110	15,00 F	MPSU 55	5,50 F
MJE 2801	14,50 F	MPSU 56	7,60 F
MJE 2955	15,30 F	MSS 1000	3,00 F
MJE 3055	14,00 F	MZ 2361	7,20 F
MC 7805	12,00 F	2 N 3055	9,00 F
MC 7808	12,00 F	SCR 2010	7,50 F
MC 7812	12,00 F		

AC 125	4,30	BC 158	2,00	BF 167	4,40
AC 126	4,30	BC 158 B	2,40	BF 173	4,75
AC 127	3,55	BC 159	2,50	BF 177	4,90
AC 127-01	4,10	BC 178	3,40	BF 178	5,30
AC 128	3,90	BC 179	3,60	BF 180	5,70
AC 127-128	7,10	BC 179 B	3,80	BF 181	5,80
2xAC 128	7,85	BC 197 A	3,60	BF 182	5,50
AC 187-01	4,70	BC 318	2,00	BF 183	5,50
AC 188-01	4,90	BC 337	3,30	BF 184	5,10
AD 149	12,80	BC 407	1,60	BF 194	2,35
AD 161	9,80	A ou B	1,60	BF 195	2,35
AD 162	9,60	BC 408	1,40	BF 196	2,80
AF 126	4,90	BC 408	1,40	BF 197	2,85
AF 127	4,90	A, B ou C	1,60	BF 198	2,60
AF 139	8,10	BC 409 B	1,70	BF 199	2,70
AF 239	7,95	BC 409 C	1,90	BF 245 B	6,20
ASZ 15	30,30	BC 417	1,70	BR101PNPN	6,20
BC 107	3,20	BC 418	1,60	BRY39PNPN	6,75
BC 107	3,20	BC 418	1,60	BSX 21	4,50
A ou B	3,40	A ou B	1,70	BSX 19	3,95
BC 108	3,00	BC 419	1,80	BU 105	29,20
BC 108	3,00	BD 115	9,00	BU 108	53,00
A, B ou C	3,20	BD 135	5,25	BU 126	30,00
BC 109	3,40	BD 136	5,45	2 N 1711	4,50
BC 109	3,40	BD 137	5,65	2 N 2219	3,00
B ou C	3,65	BD 138	5,85	2 N 2222	3,00
BC 147	2,10	BD 139	6,00	2 N 2646	11,70
BC 147	2,10	BD 140	6,25	2 N 2905	4,70
A ou B	2,30	BD 181	13,10	2 N 2907	3,80
BC 148	2,00	BD 182	14,00	2 N 3053	3,50
BC 148	2,00	BD 183	15,50	2 N 3055 S	
A, B ou C	2,10	BDY 20	15,00	40 V	7,50
BC 149	2,40	BDX 66 B	28,40	7 N 3055	
BC 149	2,40	BDX 67 B	29,80	100 V	11,50
B ou C	2,60	BD 435	8,80	2 N 3819	3,50
BC 157	2,45	BD 436	9,50		

G.I. TEXAS TTL

7400	2,00 F	7490	6,20 F
7402	2,00 F	7491	8,00 F
7404	2,40 F	7492	6,00 F
7406	4,60 F	7493	6,00 F
7407	4,60 F	74121	4,00 F
7410	2,00 F	74123	9,30 F
7413	4,00 F	74141	9,10 F
7420	2,00 F	74145	11,25 F
7430	2,00 F	74190	14,60 F
7432	2,60 F	74191	14,60 F
7440	2,20 F	74192	14,60 F
7446	14,00 F	74193	14,60 F
7447	10,80 F	74194	10,60 F
7453	2,00 F	74195	8,20 F
7472	2,50 F	74247	16,40 F
7473	4,00 F	74366	12,00 F
7474	3,70 F	74367	12,00 F
7475	5,80 F	74368	12,00 F
7482	7,90 F	74390	12,00 F
7483	11,00 F	74393	12,00 F
7485	13,00 F	74490	12,00 F
7486	2,90 F		

RCA - C Mos

CD 4001 AE	2 F	CD 4024 AE	8 F
CD 4011 AE	2 F	CD 4027 AE	6 F
CD 4013 AE	6 F	CD 4049 AE	6 F
CD 4016 AE	9 F	CD 4050 AE	6 F
CD 4020 AE	12 F	CD 4511 BE	17 F
CD 4023 AE	2 F		

TUBES

DY 802	10,00 F	EL 86	11,50 F
EBF 89	9,00 F	EL 509	38,50 F
EC 86	24,00 F	EY 500	24,00 F
EC 88	14,00 F	PC 86	12,00 F
EC 900	14,00 F	PC 88	14,00 F
ECC 82	9,00 F	PC 900	11,50 F
ECC 189	11,00 F	PCC 189	11,50 F
ECF 80	8,00 F	PCF 80	8,00 F
ECF 82	10,00 F	PCF 86	12,50 F
ECF 86	12,00 F	PCF 200	12,50 F
ECS 801	11,00 F	PCF 201	12,50 F
ECS 802	9,00 F	PCF 801	12,00 F
ECL 82	10,50 F	PCL 82	11,50 F
ECL 805	11,50 F	PCL 86	11,50 F
ECL 86	11,50 F	PCL 805	12,00 F
EF 183	7,50 F	PL 504	17,50 F
EF 184	7,50 F	PY 88	9,50 F
EFL 200	17,50 F	EY 88	11,00 F
EL 84	8,50 F	EY 802	9,50 F
EL 504	18,00 F		

HORLOGE DIGITALE JG 51

220 volts  
● Alarme  
● Affichage heure/minute par Leds 7 segments  
● Avance rapide heure/minute Belle présentation  
PRIX exceptionnel ... 119 F

COFFRETS D'HORLOGE

Plastique de couleur ORANGE  
Largeur 120 mm  
Profondeur 150 mm  
Prix : 13,00 F

TRIACS

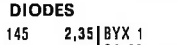
400 volts, 6/8 ampères ... 5 F  
Par 20 ... 4,00 F  
400 volts, 10 ampères ... 11 F  
Par 5 ... 9 F ● Par 20 ... 11 F

DIACS

Unité ... 4,50 F ● Par 5, unité ... 4,00 F

LEDS

Jaune ou rouge ... 2,80 F, Par 10 2,00 F  
Vert ... 2,90 F, Par 10 2,50 F



TRIACS

400 volts, 6/8 ampères ... 5 F  
Par 20 ... 4,00 F  
400 volts, 10 ampères ... 11 F  
Par 5 ... 9 F ● Par 20 ... 11 F

● DIACS  
Unité ... 4,50 F ● Par 5, unité ... 4,00 F

● LEDS  
Jaune ou rouge ... 2,80 F, Par 10 2,00 F  
Vert ... 2,90 F, Par 10 2,50 F

DIODES

1 N 914	0,80	BA 145	2,35	BYX 1	2,20
BY 126	2,25	BA 222	0,70	OA 90	1,35
BY 127	2,25	BAX 13	0,70	CA 95	1,65
BA 100	1,95	BAX 16	0,95	OA 200	2,40
BA 102	2,50	BAW 62	0,80	AA 119	0,80



MODULES

Livrés précâblés et réglés



PREAMPLIS

PAS - PBS

PAS. Pour cellule PU magnét. avec correct. RIAA. HI-FI. Entrée 3 mV/50 kΩ Sortie 180 mV/50 kΩ ... 30 F
PBS. Linéaire pour micros ou tête de lecture magnét. Entrée 2 mV/50 kΩ Sortie 180 mV/50 kΩ. Pr table mixage, Monitoring ou micro ... 30 F

AMPLIFICATEURS AV. CORRECT.

MA 1 MA 2 S



MA 1. MONO. 2 watts crête 50 Hz/30 kHz ± 3 dB Impact : entrée 500 kΩ. Sortie 8/16 Ω Sensibil. 500 mV. Allm. 11 V (200 mA) Réglage volume, tonalité Dim. : 80x40x40 mm ... 44 F
MA 2 S. Comme ci-dessus mais STEREO Réglage volume gauche et droite Dim. : 150x68x38 cm ... 56 F



MA 15 S, MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes STEREO 8/16 Ω. Sensib. 180 mV/50 kΩ, 30 Hz/18 kHz. Réglage : volume gauche et droite, basses-aiguës Dim. : 185x140x60 mm
MA 15 S. 2x7 watts eff. ... 127 F
MA 33 S. 2x15 watts eff. ... 157 F
MA 50 S. 2x25 watts eff. ... 213 F

TRANSFORMATEURS

d'alimentation pour ci-dessus

TA 2. Sortie 11 volts (pour MA 1-MA 2 S) ... 20 F
TA 15. Sortie 2x20 volts (pour MA 255) ... 34 F
TA 33. Sortie 2x28 volts (pour MA 33 S) ... 34 F
TA 50. Sortie 2x38 volts (pour MA 50 S) ... 70 F

INTERPHONES



Z 102 Alimentation secteur 220 volts Liaison par fils équipés de Jacks 2,5 4 transistors

Bouton d'écoute permanente et d'appel Voyant lumineux de mise sous tension 1 principal + 1 secondaire ... 224 F

TP 502. Alimentation par pile 9 volts 3 transistors 1 principal + 1 secondaire ... 78 F

INTERPHONES HF SECTEUR

RIL - 110/220 V modulation d'amplitude, blocage d'écoute ... 274 F
R 3 F - 110/220 V modulation de fréquence, blocage d'écoute + appel 628 F

MICROS

SPECIAL MINI-CASSETTE

Série télécommande
DMK 712 B - 2 fiches séparées ... 17 F
DMK 712 P - 2 fiches séparées ... 23 F
DMK 712 G - 1 fiche DIN 7 br. ... 23 F
CC 112 B condensateur ... 57 F
CC 112 P pour minicassette ... 57 F

SONO HIFI

CD 5 condensateur type cravate ... 143 F
CD 20 condensateur bonnette ... 130 F
CD 15 condensateur sono hifi ... 173 F
CD 12 nouveau haute fidélité ... 130 F
CD 00 condensateur professionnel 314 F
DM 32 micro-écho ... 155 F

ACCESSOIRES POUR MICRO

MT 1 adaptateur Imp., fiches Jack ... 47 F
MT 3 adaptateur Imp., Canon ... 70 F
MS 2 pied de table télescopique ... 60 F
MSL trépied de table ... 24 F
SM suspension microphone ... 94 F

LES EFFETS SPECIAUX ECHO-PHASING - STEREO



CT 5 S Equalizer Contrôleur de tonalité Stéréo 5 voies avec préamplis RIAA linéaires 420 F

MC 350. Chambre d'écho ... 807 F

MELANGEURS

MM 20

Etudié pour mixer 8 sources



Potent. à gliss. Allm. 2 piles 9 V ou bloc secteur 220/9 volts. Prix ... 382 F
MM 8. Mono/stéréo ... 393 F
MM 10. Sono discothèque Mono/stéréo ... 383 F
EA 41. Mini-chamb. réverb. ... 165 F
MM 30
2 V/mètres de contrôle
ENTREES : 2 plat. phono stéréo. Commut. magnét./céram. 1 aux. stéréo commut. magn./tuner. 2 micro mono (1 par canal)
SORTIES : 1 stéréo casque, 1 enregis. stéréo, 1 final stéréo, 1 prise allm. ME 410, cordon S 1, commut. stéréo. Prix ... 457 F



CASQUES HI-FI

SH 871. Double pose-tête régl. Imp. 4/16 Ω. 57 F

SH 30. Mono/stéréo par commutat. 4/16 Ω. 80 F

TVC POT. Casque mono avec potentiomètres de réglage ... 55 F

SH 50. Mono/stéréo. Réglage de vol. par potentiomètres linéaires ... 105 F

SH 70. Profes. Réglage de volume 178 F

OD 45 E. Casque stéréo électrostatique ultraléger. Oreillettes réglables ... 321 F

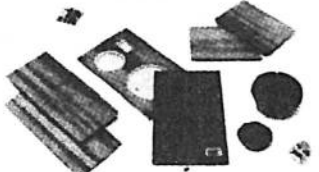


KIT AMPLI KA 36 STEREO 2x17 W, avec mélangeurs micros R : 20 Hz à 19 kHz Z : 4, 8, 16 Ω
COMPLET, avec coffret et prises 605 F
KA 56. 2x25 W ... 676 F

PUBLIC-ADDRESS

PA 202 - Amplificateur Public-Adress. 20 W - 12 V avec micro ... 363 F
PA 330 - Identique au PA 202 - 12 V - 30 W - sirène et cône de brume électronique ... 480 F
HT 25 - Haut-parleur à pavillon (8 ohms) pour extérieur 25 W ... 159 F

KITS « BST »



KE 20 - Type 2 voies, 2 HP, 1 boomer Ø 205, 1 tweeter Ø 70. Puissance 15/25 W. Impédance 8 Ω. Dimensions : 420x250x190 - 20 litres ... 185 F

KE 30 - Type 3 voies, 3 HP, 1 boomer Ø 205, 1 médium clos Ø 135, 1 tweeter compression 63x43. Puissance 25/35 W. Impédance 8 Ω. Dimensions : 500x320 x 210 - 33 litres ... 318 F

KE 45 - Type 3 voies, 4 HP, 1 boomer Ø 300, 1 médium clos Ø 165, 2 tweeters, compression 63x43. Puissance : 35x50 W. Impédance 8 Ω. Dimensions : 640x410x280 - 73 litres ... 526 F

CORAL

8 SA 1 - 35 W - 3 V, la paire 360 F
10 SA 1 - 50 W - 3 V, la paire 590 F
12 SA 1 - 60 W - 3 V, la paire 790 F

REFROIDISSEURS POUR TO 3

D. : 115x50x26 mm Anodisé. Dissipation : 20 watts PRIX unitaire : 6,80 F Par 4, la pièce : 6 F



BRADY POUR LE DESSIN DES CIRCUITS IMPRIMES

PASTILLES
SYMBOLES DIVERS
RUBANS
PASTILLES, tous formats La carte de 112 (même format) 5,65 F
RUBANS. Rouleau de 16,5 m Largeurs :
- de 0,38 mm à 1,78 ... 10,90 F
- de 2,03 mm à 2,54 ... 13,00 F
- de 3,17 mm à 7,12 ... 16,00 F
Disponibles en toutes largeurs

BOITE DE CIRCUIT CONNEXION



840 contacts Pas 2,54
Contacts par pince en nickel 725 Résistance électrique 15,6 µΩ/cm² (pinces de 9,5 mm de longueur) Boîte en nylon chargé de fibre de verre Capacité : < 0,6 pF. Isolation 10 MΩ PRIX ... 155 F

FERS A SOUDER

PHILIPS. Type stylo 2 puissances de chauffe (25 et 50 watts) 220 V ... 70,50 F

ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circ. Impr., etc. Type G. 18 watts, 220 V ... 53 F
Type X. 25 watts, 220 V ... 45 F

THUILLIER. Micro-soudeur 35, 48, 62 W, 110 ou 220 V, avec 2 panes de recharge ... 34 F
BI-tension (110-220 V) ... 47 F



FER A SOUDER « PISTOLET » 40 WATTS 220 VOLTS PRIX : 24,90 F

POMPE A DESSOUDER avec embout en téflon ... 60 F
POINTES DE TOUCHE
LA PAIRE (noire et rouge) ... 9,50 F
GRIP-FIL Rouge ou noir ... L'unité 18 F Petit modèle, rouge ou noir. L'unité 8 F

SUPPORT MURAL UNIVERSEL POUR ENCEINTES, ETC. Fixation facile de vos enceintes sur une cloison, permettant une orientation idéale pour la stéréo
BEK 100 Incl. verticale 150° Incl. horizont. 0,42° Blocage 8 positions Charge maxi 25 kg
La paire 125 F

CONTACTEURS ROTATIFS
1 galette - 1 circuit - 2 à 12 positions
1 galette - 2 circuits - 2 à 6 positions
1 galette - 3 circuits - 2 à 4 positions
1 galette - 4 circuits - 2 à 3 positions
PRIX ... 8,00 F

PRODUITS K - F



F2 - spécial contacts, nettoyant, lubrifiant. tous contacts. Maxi. 540/600 cc ... 36,70 F
Standard 170/220 cc ... 20,00 F
Mini 95/110 cc ... 14,00 F
ELECTROFUGE 100 Isolant spéc. THT. Standard 170/200 cc ... 30,75 F
Mini 95/112 cc ... 20,90 F
ELECTROFUGE 200, vernis c.i. atomiseur 540/600 cc ... 48,60 F
GRAISSE SILICONES 500, seringue 10 g ... 12,45 F
tube de 100 g ... 21,35 F
COMPOUND/TRANSIS, pâte évac. thermique, tube de 100 g ... 17,30 F
Seringue 20 g ... 13,45 F
STATO/KF, nettoy. antistatique standard 170/200 cc ... 14,80 F
Mini : 95/112 cc ... 11,05 F
RPS POSITIVE, résine photo sensible atomiseur + révélateur 170/200 cc : 49,00 F

TRESS'RONT : tresse à dessouder sur enroul. 1,50 m, larg. 1,3 mm ... 12,00 F
1,50 m, larg. 1,9 mm ... 12,80 F
1,50 m, larg. 2,5 mm ... 14,85 F
STYLO MARQUEUR, gravure directe CI 18,65 F

FEUILLES « MYLAR », 130 microns pr dessin e.l., mat 1 face dim. 210/297 mm 4,55 F

PERCHLO de Ter. 36° Beamé, le sachet 340 gg ... 9,40 F

CYANO KF, adhésif, cyanoacrylate, pipette de 2,5 g ... 14,90 F
Flacon 20 g ... 54,00 F

ETAMAG, étain à froid, 1/2 l, 30,80 F 1 litre ... 55,85 F

KIT EBENISTERIE, réparation ébenisterie. 1 flac. de vernis, laque blanche, pâte à polir, teintes, cire dure, grattoir, pap. abrasif ... 116,40 F

POCHETTES SIGNES TRANSFERT, 500 signes en ruban de 20 m ... 55,25 F



Contient :
- 1 boîte de détersif - 3 plaques culvrées XXXP - 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker » - 1 sachet de perchlore - 1 coffret bac à graver
- 1 atomiseur de vernis + notice 79 F

N° 2 contient : 1 PERCEUSE ELECTRIQUE A PILES + 5 outils
- 1 boîte de détersif - 3 plaques culvrées XXXP - 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker » - 1 sachet de perchlore - 1 coffret bac à graver
- 1 atomiseur de vernis + notice 175 F

N° 3 contient : 1 PERCEUSE ELECTRIQUE 220 V + 5 outils
- 1 boîte de détersif - 3 plaques culvrées XXXP - 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker » - 1 sachet de perchlore - 1 coffret bac à graver
- 1 atomiseur de vernis + notice 195 F

PERCEUSE DE PRECISION A PILES Puissante et robuste (+ de 9 000 tr/mn)



Alim. 12 V
ou par aliment. stabilisée 110/220 V Permet de scier, couper, meuler, brosser, polir... Livrée avec : 3 mandrins et 1 démonte-mandrins. PRIX ... 83 F

PERCEUSE « KF » SECTEUR Se branche DIRECTEMENT sur le 220 V. 7 500 tr/mn. Livrée av. 3 mandrins p. forets de 0,5 à 3,5 mm. Poids 250 g. PRIX : 149 F

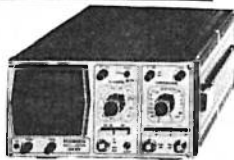
« FIXIRCUT » Support à serrage pour les C.I. Dimensions maxi de prise : 35x30 cm PRIX ... 49,90 F



# HAMEG

## HM 307 OSCILLO COMPACT

Amplificateur vertical  
B. P. 0-10 MHz (— 3 dB)  
Sens. max. 5 cm Vcc/cm  
Base de temps  
Vitesse de balayage  
0,2 s/cm-0,2 µ/cm  
Amplificateur horizontal  
B. P. 0,5 Hz-1,2 MHz  
Sensibilité 0,75 Vcc/cm



Livré avec 1 sonde x 10  
PRIX : 1 445 F

HM 312. Oscilloscope simple trace 15 MHz... 2 187 F  
HM 312/7. Oscilloscope dble trace 2x10 MHz 2 446 F  
HM 412. Double trace 2x15 MHz... 3 010 F  
HM 512. Double trace 2x40 MHz... 4 562 F  
Livrés avec 2 sondes x 10

# TELEQUIPMENT

## OSCILLO D 61 A

Double trace 10 MHz

Bande passante : 10 MHz  
à 10 mV/cm  
Surface utile de l'écran :  
8x10 cm  
Déclench. autom. ou manuel  
Synchronisation télévision  
Déclenchement ligne et trame  
Fonctionnement en X et Y



Livrés avec  
2 sondes x 10

PRIX : 2 820 F  
D 32 - Double trace 10 MHz  
B.P. : 10 MHz à 10 mV/cm - Ecran 8x10 cm  
Fonctionnement en X et Y - Synchro télé  
Alimentation : secteur et batterie. Prix ..... 5 156 F  
D 65 - Double trace 15 MHz  
B.P. : 2x15 MHz à 10 mV/cm - Ecran 8x10 cm  
Sensibilité : 1 mV/cm - Fonct. X et Y. Prix : 4 352 F  
D 67 A - Double trace 25 MHz  
B.P. : 25 MHz à 10 mV/cm - Ecran 8x10 cm  
Balayage déclench. retardé. Prix ..... 6 117 F

## MULTIMETRE DIGITAL

« SINCLAIR »

2 000 points, 4 fonctions, 16 gammes

1 mV à 1 kV  
1 mA à 200 mA  
V à 500 V  
Ω  
1 Ω à 20 MΩ  
Pile - Option bloc secteur

PRIX

395 F



## LEADER

VOBULATEURS TV FM  
LSW 220 ..... 2 028 F • LSW 250 + marq. 2 950 F

## MILIVOLTMETRES

MV 181 A - alter. 1 023 F • LMV 186/A - 2 canaux  
Prix ..... 2 240 F

## GENERATEURS

AG 26 BE ..... 882 F • LAG 125 - BF  
AG 120 - BF ..... 1 546 F • Falble distors. ... 2 992 F  
SG 16 - HP ..... 782 F • LSG 231 - FM Stéréo  
Prix ..... 2 016 F

DM 170 Distors. 2 622 F • LMD 815. Dipmètre 523 F  
MV 35 Multimètre num. • LCR 540 - Pont de  
le poche. Prix 1 050 F mesure ..... 1 700 F  
JM 170 - Impédance- • BIRD 4361. Wattmètre  
nètre d'antenne ..... 523 F directionnel  
TC 905 - Traceur de cour- • 1,8 MHz à 30 MHz •  
ces pr semi-conducteurs • Puls. directe 0-50-500 W  
race sur scope de ca- • Puls. réfl. 0-50-500 W  
ractéristiques de ts les • Modèle 4362 (140 à  
emi-conducteurs 1 176 F 180 MHz) ..... 965 F

# EuroTest

TS 210  
20 000 Ω/volt

GAMMES - 39 CALIBRES  
Galvanomètre antichocs  
Protection contre les surcharges jus-  
qu'à 1 000 fois le calibre utilisé  
Protection des calibres ohmmètre  
1x1 et Ωx10. Miroir antiparallaxe  
Échelle géante, développ. 110 mm



PRIX 217 F

# NovoTest 2

TS 141  
20 000 Ω/volt  
0 gammes. 71 calibres... 275 F  
TS 161  
40 000 Ω/volt  
0 gammes. 69 calibres... 300 F



# CENIRAD

CONTROLEUR  
UNIVERSEL 819

20 000 Ω/V en CONTINU  
4 000 Ω/V en ALTERNATIF  
80 GAMMES DE MESURES  
Cadrans panoramiques avec  
miroir de parallaxe.  
Antichocs - Antisurcharges -  
Antimagnétique.  
Tensions continues : 13 gammes  
Tensions alternatives : 11 gammes  
Outputmètre : 9 gam. • Intensités contin. : 12 gam.  
Intensités altern. : 10 gam. • Résistances : 6 gam.  
Capacités : 6 gammes • Fréquences : 2 gammes  
Décibels : 10 gammes • Réactance : 1 gamme  
Dim. : 130x95x35 mm. Poids : 300 g.  
Livré avec jeu de cordons et piles ..... 286 F



## « 743 » - MILLIVOLTMETRE

Electronique, adaptable au contrôleur 819 ..... 508 F  
Etui cuir véritable ..... 42 F

Nouvel oscillo 774 D 2x15 MHz ..... 2 980 F

CONTROLEUR 312 • CONTROLEUR 310 •  
LE PLUS PETIT  
CONTROLEUR  
SUR LE MARCHÉ  
20 000 Ω/V en continu  
4 000 Ω/V en alternatif  
36 gammes de mesure  
Tensions contin. et alter.  
Intensités cont. et alter.  
Résistances  
Cadrans panoramiques av.  
miroir de parallaxe  
Echelle de 90 mm  
Avec cordons  
et piles ..... 187 F

20 000 Ω/V en =  
4 000 Ω/V en  
48 gammes de mesure  
Résistances à couche : 5 %  
Antichocs, antisurcharges pr  
limiteur et fusible recharg.  
Antimagnétique  
Tensions continues et altern.  
Intensités contin. et altern.  
Résistances. Capacités  
Fréquences. Outputmètre  
Décibels  
Dim. : 105x84x32 mm  
Avec cordons  
et piles ..... 246 F  
Etui cuir véritable ... 35 F

## DES APPAREILS A LA MESURE DE L'ELECTRONIQUE MODERNE

CONTROLEURS UNIVERSELS  
UNIMER 3 (av. bte)  
20 000 Ω/volt  
Classe précis. : 2,5  
UNIMER 1 (protec. fus.)  
200 000 Ω/volt  
Ampli incorporé  
Précis. : classe 2,5

US 6 A  
(md IU 102)  
20 000 Ω/volt

7 gam. de mes.  
33 calibres  
Miroir antiparal.  
Tens. cont.-altern.  
Intens. cont.-altern.  
Résistances  
Capa. - dBmètre  
PRIX ..... 268 F

6 gam. de mesur.  
38 calibres  
Miroir antiparal.  
Tens. contin.-altern.  
Intens. contin.-altern.  
Résistances  
dBmètre ... 411 F

Tensions contin.  
et alternatives  
Tensions altern.  
5 calibres  
Résistance :  
4 000 Ω/volts  
Résistances et  
capacités. 191 F

# PANTEC

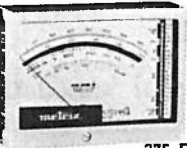
Les seuls  
avec USI \*

CONTROLEURS UNIVERSELS  
CITO 38 •  
A) CONTROLEUR DE POCHE  
Sensibil. : 10 kΩ/V = et 2 kΩ/V  
30 calibres ..... 189 F  
MINOR •  
CONTROLEUR DE POCHE  
Sensibil. : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V  
33 calibres ..... 267 F  
B) DOLOMITI UNIVERSEL •  
Sensibilité : 20 kΩ/V = et  
39 calibres ..... 349 F  
DOLOMITI USI •  
Avec VBF, µF, mF+F  
53 calibres ..... 441 F  
MAJOR UNIVERSEL •  
Sensibilité : 40 kΩ/V = et  
41 calibres ..... 394 F  
MAJOR USI •  
Avec VBF, nF, µF, mF+F  
55 calibres ..... 428 F  
TRANSISTORS TESTER •  
C) CONTROLEUR POUR VERIFICAT.  
TRANSISTORS ET DIODES • 298 F  
USIET •  
GENERATEUR UNIVERSEL  
DE SIGNAUX RADIO, TV ..... 88 F  
\* USI = générateur BF/HF Incorp.

# metrix

GARANTIE 2 ANS  
TOUS LES APPAREILS

MX 202 B  
Contr. 40 kΩ/V ..... 623 F  
MX 220 B  
40 000 Ω/V ..... 793 F  
MX 462 E  
20 000 Ω/V ..... 464 F  
MX 001 C  
20 000 Ω/V ..... 245 F  
MX 002 A ..... 375 F  
MX 453 C. Contrôl. électric. .... 423 F  
VX 213 B. Multimètre électronique ..... 1 352 F  
MX 707 A. Multimètre numérique univ. .... 1 170 F  
OX 318 A. Oscilloscope ..... 4 360 F  
WOBLATEUR WX 601 B ..... 6 938 F  
Liste accessoires et prix contre 3 F en TP



## VOC 20 CONTROLEUR UNIVERSEL

43 GAMMES - ANTICHOCS -  
ANTISURCHARGES

20 000 Ω/V en CONTINU  
5 000 Ω/V en ALTERNATIF  
CADRAN MIROIR •  
Tensions continues : 8 gammes  
Tensions alternatives : 7 gammes  
Intensités continues : 4 gammes  
Intensités alternatives : 3 gammes  
Capacimètre : 2 gammes  
Output - Décibels : 6 gammes - Fréquences : 2 gam.  
Dimensions : 190x90x34 mm. Poids : 380 g  
Livré avec jeu de cordons et piles ..... 172 F  
Etui cuir véritable ..... 36 F



## VOC 40 CONTROLEUR UNIVERSEL

43 GAMMES - ANTICHOCS -  
ANTISURCHARGES

40 000 Ω/V en CONTINU  
5 000 Ω/V en ALTERNATIF  
CADRAN MIROIR •  
Tensions continues : 8 gammes  
Tensions alternatives : 7 gammes  
Intensités continues : 4 gammes  
Intensités alternatives : 3 gammes  
Résistances : 4 gammes  
Megohmmètre 1 gamme - Capacimètre 2 gammes.  
Output : 6 gammes. - Décibels : 6 gammes.  
Dim. : 190x90x34 mm. Poids : 380 g  
Livré avec jeu de cordons et piles ..... 193 F  
VOC 40 en KIT .. 167 F - Etui cuir véritable .. 36 F



## ALIMENTATIONS « VOC » STABILISEES

Lecture tension et courants sur galvanomètres

VOC AL 3 - Tension de  
sortie réglable de 2 à  
15 V continu, 2 amp.  
Dim. : 160x80x80 mm  
Prix ..... 388 F

VOC AL 4 - Tension de  
sortie réglable de 3 à  
30 volts, 1,5 ampère.  
Dim. : 180x80x60 mm  
Prix ..... 455 F

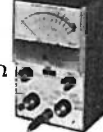


VOC AL 5 - Tens. de sortie de  
4 à 40 volts. Limiteur de  
courant de 0 à 2 amp. réglable  
Dim. 180x100x60 mm .. 645 F



VOC AL 6. 0 à 25 V continu 5 amp. régl. 825 F

VOC VE 1 Voltmètre électronique  
Imp. d'entrée : 11 MΩ. Mesure tensions  
cont. et altern. en 7 gam. de 1,2 V à  
1 200 V fin d'échelle. Résistanc. de 0,1 Ω  
à 1 000 MΩ. Livré avec sonde ..... 505 F



MULTIMETRE  
DIGITAL ..... 850 F  
OSCILLO VOC 4 1 350 F  
VOCTRONIC ..... 505 F  
SIGNAL VOC ..... 350 F  
HETER VOC 3  
Géné. HF ..... 678 F  
MINI VOC 3  
Géné. BF ..... 850 F  
MINI VOC 4  
Géné. BF ..... 1 175 F  
VOC 5 ..... 3 580 F

« GRIP DIP »  
VOC  
De 700 kHz à  
250 MHz en  
7 gammes  
PRIX : 705 F

BANCS DE DEPANNAGE  
VOC 1. Génér. BF. Allim.  
Stabil. Prix ..... 710 F  
VOC 2. Génér. BF. Allim.  
Stabil + Signal Tracer  
Prix ..... 1 295 F

# REUILLY composants

79, Boulevard Diderot  
75012 PARIS  
METRO : REUILLY-DIDEROT

Téléphone :  
628-70-17

EXPEDITION PARIS-PROVINCE comptant à la commande ou contre remboursement  
(joindre 30 % du montant de celle-ci)  
VENTE PAR CORRESPONDANCE. Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler  
le montant total de votre commande port gratuit pour un montant minimum de 50 F. Pour commande inférieure,  
ajouter 6 F de port

TOUJOURS SOUS LA MAIN !  
AYEZ LES 140 RESISTANCES  
(valeurs courantes)  
qui seront jointes  
A TOUT ACHAT D'UN CONTROLEUR !  
(Résistances 1/2 WATT à couche 5 %)  
5 ELEMENTS  
par valeur de 10 Ω à 1 MΩ

# Service Commandes Téléphoniques: 336.01.40 + poste 13 ou 14

envoi contre remboursement + 5,00 F

## CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE PLATINE HIFI A ENTRAÎNEMENT DIRECT



### MATERIEL DE BASE

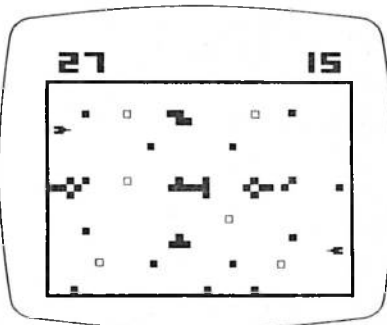
MOTEUR MKL 15 - 15 V - 2 vitesses réglables  
rumble > - 63 dB ..... 268,00 F

PLATEAU Ø 309,8 mm repères stroboscopiques 1,4 kg 176,00 F  
TABLIER CAOUTCHOUC ..... 24,00 F

### OPTIONS AU CHOIX

KIT ACCESSOIRES : transfo, bouton, etc. .... 90,00 F  
BRAS JELCO (sans cellule) ..... 258,00 F  
BRAS EXCEL SOUND 901 (sans cellule) ..... 492,00 F  
SOCLE 470 x 360 x 40 - NOIR - 4,4 kg (voir photo)  
NU - SANS PIEDS ..... 199,00 F  
AVEC SUPPORT ALU (voir photo) ..... 229,00 F  
PIEDS DE SUSPENSION AUDIO TECHNICA  
4 pieds réglables en hauteur ..... 199,00 F  
CELLULE MAGNETIQUE  
SHURE M 91 ED ..... 240,00 F  
ADC QLM 36 ..... 240,00 F  
COMPTEUR HORAIRE (usure du diamant) ..... 79,50 F

## CIRCUITS INTÉGRÉS POUR JEUX "TÉLÉ"



AY 38500 - 4 jeux Télé ..... 54,00  
AY 38600 - 8 jeux Télé ..... 179,00 F  
AY 38610 - moto cross ..... 237,00 F  
AY 38710 - bataille de chars ..... 237,00 F

TOUS LES CIRCUITS INTÉGRÉS SONT FOURNIS AVEC UNE NOTE D'APPLICATION

### Accessoires

CD 4072 ..... 3,50  
CD 4098 ..... 18,00  
CD 4011 ..... 3,00  
CD 4069 ..... 4,50



Oscillateur UHF (pour tous les jeux) .. 38,00  
Commutateur 8 positions (8 jeux) .. 12,00  
Quartz 3,58 MHz ..... 52,00  
Quartz 4,00 MHz ..... 52,00  
Manche à balai ..... 32,00

## LE PLUS GRAND CHOIX DE MODULES HYBRIDES SANYO

### AMPLI HYBRIDE

STK 441 ..... 99,50 F  
2 x 20 W stéréo. Distorsion 0,3 % Bande  
passante : 20 à 20 kHz.  
Refroidisseur ..... 34,00 F  
STK 70 ..... 275,00 F  
70 W mono. Distorsion : 0,2 %. Bande  
passante : 10 à 100 kHz.  
Refroidisseur ..... 47,50 F



Distorsion 0,5 % 10 à 100 kHz  
20 GL 4Q 20 W ..... 125,00  
30 GL 4Q 30 W ..... 159,00  
50 GL 4Q 50 W ..... 222,00  
10 G 8Q 10 W ..... 77,00  
20 G 8Q 20 W ..... 157,00



HY 120 même caractéristique que HY 50  
en 60 Watts ..... 335 F  
HY200 Ampli hybride  
Puissance de sortie 100 W. Distorsion 0,05 %. Sensi-  
bilité 0,5 V. S/B 96 dB Bande passante 10 Hz à  
45 kHz ..... 510 F  
PSU50 Alimentation  
Tension de sortie ± 25 V pour l'ampli et le préam-  
pli ..... 122 F



HY5 Préampli hybride  
Entrée : PU mag., PU céram., micro, tuner, moni-  
ring, sortie : 0 dB, 775 mV.  
Distorsion 0,05 % alimentation symétrique. Correc-  
teur de tonalité incorporé ..... 110 F  
HY30 Ampli 15 W en kit  
Même performance que HY50 livré avec circuit  
imprimé, résistances, condensat., etc. .... 106 F  
HY50 Ampli haute fidélité hybride  
Puissance de sortie 25 W sur 8 Ω.  
Distorsion : 0,1 % à 25 W.  
S/B 75 dB bande passante 10 Hz à 50 kHz. Alimenta-  
tion + 25 V ..... 146 F



1. Support universel ..... 32,30 F  
2. Pince à extraire ..... 40,80 F  
3. Panne DIL ..... 114,45 F  
4. Fer à souder Instant 150 W ..... 138,00 F  
5. Fer à souder 15 W ..... 71,55 F  
6. Fer à souder 30 ou 40 W ..... 48,65 F  
7. Fer à souder 65 W ..... 53,00 F  
8. Élément dessoudeur ..... 47,70 F

### NE JETEZ PLUS VOS PILES PAR LES FENÊTRES. PENSEZ

1,2 V - Baton Ø 450 mA/H ..... 14,50  
1,2 V - 1/2 Torche Ø 1,2 A/H R1429,00  
1,2 V - Torche Ø 1,2 A/H R20 ..... 31,00  
9 V - Pression 70 mA/H ..... 69,50  
Chargeur universel pour les  
3 modèles ..... 126,00  
Chargeur pour accus 9 V ..... 62,50

### MOUSSE SPÉCIALE POUR ENCEINTE

Motif carré 800 x 500 ..... 89,00  
Ruban de maintien ..... 14,00 le mètre

### TRANSFORMATEURS TORIQUES "SUPRATOR"



Aucune distorsion  
Fuite nulle  
220 V

Puissance	Tension secondaire	Prix
15 VA	6 //	115,00
15 VA	2 x 6 V	115,00
15 VA	12 V	115,00
15 VA	2 x 12 V	115,00
15 VA	2 x 18 V	115,00
30 VA	6 V //	99,00
30 VA	2 x 6 V	99,00
30 VA	12 V série	99,00
30 VA	2 x 12 V	99,00
30 VA	24 V série	99,00
30 VA	22 V //	99,00
30 VA	2 x 22 V	99,00
30 VA	44 V	99,00
50 VA	22 V //	119,00
50 VA	2 x 22 V	119,00
50 VA	44 V	119,00
80 VA	12 V //	139,00
80 VA	2 x 12 V	139,00
80 VA	24 V série	139,00
120 VA	22 V //	164,00
120 VA	2 x 22 V	164,00
120 VA	44 V	164,00

### CAPSULE de MICRO ELECTRET



Poids 0,3 g - Ø 5 mm -  
Omnidirectionnel - Basse impé-  
dence - Alimentation 2 à  
10 V - Bande passante 20 à  
12.000 Hz.  
Prix ..... 58,00 F

### Service expédition RAPIDE

Minimum d'envoi 50 F + port et emballage  
Contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes  
Pour règlement à la commande :  
Port et emballage jusqu'à 1 kg : 10,00 F  
1 à 3 kg : 18 F  
Au-delà : Tarif SNCF  
C.C.P. PARIS N° 1532-67

Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 14 h à 19 h  
(sauf dimanche)

Pour vos commandes téléphoniques  
demander le poste 13 ou 14  
Envoi en contre-remboursement + 5 F

Documentation N° 11  
sur simple demande  
contre 4 timbres à 1 F

J'achète tout chez

# RADIO

c'est un libre-service :

# RADIO M.J.

## le numéro 1 du KIT

vous présente:

MJ 1 Modulateur 1 voie (800 W) .....	37,00 F
MJ 2 Modulateur 2 voies (2x 800W) .....	57,00 F
Coffret métal (150 x 80 x 50) noir, orange ou vert. Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	39,00 F
28,00 F	
MJ 3 Graduateur (700 W) .....	33,00 F
MJ 4 Stroboscope 40 joules .....	116,00 F
MJ 5 Modulateur 3 voies (3x 800W) .....	96,00 F
Coffret métal (200 x 110 x 60) noir, orange, vert, face avant gravée .....	44,00 F
Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.) ..	33,00 F
MJ 6 Crêtemètre à led (12) .....	124,00 F
MJ 7 Horloge 4 "digit" complète : heure - minute - seconde) .....	135,00 F
Option réveil 38,00F .....	
Coffret métal (13,5x 9,5x H. 5 cm) Noir-bleu-or.	28,00 F



MJ 8 Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique .....	45,00 F
MJ 9 Avertisseur et protection de dépassement de température (protection d'amplis, déclenchement ventilateur, etc.) 3 seuils : 60°, 80°, 95° à préciser .....	58,00 F
MJ 10 Base de temps à quartz 50Hz pour horloge... (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	82,00 F
MJ 11 Jeux télé (tennis, football, pelote, exercice)... Coffret forme pupitre (300x160x85x 50 mm) avec face avant gravée, livré avec inter, boutons, etc. ....	179,00 F
72,00 F	
MJ 12 Chargeur batteries 12 V (avec coupure en fin de charge) .....	84,00 F
Option : transfo 2x 12V 5A .....	103,00 F
galva 10A .....	38,00 F
MJ 13 Préamplificateur micro (basse impédance) ..	19,00 F
MJ 14 Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz. Heure - minute - seconde - jour - mois .....	299,00 F
Coffret métal couleur acier haut. 95 - long. 155 petite prof. 30 - grande prof. 50 .....	32,00 F



KT 102 ALIMENTATION REGLABLE de 5 à 15 V 2 A .....	260,00 F
KT 303 Régulateur de vitesse pour perceuse et moteur .....	92,00 F
KT 305 Convertisseur 12 V - 220 V - 50 Hz 150 W .....	512,00 F
KT 342 Allumage électronique à décharge capacitive .....	312,00 F
KT 307 Régulateur de vitesse pour perceuse et moteur .....	96,00 F
KT 308 Alarme automatique pour véhicules .....	79,00 F
KT 310 Gardien électronique pour auto .....	240,00 F

<b>KIT IMD</b>	
KN1 Antivol électronique . . . . .	55,00 F
KN2 Interphone à circuit intégré . . . . .	63,00 F
KN3 Ampli. téléphonique . . . . .	63,00 F
KN4 Détecteur de métaux . . . . .	29,50 F
KN5 Injecteur de signal . . . . .	33,50 F
KN6 Détecteur photo-électrique . . . . .	86,00 F
KN7 Clignoteur électronique . . . . .	43,00 F
KN9 Convertisseur de fréquence AMVHF . . . . .	35,00 F
KN10 Convertisseur de fréquence FM VHF . . . . .	37,00 F
KN11 Modul. de lumière psychédélique (3 canaux) . . . . .	129,00 F
KN12 Module ampli. 4,5 W à circuit intégré . . . . .	52,00 F
KN13 Préamplificateur pour cellule magnétique . . . . .	37,00 F
KN14 Correcteur de tonalité . . . . .	39,00 F
KN15 Temporisateur . . . . .	86,00 F
KN16 Métrologue . . . . .	38,00 F
KN17 Oscillateur morse . . . . .	37,00 F
KN18 Instrument de musique . . . . .	58,00 F
KN19 Sirène électronique . . . . .	54,00 F
KN20 Convert. 27 Mhz . . . . .	52,00 F
KN21 Clignoteur secteur régl. . . . .	72,50 F
KN22 Modulateur psychédélique 1 voie . . . . .	43,00 F
KN23 Horloge à affichage numérique . . . . .	135,00 F
KN24 Indicateur de niveau crête à LED . . . . .	136,00 F
KN 25 Jeux sur écran de télévision .....	179,00 F
KN 26 Carillon de porte 2 tons . . . . .	63,00 F

« JOSTY-KIT »



AT 5 Allumage automatique feux de position .....	53,50 F
AT 347 Roulette électronique à LED, un jeu passionnant	139,50 F
AT 352 Filtre antiparasite pour triac, thyristor .....	72,00 F
GU 330 Trémolo pour guitare .....	98,00 F
HF 61/2 Récepteur OM à diodes .....	72,50 F
HF 305 Convertisseur UFH 144 MHz .....	122,50 F
HF 310 Récepteur FM, varicap, alim. 12 à 18 V .....	184,00 F
HF 325 Récepteur FM, qualité professionnelle .....	308,00 F
HF 330 Décodeur stéréo pour HF 310 ou HF 325 .....	113,50 F
HF 385 Préampli d'antenne UHF/VHF gain 20 dB .....	98,00 F
HF 395 Préampli HF alim. 12 V .....	24,00 F
NT 315 Alimentation 4,5 V à 20 V, 0,5 A .....	139,50 F
Mi 360 Générateur de signaux carrés 500 à 3 000 hz .....	24,50 F



la qualité professionnelle

T12 Amplificateur 12 W .....	144,00 F
S18 Amplificateur 18 W .....	196,00 F
E20 Amplificateur Edwin 20 W .....	144,00 F
M35 Amplificateur 35 W .....	216,00 F
M35K Amplificateur 35 W complet .....	276,00 F
E40 Amplificateur Edwin 40 W .....	236,00 F
S60 Amplificateur 60 W .....	276,00 F
M60 Amplificateur 60 W .....	260,00 F
TSB13 Filtre d'écoute .....	68,00 F
TSB14 Filtre de présence stéréo .....	76,00 F
TSB15 Mélangeur 3 canaux .....	220,00 F
TSB16 Préampli PU stéréo .....	52,00 F
TSB17 Préampli micro stéréo .....	52,00 F
TSB18 Correcteur de tonalité .....	160,00 F
Alimentation pour T12 .....	150,00 F
Alimentation pour S18 .....	102,00 F
Alimentation pour E20 .....	102,00 F
Alimentation pour M35/M35K .....	174,00 F
Alimentation pour S40 .....	246,00 F
Alimentation pour S60 .....	246,00 F
Alimentation pour M60 .....	226,00 F

# M. J.

je gagne du temps

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris

Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

Tél. : 336.01.40 +





**SIARE, N° 1 DE L'ENCEINTE HAUTE FIDELITE**  
**à réaliser soi-même**  
**GAMME TRES VASTE A HAUTES PERFORMANCES.**

	DIAMETRE mm	BANDE PASSANTE Hz	FLUX (mx)	PUISSANCE mW/Maxi	PRIX
31 SPCT	310	18/1 500	190 000	50/60	472 F
25 SPCM	244	20/12 000	120 000	35/40	210 F
25 SPCR	244	20/10 000	85 000	30/35	203 F
205 SPCG 3	205	20/5 000	60 000	25/30	143 F
21 CPR 3	212	40/18 000	90 000	25/30	186 F
21 CPG 3	212	40/17 000	60 000	20/25	85 F
21 CPG 3 bicône	212	40/18 000	60 000	20/25	95 F
21 CP 3	212	30/5 000	45 000	18/22	117 F
21 CP	212	40/16 000	45 000	15/20	49 F
10 MC	130	500/6 000	10 000	25/30 (+ 600 Hz)	106 F
17 MSP	180	45/12 000	120 000	60 (+ 300 Hz)	274 F
17 CPG 3	167	45/17 000	60 000	15/20	80 F
17 CP	167	45/16 000	45 000	10/15	41 F
12 SPCG 3	126	45/14 000	60 000	40 (+ 600 Hz)	162 F
12 CP	126	50/16 000	45 000	8/12	35 F

**SIARE**

haute fidélité

HAUT-PARLEURS PASSIFS	DIAMETRE mm	BANDE PASSANTE	PRIX	TWEETERS	DIAMETRE	BANDE PASSANTE	PUISSANCE	PRIX
SP 31	310	18/120	192 F	6 TWD	65	6 000/20 000	20 (+ 5 000 Hz)	17 F
SP 25	244	20/120	77 F	6 TW 85	65	4 000/20 000	25 (+ 5 000 Hz)	23 F
P 21	212	40/120	35 F	TW 95 E	83	1 500/22 000	35 (+ 3 000 Hz)	26 F
P 17	167	45/120	30 F	TWO	97	2 000/22 000	45 (+ 5 000 Hz)	46 F
				TWM	110	1 500/25 000	60 (+ 6 000 Hz)	107 F
FILTRES	FREQUENCE DE COUPEURE	PRIX DU FILTRE	COMBINAISONS PROPOSEES AVEC FILTRE				PUISSANCE	
F 240	2 500 Hz	78 F	205 SPCG 3 + TWM 25 SPCM + SP 25 + TWM				25 W 40 W	
F 30	600 Hz	104 F	21 CP3 + P 21 + 12 CP + TW95 E 205 SPCG 3 + 10 MC + TWO				22 W 30 W	
F 40	600 Hz	187 F	25 SPCR + SP 25 + 12 SPCG 3 + TWM 25 SPCR + 12 SPCG3 + TWM				40 W 40 W	
F 60 B	250 Hz	410 F	31 SPCT + SP 31 + 17 MSP + TWM 31 SPCT + 17 MSP + TWM 31 SPCT + 31 SPCT + 17 MSP + TWM				50 W 60 W 80 W	
NOUVEAUTÉS			26 SPCS	35-1500	30 Hz	373 F		
			13 RSP	200-800	55 Hz	268 F		
			TW M2	1500-25.000	-	165 F		
			F 600	FILTRE	-	374 F		



BOOMER 60 W  
31 SPCT



FILTRE F 60 B



MEDIUM CLOS 10 MC



TWEETER DOME  
TWMB 6

NOUVEAU CATALOGUE DÉTAILLÉ, 25 SCHEMAS DE MONTAGE SUR DEMANDE

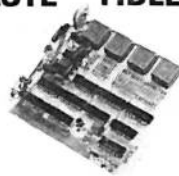
**SELON VOS BESOINS**



**MODULES POUR TUNER FM STÉRÉO DIGITAL**  
**HAUTE FIDELITÉ**



**HF 7948**  
Tête HF gamme 87,5 à 108 MHz. Sensibilité : 0,9 V/26 dB. Rejection image 60 dB.  
Prix ..... 315,00 F



**FR 3472**  
Fréquence-mètre  
Alimentation : 5 V/600 mA  
Précision : + 100 kHz  
Prix ..... 400,00 F



**FI 2846**  
FI + décodeur  
FI : 10,7 MHz  
Rapport S/B : 70 dB  
Distors. : 0,5 % en stéréo  
Prix ..... 385,00 F

**OPTIONS OPTOELECTRONIQUES**

- Vu-mètre à Led : niveau HF ..... 135,00 F
- Aiguille lumineuse : recherche des stations ..... 299,00 F
- Affichage numérique des stations présélectionnées ..... 74,00 F
- Présélection, touche contrôle : visualisation par Led et présélection des stations (8) ..... 160,00 F
- ALS 1500. Alimentation 15 V/0,5 A ..... 54,00
- ALS 500. Alimentation 5 V/0,9 A ..... 54,00

Documentation sur demande

**APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES**

Forme carrée  
EC6



**VOLTMÈTRE**

- 6 V ..... 38,00
- 10 V ..... 38,00
- 15 V ..... 38,00
- 30 V ..... 38,00
- 150 V ..... 43,50
- 300 V ..... 64,00
- 500 V ..... 67,00

**AMPEREMÈTRE**

- 1 A ..... 38,00
- 3 A ..... 38,00
- 5 A ..... 38,00
- 6 A ..... 38,00
- 10 A ..... 38,00
- 15 A ..... 41,00
- 20 A ..... 41,00
- 30 A ..... 43,50
- 50 mA ..... 41,00
- 100 mA ..... 41,00
- 200 mA ..... 38,00
- 500 mA ..... 38,00

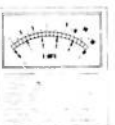
**INDICATEURS (VU-MÈTRE)**



P 20  
30 x 23,6 x 16



P 35  
39 x 32 x 18



U 36  
40 x 40



U 60 B  
64 x 46



U 65  
64 x 70

Ref.	Graduation	Sensibilité	Resistance	Prix
P20	indicateur pile	400 µA	850 Ω	34,50
P35	0 central 0 5/0 8	400 µA	850 Ω	36,50
U36	DB : S-mètre 0-10	400 µA	850 Ω	36,50
U60B	DB FOND NOIR avec éclairage	400 µA	850 Ω	47,00
U65	DB FOND NOIR sans éclairage	400 µA	850 Ω	43,00
ERT11	DB professionnel	400 µA	850 Ω	43,00
AB 60	FOND NOIR	1 mA	600 Ω	135,00

**Service expédition RAPIDE**  
 Minimum d'envoi 50 F + port et emballage  
 Contre-remboursement jointre 20 % d'arrhes  
 Pour règlement à la commande :  
 Port et emballage jusqu'à 1 kg : 10,00 F  
 1 à 3 kg : 18 F  
 Au-delà : Tarif SNCF  
**C.C.P. PARIS N° 1532-67**

**Ouvert du lundi au samedi**  
 de 9 h 30 à 12 h 30  
 et de 14 h à 19 h  
 (sauf dimanche)

Documentation N° 11  
 sur simple demande  
 contre 4 timbres à 1 F

Pour vos commandes téléphoniques  
 demander le poste 13 ou 14  
 Envoi en contre-remboursement + 5 F

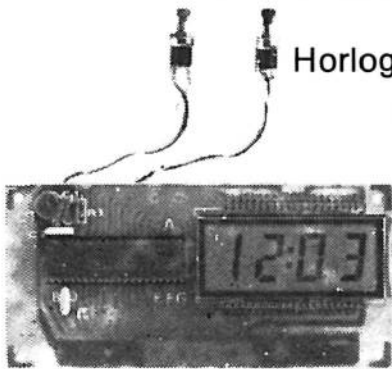
**l'achète tout chez**

**RADIO**

**c'est un libre-service :**

### 3 nouveautés de l'électronique d'aujourd'hui

## LA DERNIÈRE PRODUCTION DES KITS MJ



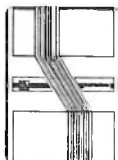
**MJ 14**  
Horloge à cristaux liquides  
5 fonctions à quartz

- Heures
- minutes
- secondes
- jours
- mois

# 299 F

- Cristaux liquides 18 mm
- Fonctionne sur pile 1,5 V
- Coffret: ..... 32,00 F

## CARILLON DE PORTE ÉLECTRONIQUE



- Une étape dans l'électronique domestique grâce au MICROPROCESSEUR TMS 1000.
- Une simple pression sur un bouton
- 24 airs de musique classique ou populaire (très connues)
- Volume, tempo, tonalité réglables
- Alimentation sur piles ..... 250,00 F



## CHRONOMÈTRE INTERSIL

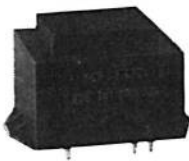
8 "DIGIT" PRÉCISION 1/100 de seconde

- 4 fonctions - normal  
- séquentiel  
- cumule  
- horloge Fonctionne avec des piles

QUANTITÉ LIMITÉE ..... 399,00 F

## TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

	1,5 VA	3 VA	5,5 VA
6 V .....	21,00	30,00 F	38,00
9,5 V .....	21,00	30,00 F	38,00
12 V .....	21,00	30,00 F	38,00
2 x 12 V .....	27,00	35,20 F	45,00



**Coffret d'horloge**  
plastique orange  
larg. 120 - prof. 150  
**13,00 F**

## INTERRUPTEUR A LAME SOUPLE (ILS)



ILS : contact à lame souple sous tube  
verre Ø 4 n L. 3 cm. Ouvert au  
repos Puissance 50 W. .... 2,50 F

## UN MULTIMETRE DIGITAL POUR LE PRIX D'UN CONTROLEUR A AIGUILLE !

395,00 F  
LE PDM 35



- 2.000 points
- CONTINU - f mV à 1.000 V
- ALTERNATIF - 1 V à 500 V
- OHMETRE 1 Ω à 20 M Ω
- COURANT - 1 mA à 200 mA
- Piles 9 V - polarité automatique

## PRODUITS ET ACCESSOIRES POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

### PLAQUETTES VERRE EPOXY

Module 1 - 134 x 60 mm .....	5,50 F
Module 2 - 134 x 110 mm .....	9,80 F
Module 3 - 134 x 160 mm .....	11,70 F
Module 4 - 134 x 210 mm .....	15,50 F
Module 4 - 134 x 210 mm double-face .....	19,50 F
Module 5 - 160 x 220 mm double-face .....	25,00 F

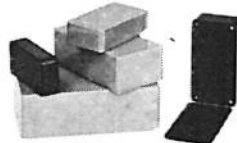
Stylo Dalomarker .....	19,00 F
Perchio 1/2 litre cristaux .....	7,20
1 litre cristaux .....	9,60

### ETAMAGE A FROID

ETAMEZ vos circuits imprimés en 30 secondes, comme les professionnels, évitez l'oxydation, pour de meilleures soudures :

1 flacon, 1 gomme	<b>25,00 F</b>
Dévidant pour fil émaillé	
Le flacon .....	19,50
Désoxydant, dégraisseur pour cuivre, bakélite, epoxy.	
Le flacon .....	8,00

## LA PLUS GRANDE GAMME DE COFFRETS COFFRET PLASTIQUE EN COULEUR



BIM 2002/12 (100 x 25 x 50) gris ou noir ..	8,70
BIM 2003/13 (112 x 31 x 62) bleu .....	10,70
BIM 2004/14 (120 x 40 x 65) orange .....	12,70
BIM 2005/15 (150 x 50 x 80) gris .....	14,70
BIM 2006/16 (190 x 60 x 110) noir .....	16,70

### COFFRETS METALLIQUES « TEKO »

SERIE ALUMINIUM	
1B (37 x 72 x 44) .....	8,50 F
2B (57 x 72 x 44) .....	9,30 F
3B (102 x 72 x 44) .....	10,50 F
4BB (140 x 72 x 44) .....	11,80 F

SERIE TOLE	
BC1 (60 x 120 x 90) .....	24,00 F
BC2 (120 x 120 x 90) .....	32,00 F
BC3 (160 x 120 x 90) .....	36,00 F
BC4 (200 x 120 x 90) .....	44,00 F

SERIE TOLE	
CH1 (60 x 120 x 55) .....	16,00 F
CH2 (122 x 120 x 55) .....	24,00 F
CH3 (162 x 120 x 55) .....	29,00 F
CH4 (222 x 120 x 55) .....	35,00 F

SERIE PLASTIQUE	
P 1 (80 x 50 x 30) .....	7,20 F
P 2 (105 x 65 x 40) .....	10,30 F
P 3 (155 x 90 x 50) .....	14,80 F
P 4 (210 x 125 x 70) .....	24,50 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE	
362 (160 x 95 x 60) .....	16,50 F
363 (215 x 130 x 75) .....	24,80 F
364 (320 x 170 x 85) .....	49,90 F

### COFFRETS METAL

SÉRIE K ACIER PLASTIFIÉ NOIR MAT	
K1 (136 x 62 x 133) .....	29,50 F
K2 (182 x 62 x 136) .....	32,50 F
K3 (243 x 92 x 216) .....	48,50 F
K4 (315 x 92 x 218) .....	62,50 F

SÉRIE KL FAÇADE ALUMINIUM BROSSE	
KL1 (180 x 130 x 40 x 70) .....	47,00 F
KL2 (210 x 150 x 40 x 80) .....	53,00 F
KL3 (260 x 180 x 50 x 100) .....	64,00 F
KL4 (330 x 230 x 50 x 120) .....	79,00 F

### COFFRET VOC

VOC 1 222 x 77 x 132 .....	67,50 F
VOC 2 222 x 112 x 132 .....	67,50 F
VOC 3 180 x 75 x 180 .....	67,50 F
VOC 4 180 x 115 x 180 .....	67,50 F

# M. J.

je gagne du temps

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris

Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

Tél. : 336.01.40 +



## NOTRE SÉLECTION DU MOIS

Transfo 455 KHz, le jeu de 3 ..... 9,00  
 Potentiomètre 10 tours 100 kΩ ..... 9,00  
 Relais Reed TTL 5 V ..... 23,00  
 Roue codeuse B, C, D, O, 2, 4, 8 23,00  
 Buzzer 6 ou 12 volts ..... 12,50  
 Compteur horaire ..... 79,50  
 XR 2206 CP Généré BF ..... 67,00  
 Relais Reed sensible à la température 60, 80, 95°, à préciser ..... 19,00  
 Quartz 3, 2768 MHz ..... 46,00  
 Feuille de cilliquant (cuivre) 30x30 10,00  
 Filtre céramique 455 kHz ..... 11,00  
 10,7 MHz ..... 13,90  
 Circuit intégré S 1427 A pour horloge à cristaux liquides (kit MJ 14) ..... 98,00



### En direct des U.S.A.

**Boitier plastique**  
 Triac 6A 400 V ..... 9,00 F  
 Triac 15A 400 V ..... 18,00 F  
**Refrigerateur «U.S.A.»**  
 Spécial Triac ..... 1,80 F

### VOLTMÈTRE DIGITAL

**SINCLAIR - DM2**  
 1 mV à 100 V continu  
 0,1 A à 1 A continu  
 1 mV à 500 V alternatif  
 1 μA à 1 A alternatif  
 Résistance 1 Ω à 20 MΩ  
 pile ou secteur 790,00 F



## BIBLIOTHÈQUE SYBEX MICROPROCESSOR

**C 4 LES MICROPROCESSEURS** du composant au système (en français) ..... 320 p. 89,00 F  
**C 207 MICROPROCESSOR INTERFACING TECHNIQUE** (en anglais) ..... 350 p. 66,00 F  
**M 11 INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS BASIC CONCEPTS** (en anglais) ..... 70,50 F

## CONTACTEUR A ROTATIF

1 gal., 1 circ., 2 à 12 pos.  
 1 gal., 2 circ., 2 à 6 pos.  
 1 gal., 3 circ., 2 à 4 pos.  
 1 gal., 4 circ., 2 à 3 pos.

PRIX ..... 8,90



## B RECTILIGNE

2 circuits ..... 8,00 F  
 4 positions ..... 12,00 F  
 8 positions

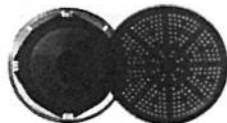
## RELAIS



12 V 200 ohms 2 RT ..... 16,00 F  
 12 V 300 ohms 4 RT ..... 25,00 F  
 12 V 58 ohms 4 RT ..... 20,00 F  
 12 V 58 ohms 6 RT ..... 25,00 F

## HP SPECIAL AUTO "ITT"

6W/4 Ω - ø extérieur de la grille 165 mm  
 ø trou 125 mm - Profondeur encastrable 40 mm  
**119,00F la paire**



**DIODE LED**  
 ROUGE Ø 5 mm ..... 2,50  
 VERTE Ø 5 mm ..... 2,50  
 JAUNE Ø 5 mm ..... 2,50  
 ROUGE Ø 3 mm ..... 2,80  
 VERTE Ø 3 mm ..... 2,80  
 JAUNE Ø 3 mm ..... 2,80  
 Barreau 10 LED Ø 3 mm  
 ROUGE Pas 2,54 mm ..... 38,00

## AFFICHEUR NUMERIQUE

**ROUGE ANODE COMMUNE**  
 Chiffre 8 mm ..... 12,00  
 Chiffre 13 mm ..... 15,00  
**ROUGE CATHODE COMMUNE**  
 Chiffre 8 mm TIL 313 ..... 21,00  
 Ch. 13 mm 4 digit TIL 370 40,00  
 (voir publicité KIT MJ7)  
**VERT ANODE COMMUNE**  
 Chiffre 8 mm ..... 16,00  
 Assemblage de montage pour afficheurs 8 mm  
 Pour 4 afficheurs ..... 83,50  
 Pour 6 afficheurs ..... 122,50

## SUPPORT C.I. DIL

**A SOUDER** ..... **A WRAPPER**  
 8 br. rond. .... 5,00  
 10 br. rond. .... 5,50  
 2 x 4 br. .... 2,00 300  
 2 x 7 br. .... 2,50 4,00  
 2 x 7 quinconce ..... 7,00  
 2 x 8 br. .... 3,00 5,00  
 2 x 9 br. .... 3,50  
 2 x 12 br. .... 4,20 7,00  
 2 x 14 br. .... 4,50 8,00  
 2 x 20 br. .... 7,00 10,00



Afficheur cristaux liquides 18 mm 3 1/2 digit ..... 128,00 F

## CONDENSATEURS CHIMIQUES

10 V		25 V		50 V ou plus	
10 mF	1,30	2,2 mF	1,80	1 mF	1,80
47 mF	1,30	4,7 mF	1,80	10 mF	2,30
100 mF	1,50	10 mF	1,50	47 mF	1,40
220 mF	1,80	47 mF	1,80	100 mF	3,50
470 mF	2,50	100 mF	2,10	220 mF	4,00
1000 mF	2,75	470 mF	4,00	1000 mF	7,00
2200 mF	3,50	1000 mF	5,50	2200 mF	12,00
4700 mF	8,50	4700 mF	12,50	4700 mF	27,00

## CONDENSATEURS film plastique (plaquette mylar)

1 NF-400 V	1,00	47 NF-400 V	1,60
4,7 NF-400 V	1,00	0,1 MF-400 V	2,00
10 NF-400 V	1,00	0,22 MF-250 V	1,60
22 NF-400 V	1,00	0,68 MF-250 V	3,00
33 NF-250 V	1,30	1 MF-400 V	5,00
		2 MF-250 V	6,00

**RÉSISTANCES** : toutes les valeurs de 1 Ω à 22 MΩ  
 • 1/4 W 5% ..... 0,30  
 • 1/4 W 10% ..... 0,20  
 • 1/2 W 5% ..... 0,30  
 • 1/2 W 10% ..... 0,20  
 • 1 W 5% ..... 0,40  
 • 2 W 5% ..... 0,50

## POTENTIOMETRE rectiligne

LIN et LOG course 58 mm - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ - 22 kΩ - 47 kΩ - 100 kΩ - 220 kΩ - 470 kΩ  
 1 MΩ ..... 7,50 Boutons 1,80 et 2,10

## POTENTIOMETRES

Linéaire ou logarithmique  
 • Simple sans inter ..... 3,50  
 • Double sans inter ..... 11,00  
 • Simple avec inter ..... 5,50  
 • Double avec inter ..... 14,00

## POTENTIOMETRE à piste moulée sans inter

Linéaire : 470 Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ - 22 kΩ - 47 kΩ - 100 kΩ - 220 kΩ - 470 kΩ ..... 13,90  
 Logarithmique : 10 kΩ - 22 kΩ - 100 kΩ ..... 19,70

**INTER A MERCURE ..... 10,00**  
**INVERSEUR A MERCURE .... 19,50**

# DEPOSITAI

(INS. RCA. SEMI-CONDUCTEURS GRANDES MARQUES MOTOROLA ITT. etc.)

2 N 524 2,50	BC 184 3,10	SN 74195 15,00	TBA 820 20,50
2 N 696 7,00	BC 211 5,90	TBA 920 19,00	TCA 350 91,00
2 N 708 2,40	BC 237 3,90	AF 125 5,00	TDA 1042 41,50
2 N 914 3,60	BC 238 2,20	AF 126 3,60	TDA 1045 17,00
2 N 918 5,00	BC 251 2,60	AF 127 4,90	TDA 1054 35,00
2 N 930 4,80	BC 307 2,30	AF 139 7,60	TDA 2002 24,00
2 N 1420 5,00	BC 317 3,50	AF 239 7,40	TDA 2110 40,00
2 N 1302 2,40	BC 318 2,50	AU 108 17,00	SAJ 110 19,50
2 N 1613 3,60	BCW 94 B 2,70	BU 110 23,20	SFC 606 12,50
2 N 1711 3,60	BCW 96 B 3,00	BU 108 38,00	9368 24,00
2 N 1889 4,00	BCY 58 4,45	BUX 37 73,00	95 H 90 75,00
2 N 1890 4,00	BD 135 5,15		
2 N 1893 5,10	BD 136 5,30	<b>Transistors FET</b>	
2 N 2218 4,50	BD 137 5,70	2N 2906 5,00	<b>Circuit intégré TTL</b>
2 N 2218 A 4,20	BD 138 5,90	2N 3819 4,50	SN 7400 2,00
2 N 2219 3,70	BD 139 6,00	2N 3823 11,60	SN 7401 5,50
2 N 2219 A 4,20	BD 140 6,10	2N 4416 9,50	SN 7402 2,00
2 N 2222 2,20	BD 179 12,00	2N 4891 8,00	SN 7403 2,80
2 N 2369 4,20	BD 180 14,20	2N 5245 4,60	SN 7404 2,50
2 N 2484 5,40	BDX 66 30,00	2N 5457 4,90	SN 7405 5,80
2 N 2894 10,40	BDX 67 28,50	2N 5461 9,00	SN 7407 6,00
2 N 2904 3,60	BDY 56 30,00	3N 141 21,60	SN 7408 3,20
2 N 2905 3,60	BDY 58 84,00	BF 245 7,20	SN 7410 2,00
2 N 2905 A 3,90	BF 167 5,20		SN 7413 6,25
2 N 2906 4,20	BF 173 4,70	<b>Zeners</b>	SN 7414 20,50
2 N 2907 3,70	BF 178 5,00	3,9 V à 100V	SN 7416 4,30
2 N 3063 3,90	BF 179 7,25	1,3 W	SN 7420 2,00
2 N 3054 9,70	BF 180 5,00		SN 7430 2,85
2 N 3055 9,00	BF 194 2,50	<b>Diodes</b>	SN 7440 10,00
2 N 3390 10,50	BF 195 4,50	BA 102 2,50	SN 7441 14,50
2 N 3391 3,90	BF 233 4,25	AA 119 1,00	SN 7442 16,30
2 N 3553 23,50	BF 257 3,50	OA 81 1,00	SN 7446 22,00
2 N 3702 3,50	BF 258 3,80	IN 914 0,80	SN 7447 16,00
2 N 3866 11,50	BF 259 4,00	IN 4148 0,80	<b>Circuit intégré linéaire</b>
2 N 3906 6,50	BFR 99 22,60		SN 7447 22,00
2 N 4037 9,20	TIP 28 A 5,40	A 709 DIP 7,00	SN 7450 5,00
BC 107 2,50	TIP 30 A 6,00	A 709 DIL 7,90	SN 7451 10,00
BC 108 2,70	TIP 31 B 6,75	A 709 TO5 10,00	SN 7453 3,90
BC 109 2,90	TIP 32 B 7,30	A 710 9,90	SN 7460 5,60
BC 113 5,00	TIP 33 A 9,25	A 723 DIL 10,00	SN 7462 14,00
BC 114 2,00	TIP 34 A 10,70	A 723 TO5 13,20	SN 7476 6,75
BC 116 7,20	TIP 35 A 20,80	A 747 19,40	SN 7472 7,50
BC 117 7,70	TIP 36 A 22,40	A 748 7,60	SN 7473 6,00
BC 140 4,50	TIP 41 B 8,70	A 749 7,60	SN 7474 5,50
BC 141 6,10	TIP 42 B 9,70	A 741 DIP 6,50	SN 7475 5,00
BC 142 5,80	TIP 2955 10,50	A 741 DIL 7,00	SN 7478 16,00
BC 143 5,75	TIP 3055 9,00	A 741 TO5 8,50	SN 7482 12,50
BC 145 7,80	AC 125 4,20	NE 531 16,00	SN 7483 27,50
BC 147 2,90	AC 126 4,25	NE 536 45,00	SN 7486 4,30
BC 154 6,00	AC 127 3,20	NE 543 28,00	SN 7490 7,90
BC 157 2,60	AC 128 3,50	NE 555 9,00	SN 7491 17,80
BC 160 6,00	AC 128 K 4,85	NE 556 19,00	SN 7492 16,00
BC 169 3,50	AC 132 4,05	NE 560 67,50	SN 7493 10,70
BC 170 3,00	AC 130 K 8,25	NE 565 21,20	SN 7494 28,00
BC 171 3,20	AC 181 K 5,40	NE 566 20,00	SN 7495 7,90
BC 172 3,20	AC 187 K 4,85	NE 567 30,00	SN 7496 19,00
BC 177 3,35	AC 188 K 4,80	XR 2206 cp 67,00	SN 74121 6,00
BC 178 3,50	AD 142 12,00	XR 2240 cp 38,00	SN 74123 10,80
BC 179 3,75	AD 149 11,40	TAA 611 B 23,50	SN 74132 11,25
BC 182 2,50	AD 161 6,00	TAA 611 C 27,00	SN 74142 28,60
BC 183 2,70	AD 162 7,30	TAA 861 10,00	SN 74143 30,00
	AD 262 11,40	TBA 621 34,50	SN 74154 26,20
	AF 124 5,00	TBA 641 20,00	SN 74167 40,00
		TBA 790 25,00	SN 74190 16,15
		TBA 800 16,50	SN 74192 30,00
		TBA 810 32,00	SN 74193 17,20

## DEPOSITAIRE

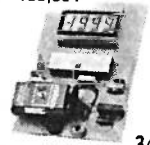
# INTERSIL

# Intersil

ICM 7038. Base de temps à quartz ..... 51,00 F  
 ICM 7045. Timer, compteur, chronomètre ..... 274,00 F  
 ICM 7207 Fréquencecètre ..... 60,00 F  
 ICM 7208 Compteur d'impulsion, fréquencecètre ..... 206,00 F  
 ICL 8038 Générateur de fonctions ..... 63,00 F  
 ICM 7106 Voltmètre digital LCD ..... 149,00 F  
 ICM 7107 Voltmètre digital LED ..... 139,00 F

## KIT INTERSIL VOLTMÈTRE DIGITAL

ICL 7107 EV affichage L.E.D. ..... 344,00 F  
 ICL 7106 EV affichage cristaux liquides ..... 413,00 F  
 3 1/2 digit livré avec tous les composants discrets et le circuit imprimé.



Ouvert du lundi au samedi  
 de 9 h 30 à 12 h 30  
 et de 14 h à 19 h  
 (sauf dimanche)

J'achète tout chez

# RADIO

c'est un libre-service :

Documentation N° 11  
 sur simple demande  
 contre 4 timbres à 1 F

Pour vos commandes téléphoniques  
 demander le poste 13 ou 14  
 envoi en contre-remboursement + 5 F

C.C.P. PARIS N° 1532-67



# RE SEMI-CONDUCTEURS

## TEXAS INSTRUMENTS



<b>TTL</b>	SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25	TIL 313 afficheur rouge 8 mm cathode	21,00
	SN74142 7490 + 7475 + 7441	28,60	TIL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments, 4 digit cathode	40,00
	SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00	<b>LINEAIRE</b>	
<b>OPTOELECTRONIQUE</b>			TMS 1965NL 6 Jeux TELE	72,00
TIL 270 Barreau 10 led, Ø 3 mm rouge		38,00	IMS 3874NL horloge LED	40,00
TIL 305 5 x 7 afficheur		85,00	TMS 3879NL program Timer	62,00
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + affich.		85,00	TMS 3880NL tempo-chrono	43,00
TIL 312 afficheur rouge 8 mm à anode		12,00	TL 081 ampli OP Bifet	7,00
			TL 441 ampli Log.	24,50
			SN 76013 ampli BF 6 W	25,00

LIBRAIRIE nouvelle édition Data Book TTL 830 pages 65,00 F + 10 F en timbres  
Data Book LINEAIRE, 368 pages 31,00 F + 10 F en timbres  
Data Book opto, 303 pages 39,00 F + 5,00 F en timbres

## NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS



LM 301 ampli op.	9,00	LM 382 dble préampli faible bruit	21,00
LM 305 régulateur	26,50	LM 384 ampli 5 W	32,00
LM 308 ampli op.	14,50	LM 387 Dual ampli op faible bruit	34,00
LM 324 4 ampli op.	11,40	LM 703 ampli FI	16,50
LM 349 4 ampli op 741	40,00	LM 710 comparateur	9,90
LM 376 régulateur	20,00	LM 733 ampli vidéo	21,00
LM 377 ampli 2 W stéréo	35,00	LM 1303 préampli stéréo	18,00
LM 378 ampli stéréo 2 x 4 W	31,00	LM 1458 Dual ampli op.	9,00
LM 380 ampli BF 6 W	25,50	LM 1800 décodeur FM stéréo	36,00
LM 381 préampli stéréo	25,50	LM 3900 A ampli op.	11,00

## GENERAL ELECTRIC



<b>DIAC UJT SBS</b>	GET 2907	2,20	SC 260 D 25 A	62,00
ST 2 diac	2 N 2924	2,10	<b>Points</b>	
2 N 2646 UJT	2 N 2925	2,75	VM 48 1 A-400 V	4,80
D 13 T1 (2 N 6027)	2 N 2926	3,20	VS 448 2 A-400 V	15,00
2 N 1671B UJT			VH 248 6 A-200 V	16,00
2 N 4991 SBS			VJ 248 10 A-200 V	21,00
H 11 A 2 photo coupl.	<b>Diodes</b>		<b>Transistors de puissance silicium (Boîtiers plastique)</b>	
2 N 5777 Photo Darlington	1 N 4003 (200 V - 1 A)	1,00	D 40 D8 60 V 6 W	8,75
	1 N 4004 (400 V - 1 A)	1,30	D 42 C8 V 12 W	10,00
V 250 LA 15 GEMOV	1 N 4005 (600 V - 1 A)	1,50	D 44 C8 60 V 30 W	10,75
<b>Thyristors</b>	1 N 4007 (1000 V - 1 A)	1,90	D 44 H7 60 V 50 W	15,00
C 103 YY (60 V - 0,8 A)	1 N5060 (400 V - 2,5 A)	3,00	<b>PNP</b>	
C 103 B (100 V - 0,8 A)	1 N 5625 (400 V - 5 A)	6,70	D 41 D8 60 V 6 W	9,80
C 106 D (400 V - 4 A)			D 43 C8 60 V 12 W	11,25
C 122 B (200 V - 8 A)	<b>Triacs (400 V)</b>		D 45 C8 60 V 30 W	11,75
C 122 D (400 V - 8 A)	SC 136 D 3 A	8,00	D 45 H7 60 V 50 W	18,50
2 N 688 (400V-25 A) 66,00	SC 141 D 6 A	9,00		
<b>Transistors (plastiques)</b>	SC 142 D isolé 8 A	12,00		
GET 2222	SC 146 D 10 A	13,00		
	SC 250 D 15 A	41,25		

LIBRAIRIE Catalogue général G.E. 80 pages 5,00 F + 2,50 F en timbres  
Data Handbook Edition 77 1448 pages - 58,00 F + 18,00 F port et embal.  
Catalogue transistors de puiss. G.E. 120 pages - 4,00 F + 2,50 F en timbres

PROMOTION PONT silicium 50 A : 55,00 F

## SEMICONDUCTORS PLESSEY

SL 414 C AMPLI	SL 402 C	33,70	SL 621 C AGC Generator	54,20
SL 610 C RF Amplifier		36,00	SL 622 C AF AMP/VOGAD/SIDETONE	133,50
SL 611 C RF Amplifier		36,00	SL 630 C AF Amplifier	34,00
SL 612 C RF Amplifier		36,00	SL 640 C Double Balanced Mod	60,00
SL 620 C VOGAD		55,00	SL 641 C Receiver Mixer	60,00

## RCA

<b>Circuit intégré</b>	CA 3052 préampli bf	28,20	CD 4060 Compteur diviseur oscillateur	19,00
	CA 3131 5 W bf	30,30	CD 4069 6 inv.	4,50
<b>Circuit C/MOS</b>			CD 4070 4 portes or ex.	3,50
CD 4001 4 portes nor 2 <sup>e</sup>		3,00	CD 4072 2 portes or, 4 entrées	3,50
CD 4002 2, 4 <sup>e</sup>		3,00	CD 4098 2 monostables	18,00
CD 4009 6 inverseurs		9,20	CD 4510 Compteur bcd	20,70
CD 4010 6 inverseurs		9,20	CD 4511 décodeur 7 segt	24,00
CD 4011 4 portes nand 2 entrées		3,00	<b>Transistors (silicium)</b>	
CD 4013 2 bascules		9,20	2 N 3053 npn 60 V 5 W	4,20
CD 4016 4 bilatéral switch		10,00	2 N 3054 npn 90 V 25 W	9,70
CD 4017 compteur		24,70	2 N 3055 npn 100 V 115 W	10,00
CD 4020 diviseur		19,00	2 N 3553 npn 40 V 7 W	22,00
CD 4023 3 portes nand		3,00	2 N 4037 pnp 60 V 7 W	9,30
CD 4024 7 div. binaires		12,75	2 N 5955 pnp 70 V 25 W	16,75
CD 4025 3 portes nor 3 entrées		3,00	2 N 6246 pnp 90 V 125 W	20,00
CD 4027 2JK/Flip-Flop		6,00	2 N 3772 npn 100 V 150 W	33,25
CD 4033 décade		21,00	40409 npn 90 V 3 W	9,00
CD 4046 PLL		16,25	40410 pnp 90 V 3 W	9,25
CD 4047 multivib.		15,00	40411 npn 90 V 150 W	35,90
CD 4049 Hex Buffer		10,00	40601 n mos	13,75
CD 4051 multiplexeur		15,00	40673 n mos	11,75

## LIBRAIRIE

DATA BOOK Transistors - B.F. - R.F. - Diodes - Thyristors  
494 pages 45,00 F + 10,00 F en timbres

## MOTOROLA

Note d'application ampli Hi-Fi 35 à 100 W	3,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00
MC 1310 P décodeur FM stéréo	24,75	MC 7824 cp Régulateur 24 V	12,00
MC 1312 P décodeur quadri	30,00	MC 7905 Régulateur 5 V	21,00
MC 3301 P 4 ampli op	12,25	MC 7812 Régulateur 12 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	14,00	MM 3007 NPN 100 V	24,50
MD 8001 Dual Transistor	22,00	MM 4007 PNP 100 V	29,00
MD 8002 Dual Transistor	24,00	MM 4037 PNP 20 V	13,00
MD 8003 Dual Transistor	26,10	MPSA 6571 NPN faible bruit	2,80
MJ 802 NPN 90 V - 200 W	46,00	MPSA 05 NPN 60 V	3,50
MJ 901 PNP 80 V - 90 W Darling	19,50	MPSA 06 NPN 80 V	3,50
MJ 1001 NPN 80 V - 90 W Darling	17,50	MPSA 13 NPN 30 V	4,30
MJ 2500 PNP 60 V - 150 W Darling	20,00	MPSA 20 NPN 40 V	3,40
MJ 2501 PNP 80 V - 150 W Darling	24,50	MPSA 55 PNP 60 V	3,50
MJ 2841 NPN 80 V - 150 W	23,00	MPSA 56 PNP 80 V	3,70
MJ 2941 PNP 80 V - 150 W	36,50	MPSA 70 PNP 40 V	3,40
MJ 2955 PNP 60 V - 117 W	12,50	MPSL 01 NPN 100 V	3,30
MJ 3000 NPN 60 V - 150 W Darling	18,00	MPSL 51 PNP 100 V	3,30
MJ 3001 NPN 80 V - 150 W Darling	21,00	MPSU 01 NPN 30 V - 10 W	5,00
MJ 4502 PNP 90 V - 220 W	51,00	MPSU 05 NPN 60 V Driver	5,50
MJE 340 NPN 300 V - 20 W	10,00	MPSU 06 NPN 80 V Driver	5,50
MJE 370 PNP 25 V - 25 W	11,40	MPSU 10 NPN 300 V	9,70
MJE 520 NPN 30 V - 25 W	6,50	MPSU 51 PNP 30 V 10 W	5,50
MJE 1090 PNP 60 V - 70 W Darling	17,00	MPSU 55 PNP 60 V Driver	5,50
MJE 1100 NPN 60 V - 70 W Darling	15,00	MPSU 56 PNP 80 V Driver	7,60
MJE 2801 NPN 60 V - 90 W	14,50	MSS 1000	3,00
MJE 2955 PNP 60 V - 90 W	15,00	MZ 2361 Zener	7,20
MJE 3055 NPN 60 V - 90 W	14,00	2 N 3055 NPN 60 V - 115 W	9,00
MC 7805 cp Régulateur 5 V	12,00	SCR 2010 Thyristor 400 V, 10 A	7,50
MC 7808 cp Régulateur 8 V	12,00	2 N 5087 PNP 50 V faible bruit	4,00
MC 7812 cp Régulateur 12 V	12,00	2 N 5089 NPN 25 V très faible bruit	4,00

## LIBRAIRIE

DERNIÈRE ÉDITION - DATA GÉNÉRAL - TRANSISTOR, DIODE, FET, TRIAC, C.I., etc.  
1008 pages, 54,00 + 10,00 en timbres.

DATA BOOK LINEAIRE, 970 pages, 50,00 + 10,00 en timbres.



## KIT D'INITIATION AU MICROPROCESSEUR MK II 6800 MOTOROLA

Un cable en nappe relie le module microprocesseur au module clavier/afficheur

Livré avec documentation et circuits imprimés

- Version de base - 2 P 1 A interface

- R O M Moniteur 1024 x 8 - clavier Hexadécimal

- 3 R A M. 128 x 8 - Extention possible

1968 F

## SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	24,00	SAS 560 commutateur par effleurant	29,00
UAA 180 commande 12 led	24,00	SAS 570 commutateur par effleurant	29,00
TDA 1037 ampli BF	28,00	SO 41 P ampli FM/FI avec démod	17,00
TDA 1195 Quad-inv, BF	32,00	SO 42 P mélangeur HF	20,00
		BPW 34 photodiode	25,00

## LIBRAIRIE

Guide des composants électroniques 1977/78 115 pages 20,00 + 5,00 F en timbres

M. J.

je gagne du temps

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris

Méto : Censier-Daubenton ou Gobelins

Tél. : 336.01.40 +









## ORDINATEUR **SWT2** POUR LE PRIX D'UNE CHAÎNE HI-FI !

Micro ordinateur de forte puissance, ce système modulaire permet la programmation en BASIC. Livré en kit.

### UNITÉ CENTRALE MP 68

Conçue autour du microprocesseur 6800, elle reçoit de 4 à 24 K octets de mémoire.  
Configuration minimum : carte mère, carte microprocesseur, carte interface série, carte mémoire RAM 4 K octets, alimentation régulée.  
En KIT H.T. **3.360 F**

### CLAVIER CT 64 - ECRAN VIDÉO

Comprend le clavier et l'interface série 110-1200 baud. Moniteur en option.  
64 caractères par ligne, inversion de fond, beep de fin de page, curseur.  
Compatible avec tout ordinateur ASCII 8 bits Clavier et interface en kit **2.760 F H.T.**  
Moniteur optionnel **1.700 F H.T.**



### INTERFACE CASSETTE AC 30

Peut contrôler 2 magnéto-cassettes support de programme et fichiers de travail.  
Avec l'alimentation, en kit **675 F H.T.**

### DOUBLE MINI-FLOPPY MF-68

Un prix étonnant pour les possibilités qu'offre l'accès direct à 170 K octets.  
Opérant system. FDOS puissant. Programmation en BASIC.  
Le double mini-floppy disque **8.460 F H.T.**

### IMPRIMANTE ALPHA-NUMERIQUE PR 40

Imprimante à aiguilles 64 caractères ASCII.  
40 caractères par ligne, 75 lignes/mn sur papier normal.  
Buffer incorporé de 40 caractères  
Imprimante en kit **2.125 F H.T.**

### SOFTWARE

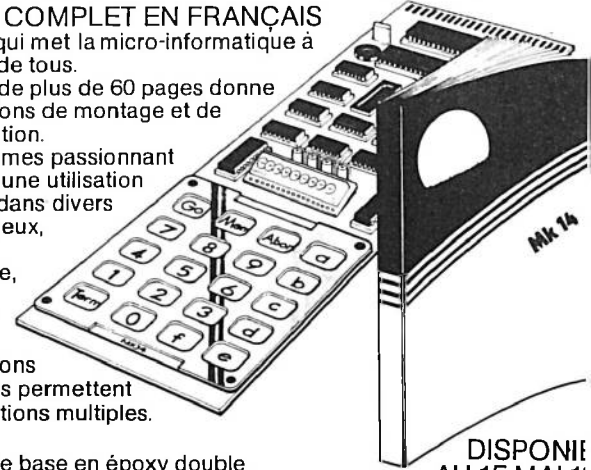
Un software complet : éditeur-assembleur, BASIC 3 K, 4 K, 8 K et BASIC accès direct.  
Plusieurs cassettes de jeux.

## MK 14 de Science of Cambridge KIT MICROPROCESSEUR SC/MP

MANUEL COMPLET EN FRANÇAIS  
Enfin le kit qui met la micro-informatique à la portée de tous.

Un manuel de plus de 60 pages donne les instructions de montage et de programmation.

20 programmes passionnant permettent une utilisation immédiate dans divers domaines (jeux, musique, électronique, calculs, application système).  
Les extensions et interfaces permettent des applications multiples.



Le circuit de base en époxy double face comprend :

- microprocesseur SC/MP
- régulateur 5 V
- clavier 20 touches
- reset
- afficheur 8 digits
- 16 entrées-sorties
- PROM 512 octets
- extension immédiate
- RAM 256 octets
- 256 octets RAM, plus
- quartz 4 MHz
- 128 octets RAM I/O

Parfait pour les étudiants, les hobbyistes et les ingénieurs.  
Disponible à partir du 15/05/78.

LE KIT MK 14 AVEC MANUEL **795 F T.T.**

DISPONIBLE  
AU 15 MAI 1978

## C.I. LINEAIRES ET DIVERS

LISTE NON LIMITATIVE

SO 41 P	11,90	LM 381	26,10	TBA 810 S
SO 42 P	11,90	NE 555	9,70	TDA 1042
UAA 170	26,80	SFC 606	13,80	TDA 1045
UAA 180	28,70	TAA 611A12	22,40	MC 1310
LM 301 DIL	8,80	LM 709 DIL/DIP	8,70	TDA 2020
LM 309 K	29,40	LM 723	13,20	XR 2206
LM 340	29,40	LM 741 DIL/DIP	7,90	LM 3900
LM 377	29,40	LM 747	10,40	
LM 380	22,50	TBA 800	17,90	

## TRANSISTORS GRANDES MARQUES

AC 126	4,10	136	5,20
127	4,10	140	6,30
128	4,10	BF 173	4,70
132	3,90	233	3,80
180 K	7,20	245	7,20
181 K	5,20	TIP 31 B	6,80
187 K	4,20	2N 1613	3,80
188 K	4,90	1711	3,80
AD 161	7,70	1890	4,00
162	7,70	1893	4,40
AF 124	4,90	2218 A	4,80
125	4,90	2219 A	4,70
126	3,60	2222 A	3,80
127	4,90	2646	8,80
BC 107 A	2,50	2904 A	3,90
107 B	2,60	2905 A	4,20
108 B	2,70	2906 A	4,40
108 C	2,70	2907 A	4,20
109 C	2,70	2924	3,60
170 B	2,70	3053	4,90
207	2,70	3054	9,60
208	2,70	3055	10,80
238	2,70	(100 V)	
253 B	2,90	3819	4,20
307 A	3,10		
307 B	3,20		
548	2,40		
BD 135	5,10		

## C.I. T.T.L. LA GAMME COMPLETE DES CIRCUITS T.T.L.

7400	2,40	7492	6,90
7401	2,40	7493	6,90
7402	2,40	7495	8,60
7404	2,80		
7405	3,00	74121	5,50
7406	4,20	74123	9,60
7407	4,60	74141	9,90
7408	3,00	74151	8,30
7410	2,40	74154	21,30
7413	5,40	74155	9,40
7414	9,30	74175	13,90
7416	3,60	74192	14,90
7420	2,50		
7425	2,90		
7430	2,80		
7432	3,50		
7440	2,60		
7442	9,40		
7447	14,40		
7454	2,50		
7460	2,60		
7470	4,90		
7473	4,70		
7475	8,70		
7476	4,80		
7485	14,80		
7486	4,40		
7490	6,40		

## CATALOGUE FANATRONIC 5 F EN TIMBRE

### Dauphin Club

Sa structure modulaire permet des extensions mémoire et interfaces.

EXCLUSIF : le DAUPHIN reçoit sans adaptation les plaques processeur Z80, INTEL 8085, MOTOROLA 6800, MOS TECH 6502, SC/MP 11, RCA 1802, TEXAS 9980.

Version de base :

- Microprocesseur Signetics 2650
- ROM Moniteur 256 x 8
- RAM 256 x 8
- Clavier 10 touches/32 fonctions
- Alimentation 4 piles 1,5 V.

KIT DAUPHIN CLUB

**1.740 F**

### MOTOROLA MEK 6800 D2

Un câble en nappe relie le mc microprocesseur au module clavier/affichage.

Version de base :

- Microprocesseur 6800
- ROM Moniteur 1024 x 8
- 3 RAM 128 x 8
- 2 PIA interface clavier
- 1 ACIA interface cassette
- Clavier 24 touches
- Alimentation 5 V en sus

KIT MEK D2 **1.9**

# DI-KITS MODULES AUDIO-CÂBLÉS

MODULES DE HAUTE QUALITÉ, TESTÉS EN USINE

1) AMPLI 25 W EFF \_\_\_\_\_ 98 F  
 2) AMPLI 35 W EFF \_\_\_\_\_ 159 F

Des amplificateurs audio de haute qualité 25 et 35 watts efficaces  
 offrant un taux de distorsion inférieur à 1 %.  
 Alimentation de deux AL 60 par le module SPM 80, transformateur  
 2 W. Alimentation des modules AL 80 à construire selon le schéma  
 transformateur 40 V/72 W pour deux modules.

3) AMPLI 125 WATTS EFF \_\_\_\_\_ 375 F

pour la sonorisation, les discothèques, etc., l'amplificateur AL 250  
 réglé contre les surcharges et les courts-circuits. Circuit époxy.

4) - TUNER FM STEREO \_\_\_\_\_ 485 F

pour S 450 à phase Lock-Loop, permet la pré-sélection de 4 stations.  
 et rapide par 4 boutons. Il est équipé d'une diode d'accord Vari Cap.  
 réglage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.  
 avec tous les équipements audio, et en particulier avec le  
 S 30. Module réglé et testé en usine. Circuit imprimé époxy.

5) PRE-AMPLI STEREO \_\_\_\_\_ 345 F

l'amplificateur stéréo avec contrôle de tonalité, il constitue l'unité  
 des amplificateurs stéréo et ensembles audio. Il comporte  
 des de sélection pour le choix de l'entrée, 2 filtres graves et aiguës,  
 sortie magnétophone. A utiliser avec un pré-ampli RIAA MPA 30 pour  
 d'un tourne-disque à cellule magnétique.  
 imprimé époxy - 8 transistors à faible bruit.

6) PRE-AMPLI STEREO RIAA \_\_\_\_\_ 79 F

la sortie d'une cellule magnétique de tourne-disque, il permet  
 l'usage de pré-amplificateurs conçus pour les entrées ayant les  
 caractéristiques des cellules céramiques. Il est utilisable sur le  
 S 30 et le PA 100. Quatre transistors à faible bruit sont utilisés.  
 avec prise DIN.

7) 30 CHASSIS AUDIO COMPLET \_\_\_\_\_ 395 F

le S 30 comporte un pré-ampli stéréo, un amplificateur stéréo,  
 alimentation sans le transformateur. Livré avec face avant, boutons  
 de réglage, fusible. Permet d'obtenir un ensemble audio de haute  
 qualité en moins d'une heure.  
 avec un habillage en teck possible.

8) - ALIMENTATION STABILISÉE \_\_\_\_\_ 89 F

spécialement conçu pour alimenter deux amplificateurs AL 60 à  
 35 watts efficaces par canal, ce module est protégé contre les  
 courts-circuits.

9) TRANSFORMATEURS \_\_\_\_\_ 28,20 F

pour S 450 \_\_\_\_\_ 49,40 F

W pour STEREO \_\_\_\_\_ 89,00 F

W pour 2 x AL 60 et 2 x AL 80 \_\_\_\_\_ 115,50 F

W pour 1 x AL 250 \_\_\_\_\_

## DI-KITS OK

Interrupt. touch-control	83,30
Dé électronique	57,80
Antimoustique ultrasons	87,20
Gradateur	63,70
Correct. Baxendall sté.	102,90
Amplificateur 10 W eff.	97,00
Amplificateur 30 W eff.	126,40
Alimen. rég. 3 à 24 V / 1 A	151,90
Cadenceur d'ess. glaces	73,50
Pré-ampli RIAA stéréo	53,90
Test. de semi-conduct.	53,90
Thermo digital 0 à 99°	191,10
Récept. PO-GO 2 transis.	57,80
Mini-orgue électronique	63,70
Mini-freq. 1 MHz	244,00
Pré-ampli micro 3 mV	38,20
Thermostat 0 à 100 °C	112,70
Mini-récepteur FM	57,80
Émetteur à ultra-sons	83,30
Récepteur d'ultra-sons	93,10
Compte-poses 0 à 3 mn	102,90
Récept VHF 26 à 200 MHz	125,00
Géné BF 1 Hz - 400 KHz	273,40
Adapt. micro modulateur	77,40

## KITS ELCO

EL 12 Modul. 3 V. + négatif	125,00
EL 19 Chenillard 8 voies	220,00
EL 40 Stroboscope 150 j	150,00
EL 46 Stroboscope 300 j	260,00
EL 56 Antivol auto	68,00
EL 59 Alim. rég. 5-15 V/0,5 A	89,00
EL 62 Adapt. micro modulat.	55,00
EL 65 Vu-mètre sté. 10/100 W	89,00
EL 71 Modul. 3V. à micro	185,00
EL 91 Fréquence m. 2,5 MHz	245,00

## KITS AMTRON

UK 92 Ampli téléphonique	138,00
UK 114 Ampli 20 W eff.	172,30
UK 230 Ampli antenne AM/FM	58,50
UK 261 Générateur 5 rythmes	292,00
UK 285 Ampli ant. VHF/UHF	107,80
UK 502 Mini-récept. PO-GO	72,30
UK 527 Récepteur VHF 110-150 MHz	264,50
UK 545 Récepteur AM/FM 25-150 MHz	183,80
UK 572 Récept. pocket PO-GO	149,60
UK 707 Cadenceur d'essuie-glaces	106,40
UK 780 Détecteur de métaux	166,80
UK 875 Allumage électronique	232,00
UK 965 Convertis. 27/1,6 MHz	277,00

## KITS IMD

DISPONIBLES SUR STOCK

KN 3 Ampli téléphonique	63,00
KN 11 Modul. de lum. 3 can.	129,00
KN 12 Ampli 4,5 W mus.	52,00
KN 23 Horloge numérique	135,00
KN 25 Télé-jeux - 4 jeux	179,00

## DI-KITS JOSTY

Interphone	106,00
Ampli 15 W eff.	93,90
Tuner FM sensib. 5 µV	183,50
Tuner FM sensib. 2 µV	307,90
Décodeur stéréo	113,10
Ampl. remolo pour guitare	98,00
Boîtier à LED	139,50
Mini-récepteur FM	52,00
Pré-ampli ant. VHF/UHF	97,70
Pré-ampli anten. AM/FM	29,60



## Calculatrice de poignet de Science of Cambridge Unique !

La seule mini-calculatrice en Kit !

Une puissance de calcul redoutable : 4 opérations +, -, ×, ÷, x, fonctions %, x<sup>2</sup>, √x, 1/x, changement de signe. Calculs avec parenthèses. Valeur de π conversion pouce/cm et cm/pouce. 5 fonctions de mémoire. Dimensions 45 x 35 mm. Livre avec piles et bracelet de cuir. Instructions de montage illustrées en Français. Garantie 3 mois. **149 F**

## SÉLECTION LIBRAIRIE

— Les gadgets électroniques et leur réalisation (160 pages)	28 F
— Jeux de lumière et effets sonores (127 pages)	30 F
— D'autres montages simples d'initiation (134 pages)	31 F
— Sélection de kits (160 pages)	37 F
— 40 gadgets électroniques auto-moto	35 F
— 100 montages électroniques à transistors (160 pages)	39 F
— 50 montages électroniques à thyristors (170 pages)	35 F
— Initiation pratique à l'emploi des circuits intégrés (125 pages)	30 F
— Du microprocesseur au micro-ordinateur (445 pages)	95 F
— Répertoire mondial des transistors (192 pages)	50 F

## OSCILLOSCOPES



DOUBLE TRACE 10 MHz "4 C - 10 A"

- Ampli verticaux
  - B.P. C.C. ou 3 Hz à 10 MHz
  - Sensibilisé 10 mV à 50 V/cm
- Ampli horizontal
  - B.P. C.C. à 500 KHz
  - Sensibilité 200 mV à 1 V/cm

- Base de temps 1 µs à 100 ms/cm en 16 calibres
- Synchro est. et TV, loupe x 5
- Tube 6 x 8 cm, dim. : H 15 x L 31 x P 35 cm, - Poids 6 kg, 110-220 V.

4 D-10 A \_\_\_\_\_ 2.820 F      Sonde x 10 \_\_\_\_\_ 192 F

## ALARME AUTO PULSAR

EFFICACE - POSE SIMPLE  
 PULSAR DETECTE TOUTE CONSOMMATION DE COURANT : PLAFONNIER, VOYANT, ETC...

- 12 sec. pour quitter le véhicule ou pour y rentrer.
  - Alarme par klaxon.
  - Tension 11 V à 15 V, consommation de veille 12 mA, sensibilité 2 W.
  - Prêt à monter avec fil, inter.
- Alarme PULSAR \_\_\_\_\_ 199 F

## Jeux de lumière

- MODULATEUR 3 VOIES  
 Kit complet 3 x 1300 W avec coffret métal - voyant - inter - boutons - fusible \_\_\_\_\_ 159 F

- RAMPE 3 SPOTS  
 Rampe métal laquée noir équipée 3 spots \_\_\_\_\_ 99 F

- LUMIÈRE NOIRE  
 Ensemble tube et réglette 220 V - tube 60 cm \_\_\_\_\_ 169 F  
 - tube 120 cm \_\_\_\_\_ 199 F

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

Ajouter le port 10 F jusqu'à 1 kg, 20 F de 1 à 5 kg - Paiement par chèque, mandat ou contre remboursement à :

**FANATRONIC** 35, rue de la Croix-Nivert 75015 PARIS

Veuillez m'envoyer votre catalogue illustré contre 5 F en timbres ci-joint.

Veuillez m'envoyer la commande ci-dessous.

Article \_\_\_\_\_ Quantité \_\_\_\_\_

Mode de paiement \_\_\_\_\_ Montant \_\_\_\_\_

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Epiac - 35 / 03.80



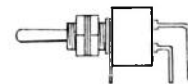


	Nb. cir.	Nb. pos.	Prix unit. TTC		Nb. cir.	Nb. pos.	Prix unit. TTC
MT 106 D	1	2	8,10	MTZ 206 P	2	3	18,55
MTZ 106 D	1	2	11,75	MT 306 D	3	2	17,30
MT 106 E	1	3	8,90	MTZ 306 D	3	2	28,30
MTZ 106 E	1	3	11,55	MT 306 E	3	3	19,70
MT 206 N	2	2	10,15	MTZ 306 E	3	3	30,65
MTZ 206 N	2	2	17,40	MB 106 D	1	poussoir	14,45
MT 206 P	2	3	11,25	MB 206 D	2	poussoir	17,30

Remises quantitatives  
50 à 99 : 15 %

10 à 49 : 10 %

100 à 249 : 25 %



MTZ -

MT 106



SERRE-CABLES ET  
ACCESSOIRES DE CABLAGE



**PANDUIT**

**ITT**

1N 4004  
BC 109 C

1 - 24  
0,72  
1,89

25 - 99  
0,56  
1,51

100 - 499  
0,48  
1,28

500 - 999  
0,41  
1,18

1000  
0,38  
1,12

**SESCOSEM**

SFC 2741 DC

1 - 24  
5,03

25 - 99  
4,02

100 - 499  
3,52

500  
2,94

**MOTOROLA**

2N 5210

1 - 9  
3,40

10 - 24  
2,72

25 - 99  
2,21

100  
1,71

Régulateurs de tension.  
boitiers plastiques

1 - 9  
78..CT (+) 10,88  
79..CT (-) 14,52

10 - 24  
8,70  
11,64

25 - 99  
7,06  
9,47

boitiers TO 3

78..CK (+) 14,52  
79..CK (-) 19,35

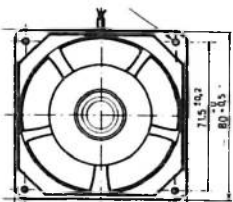
11,64  
15,46

9,47  
12,52

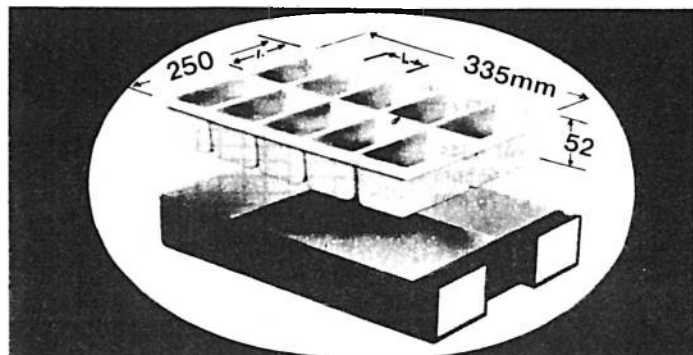
**ETRI**



**résistances à  
couche d'oxyde  
métallique**



classement **CLEN**



**SONEREL**

Catalogue et tarif complet sur demande

33 rue de la Colonie - 75013 PARIS  
580.10.21.

# REDCOM

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 20.000 F  
RC en cours  
12, RUE CADET - 75009 PARIS  
Tél : 770.46.12

Clignoteurs : vitesse et durée réglables par potent.

CL1 80 F CL2 100 F

Gradateur GR1 55 F

Module chenillard com-  
mandant 1 à 10 GR1

MCH10 85 F

### CARACTERISTIQUES

#### DE NOS KITS

- Puiss. : 1200w./voies
- Verre époxy - Borniers
- Composants professionnels - Dimension : cartes européennes

Professionnels : Consultez-nous  
pour toutes vos études et fabrica-  
tions spéciales

### DISTRIBUTEURS

#### PENTASONIC

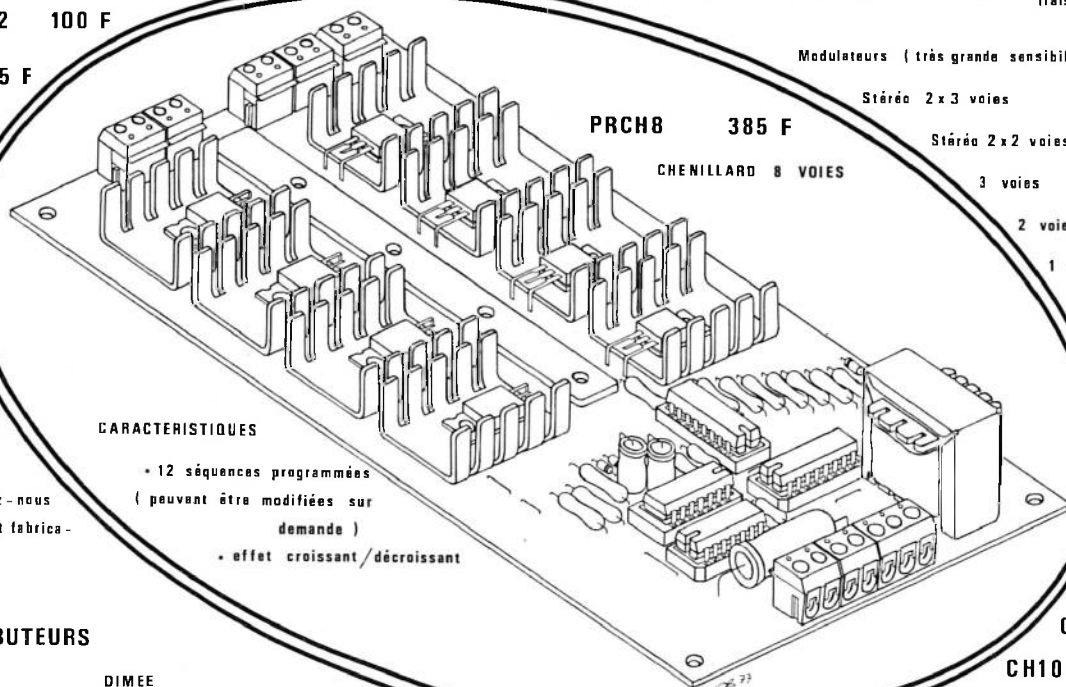
5, rue Maurice Bourdet  
75016 PARIS Tél. 524.23.16

#### DIMEE

22, boulevard Pasteur  
93120 LA COURNEUVE Tél. 833.71.73

VENTE PAR CORRESPONDANCE EXCLUSIVEMENT

contre-remboursement - 15 F  
frais de port et emballage - 10 F



### CARACTERISTIQUES

- 12 séquences programmées  
(peuvent être modifiées sur  
demande)
- effet croissant/décroissant

Modulateurs (très grande sensibilité sur sortie magnéto.)

Stéréo 2x3 voies **DPSY3 240 F**

Stéréo 2x2 voies **DPSY2 160 F**

3 voies **PSY3 140 F**

2 voies **PSY2 100 F**

1 voie **PSY1 80 F**

Tous nos kits sont garan-  
tis 1 an. Catalogue et  
tarifs contre 3 Frs

Chenillards : 3 à 10  
voies. Vit. réglable

**CH3 140 F**

**CH4 175 F**

**CH6 230 F**

**CH8 250 F**

**CH10 285 F**

**XCH10 croissant/décroiss. 340 F**

TABLES MIXAGE

CASQUES - ALARMES

ALIMENTATIONS

CONTRÔLEURS

GÉNÉRATEURS

OSCILLOSCOPES

RÉVERBÉRATEURS

MODULATEURS

CHENILLARDS

STROBOSCOPES

MICROPHONES

HAUT-PARLEURS

COMPOSANTS et ACCESSOIRES

# LYON 6<sup>e</sup>

DU CHOIX - DES PRIX  
Depuis 50 ans

# tabeu

## 15, rue Bugeaud

Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h 15 à 19 h  
du MARDI au SAMEDI

PAS D'EXPÉDITION  
INFÉRIEURE A 100 F

## KITS

AEC - AKG - AUDAX

BST - BEYER

CENTRAD - ELP - ENGEL

GARRARD - HADOS

HÉCO - KOSS - KF

MERLAUD - MATNAGA

PORTENSEIGNE

PREVOX - PEERLESS

SEM - STOLLE

SHURE - SAFICO

SIARE - SUPRAVOX

TTI - THORENS - TEKO

KEYBOARD - VOC

AMTRON - BST - JOSTY - PRAL - ROTEX - THOMSEN

# dam's

Importe et vend sans intermédiaire  
ce qui vous assure toujours le meilleur prix

## AUTORADIO et LECTEUR de CASSETTES avec SYSTÈME AUTO-REVERSE

### « ROADSTAR 2750 »



Récepteur GO-PO-FM mono et stéréo (MPX) avec C.A.F., indicateur d'émissions stéréo - Lecteur de cassettes stéréo permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistreurs, d'une cassette, sans avoir à éjecter ni retourner la cassette, sélecteur de piste (1-3 ou 2-4), avance et retour rapide de la bande, touche d'éjection cassette, contrôle de volume, tonalité, balance stéréo, puissance totale 14 WATTS (2 x 7 W), sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 V (- à la masse), larg. 178, haut. 50, prof. 175 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... 1.250,00 + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR RS-2650 »

Autoradio PO-GO, avec lecteur de cassettes stéréo à système AUTO-REVERSE, de présentation et caract. Identiques au modèle RS-2750 ci-dessus - Prix ..... 990,00 + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR RS-2150 »

Autoradio PO-GO, avec lecteur de cassettes stéréo, avance et retour rapide de la bande, éjection automatique fin de bande, 2 x 7 watts, sorties H.P. 4 à 8 ohms ..... 690,00 + port et embal. 15,00

## AUTORADIO et LECTEUR de CASSETTES avec SYSTÈME AUTO-REVERSE

### « ROADSTAR 2920 »



Récepteur PO-GO, 5 stations préréglables sur clavier 5 touches, sélecteur de sensib. (DX ou LOCAL) selon proximité ou éloignem. de la station reçue. Lecteur de cassettes stéréo, du type auto reverse, c'est-à-dire permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistreurs, d'une cassette, sans avoir à éjecter ni retourner la cassette. Sélecteur de piste (1-3 ou 2-4), AVANCE et RETOUR rapide de la bande, touche éjection cassette, contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, puissance totale 12 WATTS (2 x 6 W), sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 V (- à la masse), L. 180, H. 62, P. 170 mm. Livré avec accessoires de montage.  
prix ..... 1.150,00 + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR 2970 »

Autoradio et lecteur « auto-reverse » de présentation et caract. Identiques au RS 2920, mais doté en plus de la gamme FM, mono et stéréo - Prix ..... 1.640,00 + port et embal. 15,00

## LECTEURS DE CASSETTES POUR AUTOMOBILES

### « ROADSTAR RS-850 »



Lecteur stéréo pouvant recevoir toutes cassettes classiques ou au bioxyde de chrome, défilement 4,75 cm/s, réponse 50 à 10 000 Hz, puissance totale 8 WATTS (2 x 4 W), contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, touche d'avance rapide, sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 140, haut. 42, prof. 147 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... 235,00 + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR RS-1000 »



Lecteur stéréo pouvant recevoir toutes cassettes classiques ou au bioxyde de chrome, défilement 4,75 cm/s, réponse 50 à 10 000 Hz, puissance totale 10 WATTS (2 x 5 W), contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, touche d'AVANCE et RETOUR rapide de la bande, éjection automat. fin de bande, sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 140, haut. 42, prof. 170 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... 335,00 + port et embal. 15,00

## «L'AUTO-REVERSE», UN PROGRES CONSIDERABLE... dans les lecteurs de cassettes

### « ROADSTAR RS-1500 »



Lecteur de cassettes stéréo, permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistrements d'une cassette sans avoir à éjecter et retourner la cassette. Sélecteur de piste (1 ou 2), avance et retour rapide de la bande, touche stop/éjection cassette, contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, puis. totale 12 WATTS (2 x 6 W) sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 123, haut. 52, prof. 190 mm. Livré avec accessoires de montage. - Prix ..... 410,00 + port et embal. 15,00

SUNREX 222 - Lecteur auto-reverse, fonctionnement semblable au RS-1500 (ci-dessus), puissance tot. 8 watts (2 x 4 W), impéd. H.P. 4 à 8 ohms, L. 140, H. 58, P. 150 mm ..... 360,00 + port et embal. 15,00

## « BOOSTER » AMPLIFICATEUR COMPLÉMENTAIRE DE PUISSANCE



### « EUROSTAR 1400 »

Lorsque la puissance d'un autoradio ou lecteur de cassettes est un peu faible, il est maintenant très facile d'y remédier, en intercalant entre la sortie de l'appareil et les H.P. le Booster ES 1400, puis. totale 85 WATTS music, ou 60 Watts rms (2 x 30 W), rép. 50 à 15 000 Hz, volume, tonalité (Gr. et Alg.), prise micro, impéd. H.P. 4 à 8 ohms, alim. 12 Volts (- à la masse), L. 102, H. 42, P. 125 mm.  
Prix ..... 290,00 + port et embal. 15,00

## AUTORADIO et LECTEUR de CASSETTES STÉRÉO « ASTOR SR-800 »

1<sup>er</sup> en qualité/prix !



Récepteur GO-PO-FM mono et stéréo (MPX) avec C.A.F., indicateur d'émissions stéréo - Lecteur de toutes cassettes stéréo (support magnét. FE ou CR), touche d'AVANCE RAPIDE de la bande, auto-stop fin de bande, avec retour automatique du son radio, puissance tot. 10 WATTS (2 x 5 W), tonalité Gr./Alg., impéd. H.P. 4 ohms, alim. 12 V (- à la masse), L. 182, H. 45, P. 145 mm. Livré avec access. de montage.  
Prix ..... 690,00 + port et embal. 15,00

## Arrivage de dernière minute !

SHARP  
SANKHO

Autoradio PO - GO - FM mono et stéréo (MPX), 2 x 7 watts, avec lecteur de cassettes stéréo incorporé, AVANCE et RETOUR rapide de la bande. Livré avec 2 H.P. (en boîtier) ..... 890,00 + port et embal. 15,00

Autoradio PO - GO - FM mono et stéréo (MPX), 2 x 5 watts, avec lecteur de cartouches 8 pistes incorporé, commutation de piste automatique ou manuelle, touche d'avance rapide ..... 590,00 + port et embal. 15,00

## ANTENNE ELECTRONIQUE « RS-777 »

Constituée d'un fouet très court (repliable), sur une embase profilée renfermant un ampli AM-FM, fixation sur l'alle ou pavillon d'une voiture. - Prix ..... 110,00 + port et embal. 7,00

Ne gâchez pas les qualités d'un bon auto-radio ou lecteur, avec des H.P. médiocres... voici des H.P. à la hauteur



AUDIOLINE - H.P. hi-fi à 2 voies (boomer Ø 16 cm, tweeter 5 cm), flux magnét. 15.000 gauss, réponse 60 à 16.000 Hz, puissance admissible 20 WATTS, impédance 4 ohms, profondeur d'encastrement 6 cm, grille décor amovible.

La paire ..... 195,00 + port et embal. 15,00



Réf. S 525 - Haut-parleurs haute fidélité, à large bande passante (50 à 14.500 Hz), flux magnétique 15.000 gauss, membrane renforcée, avec cône d'aliquis, puis. admiss. 20 WATTS, impéd. 4 ohms, dim. Ø 165 mm, prof. d'encast. 55 mm, grille décor amovible.

La paire ..... 140,00 + port et embal. 15,00

## H.P. MIXTES pour VOITURE (en boîtier ou encastrables)



ROADSTAR RS-200 - H.P. convertibles, conçus pour être montés, soit avec le boîtier (tels la figure), soit encastrés, en retirant l'embase amovible. Boîtier plastique choc, noir mat, dim. 157 x 135, prof. 80 mm, impédance 4 ohms, puissance max. admissible 8 Watts, fournis avec cordon de 3 mètres.  
La paire ..... 85,00 + port et embal. 12,00

## BOULES ACOUSTIQUES



RS 600 - Spécialement conçue pour équiper les auto-radios et lecteurs de touches et cassettes mono et stéréo, mais peut tout aussi bien être utilisée comme haut-parleur supplémentaire d'un récepteur à transistors, magnétophone, etc. Boule diamètre 122 mm, orientable sur son embase de fixation, équipée d'un excellent H.P. pouvant admettre une puissance maximum de 8 WATTS musicaux (5 watts eff.), impédance 4 ohms.  
La paire ..... 85,00 + port et emballage 12,00

RS 505 - Pour un meilleur relief sonore, boule Ø 150 mm, puissance max. 11 WATTS, 4 ohms - La paire ..... 98,00 + port et embal. 12,00

dam's

Matériel garanti 6 mois pièces et main-d'œuvre + 6 mois supplémentaires pour toutes pièces.

14, place Léon Deubel, 75016 Paris (Métro : Porte de St-Cloud), tél. 224.19.26 +

Magasins ouverts du Lundi au Samedi inclus, de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 18 h 30

Les commandes sont honorées après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande. Contre-remboursement si 1/3 du prix à la commande



Pour tous vos problèmes d'oxydation  
 Pour l'augmentation de la fiabilité  
 Pour la protection de vos circuits imprimés

# electronex

un nouveau produit diélectrique, désoxydant et nettoyant puissant, au service de l'électronique, l'électricité, l'électromécanique.

Homologué  
 par  
 AIR FRANCE

PROPULSEUR  
 NON POLLUANT

ININFLAMMABLE  
 NON TOXIQUE

## ELECTRONEX :

- **Améliore**, nettoie les contacts électriques en augmentant leur surface.
- **Supprime** toutes résistances parasites (points d'oxydation, poussières, etc.).
- **Protège** les contacts et plus particulièrement les circuits imprimés qu'il soustrait à l'action de l'humidité, de la corrosion et des brouillards salins.
- **Garde** aux métaux et aux isolants toutes leurs propriétés.
- **N'entraîne aucune** formation de résidus carbonés.
- **S'applique** sous basse et haute tension (jusqu'à 30 000 volts).

**L'ACTION D'ELECTRONEX** sur les métaux de toute nature est double. D'une part, il élimine les dépôts graisseux et poussiéreux ainsi que les oxydes par une réduction chimique de ceux-ci.

D'autre part, sa formule lui confère une action rapide d'une durée nettement supérieure à celle des produits existants.

**APPLICATIONS DIRECTES.** Peut être projeté partout efficacement et sans inconvénients, sous tension et sur toutes pièces en mouvement.

relais - contacts à l'air - contacts glissants - potentiomètres - nettoyage des pistes graphitées, contacteurs, rocontacteurs - commutateurs des claviers (UHF - VHF) - dégrassage des translateurs - protection des circuits imprimés - entretien des transformateurs de tous types (y compris T.H.T.) - têtes de lecture d'enregistrement et de magnétophones - tous contacts en téléphonie - collecteurs (moteurs-générateurs), nettoyage, amélioration du fonctionnement par le maintien constant des contacts propres et humides, réduction de l'usure générale - dynamos, magnétos, alternateurs, coffrets de manœuvre, accumulateurs, antennes, boîtes à fusibles, etc.

Traitement général anti-humidité et anti-corrosion.

L'ÉLECTRONIQUE

L'ÉLECTRO-MÉCANIQUE



L'ÉLECTRICITÉ

Envoi : franco domicile  
 France, Belgique, Suisse, Allemagne

**BON DE COMMANDE**  
 (ou écrire)

**Sté SEMME, 41, rue de Bruxelles,  
 78500 SARTROUVILLE.**

**Tél. 913.79.03**

Je désire recevoir un coffret de

- 1 electronex : prix . . . . 35 F (+ notice)
- 3 electronex : prix . . . . 90 F (+ notice)

Ci-joint, chèque correspondant de . . . F.

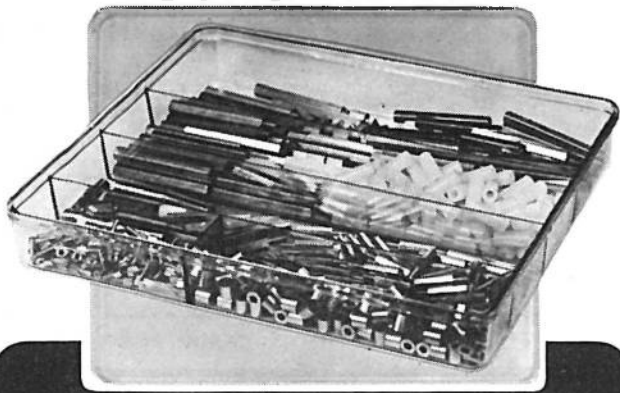
ADRESSE : M. ....

.....

# D.P.I. a tout prévu

**POUR FACILITER  
LE MONTAGE  
DES ELEMENTS  
D'UN SYSTEME  
ELECTRONIQUE.**

coffret  
assortiment de  
**100**  
colonnettes  
et entretoises



DEMANDEZ NOTRE  
FICHE TECHNIQUE — BON DE COMMANDE - 10 x 10 -  
QUI VOUS PERMETTRA DE FAIRE VOUS-MEMES VOTRE  
ASSORTIMENT EN CHOISSANT VOS DIMENSIONS ET LA MATIERE  
*nylon, laiton nickelé, acier, cadmie bichromaté*

PRIX DU COFFRET DE 100 PIECES

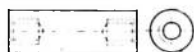
**Frs 127,80 ttc**

Franco de port emballage compris

MODELE 1



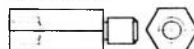
MODELE 2



MODELE 3



MODELE 4

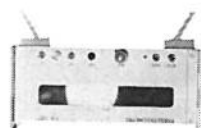


**D P I**  
46, rue de la Voûte  
75012 PARIS  
307.74.16

dtp

## LA MAISON DU CIRCUIT IMPRIMÉ

Réalisation de CIRCUIT IMPRIMÉ devant vous, simple ou double face, percé, étamé au rouleau, en une heure et demi environ. Nous consulter pour des séries. Câblage et protection.



Fréquencemètre



Horloge digitale  
3 versions :  
1° Réveil buzzer  
2° Allume-cafétière  
avec programme  
3° Version voiture, 12 V.



Micro FM

LA VALISE ! appareil d'insolation pour réalisation de circuit imprimé, face avant ou photo.

Format utilisable 200 x 400 mm

Modèle GM 750 : T.T.C. 750 F.

Modèle GMM 300 x 400 : T.T.C. 850,50 F.

Modèle GMMA 400 x 400 : T.T.C. 1 320 F.

Fréquencemètre FD 507

100 MHz 7 chiffres, .10 mV thermostaté.

Précision 0,0001 % : T.T.C. 1 500 F.

FD 507 A 600 MHz : T.T.C. 1 650 F.

Micro FM, émission à modulation de fréquence. Portée : 100 m. Réception sur poste F.M. courant : surveillance, micro sans fil, espionnage, etc., tension 9 V monté boîtier incassable. Micro commutable : T.T.C. 102 F

Emetteur radio-commande F.M. 72 MHz 1 W, fonctionne avec tout système proportionnel. Réalisation sur verre époxy, 140 x 40 mm, consommation 150 mA sur 12 V. Monté et réglé : T.T.C. 115 F

Ampli voiture, 2 W sur 8 Ω.

Volume, grave, aigus, monté dans un beau boîtier prêt à fonctionner, tension 12 à 14 V : T.T.C. 95 F.

Ampli voiture 5 W sur 8 Ω.

Volume, grave, aigus, monté dans un beau boîtier prêt à fonctionner, tension 12 à 14 V : T.T.C. 110 F.

Epoxy présensibilisé avec révélateur, alu présensibilisé avec révélateur et bain de gravure, alu brossé avec révélateur et fixateur, pochette de 10 films avec révélateur et fixateur, pochette de 5 films 21 x 29 insulations UV, grilles noires pour implantations et grilles photolysées pour pastillages. Gouache pour film, pour C.I. mylar transparent, étain chimique, etc.

Compte-tours voiture à affichage numérique : 2 afficheurs, 7 segments, 2 luminosités (jour et nuit), boîtier alu fixation par rotule (1 trou à percer) : T.T.C. 380 F

Allumage électronique : T.T.C. 182 F

Anti-voil électronique moto 6 ou 12 V : T.T.C. 225 F.

Anti-voil auto et auto-radio : T.T.C. 190 F et 145 F.

Tous ces appareils sont livrés avec notices et accessoires de montage. Pour toute demande de renseignements, joindre 5 F en timbre ou 10 F en mandat-lettre pour recevoir des échantillons.

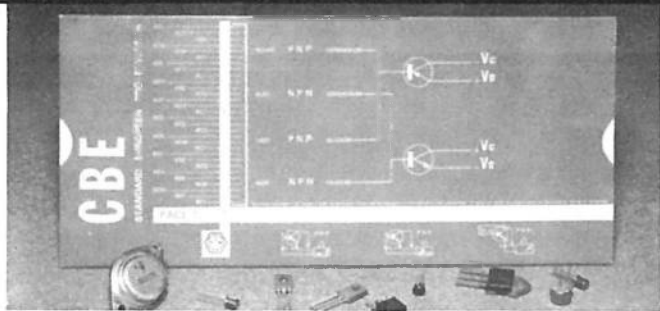
**ECLAIR IMAGE ELECTRONIC**

32, rue des Cascades,  
75020 PARIS  
Tél. : 636.87.28

Ouvert du mardi } 9 h  
à }  
au samedi } 19 h

Metro Pyrénées ou bus 26, 96 : descendre Ménilmontant-Pyrénées.

**POUR ETRE PLUS SUR ! . . . AVANT DE BRANCHER  
VOTRE TRANSISTOR ESSAYEZ C. B. E.**



C.B.E., de par sa mobilité et sa durée de vie illimitée, est un aide-mémoire sans précédent dans le domaine de l'électronique. Celui-ci permet, en affichant le code d'un transistor donné, de déterminer : son BROCHAGE, sa TECHNOLOGIE (Ger.-Sil.), sa POLARITE (PNP-NPN), dans des temps ne dépassant pas 4 à 8 secondes. C.B.E. a une capacité de 5000 semi-conducteurs et couvre toute la gamme des TRANSISTORS EUROPEENS. La remise à jour de ce curseur technique, au fur et à mesure de l'arrivée sur le marché de nouveaux semi-conducteurs, se fait aux emplacements réservés.

C.B.E. est en vente au prix maximum de 25,00 F T.T.C.  
Envoi contre chèque ou mandat de 25,00 F et 2,00 F. en timbres - Franco de port pour deux et plus.

LISTE DES REVENDEURS SUR DEMANDE

**E. E. C.**  
Européenne d'Electronique Commerciale  
1, rue Duguesclin  
30000 NIMES

NEC - Nîmes -

**E.T.S.F.**

## FORMULAIRE

par Charles FEVROT

Ce livre n'est pas une simple énumération de nombres, de formules et de tableaux réservés aux initiés.

L'auteur s'est efforcé notamment de résumer les mécanismes essentiels du rôle des composants électroniques.

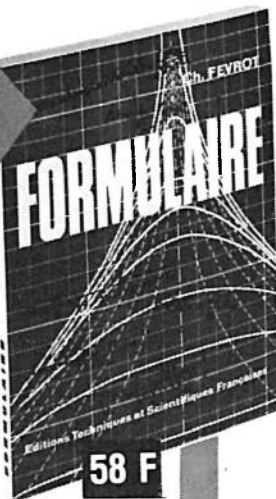
Les mathématiques, les propriétés des corps, etc. ne sont pas oubliées pour autant. De nombreuses pages sont consacrées aux systèmes d'unités qui sont souvent sources d'ennuis dans les disciplines que le lecteur ne pratique pas couramment. Pour incomplet qu'il soit (comme tous les formulaires), ce livre est un outil indispensable pour les ingénieurs et les techniciens.

Un ouvrage de 224 pages dont plus de la moitié consacrées à l'électronique. Format 15 x 21, couverture couleur.

Prix : 58 F.

En vente chez votre libraire habituel ou à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F.)



58 F

## ACER - SERVICE MICRO - SYSTEMES

**Nous avons fait le choix  
de vous aider**

CONSULTEZ-NOUS ou VENEZ NOUS VOIR

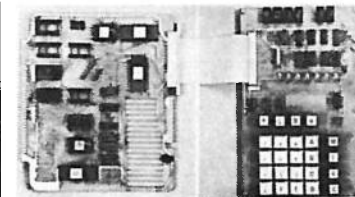
Quel que soit le niveau de vos connaissances, que vous vouliez vous INITIER, vous PERFECTIONNER ou UTILISER PRATIQUEMENT les MICRO-SYSTEMES.

**DEVENEZ MEMBRE DU MICRO-CLUB ACER  
NOUS VOUS FERONS BENEFICIER DE :**

- NOTRE ASSISTANCE TECHNIQUE
- L'ACCES à notre laboratoire équipé pour la mise au point, le dépannage et la maintenance de votre matériel
- LA POSSIBILITE d'élaborer en commun des PROGRAMMES, avec les autres membres du CLUB
- UN BULLETIN D'INFORMATION et de mise à jour
- UNE REMISE SPECIALE sur les composants, sur présentation de votre carte de membre
- UNE BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE
- ET D'UNE ASSURANCE TOUS RISQUES\* vous garantissant le parfait fonctionnement de vos montages et réalisations (\* facultatif)

**NOUS EXPOSONS A CETTE ATTENTION  
LA GAMME SUIVANTE DE MICRO-SYSTEMES :**

1 - KIT MKII 6800 MOTOROLA



Ce kit répond à tous ceux qui souhaitent développer un système performant, sans investir dans des terminaux coûteux. Par sa conception et son prix, il peut parfaitement convenir à l'initiation.

Le kit est livré complet à l'exception de l'alimentation. En plus des possibilités d'extension offertes sur le module micro-ordinateur lui-même, il est possible d'adapter ultérieurement des modules RAM, ROM et des E/S supplémentaires pour réaliser des systèmes plus complexes.

Les programmes en langage machine peuvent être introduits soit par le clavier du système, soit par l'intermédiaire d'une mini-cassette branchée sur l'interface correspondante du système. L'affichage hexadécimal à diodes électro-luminescentes permet de contrôler les données et les adresses. Le KIT : HT, 1 674 F, TTC 1 968 F

## MICROPROCESSEURS et CIRCUITS INTEGRES MOTOROLA pour extension du KIT MKII

MC 6800 P - Microprocesseurs	158,00	MC 8316 - Compteur binaire	55,20
MCM 6810 - RAM (128x8)	45,70	MC 14539 BCP - Sélecteur de données	10,50
MC 6820 - PIA	105,20	MC 14538 BCP - Double multi-vibrateur	15,70
MC 6830 - ROM	100,00	MC 14013 BCP - Double flip-flop	7,60
MCM 68708 - EPROM	191,00	MC 14016 BCP - Commutateur analogique	7,60
MC 6850 - ACIA	139,50	MC 14053 BCP - Multiplexeur/démultiplexeur analogique	8,25
MC 8726P - Buffer entrée-sortie 3 états	28,20	MC 14024 BCP - Compteur à 7 niveaux	11,00
MC 8796P - Driver Hexa	20,00		
MC 8797P - Driver Hexa	20,00		
MC 74155 - Décodeur 1 à 8	64,00		
MC 6871 B - Circuit horloge 614, 4 MHz	201,00		

NOTICES EN FRANÇAIS

CREDIT POSSIBLE

## LIBRAIRIE TECHNIQUE

TECHNIQUES D'INTERFACE  
AUX MICROPROCESSEURS  
En français : Réf. C5  
Disponible : avril 1978. Prix ..... 89,00 F  
(jusq. 1<sup>er</sup> avril 78. prix d'introduction : 79 F)  
LES MICROPROCESSEURS  
Rodnay ZAKS - Pierre LE BEUX  
320 pages, 145 illustrations, format 16x24 cm.  
Réf. C4 - Prix ..... 95,23 F  
P. MORVAN : Ordinateur et Informatique en 15 leçons. Prix ..... 30,00 F  
R. ARQUETE et H. LILEN : Théorie et pratique des microprocesseurs (matériels, logiciels, mise en œuvre). Prix ..... 70,00 F  
H. LILEN : Du microprocesseur au micro-ordinateur. Prix ..... 95,00 F  
H. LILEN : Guide mondial des microprocesseurs. Prix ..... 95,00 F  
R. QUINQUETON : Initiation à l'informatique. Prix ..... 47 F  
E. SCHLOSSBERG et J. BROCKMAN : 50 jeux avec votre calculatrice électronique. Prix ..... 22,00 F  
Catalogues FAIRCHILD (sur commande)  
Ripolar microprocesseur data book « Macro Logic ». Prix ..... 19,80 F  
Ripolar memory data book. Prix ..... 21,60 F  
Full line condensed catalog. Prix ..... 33,30 F

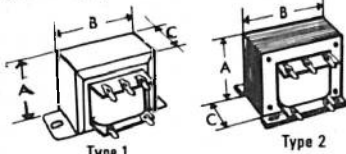
Linear integrated circuits. Prix ..... 33,30 F  
Low power schottky and macrologie TM-TTL. Prix ..... 33,30 F  
MOS-CCD-data book. Prix ..... 35,30 F  
The TTL applications hand book. Prix 76,90 F  
Power data book (transistors de puissance). Prix ..... 33,30 F  
Guide to programming. Prix ..... 22,50 F  
Formulator user's guide. Prix ..... 20,60 F  
F8 user's guide. Prix ..... 24,50 F  
Microprocesseur et son utilisation. Prix 28,90 F  
Catalogues TEXAS INSTRUMENTS  
Séminaire microprocesseur 77. Prix : 100,00 F  
Data Catalog 1977. Prix ..... 70,00 F  
MCS 85 User's Manual. Prix ..... 35,00 F  
8080 User's Manual. Prix ..... 35,00 F  
MCS 48 User's Manual. Prix ..... 35,00 F  
Memory Design Handbook. Prix ..... 35,00 F  
MCS 4040. Prix ..... 35,00 F  
Catalogue SESCOSEM  
Microprocesseur S.F.F. 96 800. Prix ..... 28,50 F  
Catalogues MOTOROLA  
M 6800 Microprocessor Programming Manual. Prix ..... 36,00 F  
M 6800 Microprocessor Applications Manual. Prix ..... 100,00 F  
De l'ordinateur... au Microprocesseur. 15,00 F  
M 6800 Programming Reference Manual 30,00 F

**ACER** 42, rue de Chabrol  
75010 PARIS - Tél. 770-28-31



## TRANSFORMATEURS SÉRIEUX!

Classiques, bien calculés, imprégnation au verni classe B (jusqu'à 125°), aucun risque de "chauffelette" ou de vibrations et grognements propres aux transfo camelote.



Tension applicable au primaire : 220 V

Volts	Amp.	Type	A x B x C (mm)	Prix
6	0,3	1	28x32x14	20,00
6	0,8	1	44x52x20	22,00
9	0,2	1	28x32x14	19,00
9	0,4	1	38x44x17	19,00
9	0,8	1	44x52x20	22,00
12	0,15	1	28x32x14	19,00
12	0,3	1	38x44x17	19,00
12	1	1	50x60x21	27,00
12	2	1	63x75x25	38,00
15	0,3	1	44x52x20	22,00
15	0,8	1	50x60x21	27,00
18	0,3	1	44x52x20	22,00
18	0,7	1	50x60x21	27,00
24	0,2	1	44x52x20	22,00
24	0,5	1	50x60x21	27,00
24	1	1	63x75x25	38,00
24	2	1	80x96x40	47,00
30	1,8	1	83x75x25	47,00
30	3,3	2	80x96x40	74,00
48	0,5	2	83x75x25	45,00
48	1	1	83x75x25	48,00
48	2	2	80x96x40	74,00
2x12	1	1	63x75x25	38,00
2x12	2	1	83x75x25	47,00
2x12	4	2	80x96x40	74,00
2x15	1	1	63x75x25	39,00
2x15	2	1	70x84x35	59,00
2x24	1	1	63x75x25	47,00
2x24	2	2	80x96x40	74,00
2x30	1	2	70x84x35	59,00
2x30	2	2	80x96x40	84,00
2x30	3	2	90x108x45	97,00

Ci-dessus 32 types de transfo parmi nos 90 modèles disponibles (liste sur demande).

**FRAIS DE PORT transfo :** contre remboursement, calculés selon tarif postal en vigueur.

## CONVERTISSEURS

**courant continu/courant altern.**

Très utile pour caravans, camions, bateaux, partout où l'on voudrait bien utiliser son matériel domestique quand on est en balade.



K1 - Entrée 12 V continu, sortie 220 V altern. ± 50 Hz, 100 watts	150,00 + port 10,00
K2 - Idem K1, 150 W	260,00 + port 15,00
K3 - Entrée 12 V continu, sortie 220 V altern. ± 50 Hz, 300 watts	650,00 + port 20,00
K4 - Entrée 24 V continu, sortie 220 V altern. ± 50 Hz, 300 watts	290,00 + port 15,00
K5 - Entrée 24 V continu, sortie 220 V altern. ± 50 Hz, 600 watts	885,00 + port 20,00

## ANTENNE FM ELECTRONIQUE pour les cas... difficiles



Antenne omnidirectionnelle, 87 à 108 Mhz, ampli incorporé, gain 14 dB, alimenté en 24 Vcc par le câble coax. de descente, fournie avec son alimentation séparée 110-220/24 Volts.

Prix ..... 329,00 + port et embal. 15,00

## MOTO-ROTORS D'ANTENNES

« Cornell-Dubilier »  
made in U.S.A.

De votre fauteuil, et du bout des doigts, orientez vos antennes TELE ou FM sur les émetteurs qui vous environnent.

Idéal pour frontaliers et itinérants tels que caravaniers, marins, etc.



Moto-rotor étanche à l'humidité, solidité à toute épreuve, supporte une charge d'équipements (mâts et antennes) jusqu'à 70 kg, fonctionne sans peine par vents violents, fixation sur mâts Ø 22 à 50 mm, alimentation secteur 220 volts, temps de rotation complète : 55 secondes.

**Type AR33** - Moto-rotor doté d'un pupitre de commande (fig. ci-dessus) à clavier 5 touches, sur lesquelles on peut présélectionner le calage successif des antennes sur 5 émetteurs d'orientation différente. Le passage de l'un à l'autre des émetteurs à recevoir se fait automatiquement, sur simple pression de la touche correspondante. Une commande rotative complémentaire permet néanmoins de caler les antennes dans une direction autre que celles déjà pré-réglées. Prix ..... 695,00 (Expéd. port dû SNCF)

**Type AR40** - Même rotor que l'AR33, mais équipé d'un pupitre à commande rotative (sur 360°). Le rotor se cale automatiquement dans la direction que l'on affiche sur le cadran. Prix ..... 590,00 (Expéd. port dû SNCF)

### « MOTO-ROTOR AR30 »

Conçu pour supporter une charge de 45 kg, rotation complète en 55 secondes, alimentation 220 volts, fixation sur mâts Ø 22 à 42 mm, même pupitre de commande que le modèle AR40.

Prix ..... 420,00 (Expéd. port dû SNCF)

## ANTENNE ELECTRONIQUE



**POUR AUTO-RADIOS**

« AT 3003 »

Très bonne sensibilité en AM (G0-PO-OC), comme en FM, grâce à un amplificateur incorporé à 2 voies (AM et FM), 3 transistors, alim. 12 volts batterie. Antenne à 6 brins télescopiques, longueur maximum 40 cm, totalement repliable.

Prix ..... 139,00 + port et embal. 9,00

## PREAMPLIFICATEURS TELE ou FM



Boîtier, dim. 69 x 62 x 27 mm.

Sélectifs en VHF, et semi-large bande en UHF, mais permettant la réception du triplet UHF régional, selon découpage ORTF, gain 20 dB, ce qui permet une nette amélioration de la réception sans modification, entrée et sortie sur coax. mâle et femelle normalisés, s'alimente indifféremment en 9 volts c. continu, ou 6 volts c. alternatif (par le cordon blindé).

### AU CHOIX

**8 modèles VHF**, canaux : E7 [LUX] - E8 à E10 - F2 - F4 - F5/6 - F7/8/9A - F9/10 - F11/12. Prix ..... 59,00 + port et embal. 7,00

**5 modèles UHF**, canaux : 21 à 29 - 28 à 41 - 34 à 48 - 47 à 61 - 58 à 69. Prix ..... 110,00 + port et embal. 7,00

**1 modèle FM** - Prix 69,00 + port et embal. 7,00



**ATTENTION !**

entre autres caractéristiques

## une antenne télé se choisit... en fonction de son gain et non pas au nombre d'éléments

En effet, qu'entend-on par élément, d'autre part tous les éléments n'ont pas le même rendement - Ne pas confondre également gain relatif et gain absolu - Quand on a fait l'effort d'acquiescer un téléviseur d'un bon prix, pourquoi gâcher les résultats avec un équipement d'antenne médiocre...!

**portenseigne c'est la sécurité**

	Réf.	Composition	Gain dB	Canaux	Prix T.T.C.	
VHF 819 lignes 1 <sup>re</sup> chaîne N & I	Bande I	110.03	3 éléments	7	canal F4 uniquement canal F4 uniquement	127,00 165,00
		110.04	4 éléments	8		
	Bande III	314.03	3 éléments	7	antennes sélectives canal au choix	31,00 51,00
		314.05	5 éléments	8,5		
UHF 625 lignes 1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> chaîne couleur	410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 85) { Au choix : 21 à 33, ou 21 à 47, ou 21 à 85 } Spéciales : 31 à 47, ou 48 à 65.	101,00 158,00	
	410.09	9 directeurs	16,5			
	410.21	21 directeurs	19,5			{ Au choix : 21 à 29, ou 21 à 40, ou 21 à 47, } { ou 21 à 61, ou 21 à 85 - Spéciales : } { 29 à 40, ou 37 à 47, ou 47 à 61, ou 57 à 65. }

CABLE COAX. RADIO, 50 Ohms - (NT 9010) : diam. 5 mm, 16 brins 2/10, le m ..... 1,45 (CT 0072) - diam. 5 mm, 28 brins 15/100, le m ..... 2,00 (port les 10 mètres : 12,00)

CABLE COAX. TELE, 75 ohms, faible perte, le m ..... 1,50 (port les 10 m : 12,00)

### ENSEMBLES DE FIXATION D'ANTENNES SUR CHEMINÉES

N° 1 - mât 1,85 m + équerre simple de fix. + 5 m de feuillard de ceinturage ..... 59,00  
N° 2 - mât 3 m (2 élém. emb. ), équerre double + 2 x 5 m feuillard de ceint. .... 113,00  
MATS - élément de 1,50 m emboîtable (supplém. à ensemble N° 2) ..... 23,00

### ANTENNES TÉLÉVISION MIXTES "Spéciales CARAVANES"

Bandes VHF et UHF tous canaux, polarisation horizontale ou verticale pour chaque bande.  
0011 - Gain maximum : VHF 7,5 dB/UHF 10,5 dB ..... 156,00  
0022 - Gain maximum : VHF 7,5 dB/UHF 13 dB ..... 204,00

### AMPLIFICATEURS (EXTERIEURS) POUR ANTENNES TELEVISION

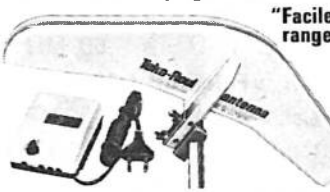
Boîtier plastique étanche, fixation sur mât sous l'antenne, alim. 24 Volts par le câble coaxial.  
152001 - Ampli. gain 16 dB ..... 168,00 - 252001 - Ampli. gain 20 dB ..... 268,00 (port 7,00)  
158002 - Alim. secteur 110-220 V/24 V pour amplis ci-dessus ..... 128,00 (port. alim. + ampli 9,00)

### ANTENNES RADIO « TONNA »

22004 - FM stéréo, directionnelle, rapport Av./Ar. 16 dB, 4 éléments, gain 8 dB ..... 105,00  
22006 - FM stéréo, directionnelle, rapport Av./Ar. 20 dB, 6 éléments, gain 10 dB ..... 149,00  
22013 - AM et FM stéréo, antenne louet AM + 2 élém. FM en croix à la base ..... 245,00

FRAIS DE PORT ANTENNES : contre remboursement TARIF S.N.C.F.

## ANTENNE MIXTE TÉLÉVISION caravans, camping-cars, bateaux



"Facile à ranger"

ANTENNE ELECTRONIQUE, sous capot étanche, larg. 59 cm, réception tous canaux VHF (bandes I et III) et UHF (bandes IV et V), utilisation possible en radio FM, ampli incorporé, gain 20 dB (VHF et UHF) sortie 75 ohms, alimentation mixte accouplée en bas de câble coaxial : 12 V batterie (consommation négligeable) et secteur 220 V. Prix ..... 395,00 + port et embal. 14,00

## AMPLIFICATEUR de GAIN ANTENNE TÉLÉ ou FM



Ampli d'intérieur, large bande (40 à 860 MHz), permet l'amélioration de l'image en télé, ou du son en FM, s'intercale simplement entre le récepteur et la descente de l'antenne, alim. secteur 220 V incorporée.  
252501 - Pour desservir 1 téléviseur (ou 1 tuner, gain 16 dB ..... 138,00 + port 7,00  
252500 - Pour desservir 2 télé (ou 1 télé + 1 tuner, gain 11 dB ..... 155,00 + port 7,00

**starel** 148, rue du Château, 75014 Paris - Métro : Gaité / Pernety / Mouton Duvernet - téléph. : 320.00.33

Magasins ouverts toute la semaine, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le Dimanche et le Lundi matin - Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande - Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

# Unimer 3

20000 Ω/V Continu

- 9 Cal = 0,1 V à 2000 V
- 5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V
- 6 Cal = 50 μA à 5 A
- 5 Cal ≈ 250 μA à 2,5 A
- 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
- 2 Cal μF 100 pF à 50 μF
- 1 Cal dB -10 à +22 dB

Protection fusible et semi-conducteur

273 F TTC

4000 Ω/V alternatif

Protection  
Fusible et  
Semi-conducteur

# Unimer 1

200 KΩ /V Cont. Alt.

Amplificateur Incorporé  
Protection par fusible et  
semi-conducteur

421 F TTC

- 9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V
- 7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A
- 5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
- Cal dB -10 à +10 dB



# Unimer 4

318 F TTC

Spécial  
Electricien

- 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 kΩ

Protection fusible et  
semi-conducteur

2200 Ω/V 30 A



196 F TTC

# Us 6a

- 7 Cal = 0,1 à 1000 V
- 5 Cal ≈ 2 à 1000 V
- 6 Cal = 50 μA à 5 A
- 1 Cal ≈ 250 μA
- 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
- 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

## AUTRES MATERIELS

- Vu Mètres
- Contrôleurs Numériques
- Autotransformateurs
- Rhéostats
- Sirènes et Chambres de compression

**ISKRA**  
**France**

36 354 RUE LECOURBE 75015

Je désire recevoir une documentation contre 2 F en timbres sur :

NOM .....

Adresse .....

Code postal .....

RP

- Les contrôleurs numériques
- Les sirènes
- Les contrôleurs universels
- Vu-mètres

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

COMPTON ELECTRONICS UNIVERSAL INSTRUMENTS

**LT.C.** vous propose du matériel professionnel d'origine :

Mémoire RTC 8 K OCTEE, type FI 2	3 700,00 F
Transistors NPN 222T2, la pièce	1,90
Transistors NPN 222T2, la boîte de 25 pièces	37,50 F
Détecteur de phases (TRI), complet en ordre de marche	87,00
Inverseur miniature à glissière, 1,5 A/220 V	1,80
Alimentation régulée, 110/220, 12 V/0,7 A, en tiroir	107,00 F
Alimentation régulée, 110/220, 24 V/0,5 A, en tiroir	96,00 F
Panier de carte, en kit, pour 25 cartes, sans flasque latérale	137,00 F
Flasques latérales 4 U, la paire	64,00 F
ALARME AUTO, prête à poser, avec notice	196,00 F
Pour vos études de circuits: 10 circuits imprimés 145 x 240	36,00 F
Lampe néon 90 V, à fils libres	0,75 F
Switch miniature Honeywell, avec accessoires	8,80 F
Connecteur SOGIE 24 br. type B 24 F	17,00 F
Connecteur SOURIAU, 29 ct. femelles, type 8615	22,00 F
Connecteur SOURIAU, 86 ct. pour c. imp., type 8601	37,00 F
Fiche coaxiale Miniquick, pour K X 8	19,50 F
Fiche coaxiale Miniquick, pour K X 6	17,00 F
Prise test c. imp., à souder, Ø 1,5, bloc isolant pour 1, 2 et 5 tests, noir-rouge, jaune, vert, bleu blanc	0,65 F
Câble coaxial K X 8, Ø 10,3 mm, 75 ohms, UHF-VHF, le m	2,65 F
Fil de câblage EPD00, 0,34 mm <sup>2</sup> LES 250 m	38,00 F
Fil de câblage EPD0000, 0,12 mm <sup>2</sup> , les 500 m	62,50 F
Relais BCA, 1 RT, 3 mS, 20 à 48 V	24,00 F
Support pour 2 relais BCA	4,00 F
Support pour 20 relais BCA	22,00 F

Cordons de mesure, extra souple, fiches Ø 4 mm surmoulée, de 10 à 300 cm M-M, M-F, D-D, D-M, D-F, blindés et pointes de test, à partir de 1,80 F. Cordons de programmation à fiche Ø 1,5 mm surmoulée à 1, 2, 3 et 4 directions - Liste de prix sur demande.

**PRIX TTC valables jusqu'à épuisement des stocks.**

RÈGLEMENT : par chèque joint à votre commande augmenté des frais de port et d'emballage: 15 F jusqu'à 200 F - 30 F au-delà de 200 F.

Adressé à :

L.T.C. Vente par correspondance  
210, rue Sadi-Carnot  
93170 BAGNOLET  
Tél. 858.21.75

Envoi de notre documentation  
contre 4 F en timbres.

# PROMOTION

## Tous les dépositaires affichant ce panneau



**vous feront bénéficier d'un PRIX EXCEPTIONNEL sur ces 2 appareils**

### DOLOMITI USI

- 20 kΩ/V = ∞
  - Galvanomètre 40 μA
  - 3000 Ω, classe 1-110°
  - Circuit résistif à film épais
  - Protection électronique
  - Générateur de FHz
  - 1 et 500 kHz, 500MHz
- Prix unitaire avec cordon et boîtier ttc 411 F  
**PRIX PROMO ttc 419 F (+port)**



### TRANSISTOR-TESTEUR

- Vérification des transistors P.N.P et N.P.N et des diodes
  - Contrôle du ICEO
  - Mesure du gain 100 et 1000 β
- Prix unitaire avec cordon et boîtier ttc 299 F  
**PRIX PROMO ttc 284 F (+port)**



**POUR LA VENTE PAR CORRESPONDANCE :**  
BON DE COMMANDE à adresser à votre dépositaire le plus proche ou à présenter lors de votre achat pour bénéficier de cette remise

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

RP

AVANT L'AMÉRIQUE

AVANT LE JAPON

LA PREMIÈRE FOIS AU MONDE

EN LIBRE SERVICE

726 TYPES DE CIRCUITS INTÉGRÉS

4062 TYPES DE SEMICONDUCTEURS

**Radio Prim** MAGASIN CENTRAL ET SERVICE PROVINCE  
6, allée Verte, 75011 PARIS PARKING

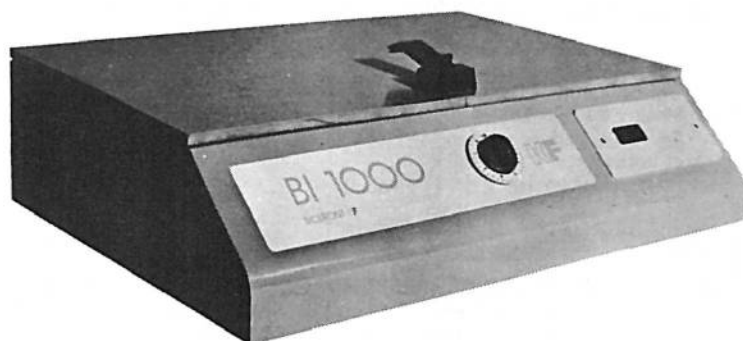
CATALOGUES : SEMI-CONDUCTEURS + CIRCUITS INTÉGRÉS ..... 24 F





Protection des circuits imprimés et des composants électroniques.  
 Nettoyage des composants, des montages, des ensembles.  
 Nettoyage des circuits, verre, céramique. Dégrippage de sécurité.  
 Décapage de sécurité. Lubrifiants conducteurs, filtrants, diélectriques.  
 Produits d'enrobage. Antistatiques. Givrants. Résine Photo Sensible.  
 Soudage et dessoudage. Blindage vernis conducteurs ou diélectriques.

Matériel pour la fabrication des circuits imprimés.



**BI 1000** : Banc à insoler  
 (240mm x 410mm)  
 pour circuits imprimés.



**FIXIRCUIT** : Plan de travail pour percer,  
 câbler, souder, positionner.  
 Utilisable pour des circuits imprimés  
 de 280mm x 400mm et plus.

**PERCEUSE DIRECTE** : 220 Volt.

**PEU DE REVENDEURS  
EN FRANCE  
POSSEDENT  
NOTRE EXPERIENCE\*  
ET NOTRE CHOIX!**

**KITS,  
HI-FI,  
COMPOSANTS  
ELECTRONIQUES**



**Quelques prix :**

Triac 8 A.	400 V.	5 F
Sirène 12 V.	Type US	37 F
Pistolet à souder	100 W.	70 F
Fer à souder	30 W., 45 W.	18 F
Haut-parleur auto		
	PIONNEER TS 160	134 F
Voltmètre 0 à 30 V.	(60 x 60)	32 F

**COUDERT**

S.A.R.L. JEAMCO

19, rue TONDUTI  
de l'ESCARENE  
Tél: (93) 85 69 48

**NICE**

J. BOULLERAY S.A.

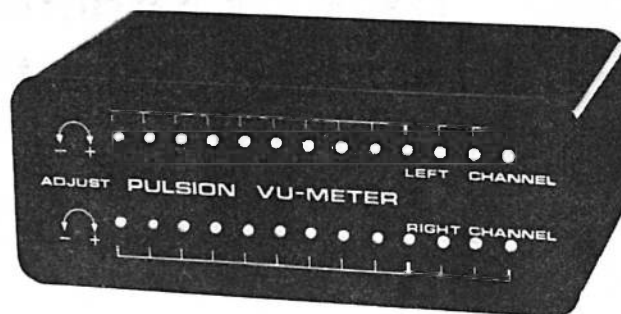
**\*30 ANS D'EXPERIENCE AU SERVICE  
D'UNE PASSION : L'ELECTRONIQUE**

**ENCORE DU NEUF !**

**PULSION**

**VU-METRE STEREO**

**VU-1**



La technique digitale enfin appliquée à l'audio avec ce nouveau volumètre entièrement électronique. La longueur des colonnes à LED est représentative de la puissance fournie par l'amplificateur! Le kit absolument complet, avec le boîtier, l'alimentation, le transfo et les connecteurs.

Autres modèles en kits complets :

Horloge digitale simple	HD-31
Horloge à grands chiffres	HD-33
Horloge-réveil à 2 luminosités	HD-42
Horloge-calendrier automatique	HD-54
Horloge-voiture avec secondes	HD-6
Chronomètre au 1/100	CR-1

**SATISFACTION GARANTIE**

Les kits PULSION sont de la plus haute qualité. Aussi n'hésitons-nous pas à protéger votre achat par de nombreuses garanties, y compris la garantie-retour : si vous n'êtes pas satisfait, vous serez remboursé! Renvoyez ou recopiez le bon ci-dessous pour recevoir notre documentation et nos conditions de garantie.

Suisse :

**MARTRONIC**  
Rue du Bourg, 5  
CH-1870 MONTHÉY

France et autres Pays :

**PULSION s.p.r.l.**  
Avenue Mahiels, 13  
B-4020 LIEGE



NOM : ..... PRENOM : .....

ADRESSE : .....

désire recevoir la documentation sur les nouveaux modèles PULSION, et les conditions exceptionnelles de garantie.

# A L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

## préparez votre avenir

### Dans les carrières de l'Électronique et de l'Informatique

Admission de la 6<sup>e</sup> à la terminale...

**...MAIS OUI**, dès la 6<sup>e</sup>, la 5<sup>e</sup> ou la 4<sup>e</sup>, vous pouvez être admis à l'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE dans une section préparatoire correspondant à votre niveau d'instruction, ou tout en continuant d'acquérir dans l'ambiance de votre futur métier une solide culture générale, vous serez initié à de nouvelles disciplines : électricité, sciences-physiques, dessin industriel et travaux pratiques.

Ensuite vous aborderez dans les meilleures conditions les cours professionnels de votre choix (électronique, informatique, officier radio Marine Marchande) dispensés dans notre Etablissement.

**L'E.C.E.** qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes industrielles et a formé à ce jour plus de

100.000 élèves  
est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

**ÉLECTRONIQUE** : Enseignement à tous niveaux :  
CAP - BEP - BAC F2 - BTSE  
Préparation à la carrière d'ingénieur.

**INFORMATIQUE** : Préparation au CAP-Fi - BAC H  
Programmeur.

**OFFICIER RADIO DE LA MARINE MARCHANDE**

*Toutes les professions auxquelles nous préparons conviennent aux jeunes gens et jeunes filles qui ont du goût pour les travaux mi-manuels et mi-intellectuels.*

*Ces préparations sont assurées dans nos laboratoires et ateliers spécialisés (informatique, électronique et trafic-radio).*

**BOURSES D'ÉTAT**

## ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat - arrêté du 12 Mai 1964

12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +

Etablissement privé d'enseignement  
technique et technique supérieur.

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

**Veillez me faire parvenir gratuitement et sans engagement  
de ma part le guide des Carrières N° 805 PR  
(envoi également sur simple appel téléphonique 236.78.87)**

Nom .....

Adresse .....

**(Ecrire en caractères d'imprimerie)**





75009 PARIS  
Tél. : 280-69-39

# OFFICE DU KIT

## une gamme de 149 Kits électroniques de fabrication française...

### ALARME

OK73 - Antivol simple - Alarme sonore ..	63,70 F
OK75 - Antivol à alarme temporisée .....	93,10 F
OK78 - Antivol à action retardée .....	112,70 F
OK80 - Antivol pour automobile .....	87,20 F
OK92 - Antivol pour automobile à action retardée .....	102,90 F
OK140 - Centrale antivol pour appartement	345 F

### MODELISME

OK52 - Sifflet automatique pour trains ..	73,50 F
OK53 - Sifflet à vapeur pour locos .....	122,50 F
OK63 - Sirène de police américaine .....	83,30 F
OK77 - Bloc - système pour trains .....	83,30 F

### PHOTOGRAPHIE

OK91 - Déclencheur optique pour flash ..	73,50 F
OK96 - Automatisation de passe-vues .....	93,10 F
OK98 - Synchronisateur de diapositives ..	116,60 F
OK116 - Compte-poses - 0 à 3 mn .....	102,90 F

### MUSIQUE

OK12 - Métronome électronique .....	57,80 F
OK82 - Mini-orgue électronique .....	63,70 F
OK88 - Trémolo électronique .....	97 F
OK143 - Générateur 5 rythmes .....	279 F

### INITIATION

OK58 - Manipulateur pour apprendre le morse (avec alphabet) .....	87,20 F
---	---------

### JEUX DE LUMIERE

OK21 - Modulateur 3 voies .....	112,70 F
OK24 - Chenillard 3 voies .....	195 F
OK25 - Gradateur .....	63,70 F
OK26 - Modulateur 1 voie .....	48 F
OK36 - Modulateur - gradateur 1 voie ..	93,10 F
OK37 - Modul. 1 voie + 1 inverse .....	77,40 F
OK38 - Modul. 2 voies + 1 inverse .....	126,40 F
OK56 - Modulateur 1 voie déclenché par le son (avec micro) .....	151,90 F
OK59 - Clignoteur 1 voie .....	122,50 F
OK60 - Clignoteur 2 voies .....	155,80 F
OK112 - Stroboscope 40 joules .....	155,80 F
OK124 - Modul. 3 voies + 1 inverse .....	136,20 F
OK126 - Adaptateur micro pour modulateurs - supprime le branchement à l'ampli ou aux HP .....	77,40 F
OK133 - Chenillard 10 voies programmable .....	265 F

### GADGETS

OK13 - Détecteur d'humidité à LED .....	38,20 F
OK15 - Agaceur électroacoustique .....	122,50 F
OK43 - Déclencheur photo-électrique .....	93,10 F
OK54 - Clignotant à vitesse réglable .....	67,60 F
OK55 - Temporisateur 20s à 2 mn .....	83,30 F
OK66 - Buzzer pour sonneries .....	57,80 F
OK130 - Modulateur UHF pour télé .....	79 F
OK131 - Jeu vidéo télé complet - 4 jeux ..	255 F

### AUTOMATISME

OK62 - Vox-control .....	93,10 F
--------------------------	---------

### EMISSION - RECEPTION

OK74 - Récepteur PO-GO à diode .....	48 F
OK81 - Récept. PO-GO à 2 transistors .....	57,80 F
OK93 - Préampli d'antenne auto-radio .....	38,20 F
OK97 - Convertisseur 27 MHz/PO .....	116,60 F
OK100 - VFO bande 27 MHz .....	93,10 F
OK101 - Récept. OC 10 à 80 mètres .....	99 F
OK103 - Convertisseur VHF/PO .....	77,50 F
OK105 - Mini-Récepteur FM .....	57,80 F
OK122 - Récepteur VHF 26 à 200 MHz .....	125 F
OK134 - Convertisseur 144 MHz/FM .....	109 F
OK136 - Récepteur 27 MHz super-réaction ..	125 F
OK148 - Amplificateur linéaire 144 MHz 40 W - Avec boîtier .....	495 F

### B.F. - HI-FI

OK2 - Filtre 2 voies pour enceinte .....	63,70 F
OK4 - Filtre 3 voies pour enceinte .....	87,20 F
OK7 - Indicateur d'accord FM .....	63,70 F
OK27 - Baxandall mono .....	57,80 F
OK28 - Baxandall stéréo .....	102,90 F
OK30 - Amplificateur 4,5 Weff .....	63,70 F
OK31 - Amplificateur 10 Weff .....	97 F
OK32 - Amplificateur 30 Weff .....	126,40 F
OK34 - Indicat. de surcharge ampli .....	87,20 F
OK42 - Décodeur quadraphonique SQ .....	126,40 F
OK44 - Décodeur FM stéréo .....	116,60 F
OK49 - Préampli 12 entrées pour mixage ..	97 F
OK50 - Préampli RIAA stéréo .....	53,90 F
OK70 - Vu - Décibelmètre à 4 LED .....	57,80 F
OK72 - Amplificateur 1,5 Weff .....	48 F
OK76 - Module de mixage stéréo 8 entrées (RIAA et AUX) avec pot. rectilignes ..	240,10 F
OK79 - Amplificateur 2 x 4,5 Weff .....	116,60 F
OK99 - Préampli micro (3 mV - 47 k n) ..	38,20 F
OK109 - Filtre actif scratch-rumble .....	67,60 F
OK111 - Filtre actif stéréo .....	126,40 F
OK114 - Indicateur de balance .....	67,60 F
OK118 - Décibelmètre à 12 LED .....	122,50 F
OK121 - Préampli micro (3 mV - 300 n) ..	39 F
OK128 - Amplificateur 45 Weff .....	195 F
OK137 - Préampli-correcteur stéréo 4 entrées .....	185 F
OK139 - Amplificateur 15 Weff .....	109 F
OK144 - Amplificateur B.F. 100 Weff .....	395 F
OK146 - Amplificateur B.F. 2 x 15 Weff stéréo complet avec boîtier .....	449 F

### JEUX

OK9 - Roulette à 16 LED .....	126,40 F
OK10 - Dé électronique à LED .....	57,80 F
OK11 - Pile ou face à LED .....	38,20 F
OK16 - 421 - 3 x 7 segments .....	171,50 F
OK22 - Labyrinthe (jeu d'adresse) .....	87,20 F
OK48 - 421 à 3 x 7 LED .....	171,50 F

### AUTOMOBILE

OK6 - Allumage électronique .....	171,50 F
OK19 - Avertisseur de dépassement de vitesse (60 à 140 km/h) .....	146 F
OK20 - Détecteur de réserve d'essence .....	53,90 F
OK29 - Compte-tours (sans galva) .....	53,90 F
OK35 - Détecteur de verglas à LED .....	67,60 F
OK46 - Cadencemètre d'essuie-glaces .....	73,50 F
OK68 - Commande automatique de feux .....	63,70 F
OK71 - Indicateur de charge batterie .....	63,70 F
OK90 - Avertisseur sonore d'anomalies ..	87,20 F
OK113 - Compte-tours digital de 0 à 9900 1/mn - 2 x 7 segments .....	191,10 F
OK135 - Centrale antivol pour auto .....	195 F

### CONFORT

OK1 - Minuterie réglable 1600 W .....	83,30 F
OK3 - Touch-contrôle simple .....	77,40 F
OK5 - Interrupteur à touch-control .....	83,30 F
OK17 - Horloge (heures - min. - sec.) .....	244 F
OK23 - Antimoustique à ultrasons .....	87,20 F
OK33 - Horloge-réveil (heures - minutes) ..	312,60 F
OK64 - Thermomètre digital 0 à 99°C .....	191,10 F
OK65 - Horloge simple (heures - minutes) ..	191,10 F
OK84 - Interphone à fil - 2 postes .....	116,60 F
OK95 - Serrure électronique codée .....	122,50 F
OK104 - Thermostat 0 à 100°C .....	112,70 F
OK110 - Détecteur de métaux .....	155,80 F
OK115 - Amplificateur téléphonique .....	83,30 F
OK119 - Détecteur d'approche .....	102,90 F
OK141 - Chronomètre digital .....	195 F

### RADIO COMMANDE

OK83 - Emetteur 27 MHz - 1 canal .....	63,70 F
OK85 - Emetteur 27 MHz - 2/4 canaux .....	116,60 F
OK87 - Commande proport. 1 canal .....	77,40 F
OK89 - Récepteur 27 MHz - 1 canal .....	87,20 F
OK94 - Décodeur digital 6 voies .....	142,10 F
OK102 - Récepteur 27 MHz à quartz .....	122,50 F
OK106 - Emetteur à ultra-sons .....	83,30 F
OK108 - Récepteur à ultra-sons .....	93,10 F

### MESURES

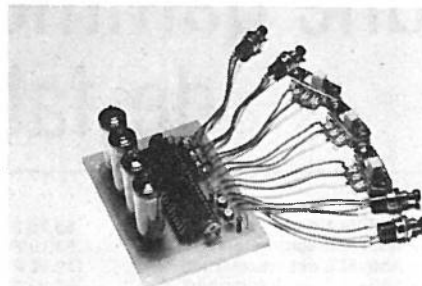
OK8 - Alimentation régulée 20 V - 1A avec son transfo .....	106,80 F
OK14 - Sonde millivoltmètre BF .....	53,90 F
OK18 - Unité de comptage 1 chiffre .....	83,30 F
OK39 - Convertisseur 12 V = ou en 4,5 - 6 - 7,5 ou 9V/300 mA .....	67,60 F
OK40 - Générateur 1 KHz (carrés) .....	38,20 F
OK41 - Unité de comptage 2 chiffres .....	122,50 F
OK45 - Alimentation régulée réglable 3 à 24 V/1A avec son transfo .....	151,90 F
OK47 - Disjoncteur (50 mA à 1A) .....	93,10 F
OK51 - Alimentation régulée 9V - 0,1A avec son transfo .....	67,60 F
OK57 - Testeur de semi-conducteurs .....	53,90 F
OK67 - Alimentation régulée 5V/0,5A avec son transfo .....	87,20 F
OK69 - Module alim - 48 à 60 V/2A .....	146 F
OK86 - Mini-fréquence-mètre 3 digits 0 à 1 MHz en 4 gammes .....	244 F
OK107 - Commande automatique pour chargeur de batterie .....	87,20 F
OK117 - Commutateur pour oscillo 0 à 1 MHz en 2 gammes .....	155,80 F
OK120 - Alimentation régulée 12V - 0,3A avec son transfo .....	93,10 F
OK123 - Générateur BF 1 Hz à 400 KHz sinus, carrés, triangles .....	273,40 F
OK125 - Générateur d'impulsions 0,1Hz à 150 KHz en 6 gammes .....	244 F
OK127 - Pont de mesure R/C 6 gammes (1 à 10 M n et 1 pF à 1 uF) .....	136,20 F
OK129 - Traceur de courbes pour transistors NPN - PNP .....	191,10 F
OK138 - Signal-tracer BF/HF .....	175 F
OK142 - Alimentation régulée 48V/2A avec son transformateur .....	185 F
OK145 - Fréquence-mètre numérique 0 à 250 MHz avec son coffret .....	985 F
OK147 - Alimentation delabo 0 à 30 V/3A complète avec boîtier .....	559 F
OK149 - Alim. 0 à 24 V/2 A avec boîtier ..	289 F
OK151 - Alim. delabo double 2 x 0 à 24 V /2A avec boîtier .....	559 F
OK153 - Alim. symétrique ± 50 V/2 A (avec son transfo) .....	249 F

# notre réseau de distribution

Pour tout renseignement  
téléphoner au  
280-69-39

## PARIS

- 75 — **BHV - Rivoli**, rayon électricité, 75004 PARIS
- **Au pigeon voyageur**, 252, boulevard Saint-Germain, 75007 PARIS
- **Radio Prim**, 9, rue de Budapest, 75009 PARIS
- **OK Boutique**, 4, rue Manuel, 75009 PARIS
- **ZEUS Electronique**, 3, rue de Budapest, 75009 PARIS
- **ACER**, 48, rue de Chabrol, 75010 PARIS
- **La Diffusion Musicale**, 31, boulevard Magenta, 75010 PARIS
- **Radio Prim**, 5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS
- **Radio Prim**, 6, allée verte, 75011 PARIS
- **Reuilly Composants**, 79 boulevard Diderot, 75012 PARIS
- **Cibot Electronique**, 1, rue de Reuilly, 75012 PARIS
- **RAM**, 131, boulevard Diderot, 75012 PARIS
- **Fanatronic**, 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS
- **Radio Lorraine**, 120, rue Legendre 75017 PARIS
- **Tous les BHV périphériques**, rayon électricité



BELGIQUE :  
**Télévisionic**, 127, avenue Dailly-Iaan, BRUXELLES 3  
**Cotera**, 36 rue Arthur Warocque, B-7100 LA LOUVIERE  
MONACO  
**Sadi**, 3 bis rue Suffren Reymond, MONACO

# OFFICE du KIT

## PROVINCE

- 02 — **P. Pecheux**, 35, rue Croix-Belle-Porte, 02100 SAINT-QUENTIN
- **Laon Télé**, 1, rue de la Herse, 02000 LAON
- **C.C. Electronique**, 5, rue du Pot-d'Etain, 02200 SOISSONS
- 03 — **Central Télé Radio**, 24, rue Stéphane-Servant, 03100 MONTLUCON
- 06 — **HIFI Couderc**, 85, boulevard de la Madeleine, 06000 NICE
- 10 — **Aubélectronique**, 5, rue Viardin, 10000 TROYES
- 12 — **Radio-Kit-Aveyron**, 66, rue Saint-Cyric, 12000 RODEZ
- 13 — **Bricol'azur**, 55, rue de la République, 13002 MARSEILLE
- **Au miroir des ondes**, 11, cours Lieutaud, 13006 MARSEILLE
- **MPE, Z.I.**, 13160 CHATEAURENARD
- 14 — **L'Oreille**, 21, rue Ecuillère, 14000 CAEN
- 16 — **Multi-magasin Prévost**, 15, rue de Périgueux, 16000 ANGOULEME
- 17 — **Musithèque**, 38, Cours National, 17100 SAINTES
- 18 — **CAD Electronique**, 8, rue Edouard-Vaillant, 18000 BOURGES
- 21 — **Electrotechnic**, 23, rue du Petit-Potet, 21000 DIJON
- 24 — **Sodimelec**, 3, rue A. Cailloux, 24100 BERGERAC
- 25 — **Reboul**, 34, rue d'Arènes, 25000 BESANCON
- 26 — **Eca Electronique**, 22, quai Thannaron, 26500 BOURG-LES-VALENCE
- 29 — **Marzin**, 4, route de Brest, 29000 QUIMPER
- 30 — **Sonifo**, 14, rue Auguste, 30000 NIMES
- **Radio Télec**, passage Guérin, 30000 NIMES
- **Le Point Electronique**, 14, rue Roussy, 30000 NIMES
- 31 — **Cibot Electronique**, 25, rue de Bayard, 31000 TOULOUSE
- 33 — **Electronic 33**, 91 quai de Bacalan, 33300 BORDEAUX
- **Aquitaine Composants**, 68 cours Pasteur, 33000 BORDEAUX
- 34 — **Kit Acoustic**, 9, rue Méditerranée, 34000 MONTPELLIER
- 35 — **Radio Pièces**, 23, rue de Chateaudun, 35000 RENNES
- 37 — **Sidac**, 8, rue de Constantine, 37000 TOURS
- 38 — **Electron Bayard**, 18, rue Bayard, 38000 GRENOBLE
- **Vidéo 13**, 13, rue du Collège, 38200 VIENNE
- **Lisco**, 43 Grand Place, 38100 GRENOBLE
- 42 — **Radio Sim**, 29, rue Paul-Bert, 42000 SAINT-ETIENNE
- **SEC**, 51, rue Pierre-Sémar, 42300 ROANNE
- 44 — **Langeard Electronique**, 65, quai de la Fosse, 44000 NANTES
- 47 — **Russac**, 25 rue de Paris, 47300 VILLENEUVE SUR LOT
- 49 — **Musi-radio**, 21, rue de la Chalouère, 49100 ANGERS
- 50 — **Ambroise**, 46, rue François-la-Vieille, 50100 CHERBOURG
- 51 — **Radio Champagne**, 29, rue d'Orfeuil, 51000 CHALONS-SUR-MARNE
- 52 — **Ménagelec**, 21 rue Félix Bablon, 52000 CHAUMONT
- 54 — **Aux Fabricants Réunis**, 41, avenue de la Garenne, 54000 NANCY
- **Comelec**, 66, rue de Metz, 54400 LONGWY
- **Télé Service Raimond**, 48, rue Charles III, 54000 NANCY
- 57 — **Electronique 2000**, 15, avenue du général Maugin, 57000 METZ
- **Electronique Service**, 20 avenue de la gare, 57200 SARREGUEMINES
- 59 — **AZ Electronique**, 2, place du Marché, 59300 VALENCIENNES
- **Decock**, 4, rue Colbert, 59000 LILLE
- **Electronique 2000**, 5, rue de la Liberté, 59600 MAUBEUGE
- **Roubaix électronique**, 18, rue du Collège, 59100 ROUBAIX
- **Sigma Electronique**, 108, place Vésignars, 59287 LEWARDE
- 62 — **Central Radio**, 41, rue du Pont-Lottin, 62100 CALAIS
- **Miotti**, 95, rue de Lamendin, 62400 BETHUNE
- 63 — **Sidac**, Grand Passage, 21, rue Blatin, 63000 CLERMONT-FERRAND
- 64 — **Barnetche**, 22, rue Pontrique, 64100 BAYONNE
- **Sodimelec**, quai St Bernard, 64100 BAYONNE
- 66 — **Molins**, 22, boulevard Henri-Poincaré, 66000 PERPIGNAN
- 67 — **Alsakit**, 10 quai Finkwiller, 67000 STRASBOURG
- 68 — **Aux Composants électroniques**, 16, place De Lattre, 68000 COLMAR
- **Hentz**, 21, rue Pasteur 68100 MULHOUSE
- 69 — **Corama**, 51, Cours Vitton, 69006 LYON
- **Tout pour la radio**, 66, cours Lafayette, 69003 LYON
- 72 — **Pilon**, 78, avenue du Général-Leclerc, 72000 LE MANS
- 73 — **RDS**, 39 place d'Italie, 73000 CHAMBERY
- 74 — **Electronique Service**, 3, rue de Narvik, 74000 ANNECY
- 76 — **Radio Comptoir**, 61, rue Gauterie, 76000 ROUEN
- **Sonodis**, 76, rue Victor-Hugo, 76600 LE HAVRE
- 79 — **Electronique Studio**, Rue du Prieuré, 79150 ARGENTON-CHATEAU
- 80 — **Duburcq**, 7, rue du Général-Leclerc, 80000 AMIENS
- 81 — **Electronique Service**, 5, rue de la Madeleine, 81000 ALBI
- 83 — **Dub-Co Electronique**, 6, boulevard Frédéric-Passy, 83100 TOULON
- **Arlaud**, 8, rue de la Fraternité, 83100 TOULON
- 85 — **HI-FI 85**, 43, boulevard Louis-Blanc, 85000 LA ROCHE-sur-YON
- 86 — **Radio Télé Poitou**, 15, boulevard de la Digue, 86000 POITIERS
- 87 — **Distra-Shop**, 49, rue des Combes, 87100 LIMOGES
- 88 — **Aux composants électr.**, 12, rue de l'Abbé-Frisenhauser 88000 EPINAL
- 89 — **GPN électronique**, 13 place des Veens, 89000 AUXERRE
- 90 — **Electron Belfort**, 10, rue d'Évette, 90000 BELFORT
- 92 — **Hobby Tronic**, 4, rue Raspail, 92270 BOIS-COLOMBES
- **Fanatronic**, 2, boulevard du Sud-Est, 92600 NANTERRE
- 97 — **FOTELEC**, 134, rue Maréchal-Leclerc, 97400 SAINT-DENIS LA REUNION



Manque page 130

## sommaire

**IDEES** 77 **Ampli BF 50 W**  
84 **Cellules solaires**

---

**MICROPROCESSEURS** 115 **Programmateur universel**

---

**MONTAGES PRATIQUES** 44 **Récepteur FM de poche**  
48 **Voltmètre 20 000 points (fin)**  
61 **Amplis BF de 10 à 100 W à circuits hybrides**  
98 **Alimentation transistormètre (fin)**  
105 **Filtres actifs 3 voies**  
111 **Filtre électronique haute tension**

---

**RADIO AMATEURISME** 91 **Ensemble émission réception pour débutants**

---

**TECHNOLOGIE** 69 **Polarisation des diodes LED**

---

**RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES** 73 **Caractéristiques et équivalences des transistors (2 N 5770 à 2 N 5914)**

---

**DIVERS** 159 **Répertoire des annonceurs**

---

**Notre couverture** : Un récepteur FM de poche, mais dans notre réalisation l'antenne, un peu moins encombrante que celle de notre photo, n'est autre que le câble du casque d'écoute. (Cliché **Max FISCHER**).

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, 75019 Paris  
Tél. : 200-33-05

Radio Plans décline toute responsabilité  
quant aux opinions formulées dans les articles,  
celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés

Président-directeur général  
Directeur de la publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef :  
**Christian DUCHEMIN**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Courrier technique :  
**Odette Verron**

Tirage du précédent numéro

106 000 exemplaires

Copyright © 1978

Société Parisienne d'Édition



Publicité : Société Parisienne d'Édition  
Département publicité  
206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris  
Tel. : 607-32-03 et 607-34-58

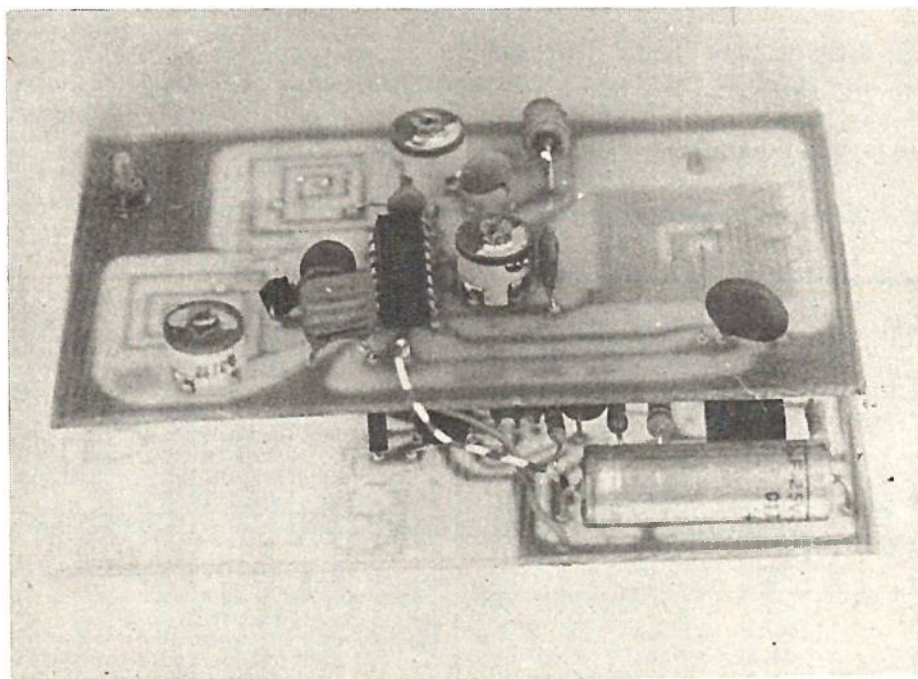
Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
France : 1 an 50 F - Etranger : 1 an 65 F  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres  
**IMPORTANT** : ne pas mentionner notre numéro  
de compte pour les paiements  
par chèque postal





# TUNER FM / HI-FI de poche, à 1 station préréglée

Il est souvent agréable de disposer d'un récepteur radio capable de tenir dans une poche, tout en étant muni d'un écouteur personnel. Deux inconvénients se présentent toutefois, le premier étant lié à la gamme d'ondes reçue, très généralement les GO. Le second réside dans la mauvaise qualité des écouteurs d'oreilles fournis avec ces récepteurs. Notre propos est ici de décrire la construction d'un récepteur FM de dimensions comparables à celles des postes AM de poche, mais capable de fournir une audition de qualité HIFI quoique monophonique, sur casque stéthoscopique de qualité. Le fil de ce casque étant utilisé comme antenne, le récepteur peut se loger dans une poche, ce qui ne serait pas envisageable dans le cas d'une antenne fouet télescopique.



Les circuits après assemblage.

## I. Les principes de réalisation du récepteur

Le principal problème réside dans la miniaturisation très poussée des circuits de réception. Cette miniaturisation ne doit pas entraîner une complication des réglages, qui doivent pouvoir, selon une habitude qui nous est chère, être menés à bien sans le secours d'aucun instrument autre qu'un tournevis. De plus, la sensibilité doit être comparable à celle d'un bon tuner d'appartement en raison des conditions de réception difficiles qui seront rencontrées en utilisation normale.

L'alimentation sera bien sûr obtenue à partir d'une pile miniature de 9 V ou d'une petite batterie cadmium-nickel de même type.

## II. Le schéma de principe

Ces impératifs nous ont conduit à mettre en œuvre des techniques que nos lecteurs connaissent bien, améliorées toutefois en vue de permettre une augmentation notable de sensibilité. Le gain de sensibilité par rapport aux précédentes études que nous avons publiées avoisine 50 dB. C'est dire qu'en terrain dégagé et dans de bonnes conditions de propagation, on reçoit très bien des stations FM étrangères, distantes de quelques centaines de kilomètres. La **figure 1** montre que l'étage changeur de fréquence reprend à peu de choses près le schéma de notre tête VHF à bobinages imprimés, complété toutefois par un pont de selfs de choc permettant d'utiliser comme antenne le cordon du casque. La sortie de cet étage se fait directement sur un filtre céramique à bas prix, le SFE 10,7 MA, disponible en France. L'impédance caractéristique de ces éléments sélectifs à 10,7 MHz est de 330  $\Omega$ , ce qui correspond à l'impédance d'entrée de l'étage amplificateur suivant, réalisé au moyen d'un  $\mu$ A753 TC Fairchild. C'est ce microcircuit qui introduit un gain FI de 50 dB environ, tout en servant de limiteur.

Un second filtre céramique effectue la liaison sélective avec le deuxième bloc d'amplification FI, constitué d'un SO41P Siemens, contenant également le démodulateur. Ce dernier est accordé au moyen d'un troisième filtre céramique, ce qui exclut ainsi tout bobinage (et tout réglage) de cette platine FI.

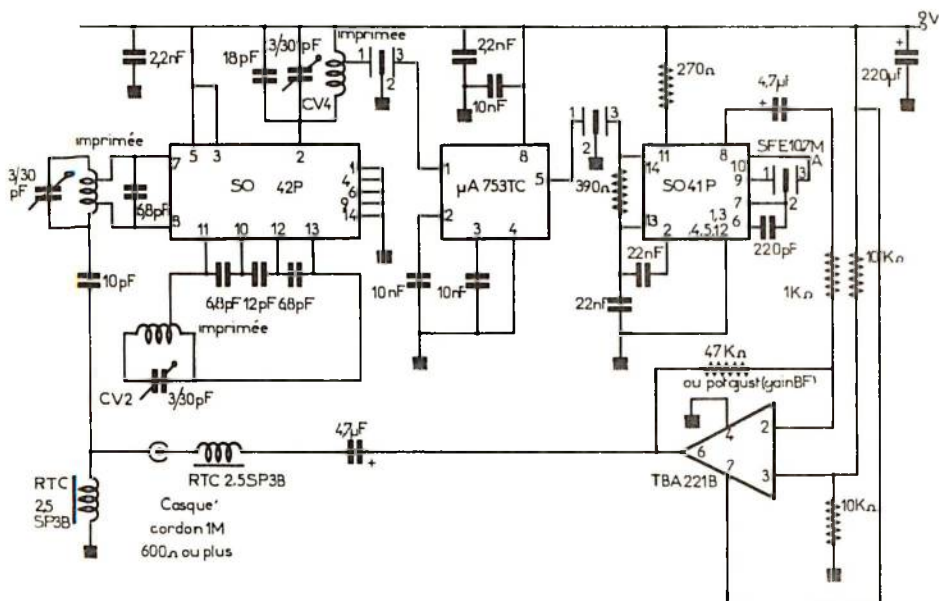


figure 1

ampli BF constitué d'un ampli opérationnel TBA 221B permet l'attaque confortable du casque 600 Ω, dont la qualité doit être en rapport avec celle des circuits de réception. Le HD 44 Sennheiser (fabriqué en mono au niveau de la prise jack) convient particulièrement bien. Le volume sonore peut être fixé une fois pour toutes par une résistance de contre-réaction de 10 KΩ, ou bien rendu réglable par un potentiomètre miniature de 100 KΩ.

## IV. Réalisation pratique

Nous ne saurions trop conseiller à nos lecteurs d'employer pour cette réalisation du verre époxy, pour des raisons aussi bien mécaniques qu'électriques. De toute façon, la carte portant les bobinages imprimés doit impérativement être tirée sur ce matériau, cuivré à 35 µ exclusivement (c'est-à-dire sur verre époxy standard).

Le figure 2 donne le dessin de ce circuit imprimé, pour la réalisation pratique duquel nous engageons nos lecteurs à se reporter à notre étude spécialisée parue dans le n° 335 d'octobre 1975 de Radio Hifi. La gravure impeccable de ce circuit imprimé conditionne la réussite de l'appareil. On devra que trois straps en fil de câblage (le sont à prévoir côté cuivre en plus du schéma figuré côté composants). La figure 3 indique toutes ces indications relatives au câblage. Les selfs de choc (2,5 spires 3B RTC ou équivalentes) sont des perles de

ferrite dans les trous desquelles passent des fils étamés. On veillera à ce que ces fils ne viennent pas toucher d'autres parties du montage.

En dernier lieu, on sondera un strap rigide perpendiculairement au côté cuivre du circuit, au point marqué B sur cette figure 3. Deux courts fils souples seront prévus pour raccorder masse et + 9 V à la seconde carte dont la gravure est représentée figure 4. En ce qui concerne le plan de câblage de la figure 5, on notera qu'il est nécessaire de replier avant câblage les 8 pattes du µA753TC sur 180°. Le marquage du circuit intégré sera donc en contact avec le circuit imprimé.

Les deux cartes seront assemblées au moyen de deux entretoises isolantes. Le côté cuivre du circuit des figures 2 et 3 fait ainsi face au côté composants du circuit des figures 4 et 5. Le strap rigide passera dans le trou B de la carte « FI-BF » où il sera soudé après fixation des entretoises. On pourra alors raccorder les 2 fils d'alimentation et relier le casque directement ou au moyen d'un jack 6,35 mm femelle.

Pour le raccordement de la pile 9 V on utilisera un connecteur qui pourra être récupéré sur une pile usagée du même type. Le + 9 V sera coupé par un interrupteur qui pourra éventuellement être actionné par l'enfoncement du jack de casque.

D'une façon générale, lors du câblage, on évitera de chauffer par trop les pattes des circuits intégrés et surtout des filtres céramiques. Il vaut mieux souder la patte n° 1 du premier filtre, puis la patte n° 1 du se-

cond, puis du troisième, avant de revenir à la patte n° 2 du premier, et ainsi de suite. Pour les circuits intégrés, on procédera de même, étant entendu que l'emploi de supports n'est pas à envisager dans ce cas pour des raisons de capacités et selfs parasites en VHF et... d'encombrement.

## IV. Réglage

Après vérification du câblage, on branchera le casque et la pile. Dès la mise sous tension, un souffle doit se faire entendre dans les écouteurs. On agira sur le condensateur ajustable « OSC » (oscillateur) jusqu'à percevoir une station, généralement noyée dans le bruit. En cas d'insuccès, modifier un peu la position des deux autres ajustables, puis recommencer.

Une fois ce résultat obtenu, on affinera le réglage des deux autres ajustables (accord entrée et FI) de façon à supprimer le souffle. On pourra, à ce niveau, retoucher très légèrement le réglage du condensateur d'oscillateur. Les valeurs 3/30 pF permettent de couvrir toute la bande FM. Si par suite de difficultés d'approvisionnement, seules des 2/10 pF 4/20 pF ou autres étaient disponibles, il conviendrait, pour la réception des stations de bas de gamme FM, de souder de petits condensateurs fixes de 10 à 22 pF en parallèle sur les ajustables (côté cuivre). Il n'est pas nécessaire de prévoir de boîtier métallique, en raison de la grande stabilité du montage. Une boîte en plastique convient fort bien tout en étant moins coûteuse et plus facile à travailler.

## V. Conclusion

Ce récepteur miniature est capable de procurer une écoute de qualité HIFI de la station FM que l'on aura pré-réglée, et ce, au prix d'un encombrement minimal. En effet, la qualité HIFI s'obtient sur casque avec des moyens infiniment plus réduits que sur haut-parleurs de faibles dimensions. Le casque autorise de plus une écoute en tous lieux, intérieurs ou extérieurs. La réception sur le cordon de casque évite tout problème d'antenne.

Patrick GUEULLE

Voir figures 2 à 5 pages suivantes.



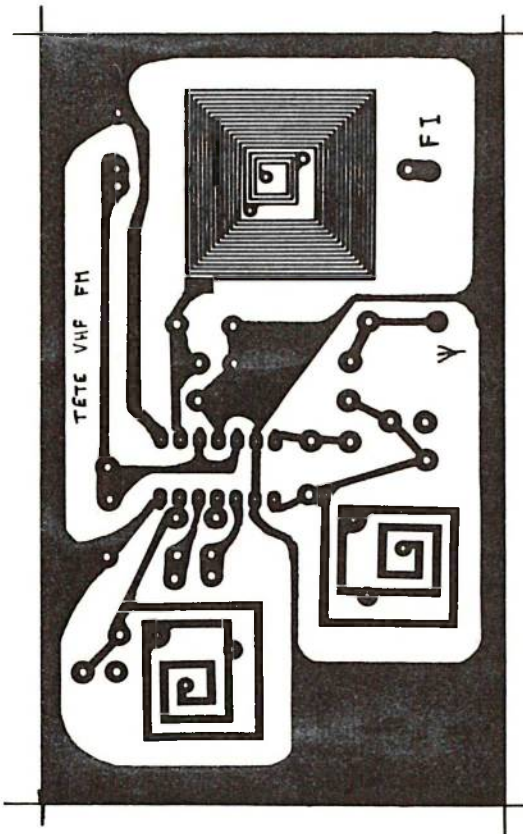


Figure 2

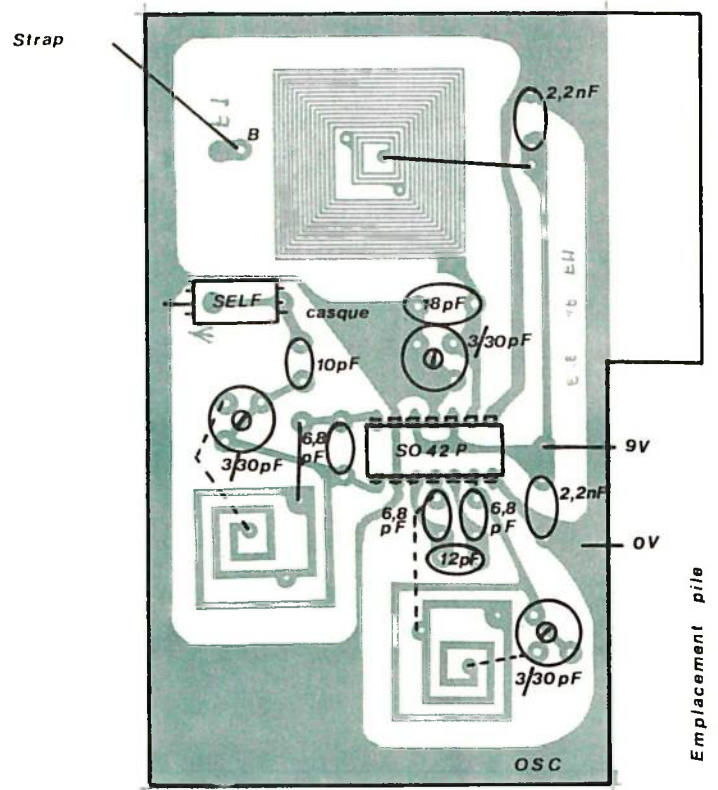


Figure 3

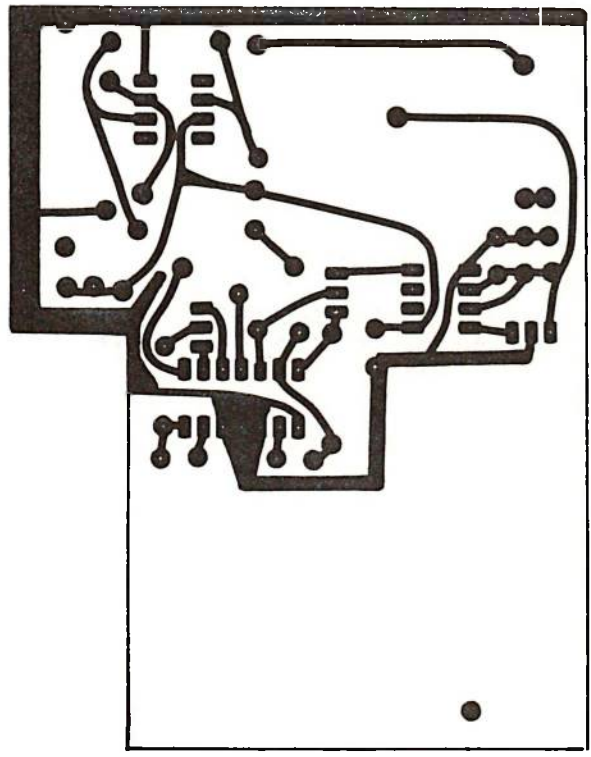


Figure 4

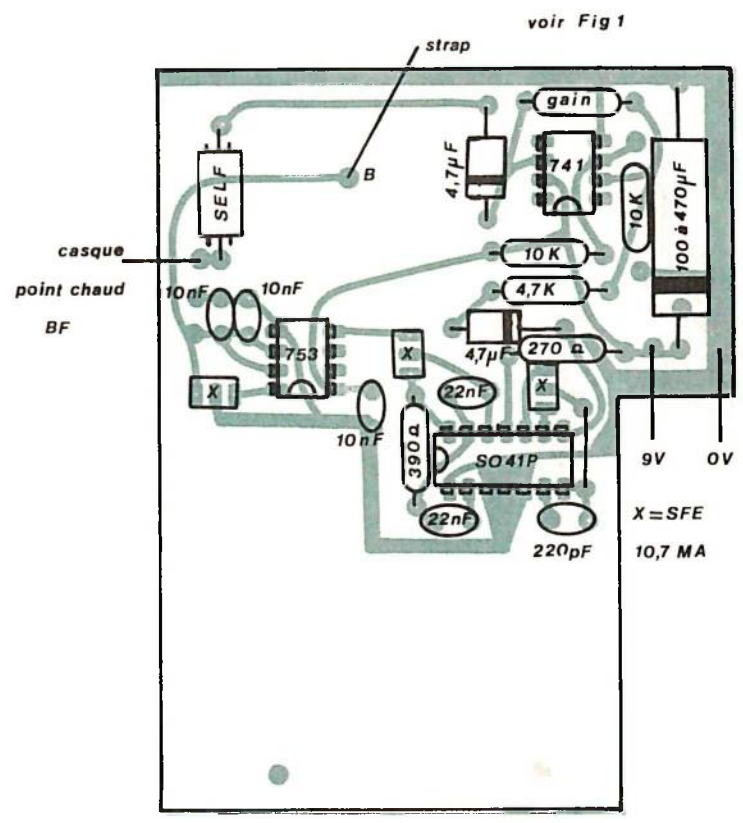
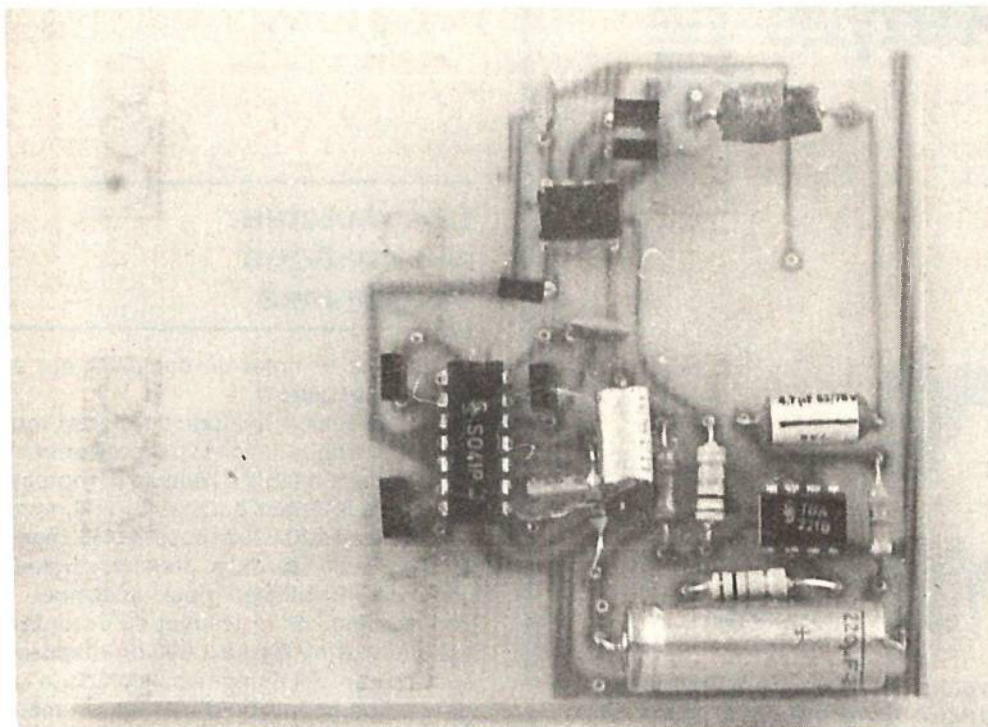
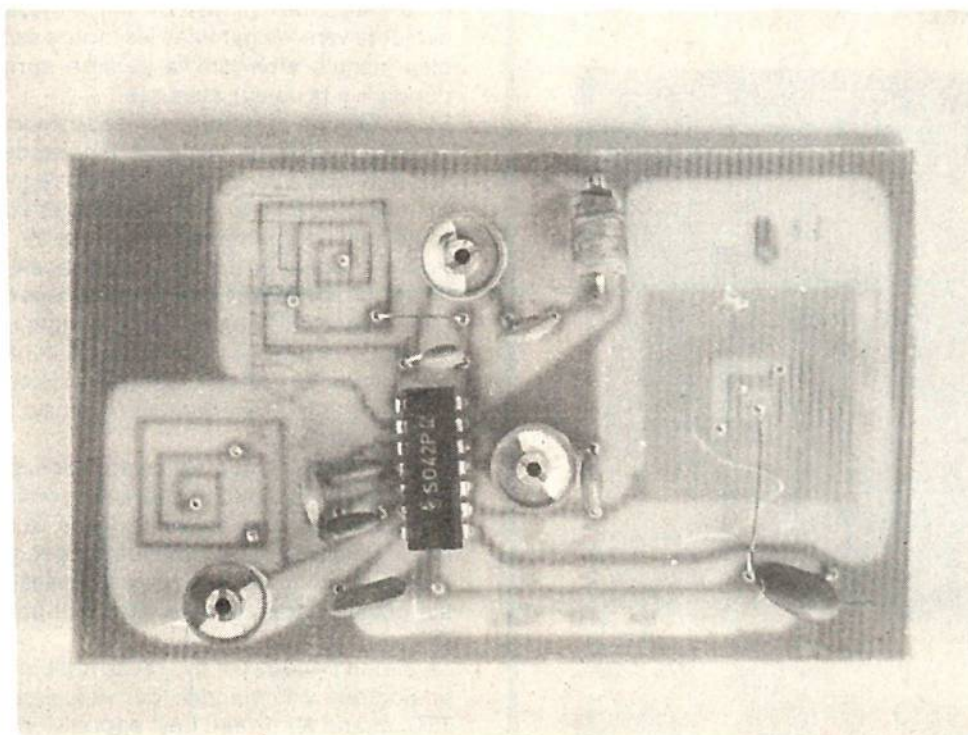


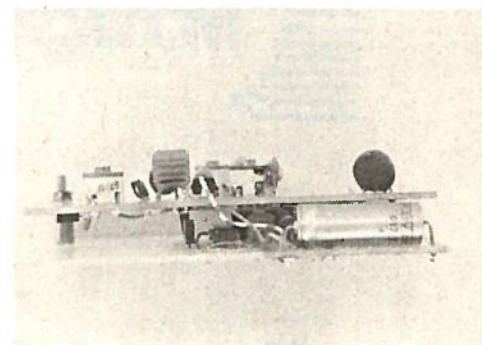
Figure 5



platine FI/BF câblée.



platine UHF câblée.



Les deux cartes assemblées

## Nomenclature

### Semiconducteurs

1 x TBA 221 B	Siemens
1 x SO41 P	Siemens
1 x SO42 P	Siemens
3 x filtres céramique SFE 10,7 MA MURATA	
1 x $\mu$ A 753 TC Fairchild	

### Condensateurs

1 x 220 $\mu$ F 10 V
3 x 6,8 pF
1 x 220 pF
3 x ajustables 3/30 pF brochage TO5 (RTC)
2 x 4,7 $\mu$ F 10 V chimiques aluminium
1 x 10 pF
2 x 2,2 nF
1 x 12 pF
3 x 10 nF
1 x 18 pF
2 x 22 nF

### Résistances

1 x 270 $\Omega$
1 x 390 $\Omega$
1 x 1k $\Omega$
3 x 10 k $\Omega$

### Divers

2 x selfs 2,5 spires 3B (RTC)
2 x circuits imprimés + 4 vis + 2 entretoises isolantes filetées
1 x casque HD 44 Sennheiser (Simplex Electronique)
ou équivalent 600 $\Omega$
1 x interrupteur
1 x batterie 9 V.





# Voltmètre 20 000 points (2<sup>e</sup> partie)

Dans le domaine de la conversion analogique digitale, certains constructeurs offrent sur le marché une gamme de produits à des prix abordables par les amateurs et permettant la réalisation de matériel de précision.

La première partie de notre article, concernant l'étude d'un voltmètre 20 000 points (Radio Plans n° 365) donnait les caractéristiques de l'appareil, fonction voltmètre en continu, en alternatif, lecture en dB, pour chaque fonction, la précision possible et les calibres de mesure venait ensuite le début de la description théorique. Ce second article donnera la fin du développement théorique et les indications nécessaires à la réalisation pratique.

Compte tenu de la complexité du circuit imprimé et la finesse des pistes nous ne saurions trop conseiller à nos lecteurs un contrôle strict du montage avant toute mise sous tension. Un étalonnage correct devrait autoriser les meilleurs résultats possibles.



— Vue d'ensemble de l'appareil terminé

## Commutateur automatique de gammes

Le schéma complet du commutateur est donné à la figure 9.

Le convertisseur analogique digital fournit, comme nous l'avons vu précédemment trois signaux relatifs à l'état du comptage : comptage inférieur ou égal à 1 800, supérieur ou égal à 20 000 et supérieur ou égal à 25 000. Seuls les deux premiers signaux cités seront utilisés pour actionner le commutateur. Si le résultat du comptage est inférieur ou égal à 1 800 on disposera sur la sortie U/R d'une impulsion de la largeur d'une impulsion d'horloge en même temps que DI passera à l'état haut, et si le comptage est supérieur à 20 000, on obtient, toujours sur la sortie U/R, une impulsion de la largeur d'une impulsion d'horloge mais disponible quand D3 est à l'état haut.

Les sorties DI et D3 permettent donc la validation des impulsions de dépassement et sous gamme.

Le voltmètre est initialement positionné sur la gamme la plus sensible, toutes les sorties du registre à décalage 7496 à « 1 » et l'entrée série est mise à « 0 », le système évoluera vers les gammes les moins sensibles jusqu'à atteindre la gamme correspondante à la valeur mesurée.

Si la tension d'entrée est supérieure à 200 mV, il apparaît un signal de dépassement qui, appliqué à l'entrée horloge du registre fait apparaître l'état 0 en sortie A et commande ainsi le voltmètre en gamme 2V. Un nouveau signal de dépassement décalera l'état 0 en sortie B et ainsi de suite. Dès qu'une des sorties parallèles du registre à décalage est passée au niveau 0 l'entrée série passe au niveau 1. Cela évite de commander à la fois la fermeture de plus d'une porte analogique.

Ce fonctionnement n'est valable que dans le cas de la mesure d'une tension continue ou alternative lue en volts. Dans le cas d'une tension sinusoïdale lue en décibels l'entrée commune des quatre portes C est mise à 1, toutes les sorties des portes OR sont donc mises à 1.

Le circuit DG 201 est une quadruple porte analogique commandée par des signaux TTL, quand au niveau 1 est appliqué sur la commande de la porte l'interrupteur est ouvert, et fermé dès que l'on applique le niveau 0.

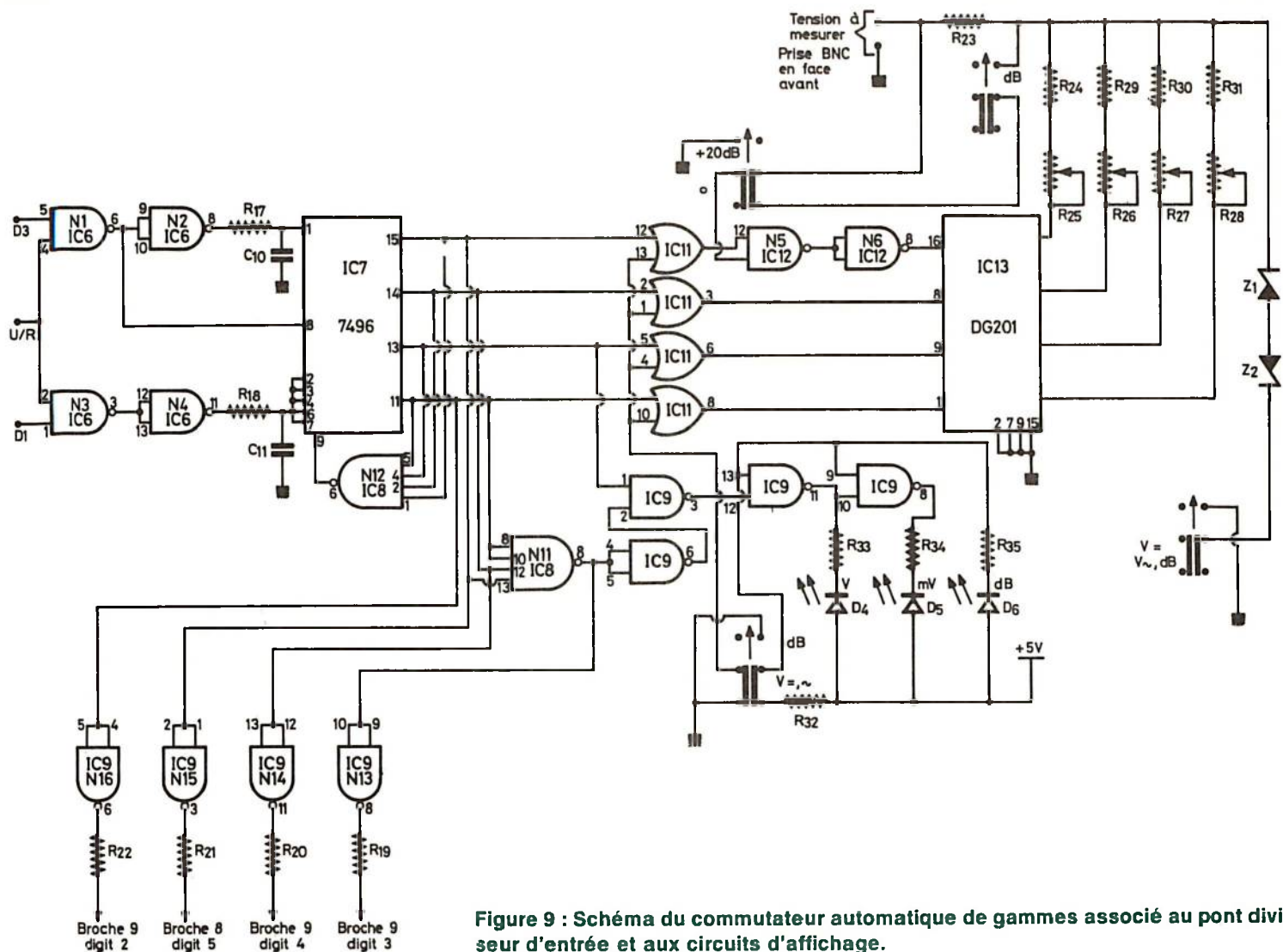


Figure 9 : Schéma du commutateur automatique de gammes associé au pont diviseur d'entrée et aux circuits d'affichage.

L'interrupteur + 20 dB permet, lorsqu'il est actionné, d'obtenir un 0 sur l'entrée de la première porte analogique, et donc de commuter le pont diviseur d'entrée sur un apport d'atténuation de 10, soit un décalage de l'échelle décibels de + 20 dB. En fonction décibel, la résistance de 0 MΩ du pont diviseur d'entrée est court-circuitée quand l'interrupteur + 20 dB est relâché, l'atténuation apportée par le pont est donc nulle et le signal à mesurer est directement appliqué au redresseur.

Les portes N7 à N11 commandent les LED qui rendent compte de l'unité utilisée pour la mesure en cours. Quant aux diodes Z1 et Z2 elles protègent l'entrée du convertisseur digital analogique, en limitant la tension d'entrée quand celle-ci est du type continue.

Ces quatre portes NAND N13 à N16 permettent l'affichage de la virgule, les résistances disposées en sortie de ces portes sont destinées à limiter le courant dans les LEDs. Le point décimal correspondant ne

sera allumé que pendant le temps du digit concerné, puisque, comme les informations BCD, les informations points décimaux ne sont validées que lorsque l'anode commune de l'afficheur est au niveau 0. Il n'y aura bien entendu qu'un seul point décimal allumé, dans le même temps.

### Pont diviseur d'entrée

Le pont diviseur d'entrée est constitué par les résistances R23 à R31 et les quatre résistances intrinsèques des commutateurs MOSFET du DG 201. Ces résistances, sont variables avec la température et valent environ 250Ω à température ambiante. Ces quatre résistances sont mises en série avec les quatre résistances ajustables et sont donc prises en compte à l'étalonnage. L'interrupteur est fermé lorsqu'on applique un 0 logique et ouvert lorsqu'on applique un niveau 1, sur une des broches de commandes 1, 8, 9 ou 16.

### Redresseur de précision

Le schéma électrique du redresseur est donné à la figure 10.

Le redresseur de précision est efficace sur une bande passante s'étendant de 10 Hz à 100 KHz.

La tension d'entrée est appliquée à travers R 36 à l'entrée du premier AOP (IC 14) monté en inverseur. Quand la tension d'entrée  $V_e$  est négative, D2 est polarisée dans le sens direct et génère une tension aux bornes de R 37. Comme n'importe quel amplificateur contre-réactionné de cette manière le gain est donné par la relation  $- R 37/R 36$ . QUAND  $V_e$  devient positive D2 se bloque et la tension de sortie est nulle.

Une ligne de contre-réaction est constituée par D3. Cette liaison réduit la tension de sortie à  $- 0,7 V$  et évite la saturation de l'amplificateur l'AOP étant utilisé comme un ampli inverseur, peut-être compensé de manière à améliorer le slew rate  $10 V/\mu S$  et augmenter la bande passante, donc de



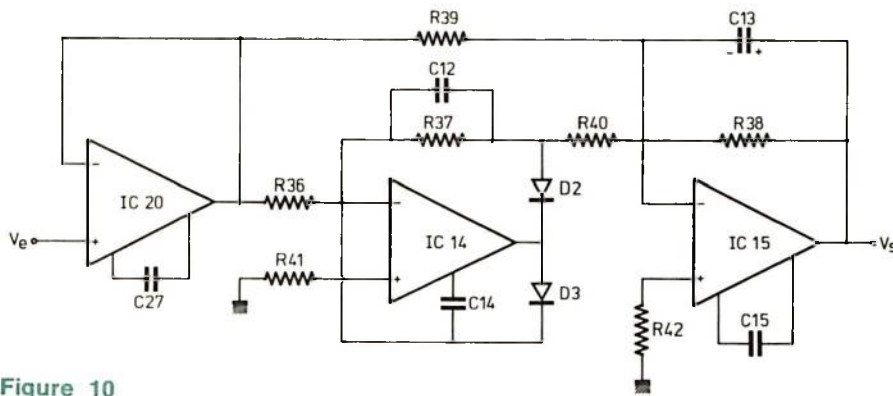


Figure 10

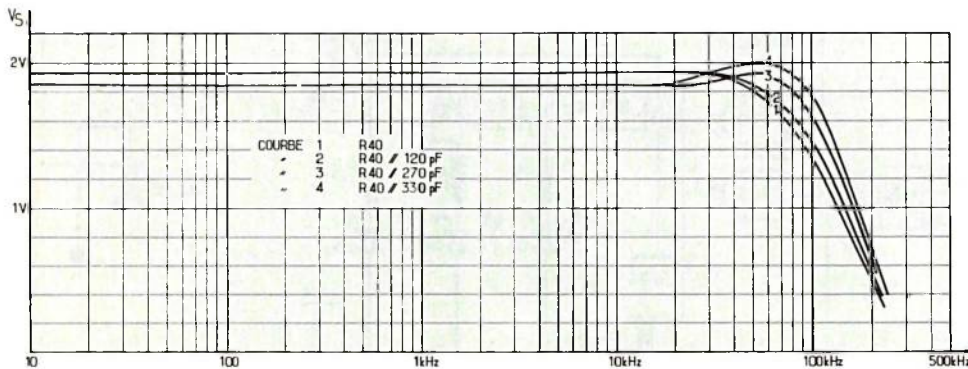


Figure 11

diminuer l'erreur sur le gain aux fréquences élevées.

Le premier AOP assure donc le redressement demi-onde, l'addition du deuxième AOP transforme le redresseur mono alternance en un redresseur bi-alternance.

Le deuxième AOP additionne le signal mono-alternance redressé et le signal d'entrée pour obtenir la tension redressée. La sortie de IC 15 vaut  $V_S = R_{38}/R_{40} V_e$  pour les alternances positives de  $V_e$  et le deuxième AOP étant monté en additionneur on a  $V_S = R_{38} (V_e/R_{40} + V_e/R_{39})$ . Si on réalise  $R_{39} = R_{40}$  on obtient  $V_S = (R_{38}/R_{39}) V_e$ .

On obtient un signal continu pur en filtrant le signal redressé, ce filtrage ou lissage (L) est très facile à réaliser, on place en parallèle sur R 38 une capacité C 13.

La constante de temps du filtre vaut  $R_{38} \cdot C_{13}$  soit approximativement 2 secondes. Ce convertisseur a une précision de conversion meilleure que 1 % jusqu'à des fréquences supérieures à 100 KHz et l'onduation à 10 HZ est légèrement supérieure à 1 %.

La sortie est calibrée pour lire la valeur efficace d'une tension d'entrée sinusoïdale.

Pour ce circuit toutes les précautions doivent être prises :

- les connexions doivent être courtes
- les lignes d'alimentation découplées par des condensateurs céramique de 10 nF
- la capa de la partie réactive de la charge devra être inférieure à 100 pF

- les amplificateurs auront un faible courant de polarisation
- les résistances seront à couche métallique
- les diodes utilisées du type commutation rapide.

Les courbes, représentatives des fonctions de transfert, du redresseur de précision sont données à la figure 11. On peut donc, au détriment de la précision, augmenter la bande passante du redresseur. Le tableau comportant le résultat des mesures effectuées sur le redresseur est donné figure 12.

## Convertisseur logarithmique

Le schéma du convertisseur est donné à la figure 13.

Le transistor bipolaire classique est l'élément tout à fait approprié pour fabriquer un convertisseur logarithmique. La relation entre le courant collecteur et la tension base-émetteur est précisément logarithmique pour des courants de l'ordre du nano ampère jusqu'à environ 1 milliampère. En utilisant une paire de transistors intégrés et des amplificateurs opérationnels il est relativement simple de construire un convertisseur linéaire-logarithmique pour une gamme de courants supérieure à cinq décades.

Le seul problème résultant de l'utilisation du transistor comme élément non linéaire dans les convertisseurs logarithmiques est la sensibilité due à la température 0,3 %/°C. La compensation en température peut alors être assurée par une thermistance.

**T3** Transistor donnant la fonction log, est monté en diode pour permettre la contre réaction sur l'AOP. Cette compensation étend la bande passante jusqu'à 1 MHz et augmente le slew-rate. Le circuit peut fonctionner sans le séparateur d'entrée mais la précision diminue pour les faibles courants d'entrée. Le deuxième AOP 101 est aussi compensé de manière à obtenir la bande passante maximale.

**T4** fournit une tension d'offset destinée à la compensation en température de la tension VBE de T3, T4 travaille avec un courant collecteur de 10 µA fixé par l'AOP (IC 18) et sa tension VBE est soustraite de la tension de T3 pour obtenir la tension de sortie. Le courant collecteur de T4 est proportionnel au courant circulant dans R 43 donc à la tension d'entrée. La différence de potentiel aux bornes de la thermistance est fixée par la soustraction du VBE de T4 à la tension de T3.

Cette tension est nulle quand le courant d'entrée est égal au courant circulant dans

Figure 12

Résultat des mesures effectuées sur le redresseur de précision

Courbes	Largeur de bande				Surtension à 50KHz	Erreur max. due à la surtension
	à - 1 dB		à - 3 dB			
1	< 10Hz	63KHz	< 10Hz	100KHz	0	0
2	< 10Hz	70KHz	< 10Hz	110KHz	0	0
3	< 10Hz	95KHz	< 10Hz	130KHz	+ 0,4 dB	+ 4,3 %
4	< 10Hz	110KHz	< 10Hz	135KHz	+ 0,65 dB	+ 7,6 %



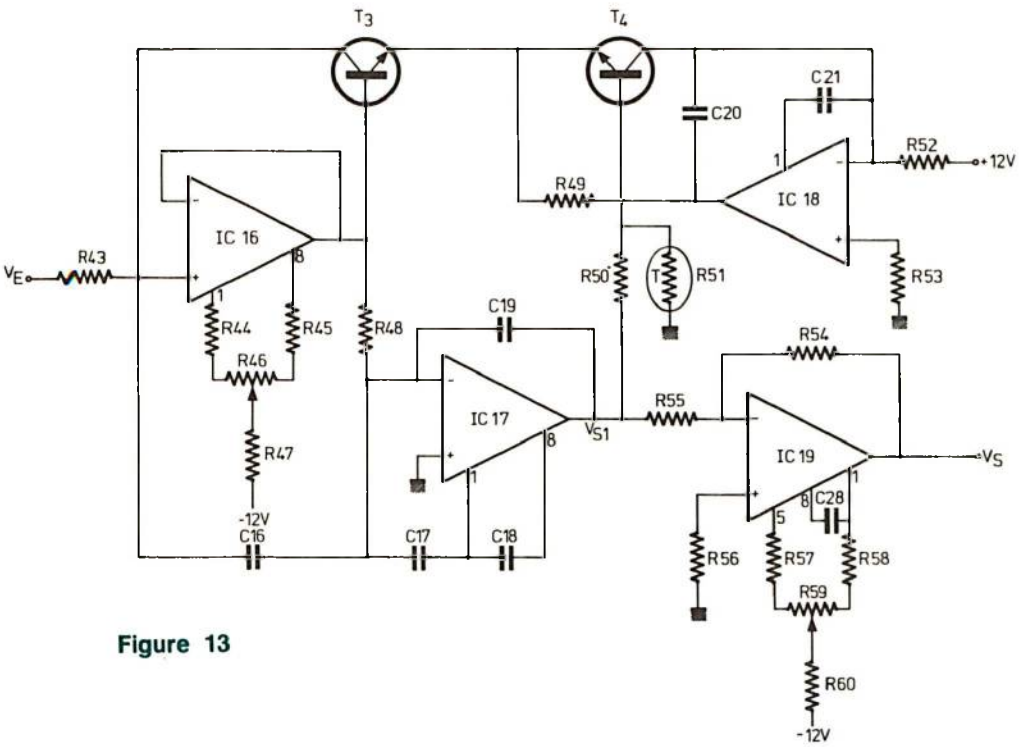


Figure 13

vaut  $V_S = R_{VSI} \cdot R$  étant le gain du dernier étage que l'on peut écrire  
 $R = -R_{54}/R_{55}$   
 Si on prend un gain de  $-1/50$   $R_{55} = 50 R_{54}$   
 on aura finalement  
 $V_S = 0,02 \log_{10} V_e = 10^{-3} 20 \log V_e$

La tension affichée par le convertisseur analogique digital sera donc bien proportionnelle à 20 fois le logarithme de la tension d'entrée et il suffit alors de déplacer la virgule, d'une manière artificielle expliquée au paragraphe traitant du fonctionnement du commutateur automatique de gamme, pour lire la valeur en dB directement.

Le 0dB de référence correspond à une tension d'entrée de 1 V eff, si l'on voulait obtenir une autre tension de référence il suffirait de changer R 43  
 On calculera alors R 43 telle que  $R_{43} = V_e(\text{ref } 0\text{dB})/10^4$   
 Par exemple pour une tension de référence de 0,775 V R 43 serait égale à 7,75 KΩ.  
 On s'assurera de l'offset de l'ampli de sortie, si le zéro ne peut être obtenu la résistance de 931Ω sera augmentée en conséquence. Si le réglage du convertisseur lin log ne peut être obtenu on pourra agir sur la résistance de 127K placée entre l'alimentation + 12 Volts et l'AOP 301.

R 52 quelle que soit la température. La ddp varie d'une manière logarithmique pour les variations du courant d'entrée mais la conversion est effectuée avec un coefficient de température valant  $-0,3\% / ^\circ\text{C}$ . La tension de sortie est proportionnelle au rapport  $R_{50}/R_{51}$ . On choisit donc R 51 ayant un coefficient en température de  $+0,3\% / ^\circ\text{C}$  pour assurer la compensation.

leurs indiquées,  $V_e$  étant la tension appliquée à l'entrée du module donc sur R 43 et  $V_{S1}$  la tension de sortie de IC 17

$$V_{S1} = -(\log_{10} \frac{V_e}{R_{43}} + 4) = \log_{10} \frac{10^4 V_e}{R_{43}}$$

Cette relation étant assurée pour des courants inférieurs au dixième de microampère et jusqu'à environ 1 mA. R 43 est choisie égale à 10 KΩ. On a donc  $V_{S1} = \log_{10} V_e$   
 La tension  $V_S$ , qui est la tension mesurée

### Alimentation

L'alimentation, dont le schéma est donné à la figure 14, est réalisée de la manière la plus simple. On redresse la tension alternative fournie par les deux enroulement de 12 V du transformateur, cette tension est filtrée par C 22 et C 23 puis régulée par les circuits 7812, 7912 et 309. On dispose en sortie un condensateur pour assurer la

La sensibilité du système pourrait être augmenté en changeant R 50 qui doit toutefois rester beaucoup plus grande que R 51 pour que la compensation soit efficace. Quant à T3 et T4 ils doivent être similaires et dans le même boîtier et R 51 au contact de ce boîtier.

La précision pour les faibles courants d'entrée est déterminée par l'erreur due au courant de polarisation de IC 17, pour les courants forts avoisinant le milliampère le 2N 2920 effectue la conversion log avec une erreur de l'ordre du pourcent.

Si les courants plus importants devaient être appliqués on pourrait employer des résistors plus gros et réduire R 49 de manière à ce que IC 18 ne soit pas saturé. On peut écrire

$$V_{S1} = (R_{50} + R_{51}) / R_{51} (V_{BE T4} - V_{BE T3})$$

$$V_{BE T3} - V_{BE T4} = \frac{KT}{q} \log \frac{I_{C T3}}{I_{C T4}}$$

ce qui donne généralement avec les va-

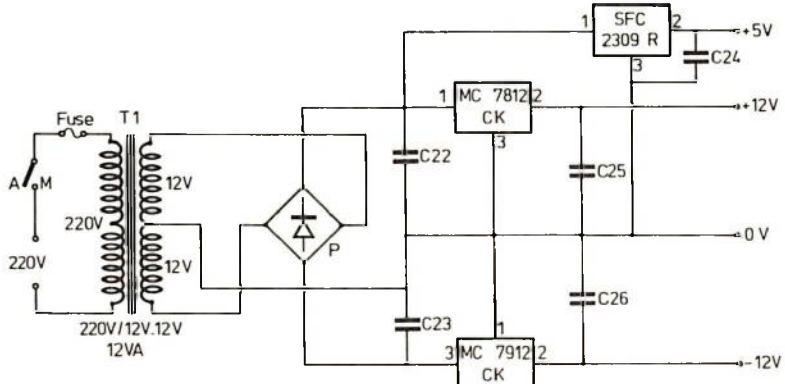
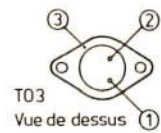


Figure 14



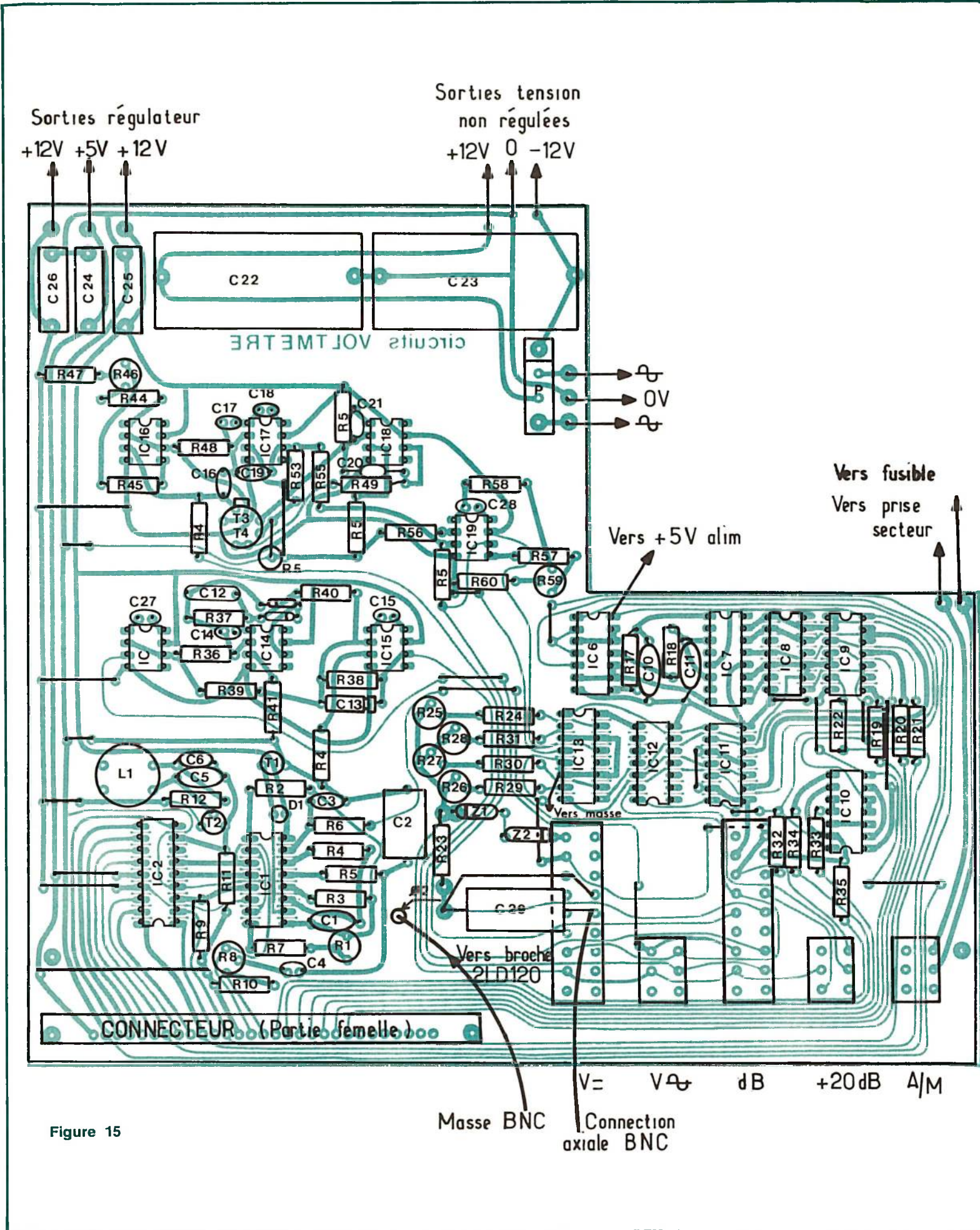


Figure 15



— platine affichage

— afficheurs HP utilisés

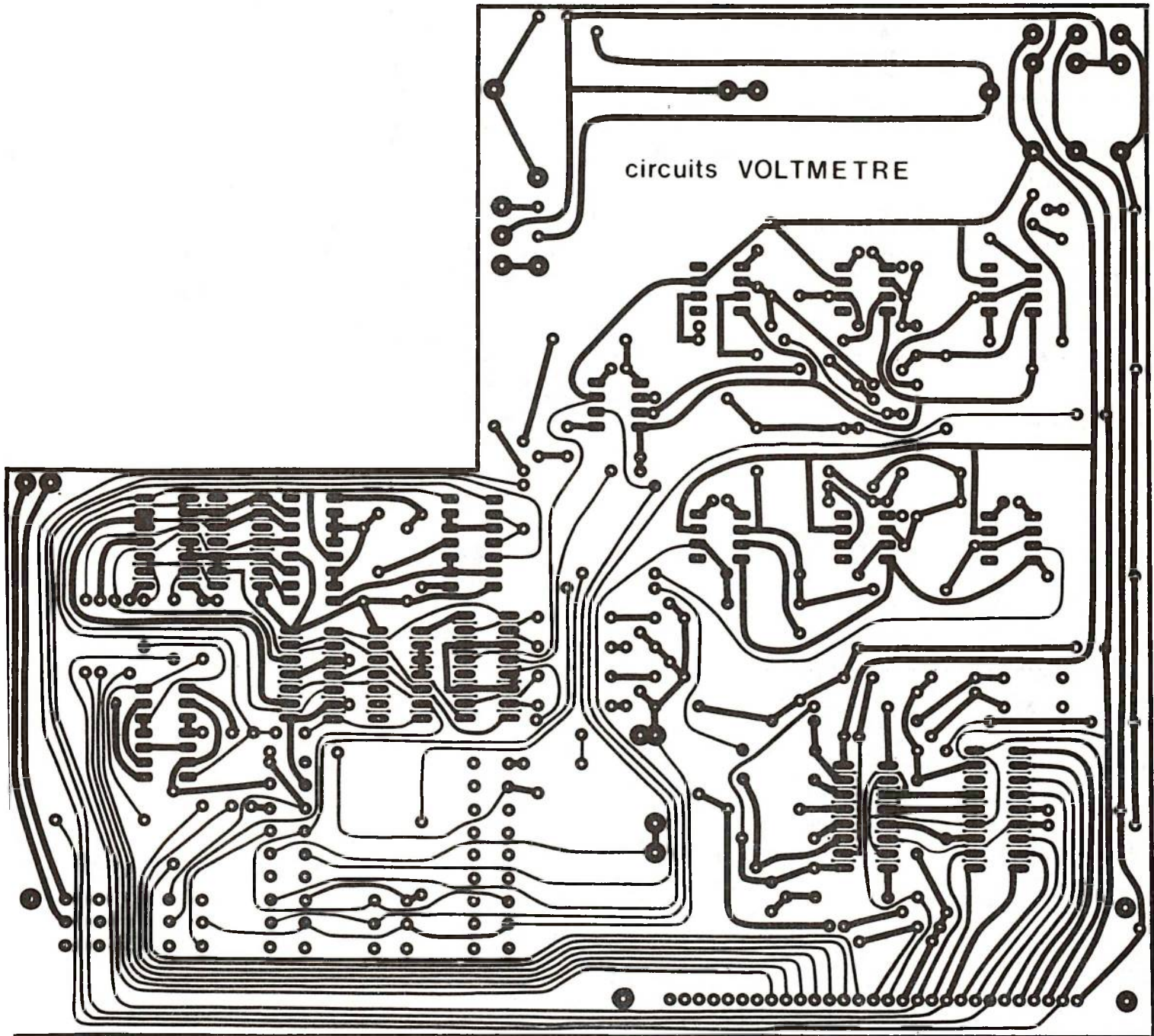
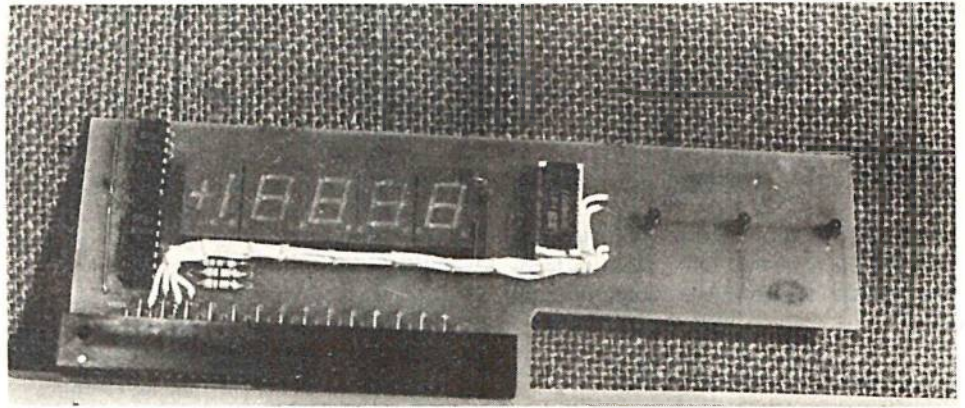
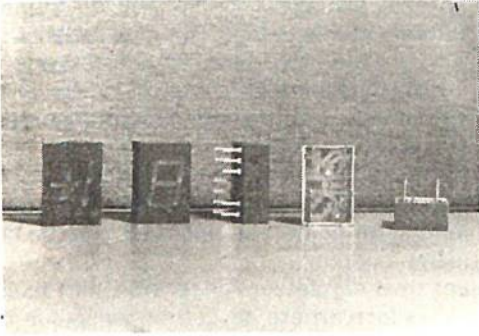


Figure 16



masse en alternatif et éviter une oscillation parasite.

La relation :

$$VS1 = - \log_{10} \frac{10^4 V_e}{R43}$$

n'est vérifiée que si le transistor double utilisé est au type 2N 2920. Avec un transistor double tel que le MD 8003 la relation devient :

$$VS1 = - \log_{10} \frac{10^4 m_3}{-43} .k$$

k pouvant varier de 1 à 10. Il convient alors de choisir R 43 telle que la tension de sortie soit nulle lorsqu'on applique une tension d'entrée de 1 V continu ou 1 V efficace. A titre d'exemple, des essais concluants ont été menés avec deux transistors MPS 6571, la résistance d'entrée nécessaire valait alors environ 40 K $\Omega$ .

Il n'existe pas de constructeurs, pouvant fournir une CTP de 1 K $\Omega$  + 0,3 %/°C.

Une des solutions consiste à bobiner 12,25 m de fil de tantale de 5/100, et de mettre cette résistance en contact thermique avec le boîtier T3, T4.

Une autre solution, moins couteuse, mais plus fastidieuse consiste à tester divers type de résistance bobinée.

Il est relativement simple de mesurer la résistance à 0°C et à température ambiante.

## Réalisation pratique

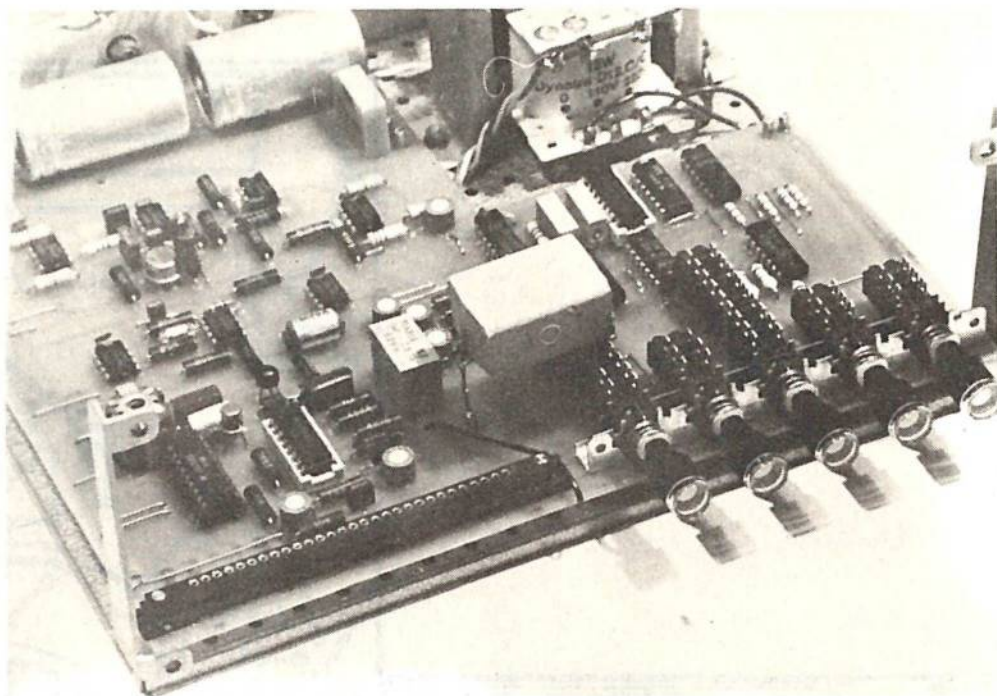
Le voltmètre est réalisé sur deux circuits imprimés; on a d'une part le circuit imprimé affichage qui reçoit les cinq afficheurs, le décodeur DS 8857 et deux circuits TTL : SN 7437 et SN 7406, on choisit ce type de CI pour sa sortance. Les deux entrées des portes NAND seront reliées entre elles de manière à utiliser ces portes en inverseurs. Les afficheurs utilisés sont visibles à la **photo 2** et la **photo 3** représente la platine affichage complète.

On trouve en outre sur ce circuit les trois LED et les résistances R<sub>13</sub> R<sub>14</sub> et R<sub>15</sub>.

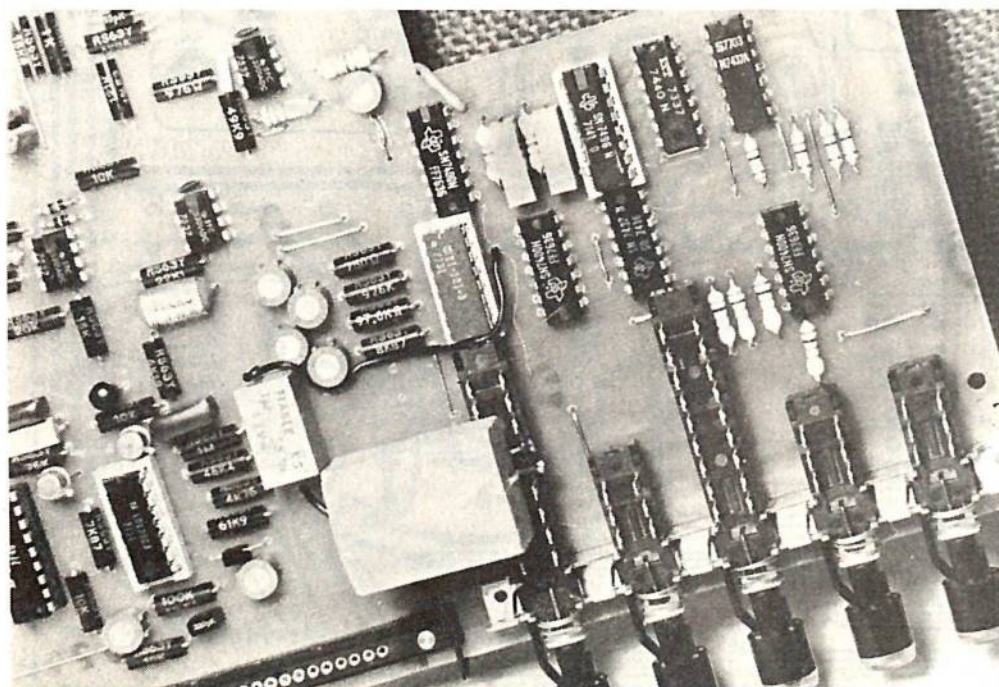
La platine principale reçoit les autres composants discrets à l'exception du transformateur, et des trois régulateurs de tension. Il y aura donc très peu de câblage. Les liaisons entre la platine principale et le circuit imprimé affichage seront assurées à l'aide d'un connecteur.

La **photo 4** représente une vue générale de la platine principale et sa disposition dans le fond du boîtier. La **photos 5** détaille ce même circuit.

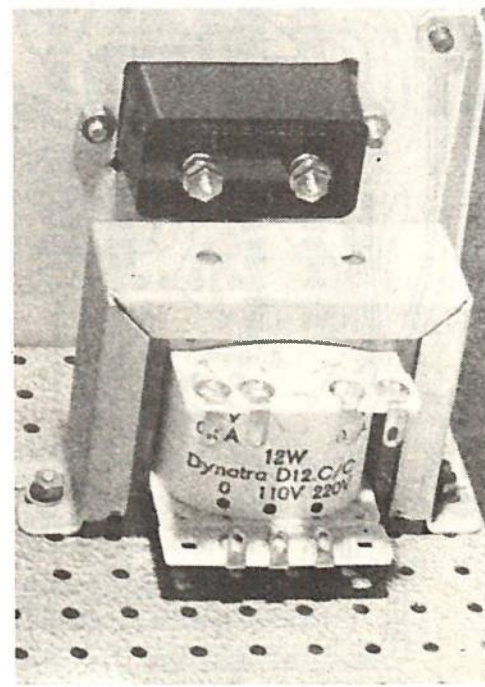
Les trois régulateurs de tension sont fixés sur la face arrière du coffret, ainsi que la



— platine principale disposée dans le fond du boîtier



— détail de la platine principale



— Disposition du transformateur dans le fond du boîtier



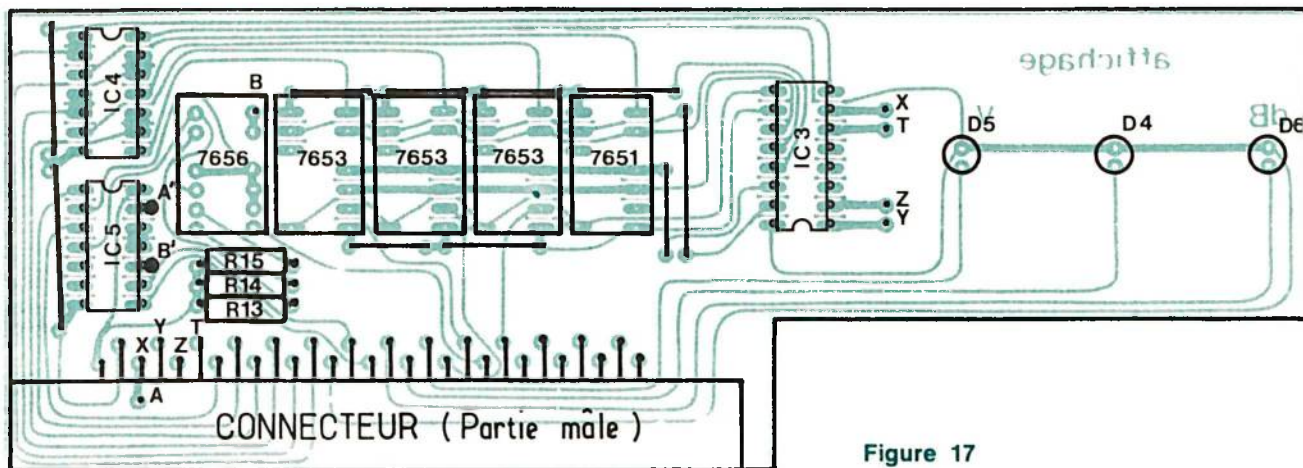


Figure 17

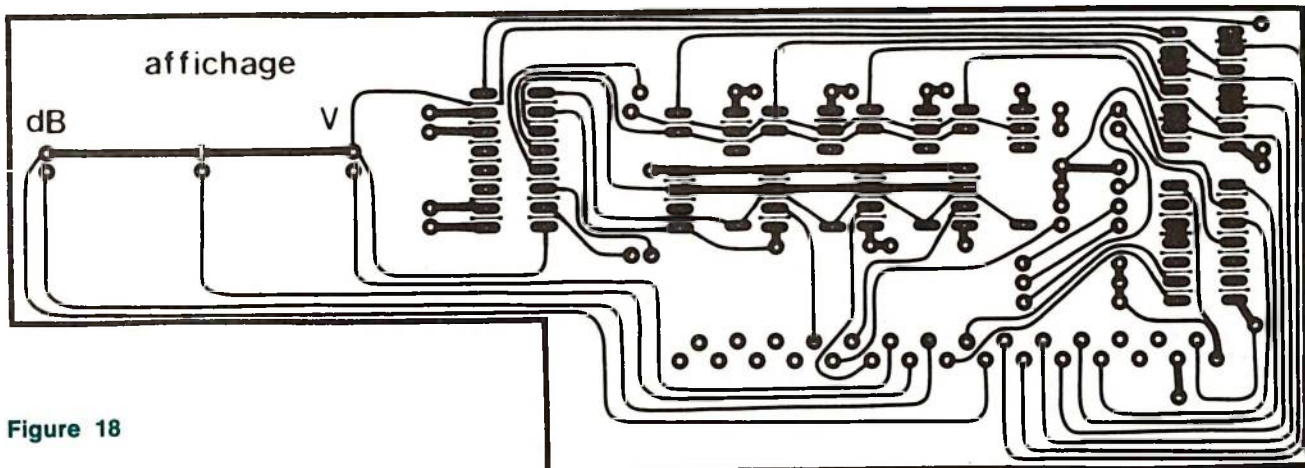


Figure 18

prise secteur et le porte fusible, on intercale entre la face arrière et le boîtier de chaque régulateur une rondelle de mica qui permet l'isolement électrique et une bonne conductivité thermique. La fixation est assurée par des boulons de 4 mm de diamètre et des rondelles isolantes.

Le transformateur d'alimentation est fixé dans le fond du boîtier. (photo 6)

Les photos 7 et 8 montrent ces régulateurs côté extérieur et côté intérieur.

La photo 9 donne un aperçu du clavier assurant la commutation des diverses fonctions.

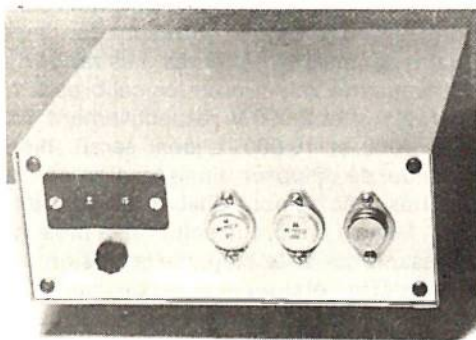
Le schéma d'implantation de la platine principale est donné à la figure 15 et le tracé des pistes à la figure 16.

Pour la platine affichage le schéma d'implantation est donné figure 17 et le tracé des pistes figure 18.

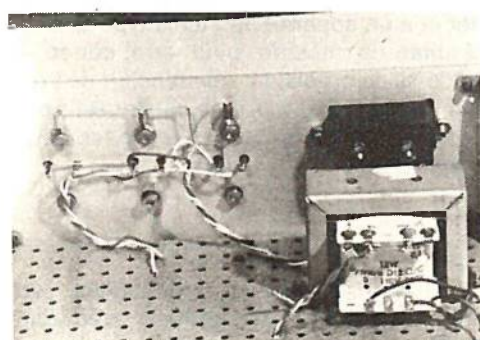
Tous les brochages des circuits utilisés sont donnés figure 19.

## Mise au point et étalonnage

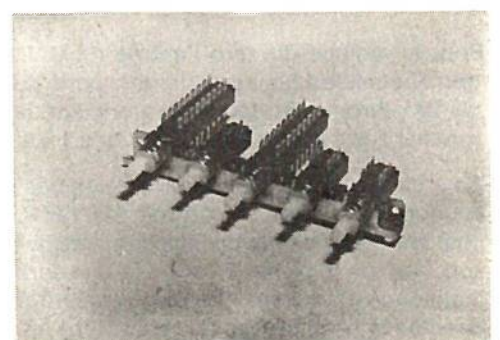
Rappelons que la précision caractéristique du voltmètre ne sera obtenue que dans le cas d'une mise au point irréprochable. Cette mise au point compte plusieurs étapes.



— Vue arrière du voltmètre : disposition des régulateurs, prise secteur et fusible



— détail du câblage des régulateurs

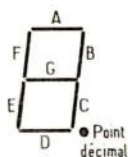
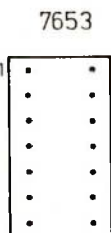


— clavier assurant les diverses commutations

**Afficheurs Hewlett Packard  
fig 19 suite brochage  
des afficheurs**

7653

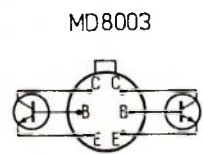
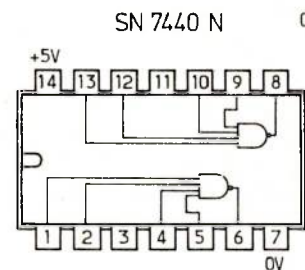
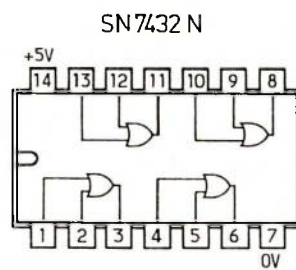
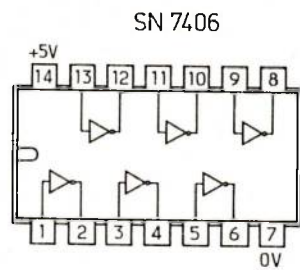
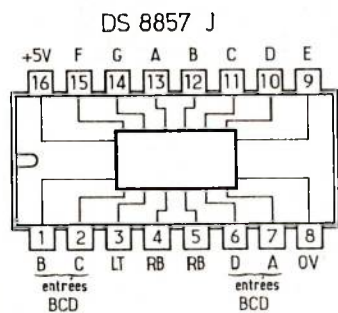
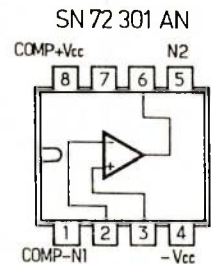
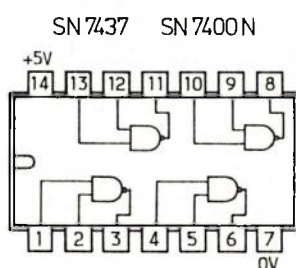
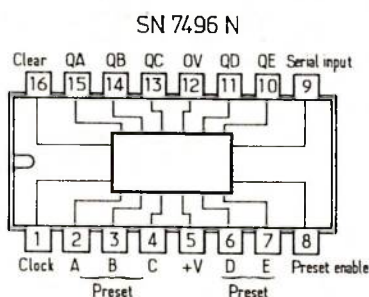
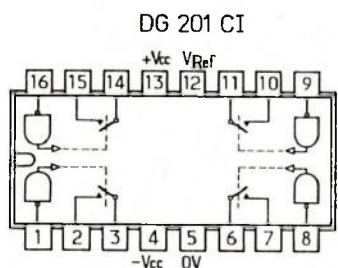
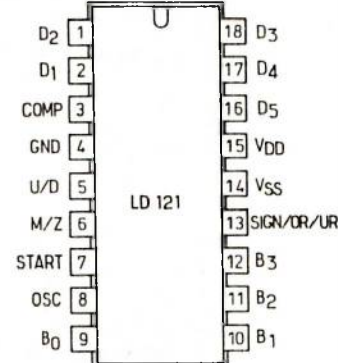
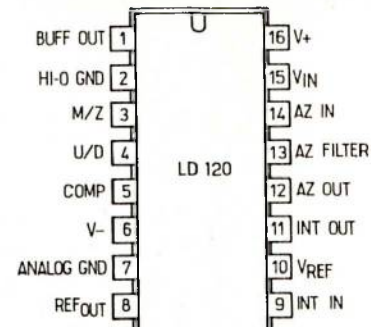
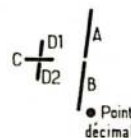
1. Cathode A
2. Cathode F
3. Anode
4. - NC
5. - NC
6. - NC
7. Cathode E
8. Cathode D
9. Cathode point décimal
10. Cathode C
11. Cathode G
12. - NC
13. Cathode B
14. Anode



Les broches 3 et 14 sont reliées à l'intérieur du boîtier.

7656

1. Cathode D1
2. Anode D1
3. - NC
4. Anode C
5. Cathode D2
6. Anode D2
7. Cathode C
8. Cathode point décimal
9. Anode point décimal
10. Anode B
11. Anode A
12. - NC
13. Cathode A
14. Cathode B



## Réglage du convertisseur analogique digital

Pour le réglage du zéro l'entrée du CAD doit être reliée à la masse haute qualité du LD 120 (broche 2). On agit alors sur le trimmer R 8 pour lire 0 sur les digits 1 à 4.

Pour cette opération et la suivante on des-soudera la résistance d'entrée de 1 MΩ, côté entrée de la tension à mesurer, la liaison avec la broche 15 du LD 120 sera maintenue et les tensions d'entrée seront directement appliquées sur la patte en l'air.

Le réglage pleine échelle est assuré par le trimmer R 1. Cette opération est capitale car c'est d'elle dont dépend la précision

finale. On peut, soit utiliser une pile étalon dont la valeur est connue à 0,005 % près et dont la tension est inférieure mais voisine de 200 mV, puis ajouter R 1 pour lire exactement la tension de la pile, soit appliquer simultanément au voltmètre à étalonner et à un appareil du même type dont le résultat de mesure peut être connu à 0,005 % de précision, une tension de l'ordre de 190 à 200 mV puis ajuster R 1 pour obtenir l'égalité de lecture entre les deux appareils.

Ces deux opérations accomplies, on pourra bloquer les trimmers avec une goutte de colle, l'appareil étant toujours sous tension et en s'assurant que cette manipulation n'entraîne aucune dérive de l'affichage.

## Réglage du pont diviseur d'entrée

Le voltmètre étant réglé pour la gamme de 200 mV, on ajuste les quatre résistances du pont diviseur d'entrée, correspondant aux quatre gammes supérieures. Les rapports d'atténuation valent pour les calibres 2 V, 20 V, 200 V et 2 000 V respectivement 10, 100, 1 000 et 10 000. L'idéal serait, bien entendu, de disposer d'une tension continue très précise pour chacun de ces calibres. Mais là encore la solution la plus intéressante consiste à injecter la tension sur le voltmètre à étalonner et sur un voltmètre dont la précision est connue. Pour cette opération la résistance d'entrée de 1 MΩ sera remise en place, on s'assurera que le commutateur automatique fonctionne correctement.



## Réglage du convertisseur linéaire logarithmique

Cette opération ne nécessite aucune intervention d'appareils de mesure extérieurs ; puisque l'on utilise le voltmètre en gamme — continu — pour ajuster les deux trimmers d'offset. Après avoir relié l'entrée du convertisseur à la mesure, on mesure la tension en sortie du premier AOP. Cette tension sera annulée pour la résistance ajustable. On opère de la même manière

avec l'ampli de sortie, en débranchant la résistance d'entrée puis en la connectant à la masse.

On pourra s'assurer du bon fonctionnement du circuit en traçant sur une feuille de papier millimétré, ou mieux sur une feuille de papier semi-log, la courbe représentative de la fonction du transfert VS/VE du convertisseur.

Pour cela on applique à l'entrée du montage, directement sur la résistance d'en-

trée, une tension continue réglable et l'on mesure la tension de sortie correspondante, la tension appliquée ne devra pas dépasser 8 V.

Le redresseur ne comporte aucun réglage, on peut vérifier les performances annoncées en mesurant sa bande passante. Rappelons qu'un contrôleur, tel que B19, à une bande passante d'environ 100 KHZ et qu'il pourra fort bien être utilisé pour cette manipulation comme voltmètre alternatif.

F. De Dieuleveult

### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

#### Résistances

R1	10 KΩ	T7YA
R2	10 KΩ	RCMS 05 1 %
R3	61,9 KΩ	»
R4	47,5 KΩ	»
R5	4,75 KΩ	»
R6	1 MΩ	»
R7	100 KΩ	T7YA
R8	100 KΩ	RCMS 05 1 %
R9	10 KΩ	»
R10	10 KΩ	»
R11	7,87 KΩ	»
R12	75 KΩ	»
R13	36Ω	0,25W
R14	36Ω	0,25W
R15	36Ω	0,25W
R17	470Ω	0,25W
R18	470Ω	0,25W
R19	36Ω	0,25W
R20	36Ω	0,25W
R21	36Ω	0,25W
R22	36Ω	0,25W
R23	10 MΩ	RCMS 05 1 %
R24	976 KΩ	»
R25	100Ω	T7YA
R26	1 KΩ	»
R27	10 KΩ	»
R28	100 KΩ	»
R29	97,6 KΩ	»
R30	8,87 KΩ	»
R31	750Ω	»
R32	1 K	0,5W
R33	1 K	0,5W
R34	1 K	0,5W
R35	1 K	0,5W
R36	20 KΩ	ACMS 05 1 %
R37	20 KΩ	»
R38	22,1 KΩ	»
R39	20 KΩ	»
R40	10 KΩ	»
R41	15 KΩ	»
R42	6,19 KΩ	»
R43	10 K	»
R44	2,2 MΩ	carbone 0,5W
R45	2,2 MΩ	»
R46	470 K	T7YA
R47	5,1 MΩ	carbone 0,5W
R48	1 KΩ	RCMS 05 1 %
R49	2 KΩ	»
R50	15,7 KΩ	»

R51	Voir texte
R52	120 K ACMS 1 %
R53	120 K »
R54	1 KΩ »
R55	49,9 KΩ »
R56	976Ω »
R57	2,2 MΩ 0,5W carbone
R58	2,2 MΩ 0,5W
R59	470 KΩ T7YA
R60	5,1 MΩ 0,5W carbone

#### Capacités

C1	1,2nF
C2	1pF
C3	3,3nF
C4	220pF
C5	10nF
C6	3,3nF
C7	10nF
C8	10nF
C9	10nF
C10	0,1pF
C11	0,1pF
C12	10pF
C13	10pF 25V
C14	150pF
C15	33pF
C16	330pF
C17	82pF
C18	12pF
C19	10pF
C20	15pF
C21	150pF
C22	1000pF 25V
C23	1000pF 25V
C24	0,22pF
C25	0,22μ F
C26	0,22μF
C27	33μF
C28	33μF
C29	2,2μ 250V

#### Régulateurs

MC	7805 (+ 5V)
MC	7812 (+ 12V)
MC	7912 (- 12V)

#### Zeners

Z1 Z2	Zener 5,1V 0,4W
-------	-----------------

#### Afficheurs

4	7653	Hewlett Packard
1	7656	»

#### Divers

1	prise BNC
1	connecteur 29 broches

#### Semi-conducteurs

T1	2N 4274
T2	2N 4403
T3-T4	2N 2920
	MO 8003 (voir texte)
D1	CR 160 Siliconix
D2	1N 914
D3	1N 914
D4	TIL 209A
D5	TIL 209 A
D6	TIL 209A
P	B 80 C 1500

#### Selfs

L1	Voir texte
----	------------

#### Circuits intégrés

IC1	LD 120	Siliconix
IC2	LD 121	»
IC3	DS 8857	National
IC4	SN 7437	Texas
IC5	SN 7406	»
IC6	SN 7400	»
IC7	SN 7496	»
IC8	SN 7440	»
IC9	SN 7437	»
IC10	SN 7400	»
IC11	SN 7432	»
IC12	SN 7400	»
IC13	D6 201	Siliconix
IC14	SN 72301	Texas
IC15	SN 72301	»
IC16	SN 72301	»
IC17	SN 72301	»
IC18	SN 72301	»
IC19	SN 72301	»
IC20	SN 72301	»



# Eurelec: 80 kits en avance sur leur temps, incomparables par leurs performances, leur design, leur prix.

*Ultra-modernes, les nouveaux kits Eurelec comblent tous les amateurs et les professionnels. Ils concernent : L'ÉQUIPEMENT AUTOMOBILE, LES MODULES ET SOUS-ENSEMBLES, LA HI-FI, LA RADIO, LA TÉLÉVISION, LES APPAREILS DE MESURE, LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DOMESTIQUES.*

## Et maintenant : la carte de fidélité Eurelec

*Eurelec fait bénéficier tous ses clients Kits de la carte de fidélité, valable un an à partir de sa date d'émission. Cette carte sera automatiquement jointe à toute demande de documentation et à votre prochaine commande. Vous pouvez également la demander dans un de nos magasins. Elle vous permet de bénéficier de **remises importantes et progressives** au fur et à mesure de vos nouveaux achats durant une période d'un an.*

## NOUVEAUTÉS

Tous les kits Eurelec qui sont présentés dans cette double page, sont vraiment des nouveautés originales :

Kits émission-réception, équipement automobile, boîtiers. Eurelec les met à votre disposition à des prix très compétitifs.

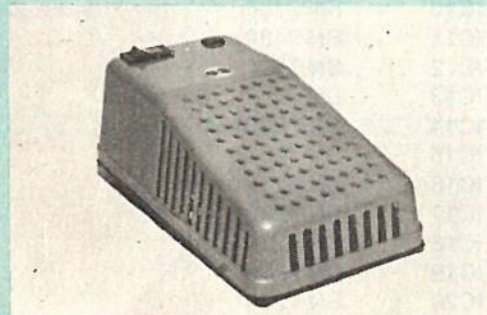
### amplificateur téléphonique

9 V - Piles incorporées 500 mW - Fonctionne à proximité des postes téléphoniques non blindés  
Kit : Réf. 1405088 - Prix : 115 F TTC.  
Frais de port : 10 F.



### générateur d'ozone pour appartement

220 V - 6 W - Volume d'efficacité 200 m3 - Équipé de 2 tubes à effluve.  
Kit : Réf. 1405087 - Prix : 245 F TTC.  
Frais de port : 15 F.



### interrupteur crépusculaire

220 V ~ - Puissance utile 600 W maxi. - Mise en service ou arrêt avec disparition de la lumière.  
Kit : Réf. 1405082 - Prix : 59 F TTC.  
Frais de port : 5 F.

### temporisateur

12 V - Réglable de 0 à 60 minutes - Mise en service ou arrêt de tout appareil électrique.  
Kit : Réf. 1405083 - Prix : 72 F TTC.  
Frais de port : 7 F.

## ÉMISSION- RÉCEPTION

### amplificateur linéaire 144 MHz

12 V - 5 A - Équipé d'un B 4012 ou équivalent - Entrée 10 W - Sortie 40 W - Entrée 2 W - Sortie 8 W - Impédance 52 ohms - Équipé VOX pour commutation.  
Kit : Réf. 1405089 - Prix : 490 F TTC.  
Frais de port : 15 F.



### amplificateur linéaire 27 MHz

25 W - Alimentation 12 V - 5 W entrée 25 W sortie - Équipé commutation automatique par VOX.  
Kit : Réf. 1405099 - Prix : 295 F TTC.  
Frais de port : 15 F. VENDU UNIQUEMENT A L'ÉTRANGER.

### convertisseur CB

27 MHz / 540-1600 KHz - 9 V - Fonctionne avec tout récepteur équipé PO sans branchement.  
Kit : Réf. 1405095 - Prix : 95 F TTC.  
Frais de port : 7 F.

### préamplificateur antenne

26-30 MHz - Impédance 52 ohms - 12 V - Gain 20 dB  
Kit : Réf. 1405094 - Prix : 195 F TTC.  
Frais de port : 15 F.

### BFO SSB/AM

455 KHz - Alimentation 12 V équipée FET - Fréquence et niveau réglables.  
Kit : Réf. 1405098 - Prix : 94 F TTC.  
Frais de port : 10 F.

### séparateur

27 MHz - Impédance 52 ohms - Une seule antenne 27 MHz pour le trafic 27 MHz ou l'écoute sur autoradio.  
Kit : Réf. 1405096 - Prix : 51 F TTC.  
Frais de port : 10 F.

### boîte de couplage

27 MHz - Impédance 52 ohms - Puissance maxi. 100 W.  
Kit : Réf. 1405090 - Prix : 95 F TTC.  
Frais de port : 15 F.

### commutateur d'antenne

à trois directions avec charge fictive 52 ohms - 5 W - Impédance 52 ohms - Puissance admissible 2 KW P.E.P.  
Kit : Réf. 1405097 - Prix : 51 F TTC.  
Frais de port : 10 F.

### oscillateur morse

9 V - Piles incorporées - Fréquence de 1 KHz à 2 KHz.  
Kit : Réf. 1405085 - Prix : 68 F TTC.  
Frais de port : 10 F.

### préamplificateur microphonique avec correcteur

9 ou 12 V - Bande passante 50 à 16 000 Hz réglable - Livré en coffret avec micro.  
Kit : Réf. 1405091 - Prix : 180 F TTC.  
Frais de port : 10 F.



## smètre HF

0 MHz - Circuit strip-line - Impédance 52 ohms.  
Réf. 1405092 - Prix: 118 FTTC.  
Frais de port: 15 F.



## attmètre tosmètre

0 MHz - Circuit strip-line - Impédance 52 ohms - Mesure  
de puissance en 3 gammes: 20 - 200 - 2 000 W.  
Réf. 1405093 - Prix: 195 FTTC.  
Frais de port: 15 F.



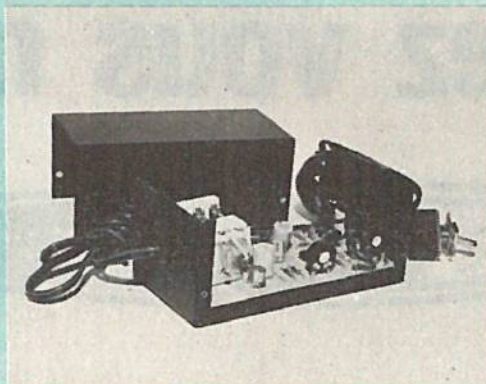
## EQUIPEMENT AUTOMOBILE

### arme auto

12 V - Détecte toutes effractions, permet mise en  
service de phares, klaxon, et coupe l'alimentation de la bobine.  
Réf. 1405084 - Prix: 56 FTTC.  
Frais de port: 7 F.

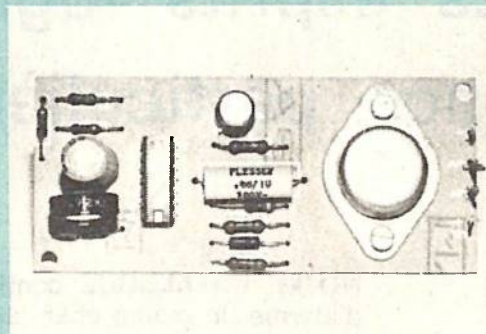
## centrale antivol pour automobile

12 V - 2 Temporisations réglables: sortie du véhicule et  
effraction de 4 à 20 secondes - Temporisation fixe 60 secondes  
de l'alarme - Remise en veille automatique - Permet la mise  
en service de phares, klaxon et coupe l'alimentation de la  
bobine.  
Kit: Réf. 1405100 - Prix: 185 FTTC.  
Frais de port: 15 F.



## sirène électronique

12 V - Son variable imitant la sirène de police - Puissance  
10 W - 4 ou 8 ohms  
Kit: 1405101 - Prix: 72 FTTC.  
Frais de port: 5 F.



## générateur d'ozone pour voiture

3 à 12 V - Très efficace contre les mauvaises odeurs et les  
fumées.  
Kit: Réf. 1405086 - Prix: 145 FTTC.  
Frais de port: 10 F.

## BOITIERS

### boîtier métallique

Dimensions: 70 x 60 x 44 mm.  
Kit: Réf. 6305106 - Prix: 11 F TTC.  
Frais de port: 5 F.

### boîtier métallique

Dimensions: 120 x 63 x 30 mm.  
Kit: Réf. 6305107 - Prix: 14 F TTC.  
Frais de port: 5 F.

### boîtier métallique

Dimensions: 120 x 63 x 52 mm.  
Kit: Réf. 6305108 - Prix: 16 F TTC.  
Frais de port: 5 F.

### boîtier métallique

Dimensions: 160 x 110 x 82 mm.  
Kit: Réf. 6305109 - Prix: 27 FTTC.  
Frais de port: 15 F.

### boîtier métallique

Dimensions: 230 x 170 x 100 mm.  
Kit: Réf. 6305110 - Prix: 61 F TTC.  
Frais de port: 15 F.

### boîtier métallique

Dimensions: 320 x 240 x 150 mm.  
Kit: Réf. 6305111 - Prix: 73 FTTC.  
Frais de port: 18 F.

Pour de plus amples  
renseignements,  
**demandez vite  
notre brochure complète  
sur les Kits Eurotechnique :**

Soit en venant nous voir dans un des maga-  
sins de vente EUROTECHNIQUE dont vous  
trouverez la liste ci-dessous. Vous pourrez  
alors examiner tranquillement tous ces appa-  
reils et les acheter à votre convenance.  
Soit en remplissant le bon à découper  
ci-dessous et en le retournant à :  
EUROTECHNIQUE, 21000 DIJON.

## MAGASINS DE VENTE :

21000 DIJON (Siège Social)  
Rue Fernand-Holweck - Tél. : 30.12.00

75011 PARIS  
116, rue J.-P.-Timbaud  
Tél. : 355.28.30/31

59000 LILLE  
78/80, rue Léon-Gambetta  
Tél. : 57.09.68

13007 MARSEILLE  
104, bd de la Corderie - Tél. : 54.38.07

69002 LYON  
23, rue Thomassin - Tél. : 37.03.13

68000 MULHOUSE  
10, rue du Couvent - Tél. : 45.10.04

44200 NANTES  
5, quai Fernand-Crouan - Tél. : 46.39.05

### ET 24 HEURES SUR 24

vous pouvez passer vos commandes en  
appelant le (80) 30.65.28 (DIJON).

**Eurotechnique**  **eurolec**  
Composants et sous-ensembles **21000 DIJON**

## Bon de commande

Je, soussigné :  
NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE : Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

1) Désire recevoir votre documentation N° F573 sur vos kits.  
Pour les territoires hors métropole, joindre un coupon-réponse interna-  
tional de 3 francs.

2) Désire recevoir le (ou les) Kit(s) suivant(s) :  
Désignation \_\_\_\_\_ Réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_  
Désignation \_\_\_\_\_ Réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_  
Désignation \_\_\_\_\_ Réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_

Bon à adresser à Eurotechnique - 21000 Dijon





# vous avez l'esprit technique vous aimez vous mesurer !



... a conçu pour vous des kits électroniques,  
à la portée des esprits logiques, mais ...  
sans connaissance particulière au départ.



**NOTRE CATALOGUE** contient **150 KITS**, allant du système d'alarme le moins cher, au goniomètre digital ultra-perfectionné, en passant par l'oscilloscope, l'émetteur à ondes courtes, ou la chaîne haute-fidélité. Ces kits y sont décrits dans le détail, et leurs caractéristiques développées au maximum.

Chaque Kit est livré avec un manuel d'assemblage très complet (dessins éclatés, description des circuits, montage pièce par pièce). Ce manuel, conçu selon une méthode « pas à pas » est écrit dans un langage simple, à la portée d'un non-professionnel. Si par hasard vous butiez, le service HEATHKIT-ASSISTANCE serait là, prêt à vous renseigner, même par téléphone.

Vous avez la possibilité de toucher, apprécier le matériel, compulser les manuels d'assemblage, poser toutes questions à un ami technicien, en vous rendant à l'un des ...

## " CENTRES HEATHKIT "

et services  
HEATHKIT-ASSISTANCE

**PARIS**

(6<sup>e</sup>) 84 bd Saint-Michel  
téléphone 326.18.91

**LYON**

(3<sup>e</sup>) 204 rue Vendôme  
téléphone (78) 62.03.13

**Bon à découper, à adresser à :**

FRANCE : Heathkit, 47 rue de la Colonie, 75013 PARIS, tél. 588.25.81

BELGIQUE : Heathkit, 16 av. du Globe, 11.90 BRUXELLES, tél. 344.27.32

Je désire recevoir le catalogue 1978

Je joins 2 timbres à 1 franc pour participation aux frais.

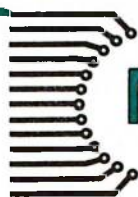
R.P. 05-78

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

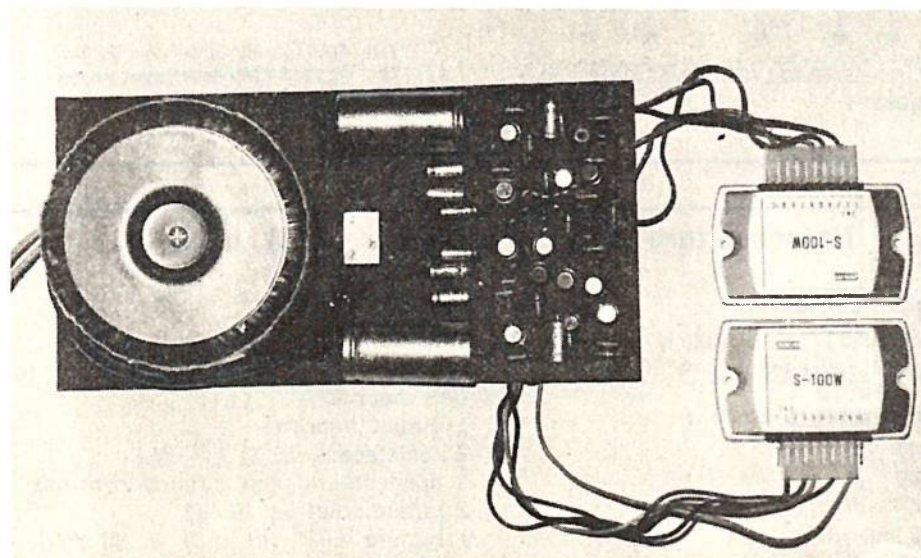
Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_



## DES AMPLIS BF de 10 à 100 W. stéréo à circuits hybrides

Le domaine d'emploi des circuits intégrés va sans cesse en s'élargissant. Les limitations en fréquence, puissance, échelle d'intégration, etc., reculent régulièrement. Nos lecteurs sont tenus au courant de cette évolution au fur et à mesure. Dans le domaine des hautes fréquences, nous leur avons présenté des têtes VHF à circuits intégrés, en ce qui concerne la haute densité d'intégration, ils peuvent réaliser des jeux vidéo à circuit MOS/LSI, et au point de vue puissance, ils ont pu mettre en œuvre des circuits hybrides délivrant de 10 à 50 watts.

Notre propos sera ici de faire le point sur les derniers modèles de circuits hybrides de puissance, en décrivant une gamme complète de modules de puissance STEREO de 2 X 10 à 2 X 100 W. Des études complémentaires relativement simples permettront par la suite d'obtenir des puissances de plusieurs centaines de watts par canal tout en conservant bien sûr la qualité Hi-Fi.



### 1. Présentation des composants actuellement disponibles :

Nos lecteurs connaissent déjà les séries de circuits hybrides Sanken SI 1010 G à SI 1050 G, couvrant le domaine des amplis de 10 à 50 W sur charge de 8  $\Omega$ . Il existe maintenant une série SI 1020 GL à SI 1050 GL couvrant la gamme de 20 à 50 W, mais sur charge de 4  $\Omega$ . Des montages en pont avec déphaseur permettent de compléter la gamme 8  $\Omega$  en délivrant des puissances de 40 à 100 W.

Enfin, tout récemment, le marché s'est enrichi de nouveaux circuits hybrides de conception différente puisque regroupant dans un seul boîtier deux transistors de puissance Darlington (PNP et NPN) et un pont de diodes de polarisation. Cette configuration est excellente au point de vue stabilité thermique, ce qui est primordial dans les montages de forte puissance.

Un circuit driver à composants discrets et travaillant à faible puissance vu le gain des darlington ( $\beta_{\min} = 2.500$ ) permet de faire délivrer à ces montages des puissances de 40, 60 ou 100 W dans une charge de 8  $\Omega$  ou éventuellement présentant une autre impédance à condition de modifier les circuits.

### 2. Conception générale des modules présentés :

Les montages que nous allons décrire ici sont tous composés d'un circuit imprimé regroupant les composants de deux amplis de puissance avec leur alimentation.

A l'extérieur de ces cartes sont montés :

- un transfo toroïdal d'alimentation ;
- le potentiomètre d'entrée ;
- les circuits hybrides fixés sur leurs refroidisseurs.

La formule adoptée pour toute cette ligne de modules est identique quelle que soit la puissance :

- entrée différentielle ;
- alimentation symétrique ;
- sortie sans condensateur.

Cette formule s'est avérée, après essais, conduire aux meilleurs résultats : bande passante s'étendant de quelques Hz à plus de 20 kHz dans les limites de 0,5 dB, distorsion toujours très inférieure à 0,5 %, bruit de fond extrêmement bas malgré un filtrage sommaire de l'alimentation.



Les deux amplis peuvent indifféremment être utilisés en fonctionnement stéréo, en double ampli mono, ou en ampli de puissance double de celle d'une voie en disposant un déphaseur en tête et en branchant une charge d'impédance double (respectivement 8 et 16 Ω) entre les points chauds des deux sorties. Cet artifice étend ainsi la gamme à des puissances allant de 10 à 200 W

### 3. Ampli-stéréo 2×10 W ou 2×20 W sur 8 ohms :

Ce module, dont le schéma de principe est donné figure 1, utilise les premiers-nés de la ligne des produits Sanken, les SI 1010 G et SI 1020 G. Le circuit d'utilisation a été légèrement simplifié par rapport à ce qu'il était lorsque nous l'avons présenté pour la première fois dans nos colonnes en version mono. Le modèle 10 W ne nécessite aucun refroidisseur extérieur au boîtier. Le modèle 20 W, quant à lui, nécessite une plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur et de 60 cm<sup>2</sup> de surface, pouvant faire partie du coffret de l'appareil puisque le boîtier de ces circuits est isolé. Cette surface est évidemment doublée pour deux voies. La figure 2 donne le positif du circuit imprimé à graver et à câbler selon la figure 3. Il est recommandé d'utiliser des correcteurs pour les circuits hybrides, surtout s'ils sont fixés hors de la carte imprimée.

### 4. Ampli-stéréo 2×20 W ou 2×30 W sur 4 ohms :

Ce modèle, qui fait appel aux composants SI 1020 GL ou SI 1030 GL peut servir d'ampli stéréo chargé par 4 Ω ou d'ampli mono 40 W 8 Ω ou bien 60 W 8 Ω après adjonction d'un déphaseur. Toutes les puissances usuelles peuvent ainsi être obtenues sur 8 Ω.

Le refroidissement doit être opéré à l'aide d'une plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur et de surface

— 300 cm<sup>2</sup> (2,8 °C/W) si la température au voisinage des boîtiers n'excède pas 25 °C

— 400 cm<sup>2</sup> (2,3 °C/W) pour une température allant jusqu'à 40 °C

— 750 cm<sup>2</sup> (1,5 °C/W) permet d'aller jusqu'à 60 °C (utilisation intensive en « sono »)

Ces valeurs sont à multiplier par deux puisque deux circuits sont prévus.

La figure 4 donne le schéma de principe d'une voie et de l'alimentation prévue pour deux voies.

Le circuit imprimé complet pour les deux voies est représenté figure 5 et devra être équipé conformément à la figure 6.

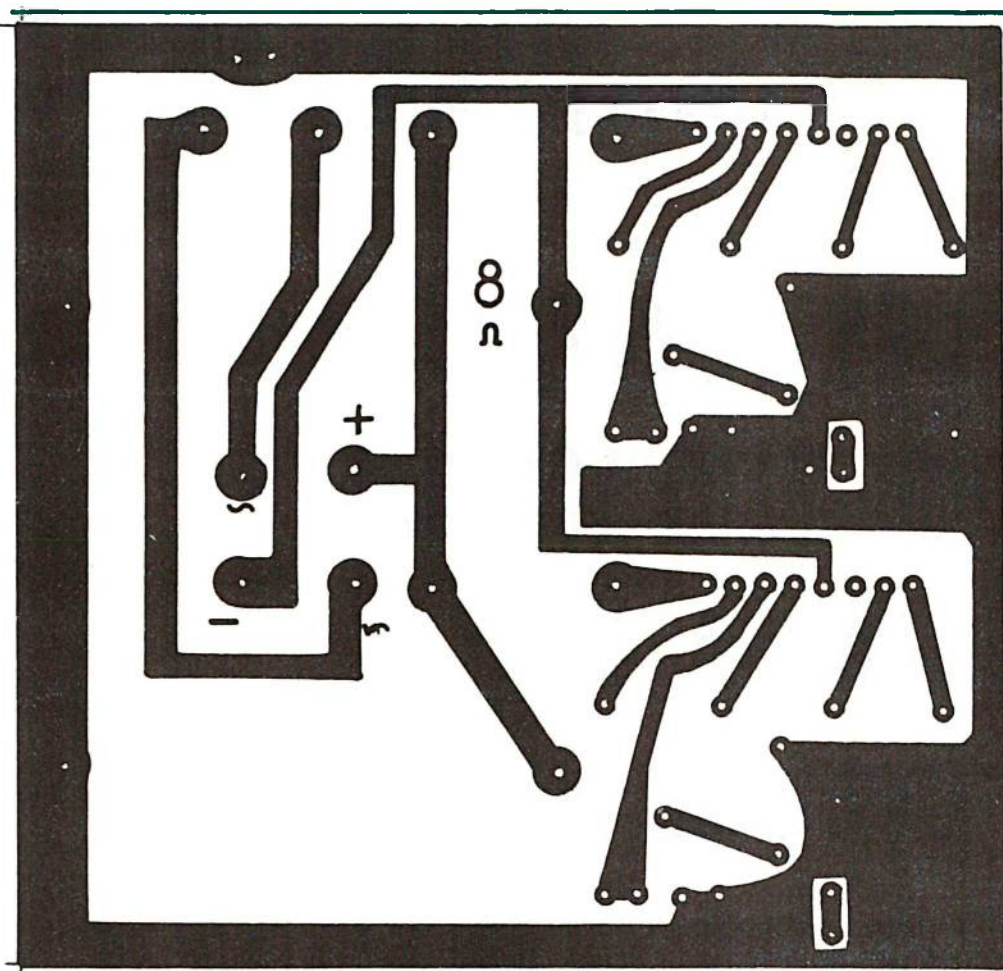


Figure 2

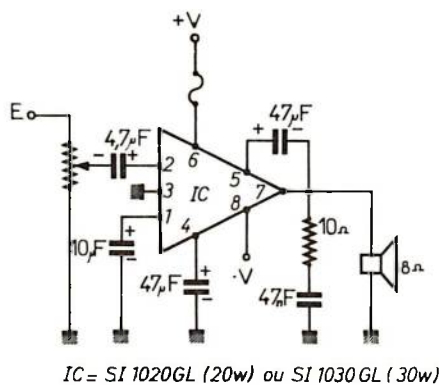
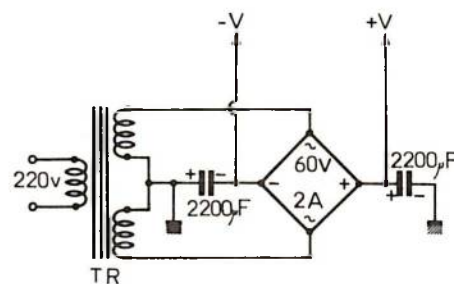


Figure 1



TR = 6021 (2 x 15V 30VA) pour 2x10w  
TR = 6023 (2 x 20V 50VA) pour 2x20w

Figure 1 bis

### Nomenclature 2 × 10 W ou 2 × 20 W 8 ohms

#### Semiconducteurs :

- 2 × SI 1010 G ou SI 1020 G Sanken
- 1 × pont redresseur 2 A 60 V

#### Condensateurs 63 V :

- 4 × 47 µF
- 2 × 10 µF
- 2 × 4,7 µF
- 2 × 2 200 µF
- 2 × 47 nF

#### Divers :

- 2 fusibles 2 A avec porte-fusibles (modèle pour CI)
- 1 circuit imprimé
- 2 résistances 10 Ω 1/4 W
- 2 connecteurs pour circuits hybrides
- 2 potentiomètres 10 kΩ
- 1 transfo 6021 (2 × 15 V 30 VA) ou 6023 (2 × 20 V 50 VA)

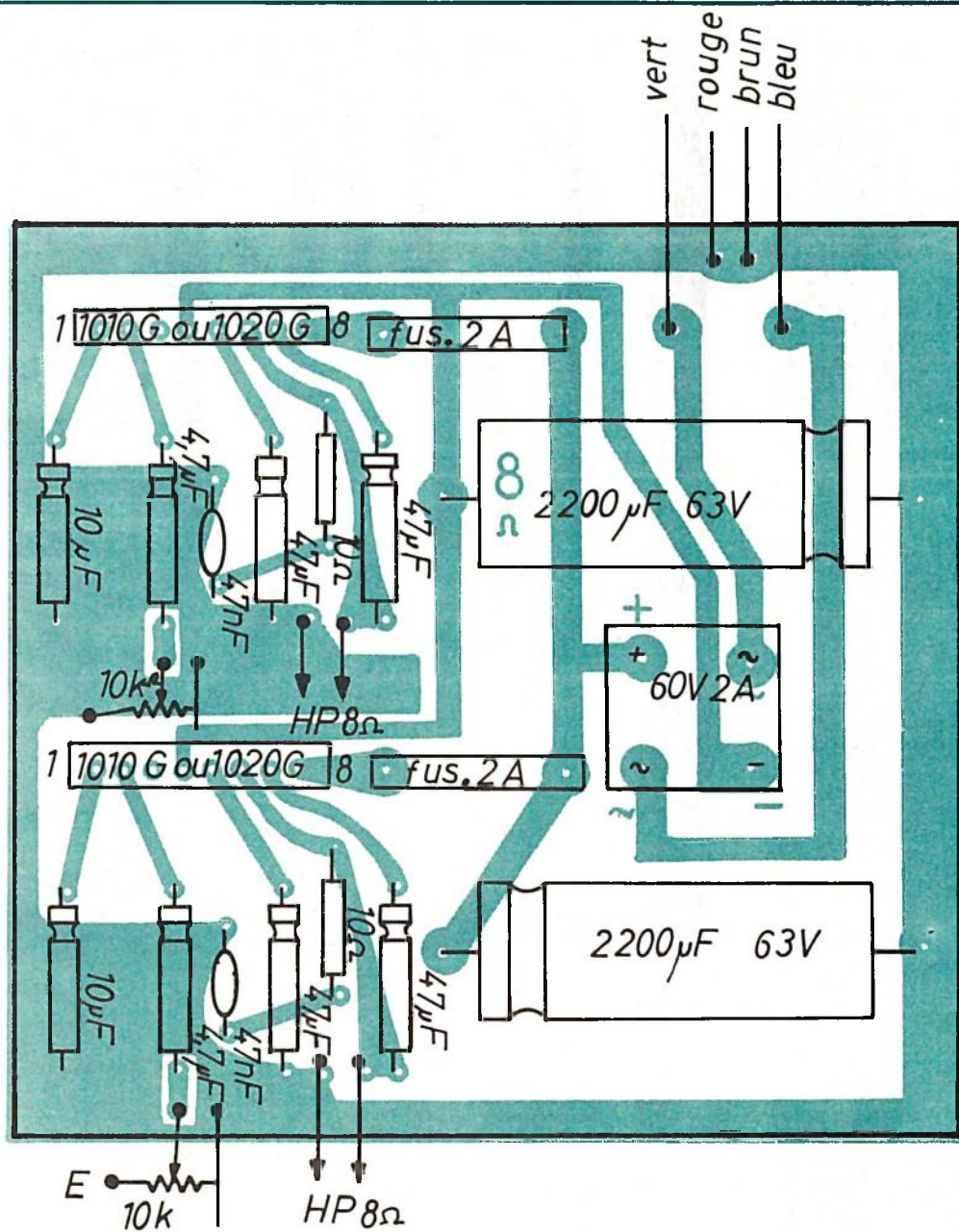
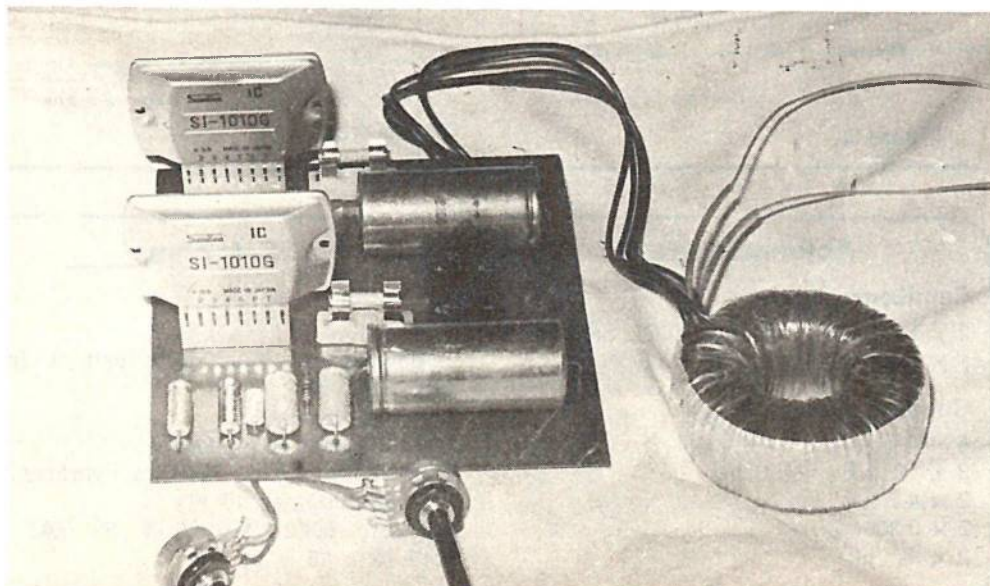


Figure 13

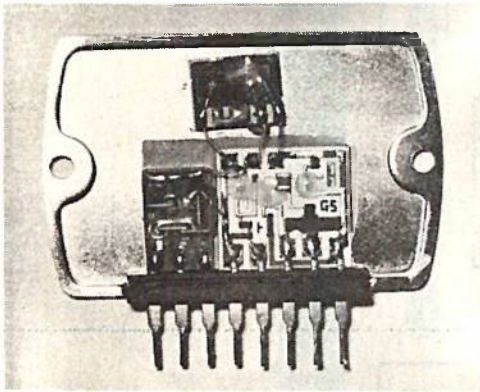


1) Un ampli stéréo 2 x 10 W sur 8 Ω utilisant les SI 1010 G.

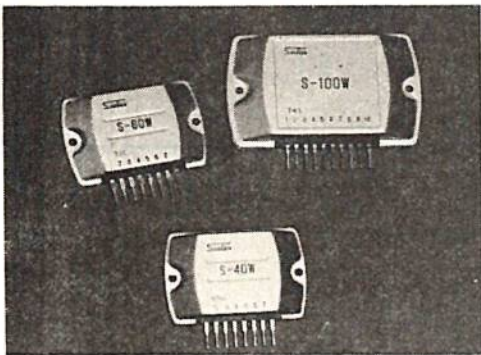




3) Un ampli de circuit hybride : l'ampli 10 W SI 1010 G.



4) Vue intérieure d'un circuit hybride montrant la technologie mise en œuvre.



5) Les trois modèles des Darlington hybrides : 30,60 et 100 W.

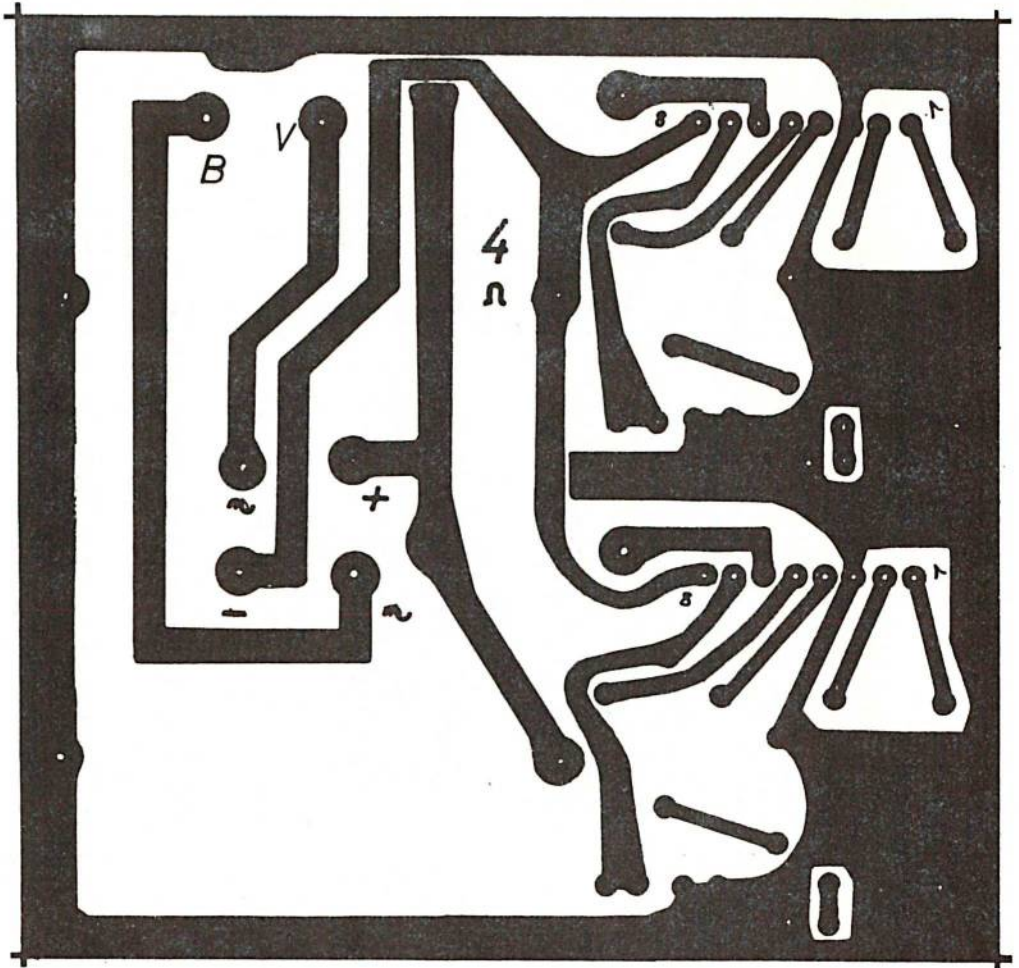
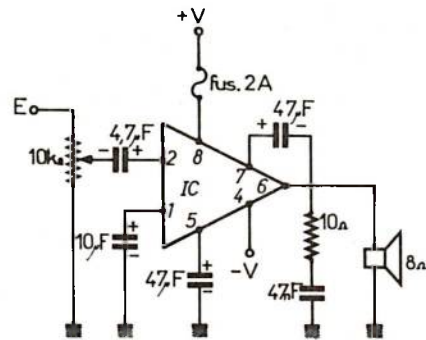
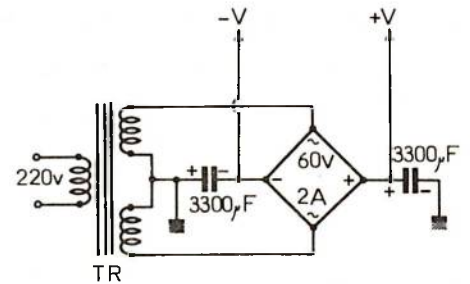


Figure 5



IC = SI 1010 G (10w) ou SI 1020 G (20w)

Figure 4



TR = 6022 (2 x 15 V 50 VA) pour 2 x 20w  
TR = 6048 (2 x 18 V 80 VA) pour 2 x 30w

Figure 4 bis

### Nomenclature 2 × 20 W ou 2 × 30 W 4 ohms

#### Semiconducteurs :

2 × SI 1020 GL ou SI 1030 GL Sanken  
1 × pont redresseur 2 A 60 V

#### Condensateurs 63 V :

4 × 47 μF  
2 × 10 μF  
2 × 4,7 μF  
2 × 3 300 μF  
2 × 47 nF

#### Divers :

2 fusibles 2 A avec porte-fusibles (modèle pour CI)  
1 circuit imprimé  
2 résistances 10 Ω 1/4 V  
2 connecteurs pour circuits hybrides  
2 potentiomètres 10 kΩ  
1 transfo 6022 (2 × 15 V 50 VA) ou 6048 (2 × 13 V 80 VA)



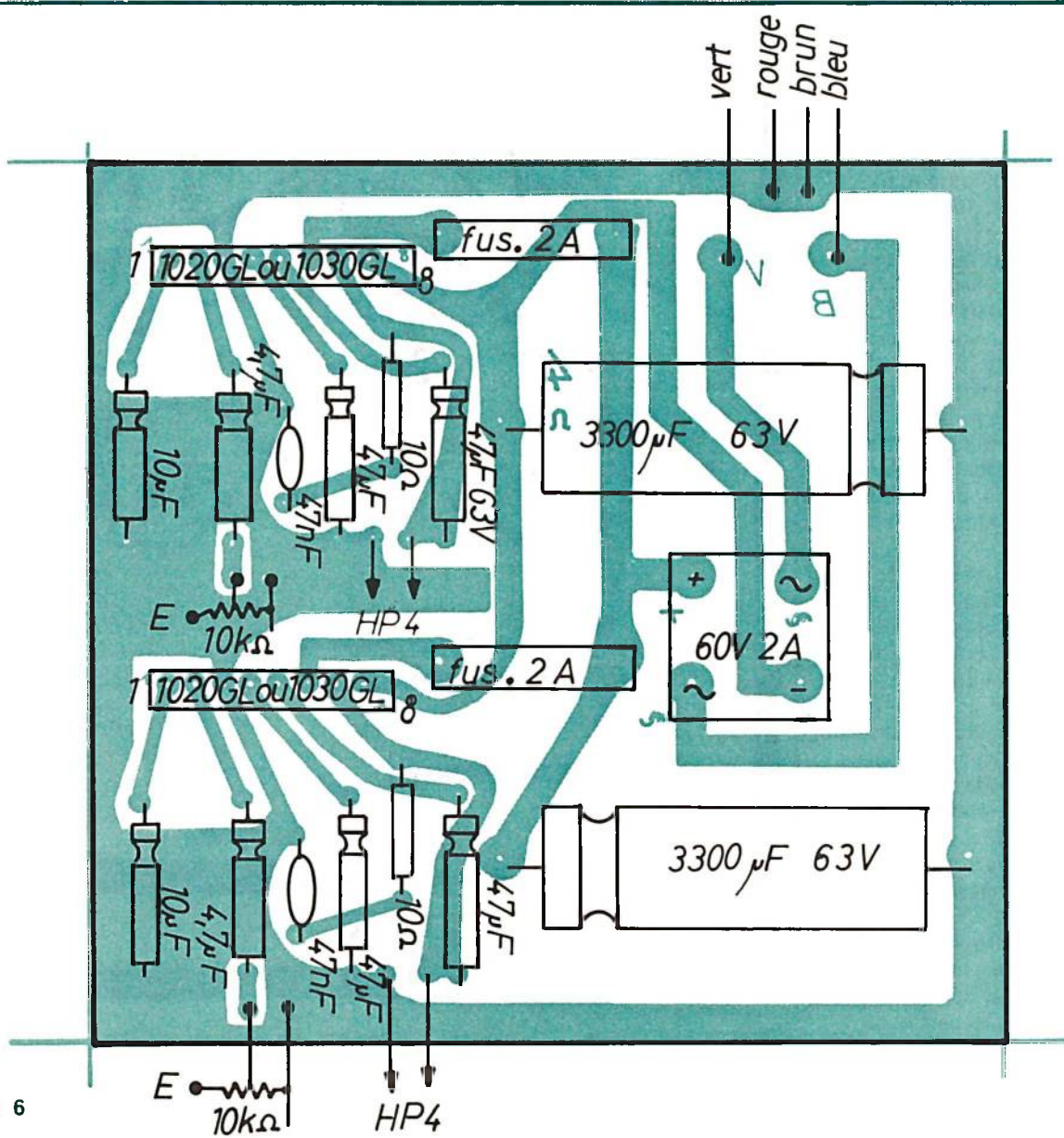
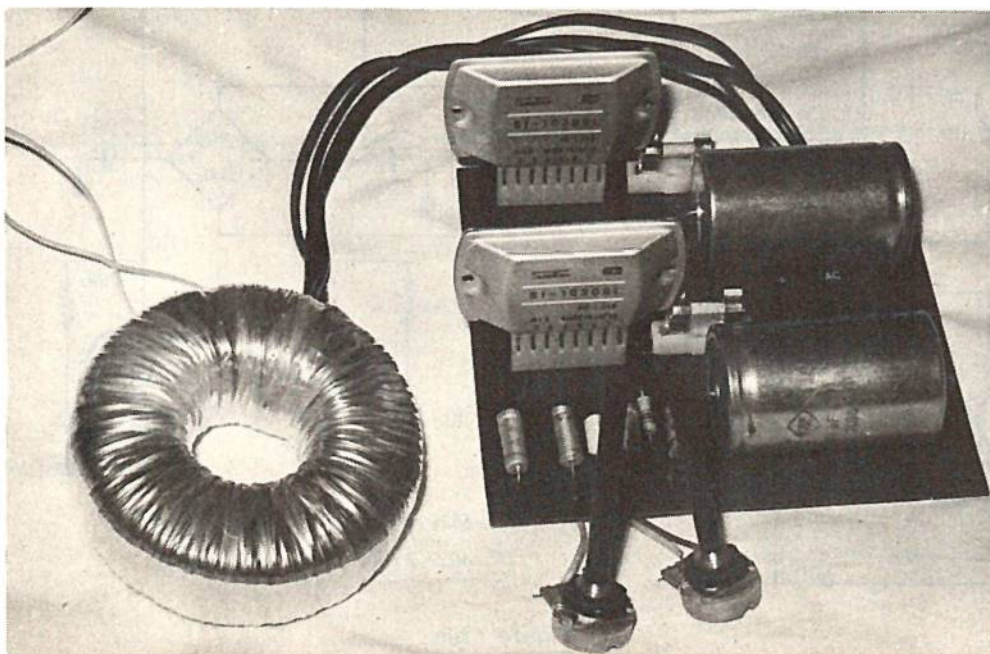


Figure 6



2) Un ampli stéréo 2 x 30 W sur 4 Ω utilisant des SI 1030 GL.



## 5. Ampli-stéréo 2×40 W ou 2×60 W ou 2×100 W sur 8 ohms :

La figure 7 donne le schéma devant être adopté pour faire fonctionner les darlington S. 40 W S. 60 W et S. 100 W On remarquera que le montage est rigoureusement le même pour ces trois puissances. Seules différences le type de transfo et la valeur du courant de polarisation devant être réglé avant essais. On notera également que le S. 100 W présente un brochage différent, ce qui ne change rien au circuit imprimé de la figure 8 puisque les boîtiers sont montés hors de la carte et rejoignent celle-ci par des fils. La différence apparaît sur le numérotage des branchements figure 9 et est détaillée figure 10.

Avant de câbler les deux résistances ajustables de 200 Ω, on les amènera en position de résistance maximum. On conservera comme dernière opération de câblage la soudure du fil de la broche 2 (4 pour le S. 100 W) et on intercalera auparavant dans ce fil un milliampère-mètre. Après mise sous tension, on réglera le courant au moyen de la 200 Ω aux valeurs indiquées sur les plans. Cette opération est bien sûr à faire pour les deux voies. Enfin, on soudera ces fils aux endroits repérés et on passera aux essais en charge.

Le circuit imprimé représenté figures 8 et 9 est prévu pour recevoir le transfo d'alimentation. Si un montage séparé est choisi, on ne réalisera que la partie du circuit située au-dessus de la ligne pointillée.

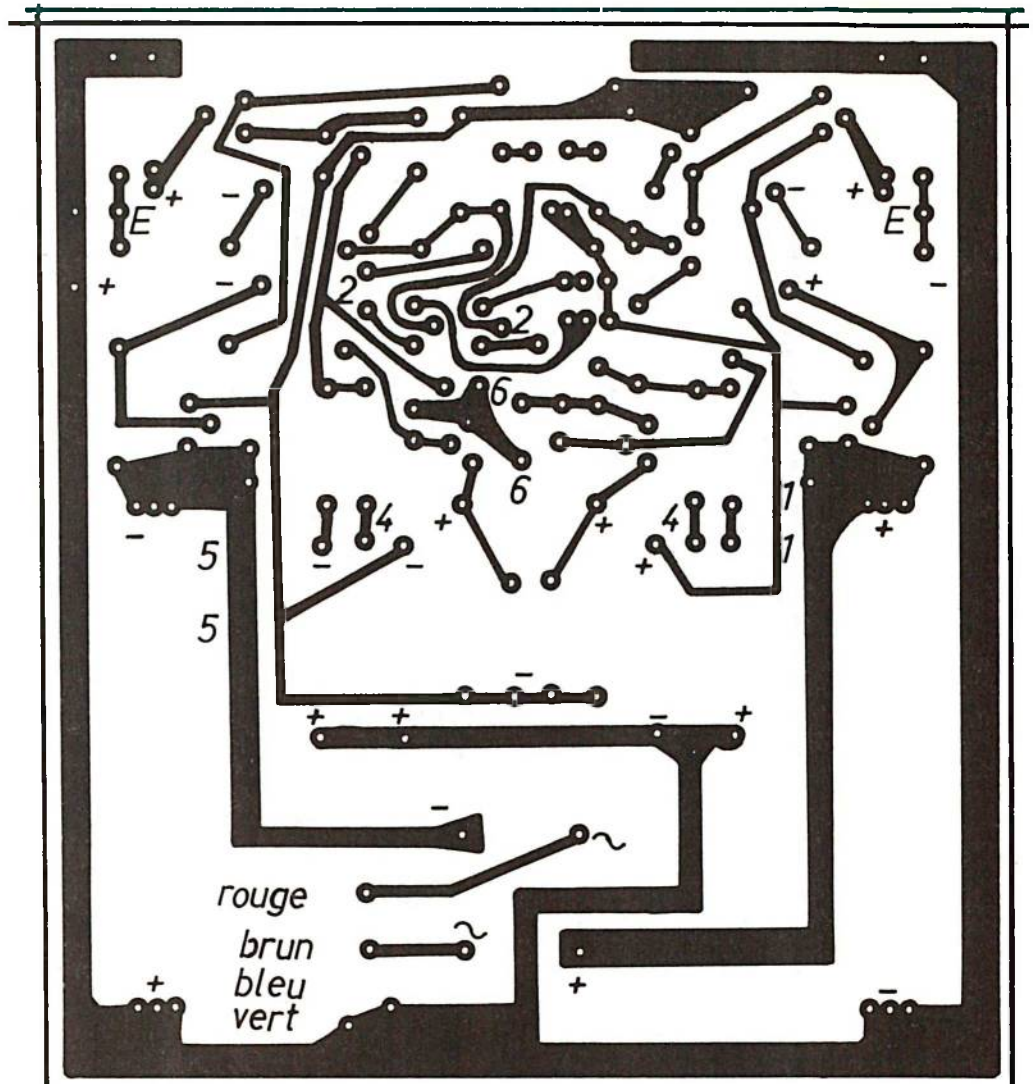


Figure 8

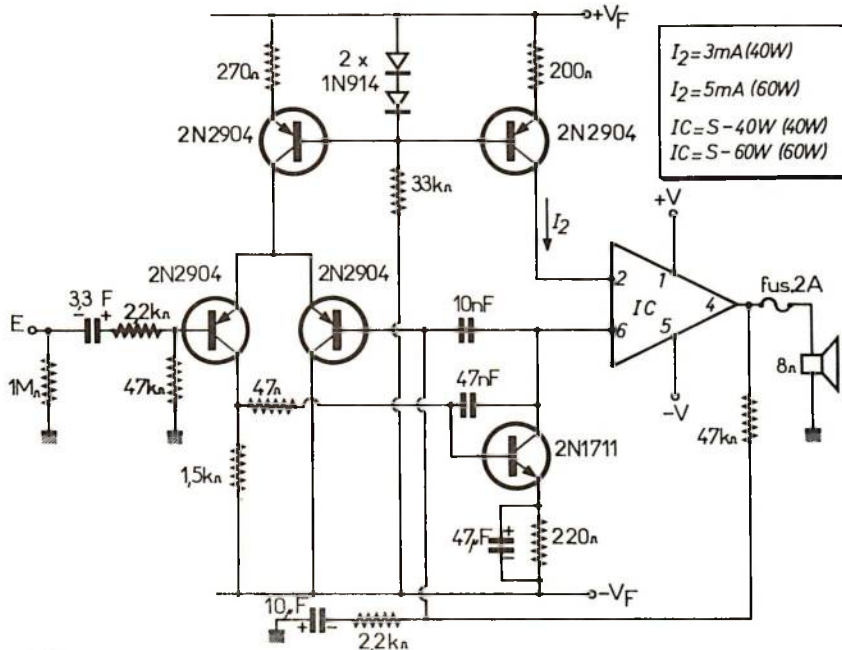
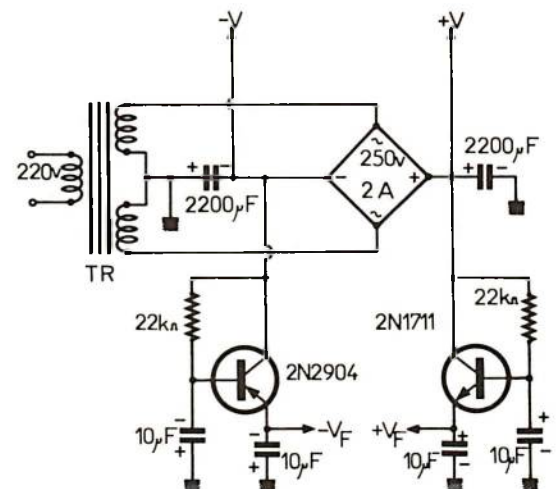


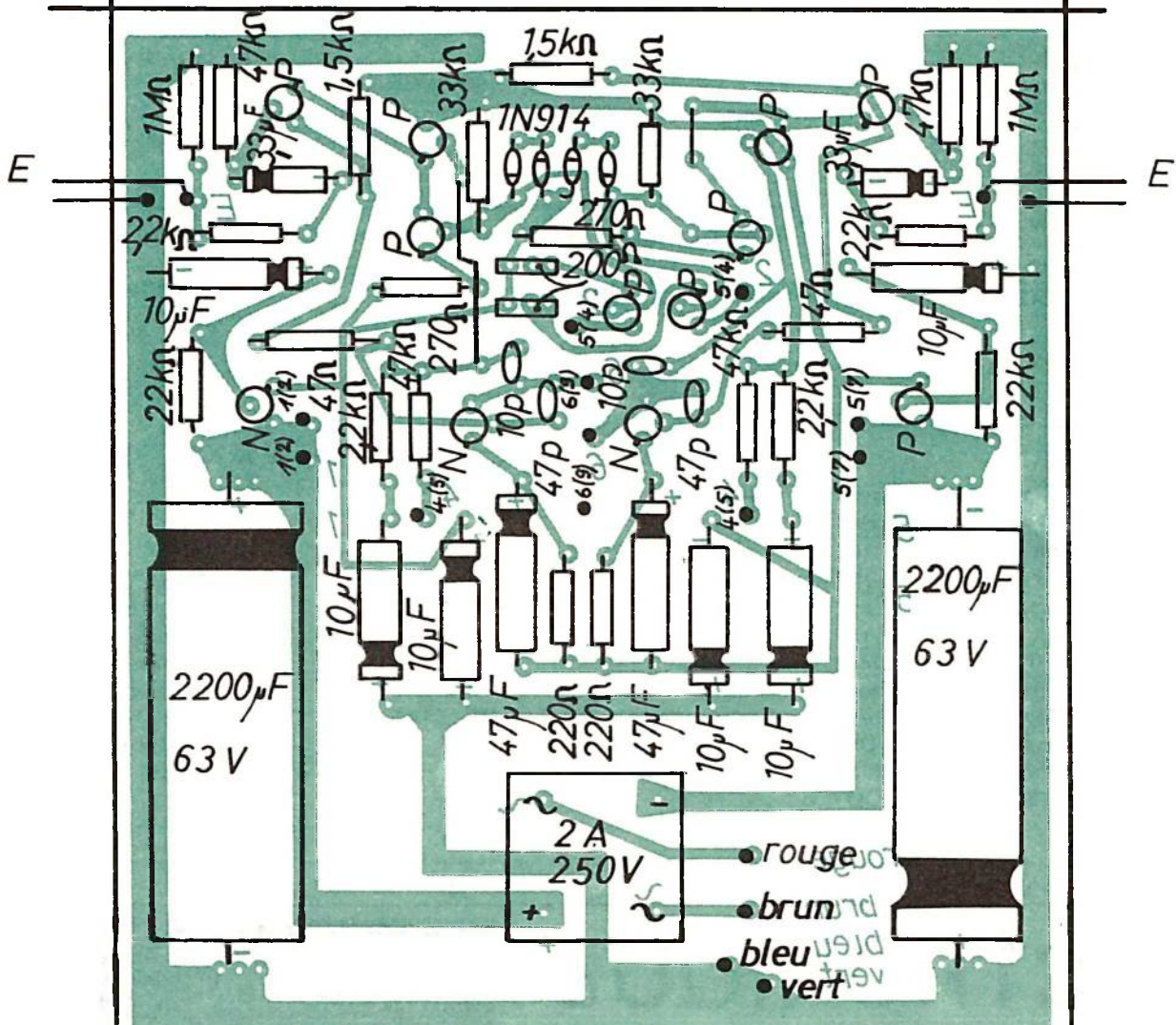
Figure 7



TR=6024 (2 x 22V 80VA) pour 2 x 40W

TR=6027 (2 x 30V 120VA) pour 2 x 60W

Figure 7 bis



P = 2N2904A

N = 2N1711

COURANT 2(4)	
S 40W	3mA
S 60W	5mA
S 100W	7mA

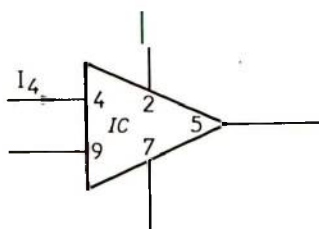
HP sur 4(5) et à travers fusible 2A (8Ω)

P	40w	60w	100w
1 x	6023	6025	6027
2 x	6024	6027	6029

choix du transformateur

Figure 9





$I_4 = 7\text{mA}$  (100W)  
 $IC = S-100W$  (100W)  
 $TR = 6029$  (2x 30V 225VA)

Figure 10

Au point de vue refroidissement, les surfaces de tôle de 2 mm nécessaires vont de 500 à 1.000 cm<sup>2</sup> par boîtier pour un fonctionnement à puissance nominale de longue durée.

Dans ces conditions, il est préférable d'utiliser du profilé extrudé fixé au dos des boîtiers, éventuellement par l'intermédiaire du fond du coffret utilisé. Un type particulièrement bien adapté, surtout pour le modèle 100 W, est le CO 386 P de SEEM.

## 6. Conclusion :

Les modules décrits ici devraient solutionner tout problème d'amplification BF de puissance. Les avantages de la technologie adoptée ici sont essentiellement

la qualité exceptionnelle des résultats obtenus, même pour les très fortes puissances et la compacité des montages réalisables. Ceci est particulièrement net dans le cas du 2 x 100 W (voir photo)

Patrick GUEULLE.

### Nomenclature 2 x 40 W ou 2 x 60 W ou 2 x 100 W 8 ohms

#### Semiconducteurs :

2 x S. 40 W ou S. 60 W ou S. 100 W  
 Sanken  
 1 x pont redresseur 2 A 250 V  
 4 x 1 N 914  
 9 x 2 N 2904  
 3 x 2 N 1711

2 x 33 k $\Omega$   
 4 x 2,2 k $\Omega$   
 2 x 1,5 k $\Omega$   
 2 x 270  $\Omega$   
 2 x 220  $\Omega$   
 2 x 47  $\Omega$   
 2 x 200  $\Omega$  ajustables miniatures

#### Condensateurs 63 V :

2 x 2 200  $\mu\text{F}$   
 2 x 47  $\mu\text{F}$   
 6 x 10  $\mu\text{F}$   
 2 x 3,3  $\mu\text{F}$   
 2 x 10 pF  
 2 x 47 pF

#### Résistances 5 % 1/4 W :

2 x 1 M $\Omega$   
 4 x 47 k $\Omega$   
 2 x 22 k $\Omega$

#### Divers :

2 fusibles 2 A avec porte-fusibles (modèle pour châssis)  
 1 circuit imprimé  
 2 connecteurs pour circuits hybrides  
 2 potentiomètres 10 n $\Omega$   
 1 transfo :  
 6024 (2 x 22 V 80 VA) pour 2 x 40 W  
 6027 (2 x 30 V 120 VA) pour 2 x 60 W  
 6029 (2 x 30 V 225 VA) pour 2 x 100 W

# ELECTRONIQUE APPLICATIONS

NUMÉRO 5 - PRINTEMPS 78

Depuis le 31 mars  
 chez votre marchand de journaux

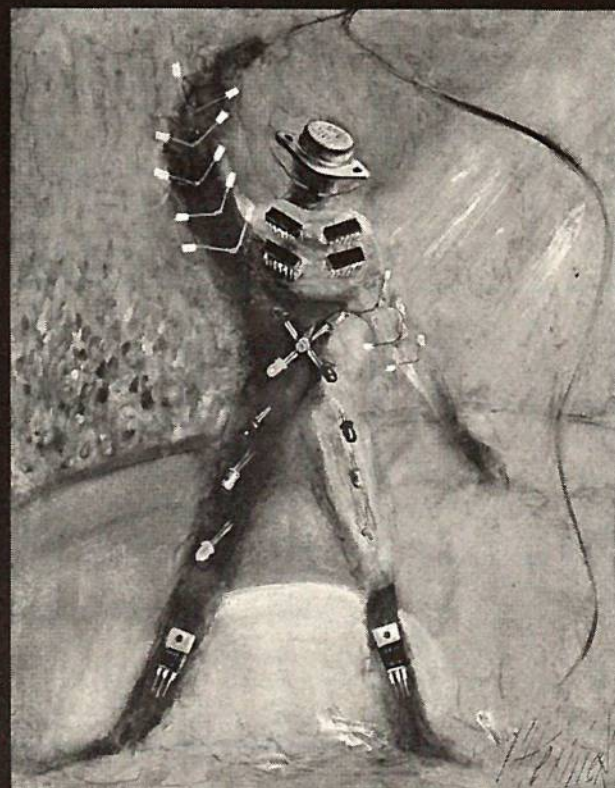
200 pages 15 francs

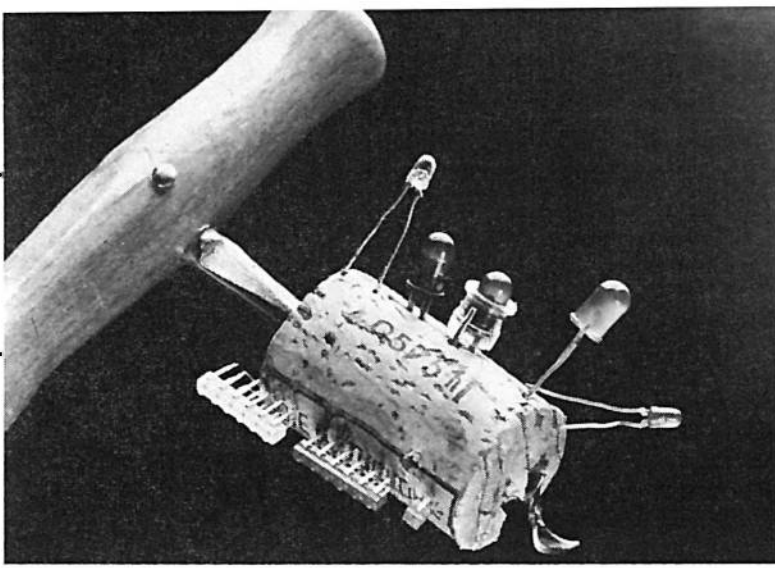
AU SOMMAIRE

- *L'intelligence artificielle les robots*
- *Défibrillation électrique*
- *Le pancréas artificiel*
- *Etude d'une logique de jeu vidéo*
- *Porte analogique synchronisée*
- *Les faisceaux hertziens*
- Etc..

## ELECTRONIQUE APPLICATIONS

Trimestriel N° 5 - Printemps 1978 - 12 f





# la polarisation des diodes électro- luminescentes

L'utilisation des diodes électroluminescentes (LED) est en train de faire un prodigieux bond en avant. Certains fabricants envisagent même de décupler leur production dans les quelques années à venir. On s'est en effet enfin rendu compte, aussi bien dans le domaine professionnel que dans le grand public, des avantages déterminants de ces sources lumineuses « solid state ». Leur longévité et leur fiabilité ne sont plus à démontrer, et leur excellent rendement leur permet de supplanter les ampoules à incandescence dans bien des cas.

Les afficheurs « 7 segments » et « matrice de points » font également appel à cette technologie. Les couleurs rouge et verte sont actuellement de loin les plus utilisées, mais il ne faut pas oublier qu'il existe des modèles émettant dans le jaune, l'orange, le bleu et l'infrarouge. Des modèles à forte luminosité existent également pour les applications où la mission d'élément éclairant l'emporte sur celle d'élément de signalisation.

On trouve même des composants regroupant sous un même boîtier deux LED de couleurs différentes montées tête-bêche. La couleur émise est donc fonction de la polarité de la tension appliquée. N'oublions pas, pour finir, les barreaux de LED en ligne, très utiles en affichage analogique. Notre but sera ici de donner quelques indications permettant d'utiliser dans les meilleures conditions ces voyants nouvelle génération.

A chaque matériau correspond une couleur bien précise (longueur d'onde d'émission) et une certaine tension de seuil, plus élevée que ce que l'on rencontre avec les diodes normales. C'est ce problème qui sera développé plus loin.

L'émission lumineuse se produit lorsqu'un courant traverse la jonction dans le sens passant (direct). Ce courant (dont la valeur fixe le flux lumineux émis) est déterminé par une résistance montée en série avec la diode. Ce montage permet d'utiliser un seul type de diode dans toute la gamme des tensions que l'on peut rencontrer, au-dessus du seuil de la diode, bien entendu. Dans cet article, nous fournirons des courbes permettant la détermination rapide des valeurs de résistance suivant la tension.

L'utilisation des LED en haute tension n'est limitée que par la dissipation de la résistance série. A partir d'une certaine valeur, les tubes néon viennent prendre le relais, avec moins de souplesse, il est vrai.

L'utilisation des LED en alternatif, pour sa part, exige davantage de précautions. La tension de claquage inverse des LED est en effet très faible (quelques volts ou moins) et il convient dans tous les cas de s'assurer que les valeurs limites d'utilisation ne sont pas dépassées pendant le fonctionnement en inverse.

## 2. Fonctionnement en tension fixe

Le problème consiste à déterminer la valeur de la résistance à monter en série avec une LED pour obtenir le courant désiré à partir de la tension disponible. Il faut donc, pour chaque couleur de LED, connaître la chute de tension aux bornes en fonction du courant. La **figure 1** donne ces valeurs pour des diodes rouges et vertes (les diodes jaunes se comportent pratiquement comme les vertes, et les autres couleurs ne sont que très peu utilisées actuellement).

A partir de ces données, il a été possible de construire les courbes des **figures 2 et 3**, directement utilisables pour calculer la résistance. Si un transistor est monté en série pour commander la LED, il faut tenir compte de sa tension de déchet si la tension d'alimentation n'est pas très élevée. A ce propos, on notera que les LED rouges (sous faible courant) se prêtent mieux que les autres à un fonctionnement en très basse tension (2 à 3 V).

## 3. Fonctionnement en tension variable

Il est des cas où la tension d'alimentation peut subir d'importantes variations, se répercutant sur la luminosité et pouvant mettre la diode en danger. La **figure 4** permet de mettre en œuvre un générateur à courant constant autorisant un fonctionnement stable entre 4 et 30 V. Ce petit montage peut être considéré comme un dipôle prenant la place de la résistance série, le courant

## 1. Les principes de base

Comme son nom l'indique, une LED est avant tout une diode. La différence fondamentale avec les diodes classiques tient dans la nature du matériau dont est constituée la jonction. En lieu et place de silicium ou de germanium, on emploie des composés dont la « bande interdite » est différente. Citons l'arséniure de gallium (AsGa), le phosphore de gallium (GaP), etc.



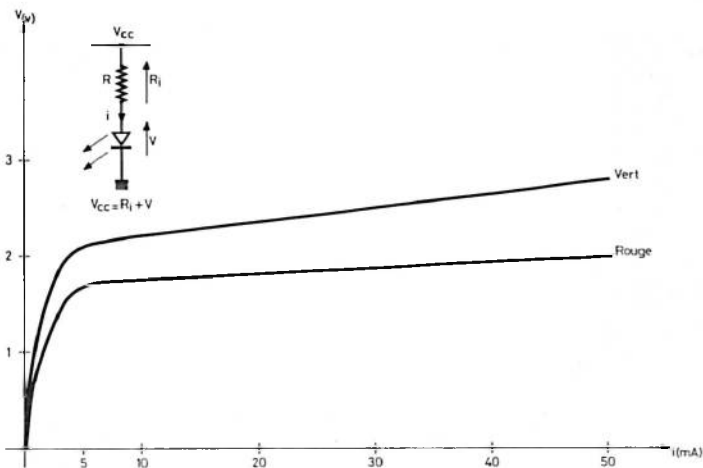


Figure 1

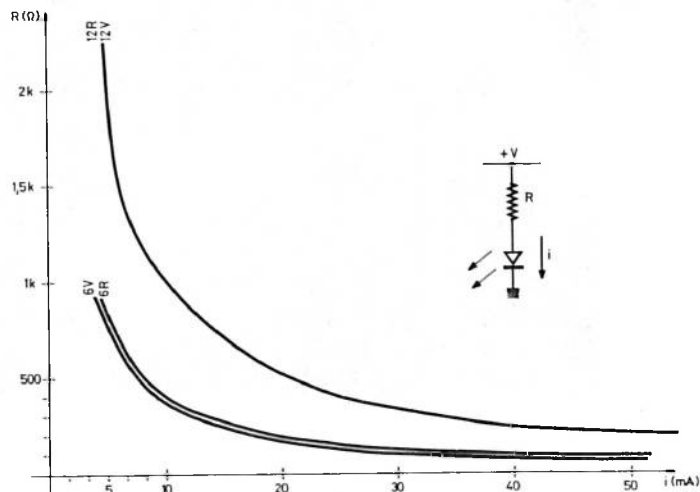


Figure 2

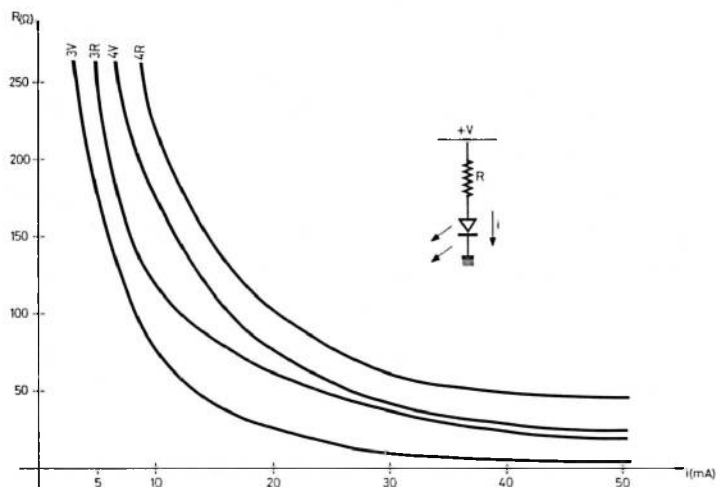


Figure 3

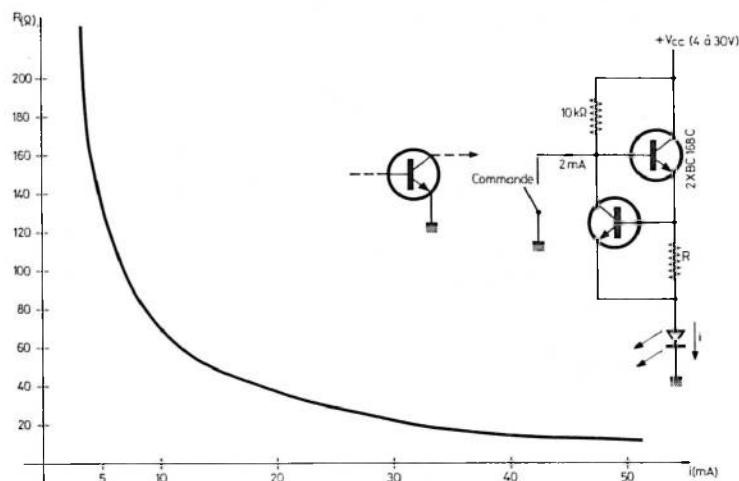


Figure 4

étant fixé par la résistance  $R$ , qui peut être facilement déterminée à l'aide de la courbe de la **figure 4**. La commande de la LED peut se faire au moyen d'un transistor série, comme à l'accoutumée, ou

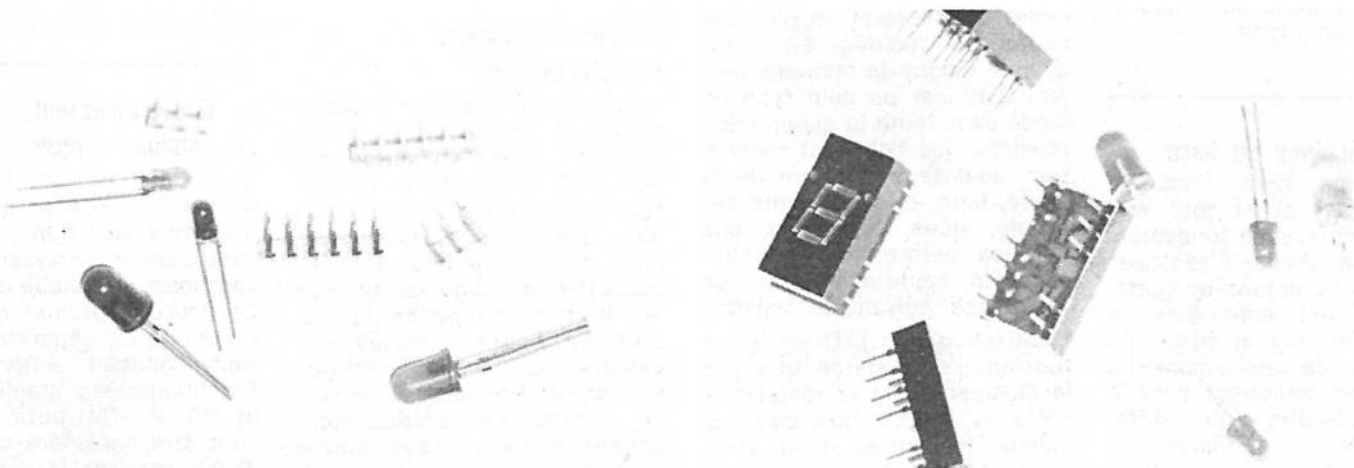
bien au niveau du générateur, la mise à la masse de la base de son premier transistor annulant le courant. L'avantage de cette seconde solution est que le courant de commande n'est que d'environ 2 mA.

#### 4. Exemples de montages

En dehors des utilisations en voyant de mise sous tension d'un appareil, etc., différentes possibilités de commande des LED peuvent être envisagées. Nous en citerons trois à titre d'exemple :

#### 1. Interface avec un circuit logique TTL

La configuration standard de sortie des circuits TTL (totem pôle) se prête bien à l'attaque directe de LED's : la **figure 5** donne deux possibilités sui-



Divers modèles de diodes électroluminescentes (document Siemens).

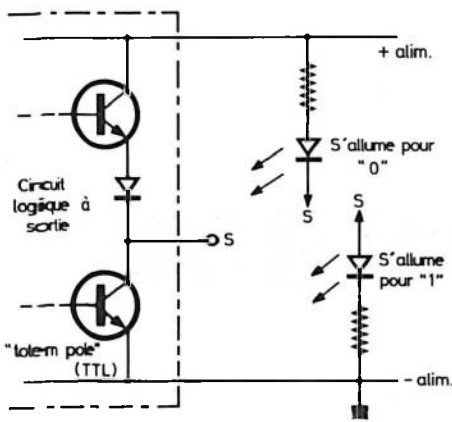


Figure 5

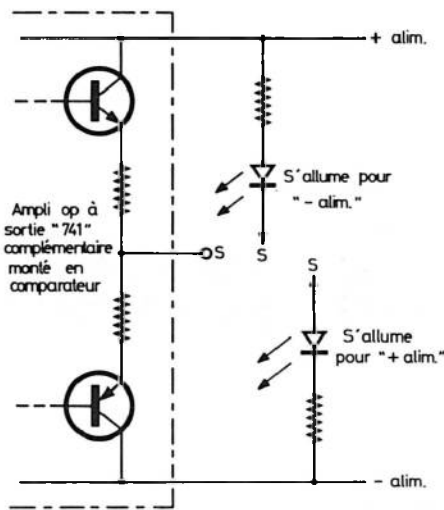


Figure 6

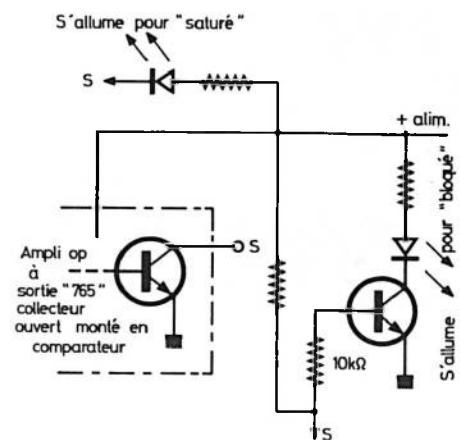


Figure 7

vant que l'on désire allumer la diode pour l'état haut ou bas. Les deux diodes peuvent à la rigueur être montées en même temps (choisir deux couleurs différentes).

## 2. Interface avec un ampli opérationnel à sortie complémentaire (figure 6)

Le fonctionnement avec un ampli opérationnel n'est vraiment intéressant que si la sortie commute de « + alim. »

à « - alim. » (fonctionnement en comparateur). Dans le cas d'une sortie complémentaire, le branchement rejoint le précédent. Attention toutefois au courant maximum de sortie de l'ampli.

## 3. Interface avec un ampli opérationnel à sortie collecteur ouvert (figure 7)

Un tel ampli ne peut que réaliser une connexion avec la masse (ou le - alim.). Si une LED à fonctionnement

« complémenté » est nécessaire, il faut prévoir un transistor inverseur. De tels amplis peuvent généralement commander un courant assez important (70 mA par exemple).

## 5. Conclusion

Les indications rassemblées dans ces pages devraient favoriser un emploi rationnel des diodes électroluminescentes,

éviter certaines erreurs de branchement et procurer un gain de temps non négligeable dans la détermination des résistances associées aux LED's. Indiquons pour terminer que la cathode (point négatif) de ces diodes est souvent repérée par un méplat sur le côté du boîtier.

P. Gueulle.

CHOISIR LE N° 1  
en toute sécurité



une gamme complète touchant tous  
les domaines de l'électronique

les Kits **AMTROP** peuvent être livrés  
montés (Réf. W)

\*

CATALOGUE ET TARIF SUR DEMANDE  
(Joindre 8 F. F. ex.)

\*\*\*

Importé et distribué en France par:

**électronique-promotion**  
IMPORT - EXPORT



BP 7 • 21 DES FADES 06110 LE CANNET-ROCHEVILLE  
☎ (93) 45 09 30 • Telex PROSUDE 470089 F

Antenne à Paris - 22, rue de la Vega - 75012 Paris  
Tél. : 343.03.38 et 307.07.27 - Télex : 211.801



ÇA Y EST !

Si vous n'avez pas encore  
reçu notre CATALOGUE ROSE  
Réclamez-le !

Joindre 5F en timbres +  
enveloppe à votre adresse  
(115x160mm).

Matériel pour amateurs et  
professionnels; Emission-  
Réception - Mesure -  
Composants - Quartz - Semi-  
conducteurs - Tubes etc...

BERIC

43 Rue Victor Hugo  
92240 MALAKOFF - B.P n° 4  
TEL. 657.68.33

## VIII<sup>e</sup> Festival International de Musique Expérimentale de Bourges

(24 mai - 4 juin 1978)

Ce Festival est placé sous le haut patronage de M. le Ministre de la Culture et sous la présidence d'honneur de M. le Maire de Bourges. Il est organisé et animé par le Groupe de Musique Expérimentale de Bourges.

Créé en 1971, le Festival International de Musique Expérimentale de Bourges se consacre tous les ans à la présentation des formes les plus avancées des musiques d'aujourd'hui.

Ainsi, chaque année, le Festival International de Musique Expérimentale de Bourges propose, sur une période groupée de quinze jours, un grand nombre de manifestations :

- 21 concerts de musique électro-acoustique et expérimentale,
- 4 spectacles musicaux et de danse,
- plus de dix séances d'ateliers et d'animations musicales,
- une exposition en relation avec la musique contemporaine.

Adresse et téléphone pour réservations et renseignements : GMEB, place A.-Malraux, 18000 Bourges.  
Tél. : (36) 24-55-95



# AMPLI B. F. de grande puissance

## Amplificateur 50 W par canal à transistors finals Darlington

En général, il est difficile pour un technicien ne possédant pas d'appareils de mesure perfectionnés, de réaliser des amplificateurs de grande puissance, car leur mise au point doit être effectuée minutieusement pour réduire autant que possible la distorsion. C'est pour cette raison qu'un schéma d'appareil, étudié par des spécialistes qualifiés, dans un laboratoire possédant tous les appareils nécessaires aux mesures et à la mise au point, sera bienvenu auprès de tous ceux qui s'intéressent, pour une raison quelconque, à la grande puissance à faible distorsion.

L'amplificateur qui sera décrit a été étudié dans les laboratoires d'application de SGS-ATES. Il donne **50 W par canal** et sa distorsion, à 50 W et 1 kHz, est de 0,1 % seulement. La distorsion d'intermodulation à 8 kHz est de 0,3 %. Voici d'ailleurs, au **tableau I** ci-après les principales caractéristiques de cet amplificateur, réalisable en monocanal ou en stéréo à deux ou plusieurs canaux identiques.

A noter les largeurs exceptionnelles des bandes passantes, en puissance et l'indépendance relativement élevée de l'entrée, sans oublier le rapport signal à bruit qui est excellent.

## Le schéma de l'amplificateur

Nous décrivons le montage monocanal. Pour la stéréo, il suffira de réaliser autant d'appareils identiques qu'il y aura de canaux.

Il peut être également intéressant de disposer de canaux en réserve, ou de canaux à monter en parallèle à l'entrée.

Analysons le schéma de la **figure 1** qui donne le détail de tous les branchements et valeurs des composants actifs et passifs de ce montage. Comme il s'agit d'un amplificateur de puissance, il devra être précédé d'un préamplificateur, spécialisé ou universel. Aucun réglage n'est prévu pour l'utilisateur qui n'aura à actionner que les réglages du préamplificateur.

En cas de stéréophonie, le réglage d'équilibrage sera disposé sur les préamplificateurs. Partons de l'entrée sur  $R_1$ . A cette entrée sera connectée la sortie du préamplificateur dont l'impédance devra être inférieure à 12 k $\Omega$ .

Si nécessaire, intercaler entre la sortie du préamplificateur et l'entrée de l'amplificateur, un condensateur d'isolation en continu de valeur aussi élevée que nécessaire pour la transmission des signaux aux fréquences les plus basses.

Lors des mesures des bandes passantes, enlever ce condensateur. Le signal est transmis dès l'entrée à deux voies.

On trouve d'abord  $Q_1 - Q_2$  et  $Q_3 - Q_4$ , amplificateurs différentiels dont les si-

gnaux de sortie, sur les collecteurs de  $Q_1$  et  $Q_3$ , sont transmis aux bases de  $Q_5$  et  $Q_7$ , ces deux transistors étant montés en émetteur commun.

Remarquons l'emploi de PNP dans une voie et de NPN dans l'autre, par exemple  $Q_5$  est un PNP et  $Q_7$  un NPN, cela permet de les connecter en série, en continu. Des collecteurs de  $Q_5$  et  $Q_7$ , les signaux amplifiés sont transmis aux bases de  $Q_{11}$ , NPN, et de  $Q_{10}$ , PNP. Les transistors de sortie sont  $Q_{12}$ , NPN, pour la voie supérieure et  $Q_{13}$ , PNP, pour la voie inférieure.

On trouve la sortie unique au point sortie 4  $\Omega$ , le signal étant prélevé sur le point commun de  $R_{30}$  et  $R_{31}$ , passant par les circuits stabilisateurs 2  $\mu$ H -  $R_{34}$  -  $C_{10}$  -  $R_{35}$ . Les ensembles  $Q_{11} - Q_{12}$  d'une part et  $Q_{10} - Q_{13}$  d'autre part, sont des Darlington, montés en push-pull à sortie unique.

A noter la stabilisation des tensions — 24 V et + 24 V pour des diodes zener,  $D_1$  et  $D_2$  de 24 V chacune. Revenons à l'entrée de l'amplificateur.  $C_1$  et  $R_{10}$  montés en parallèle, constituent un filtre passe-bas monté entre  $R_1$  et la masse grâce à ce filtre, on limite la bande passante du côté des fréquences élevées afin que des signaux indésirables ne soient transmis à l'amplificateur.

Les étages différentiels  $Q_1 - Q_2$  et  $Q_3 - Q_4$  sont montés en parallèle ; les bases de  $Q_1$  et  $Q_3$  étant réunies ainsi que celles de  $Q_2$  et  $Q_4$ . Des générateurs de courant sont constitués par les diodes zener  $D_1$  et  $D_2$  et les résistances  $R_{11}$  et  $R_{12}$ .

Grâce aux résistances  $R_2$ ,  $R_4$ ,  $R_6$ ,  $R_8$ , il se produit une contre-réaction de courant, sur les étages d'entrée réduisant la distorsion. Les bases de  $Q_1$  et  $Q_3$  sont reliées à la masse par l'intermédiaire de la résistance  $R_{10}$ , tandis que les bases de  $Q_2$  et  $Q_4$  sont reliées à la ligne médiane L.M. aboutissant à la sortie par l'intermédiaire de  $R_{19}$ .

Les sorties des étages différentiels sont sur le collecteur de  $Q_1$  et sur celui de  $Q_3$ . Ces points sont reliés à l'étage de commande constitué par les transistors  $Q_5$ , PNP et on peut voir que le gain de cet étage est déterminé par les valeurs des résistances,  $R_{21}$  reliée à la ligne + 30 V et  $R_{23}$  reliée à la masse, la première donnant lieu à une forte

TABLEAU I

Puissance de sortie permanente .....	50 W
Impédance de charge nominale .....	4 $\Omega$
Impédance d'entrée .....	12 k $\Omega$
Sensibilité pour la puissance maximum .....	0,55 V efficace
Bande passante, en puissance .....	5 Hz à 55 kHz
Distorsion harmonique à 50 W et 1 kHz .....	0,1 %
Distorsion d'intermodulation à 8 kHz .....	0,3 %
et en rapport 1 à 4 ..... à 250 Hz .....	0,3 %
Bande passante, à — 10 dB et P = 50 W .....	2 Hz à 120 kHz
avec 1 kHz comme fréquence de référence.	
Rapport signal/bruit avec entrée en court-circuit .....	85 dB
Réjection du ronxlement de l'alimentation .....	40 dB
Temps de transit à 1 kHz .....	1,8 $\mu$ s

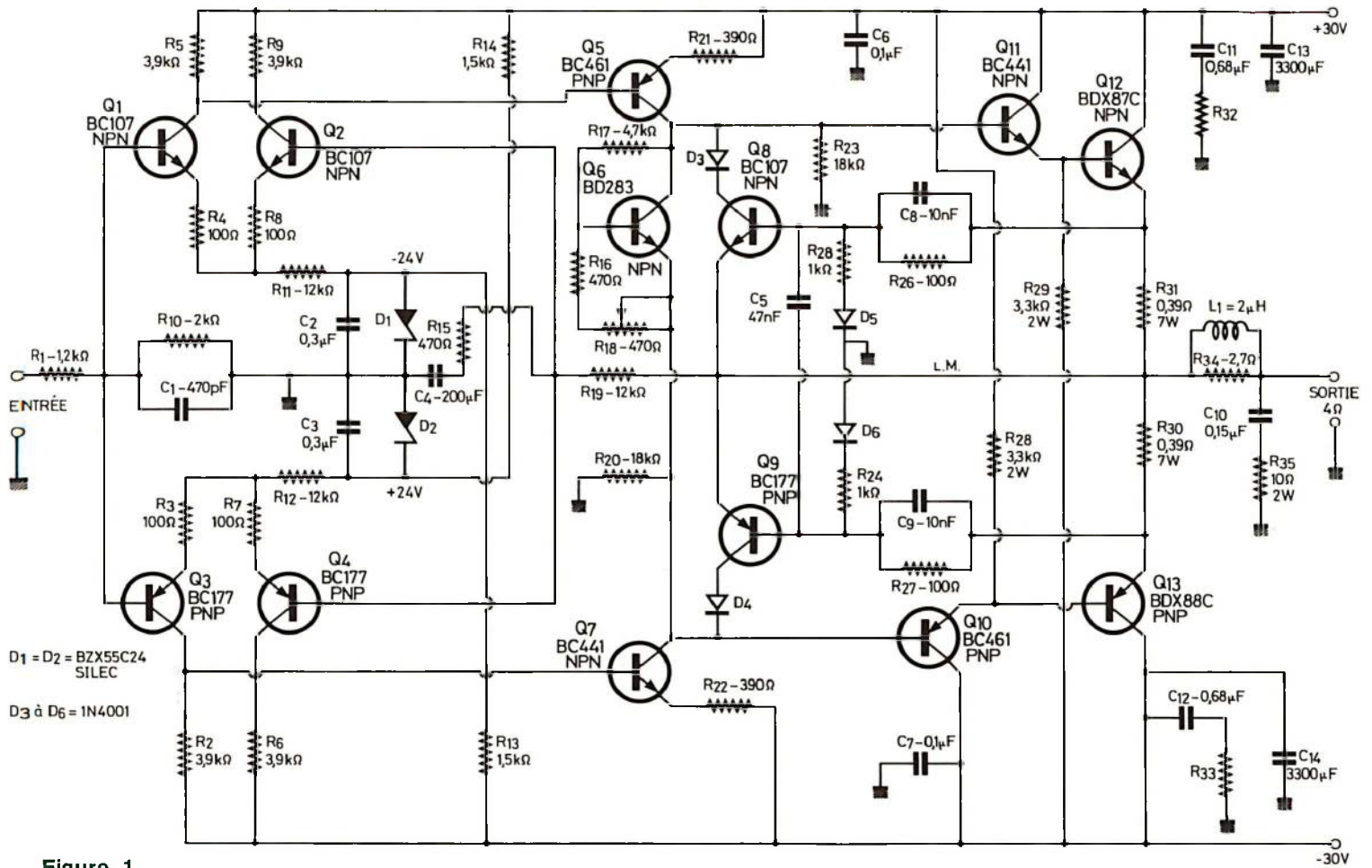


Figure 1

contre-réaction de courant. Il en est de même de R22, reliée à l'émetteur de Q7 et à la ligne - 30 V de l'alimentation.

Les étages d'entrée servent à l'amplification de tension. On obtient un gain de 540 fois. Avec un taux de contre-réaction de 26 dB, la distorsion harmonique est inférieure à 0,3 % à la puissance maximum et à  $f = 20$  kHz.

La symétrie complète du système améliore le comportement de l'amplificateur et produit une réduction notable des signaux harmoniques pairs et une amélioration de la linéarité. Le transistor Q6, associé à Q5 est un NPN qui sert de multiplicateur de  $V_{BE}$ , rendant possible le fonctionnement en classe AB des étages finals. De ce fait, une tension constante proportionnelle à  $V_{BE}$  est maintenue sur les entrées permettant aux étages de sortie d'être polarisés dans la zone de l'amplification linéaire. La valeur du courant de repos est ajustable à l'aide de la résistance R18 de 470 Ω montée entre l'émetteur de Q6 et le collecteur de Q7. La ligne réunissant R18 à ces deux transistors est reliée à la masse par R20 de 18 kΩ.

Passons maintenant à l'étage final. Celui-ci est commandé en tension par les

transistors Q10 et Q11, qui sont montés en collecteur commun. Le collecteur de Q10 est relié à la ligne négative de - 30 V, tandis que celui de Q11 est relié à la ligne positive de + 30 V. De cette manière on améliore encore le gain aux fréquences élevées de l'étage final.

Un autre avantage de ce montage est qu'il permet de diminuer la distorsion due à la différence des paramètres  $h_{ie}$  des transistors finals.

La totalité de l'amplificateur est soumise à la contre-réaction par le réseau constitué par R19, R15 et C4, monté entre la ligne médiane L.M. et la masse.

On obtient ainsi un gain total de tension de 27 fois.

Grâce au condensateur C4, le gain en boucle fermée, en continu, est égal à 1, évitant qu'une tension continue due à un déséquilibre des étages différentiels se transmette aux amplificateurs de sortie.

On a réalisé la protection contre les courts-circuits à l'aide des transistors Q8 et Q9, des diodes D3 à D6 et des résistances R24 à R27. D'autre part on a disposé dans le montage, les condensateurs C5, C8 et C9 pour compenser l'influence du circuit de protection sur le signal, en particulier aux fréquences élevées.

Comme mentionné plus haut, on trouve à la sortie un réseau de stabilisation constitué par L1 de 2 μH, R34, C10 et R35. Divers condensateurs de découplage ont été disposés entre la masse et les lignes d'alimentation, comme c'est le cas de C13, C14, C6, C7. Les diodes D1 et D2 sont de zener BZX55C24 et les diodes D3 à D2 des 1N4001 (SILEC).

## Courbes caractéristiques

Un travail important a été effectué au point de vue de la vérification, à l'aide de mesures des performances de l'amplificateur proposé.

Voici d'abord à la **figure 2** une courbe donnant la distorsion harmonique totale en fréquence, à la puissance de 50 W. En ordonnées on a indiqué le pourcentage de distorsion depuis 0,01 jusqu'à 1. En abscisses, on a inscrit la fréquence, depuis 1 Hz jusqu'à 100 000 Hz. On remarquera qu'à 20 Hz, la distorsion est de 0,04 %, à 100 Hz, à 10 000 Hz, la distorsion atteint 0,15 % et à 20 000 Hz, elle est de 0,25 %, valeurs approximatives.



La courbe de la **figure 3** donne la puissance (en ordonnées) en fonction de la fréquence (en abscisses) pour une distorsion constante de 0,5 %.

On peut constater qu'il y a linéarité, entre 100 Hz et 30 000 Hz environ, puis chute de puissance, atteignant 30 W à 60 000 Hz. Pour les faibles signaux, la bande passante doit également se maintenir aux fréquences utiles à transmettre, car les auditeurs réellement musiciens, ne « poussent » pas constamment la puissance de leur appareil, au maximum, réservé plutôt aux « fortissimi »

Sur la **figure 4**, en ordonnées, les décibels représentent le niveau de puissance à — 10 dB de la puissance la plus élevée, à la fréquence de 1 kHz. On constatera en examinant la courbe, que la puissance se maintient constante entre 50 Hz et plus de 100 000 Hz. A noter qu'une atténuation de 10 dB, en puissance, représente une réduction de puissance de 10 fois. En effet, on a, avec  $\log = \log$  arithme en base 10,

$$N = 10 \log 10 = 10 \text{ dB.}$$

Il s'agit par conséquent d'une puissance de 5 W, donc obtenue avec de « petits signaux ». On a procédé ensuite, aux vérifications des qualités de l'appareil en appliquant à l'entrée, des signaux rectangulaires.

Des mesures ont été effectuées sur l'amplificateur à l'aide d'un générateur de signaux rectangulaires disposé avant l'amplificateur et d'un oscilloscope recevant à l'entrée de son amplificateur de déviation verticale, le signal rectangulaire amplifié. La distorsion est apparente lorsqu'elle est perceptible sur l'oscillogramme.

Des essais ont été faits à 100 Hz, 1 000 Hz et 10 000 Hz. La charge remplaçant le haut-parleur était de 4  $\Omega$  sauf mention différente.

Sur les oscillogrammes, toutes les divisions représentent verticalement la même tension, par exemple 10 V. Commençons avec l'oscillogramme de la **figure 5**. Le signal d'entrée était sinusoïdal mais d'amplitude plus élevée que celle admissible. De ce fait, il y a eu écrêtage, les sommets de la sinusoïde ayant été remplacés par des paliers horizontaux.

On peut voir qu'une période correspond à 5 divisions horizontales et comme  $f = 1\ 000$ ,  $T = 1 \text{ ms}$ , donc chaque division correspond à 0,2 mS dans cet oscillogramme.

Les oscillogrammes suivants ont été obtenus à partir de tensions rectangulaires appliquées à l'entrée de l'amplificateur. Leur amplitude a été suffisamment réduite pour éviter l'écrêtage de la tension obtenue à la sortie.

A la **figure 6** on donne la réponse d'un signal rectangulaire à 100 Hz. On constate que les montées et les descentes sont verticales et les paliers bien horizontaux. Le

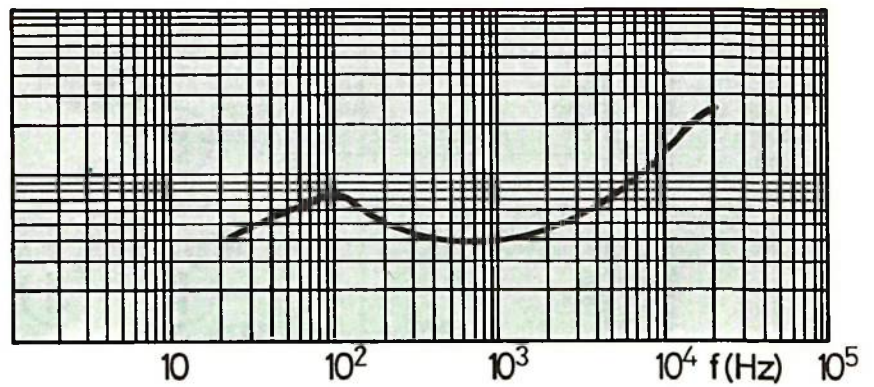


Figure 2

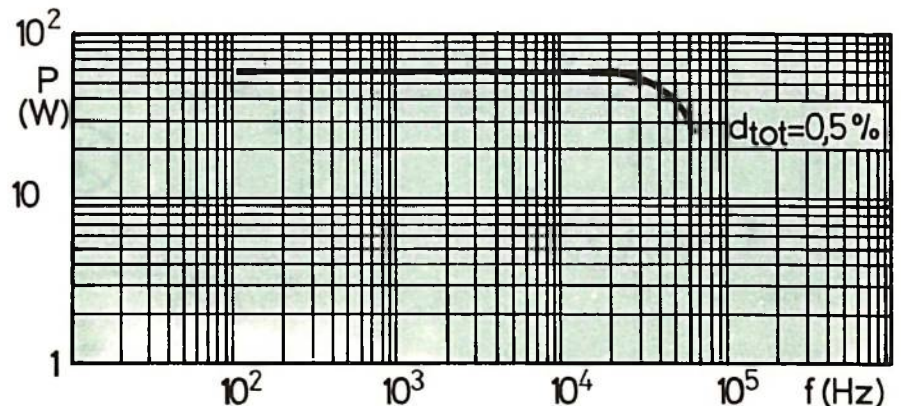


Figure 3

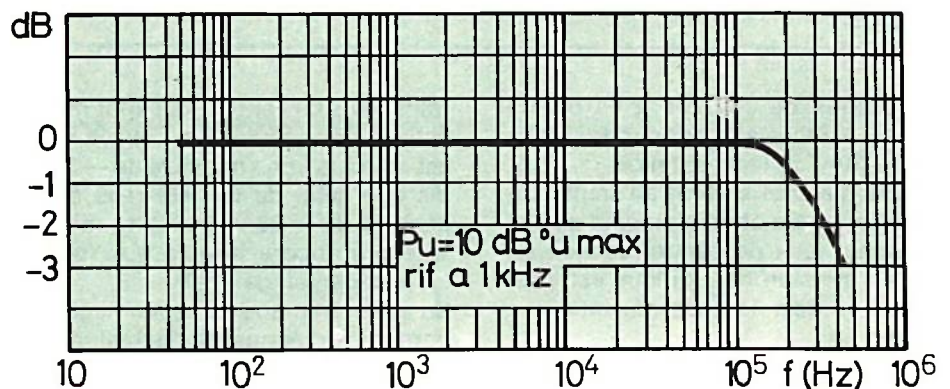


Figure 4

signal est donc bien transmis et la distorsion est très faible. La période correspond à cinq divisions horizontales. Elle est de 1/100 seconde = 10 ms. Chaque division correspond à 2 ms. Une forme aussi bonne est celle de l'oscillogramme de la **figure 7** qui représente un signal de sortie à 1 kHz. Il n'y a pas de déformation apparente. La période est 1 ms et chaque division horizontale correspond à 0,2 ms.

L'oscillogramme de la **figure 8** indique la forme de la tension de sortie lorsque celle d'entrée, rectangulaire, est à  $f = 10 \text{ kHz}$ .

La période est  $1/10\ 000 \text{ s} = 100 \mu\text{s}$ . Chaque division horizontale représente  $20 \mu\text{s}$ . Des déformations peu importantes apparaissent sur les oscillogrammes. D'une part, on relève des montées et des descentes obliques, donc de durée non nulle comme c'est le cas d'une transmission parfaite des variations brusques de niveau. On peut évaluer approximativement les durées de ces montées ou descentes. En effet, elles se produisent sur un quart de division, donc leur durée est de  $20/4 = 5 \mu\text{s}$  approximativement.

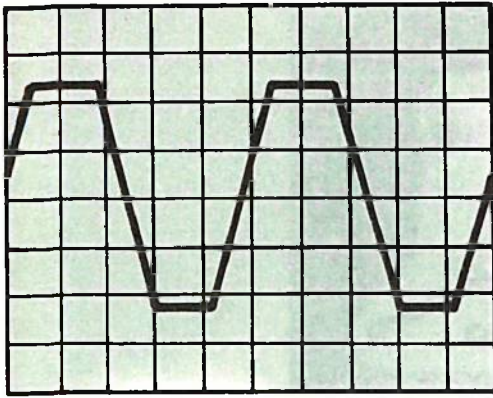


Figure 5

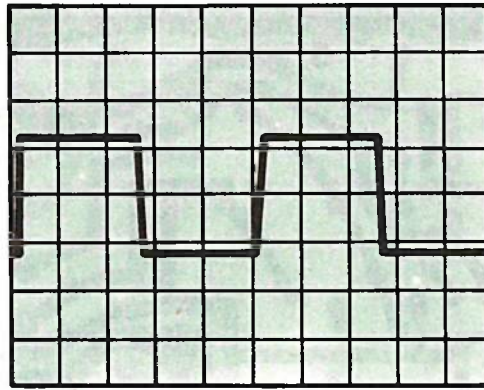


Figure 6

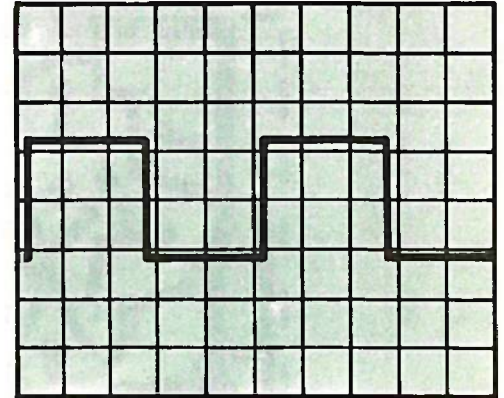


Figure 7

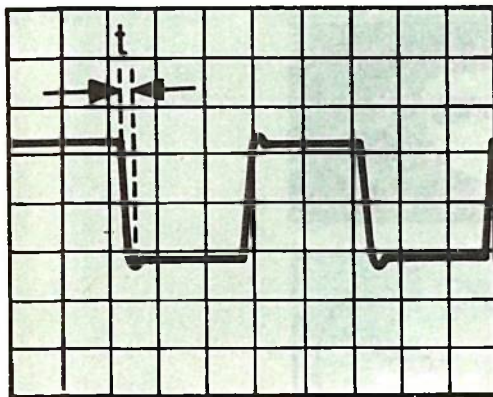


Figure 8

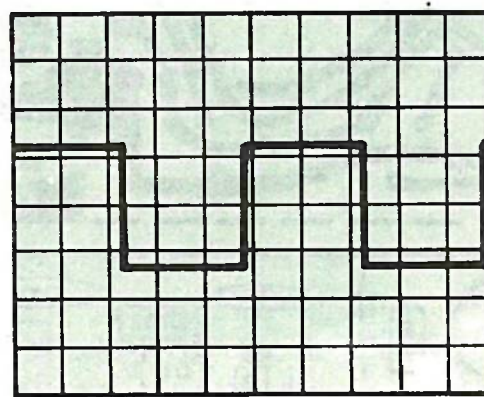


Figure 9

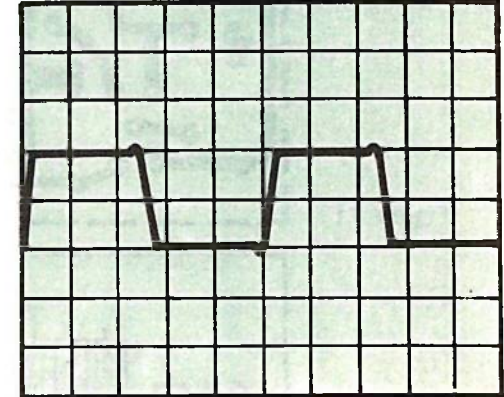


Figure 10

Sur les paliers on remarque une légère surtension à chaque début due aux corrections aux fréquences élevées. On peut considérer que la forme de cet oscillogramme, pour un signal à 10 kHz, est très satisfaisante au point de vue musical.

A la **figure 9**, on a effectué des mesures à 1 kHz, mais avec une charge capacitive à la sortie, de  $0,47 \mu\text{F}$

L'oscillogramme de la **figure 10** a été obtenu à partir d'une tension rectangulaire à l'entrée, à 10 kHz et avec une charge sur la sortie de  $0,47 \mu\text{F}$  en parallèle sur  $4 \Omega$ .

## Sensibilité

On peut mesurer la sensibilité en appliquant à l'entrée un signal de tension telle que celle de sortie, aux bornes de  $4 \Omega$  corresponde à 50 W.

La tension de sortie est donnée par la formule,

$$P_s = \frac{e_s^2}{R_L} \quad s$$

de laquelle on tire

$$e_s^2 = P_s R_L = 50 \cdot 4 = 200 \text{V}^2$$

ce qui aboutit à,  $e_s = 14,14$  V efficaces

Au tableau des caractéristiques, on a indiqué que pour obtenir  $e_s$ , il faut appliquer à l'entrée une tension,

$$e_e = 0,5 \text{ V efficaces}$$

Il ne reste qu'à vérifier les valeurs de  $e_e$  et  $e_s$ . On prendra  $e_s = 14,14$  V et on constatera que  $e_e$  est inférieure, égale ou supérieure à  $0,55$  V efficaces.

On peut aussi calculer le gain de puissance. L'entrée est de  $12 \text{ k}\Omega$ . Une tension de  $0,55$  V correspond à une puissance d'entrée,

$$P_e = \frac{0,55^2}{12000} = 0,0000252 \text{ W}$$

ou  $P_e = 25,2 \mu\text{W}$

Celle de sortie étant,  
 $P_s = 50 \text{ W}$ ,

le gain de puissance est  $P_s/P_e = 1\,984\,127$  fois, ou 2 000 000 approximativement.

Il est évalué en décibels de puissance, à,  
 $G_p = 10 \log 1\,984\,127$   
ou  $G_p = 62 \text{ dB}$  environ

## La construction

Elle doit s'effectuer selon les règles de l'art, en prenant bien soin à ce que les transistors de puissance soient munis de **radiateurs de dissipation de chaleur**.

Ceux-ci doivent avoir une résistance thermique de  $1,5^\circ\text{C/W}$ , donc des radiateurs importants.

Les **figures 11 et 12** donnent le tracé et l'implantation du circuit imprimé.

Il est conseillé de relier l'alimentation 2 fois 30 V, — 30 V et masse de l'amplificateur par des connexions aussi courtes que possible.

La partie préamplificatrice avec les transistors d'entrée, ainsi que les préamplificateurs qui doivent précéder l'amplificateur décrit, seront aussi éloignés que possible de l'alimentation.

Le transistor  $Q_6$  devra être monté dans le voisinage des radiateurs des étages finals. On a indiqué sur le schéma une tension d'alimentation de  $\pm 30$  V. Cette valeur sera celle mesurée à pleine charge.



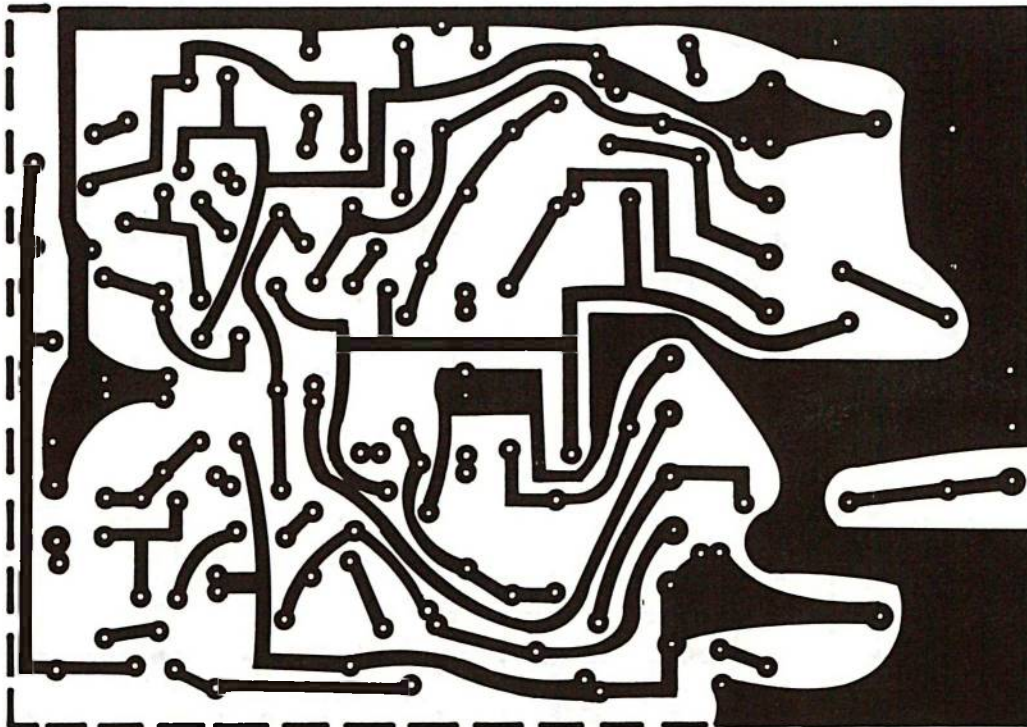


Figure 11

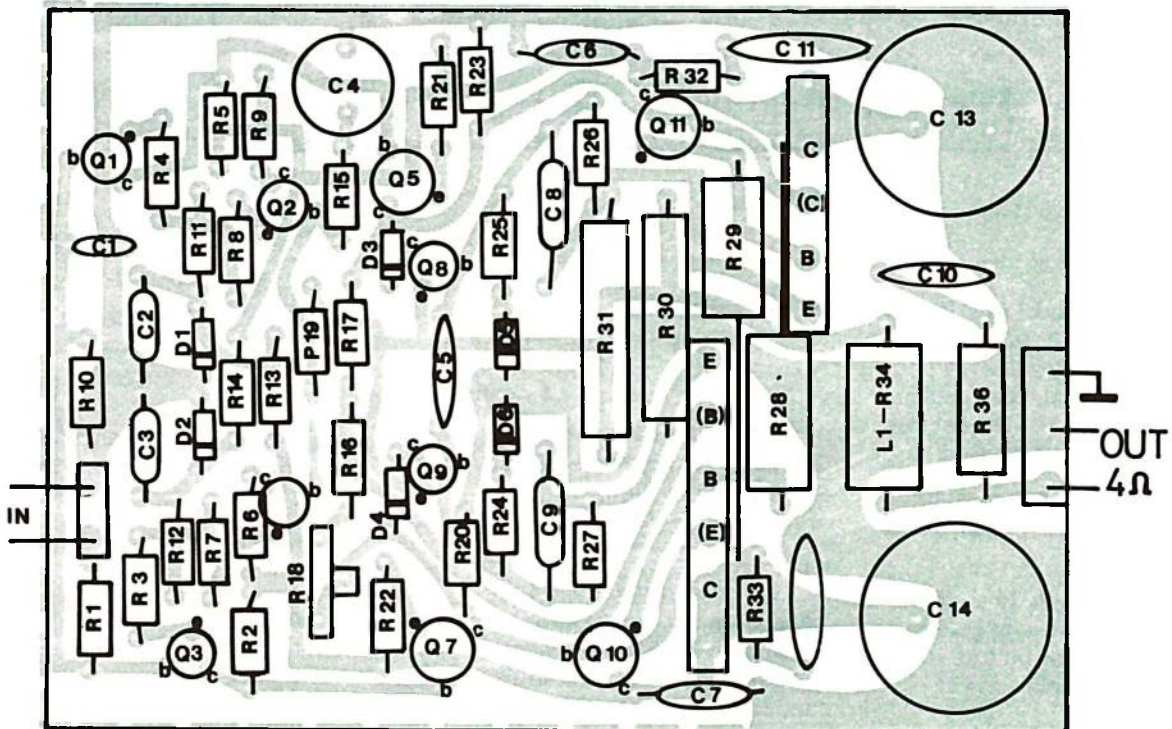


Figure 12

## Une alimentation de $\pm 30\text{ V}$

Si la tension du secteur est relativement stable, on pourra établir une alimentation de  $\pm 30\text{ V}$  sans régulation, d'après le schéma de la **figure 13** qui est classique. On y trouve un transformateur comportant, en série dans le primaire P, un interrupteur et un fusible de 1 A pour 110 V et 0,5 A pour 220 V.

Le secondaire doit fournir une tension de

42 volts, avec une prise médiane qui sera la masse — de la source positive de 30 V et le + de la source négative de 30 V

On pourra réaliser le pont avec quatre diodes du type 1N 1614. La valeur des deux condensateurs égaux de filtrage est de 5 000  $\mu\text{F}$  électrolytiques, 50 V service.

On adoptera un transformateur de puissance suffisante pour éviter les distorsions dues aux variations de la puissance de sortie de l'étage final.

Une puissance de 120 W est recommandable. Si l'alimentation doit être également utilisée pour d'autres appareils, on l'augmentera en conséquence. Par exemple, 240 W si l'amplificateur est stéréophonique à deux canaux et un peu plus s'il faut aussi alimenter des préamplificateurs et des radiorécepteurs FM ou AM/FM. On pourra aussi augmenter les valeurs des condensateurs de filtrage, afin d'augmenter la stabilité de la tension redressée.

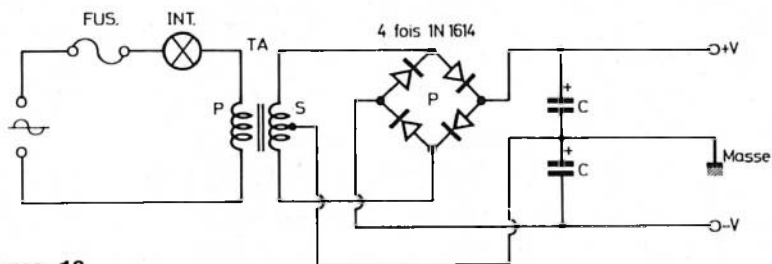


Figure 13

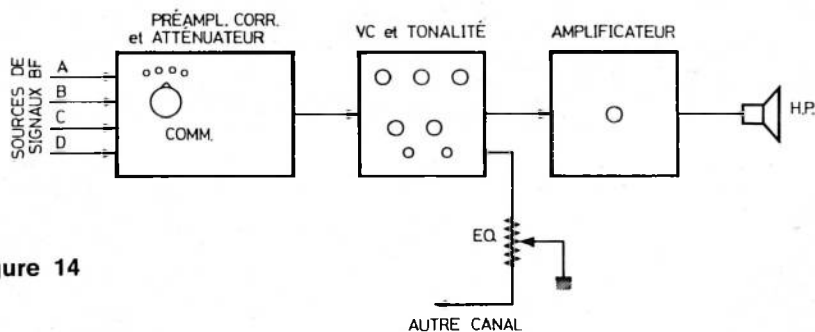


Figure 14

## Avantages du montage propose

La distorsion des transistors due à l'intermodulation (TIM) apparaît dans les amplificateurs de puissance lorsque la boucle de contre-réaction est à gain élevé ainsi que le gain en boucle ouverte.

Elle est également due au fait que la bande passante de l'amplificateur est inférieure à celle du préamplificateur. L'amplificateur décrit à un excellent comportement au point de vue de la distorsion due aux transitoires grâce aux dispositifs suivants : 1° prévention de la surcharge à l'entrée ; 2° bande passante en boucle ouverte plus étendue ; 3° contre-réaction locale sur chaque étage de manière à obtenir une bonne linéarité en boucle ouverte. Il a fallu trouver un compromis entre la recherche de la diminution du « TIM » et celle de la distorsion harmonique et de l'intermodulation. Le taux de contre-réaction est de 20 à 30 dB.

L'amplificateur, utilisant les transistors Darlington BDX 87 et BDX 88 a un excellent comportement aux « TIM » avec des qualités de robustesse et de fidélité (voir caractéristiques).

## Préamplificateurs

La tension efficace d'entrée de l'amplificateur étant de 0,55 V, pour l'obtention de la puissance de 50 W à la sortie, il sera nécessaire que le préamplificateur dont la sortie sera connectée à l'entrée de l'amplificateur, fournisse une tension égale ou supérieure à 0,55 V efficace.

Cette condition est remplie par la plupart des montages préamplificateurs proposés, utilisant des transistors ou des circuits in-

tégrés. Le branchement des radio-récepteurs ne pose aucun problème particulier. L'appareil radio doit être à la partie HF-FI et éventuellement, décodage. La tension de sortie est alors de l'ordre du volt et peut être réduite à la valeur convenant à l'entrée par un atténuateur adéquat.

De même, un amplificateur de microphone ou de magnétophone (lecture) fournira aisément 0,55 V à la sortie. Dans les chaînes HI-FI, la disposition des différentes parties est celle de la figure 14.

On y trouve en monophonie, les sources A, B, C, D, de signaux BF connectées en permanence (ou non) aux entrées qui leur sont réservées, sur le préamplificateur correcteur. Un commutateur branche le signal désiré. A la sortie du préamplificateur correcteur, les signaux sont corrigés, aussi bien au point de vue de la réponse, qui est linéaire, qu'à celui du niveau, à peu près le même pour tous les signaux.

Le signal est alors appliqué à l'entrée du préamplificateur de VC, de tonalité (au goût de l'utilisateur) de VC physiologique et de filtrage éventuel des parasites graves et aigus.

Le signal ainsi « traité » est appliqué à l'entrée de l'amplificateur. S'il y a stéréophonie à deux canaux, on trouve aussi, le réglage d'équilibrage EQ.

Les sources de signaux BF sont généralement les suivantes : pick-up phonographique, tête de magnétophone en fonction lecture, microphone, sortie détecteur radio ou décodeur en cas de stéréophonie, un signal quelconque qui se branche à une entrée dite auxiliaire (AUX).

Il existe aussi d'autres dispositifs associés à ceux habituels mentionnés plus haut, comme par exemple : correcteurs de parasites (système Dolby par exemple), expansion-compression, mélange, égaliseurs graphiques, etc.

Des montages de ce genre ont été décrits dans notre revue. Signalons aussi qu'un amplificateur de 50 W ou de 2 fois 50 W, peut servir aussi pour l'amplification du signal fourni par un instrument électronique musical : guitare (avec capteur) orgue, synthétiseur, rythmeur et d'autres.

F. Juster



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Falcaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatismes - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculatrices et Ordinateurs) - Physique électronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio Médiologie - Radio Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera.** La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à l'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation.	■ <b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V., Monteur, Chef-Monteur réparateur-aligneur, metteur au point.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatif) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistor. <b>METHODE PEDAGOGIQUE</b> IMMEDIATE - Radio - TV - Service Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages <b>FOURNITURE</b> : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	■ <b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V., Agent Technique Principal et Sous-ingénieur.
	■ <b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V., Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24 RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. 225 74 85  
Déliv. - Vente en gros et détail - T.P.D. - Réparations - Travaux Express

**BON** (à découper ou à recopier). Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré chéol  
NOM .....  
ADRESSE .....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
Enseignement privé à distance.





# les sonospheres®

## UN NOUVEAU STYLE DANS LA REPRODUCTION SONORE

La qualité des enceintes closes actuelles est largement due aux exceptionnelles performances des haut-parleurs modernes. Les coffrets très généralement en usage, de forme parallélépipédique, doivent nécessairement présenter une grande rigidité et de sévères dispositions sont respectées afin d'éviter toute résonance perturbatrice. Or la sphère, de par ses propres caractéristiques, est l'enceinte close idéale, gage d'exceptionnelles performances.

### SPR 20

Les qualités acoustiques de cette enceinte close sphérique lui permettent de prendre place dans la gamme Hi-Fi auprès des grands coffrets. Deux voies : 1 Boomer + 1 Tweeter. Permet d'équiper des chaînes de 20 watts RMS. Performances incomparables. 80 à 18.000 Hz. 20 watts maxi. 4-5 ohms. 2,700 kg. Cordon à fiche DIN de 4 m. Finition : noir (laque Epoxyde).

### SPR 16

Modèle d'une présentation et d'une finition luxueuse. Cette sonosphère est munie du nouveau haut-parleur HD-11-P25 à suspension extra-souple, large bobine et circuit magnétique sur-dimensionné. Utilisation : stéréo, ambiance musicale, extension d'installations Hi-Fi, etc. 100 à 16.000 Hz. 15 watts maxi. 4-5 ohms. 1,200 kg. Cordon à fiche DIN de 2,50 m. Finition : noir, coq-de-roche, blanc, chromé.

### S 12S

Haut-parleur sphérique particulièrement destiné à être encastré dans un plafond ou une paroi; grande facilité d'orientation par rotule; projection de l'onde sonore dans la direction désirée. A utiliser pour toute installation de sonorisation nécessitant une présentation impeccable. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition : chromé.

### SP 12

Haut-parleur sphérique à pied magnétique orientable. Utilisations multiples: posé, accroché ou suspendu. Pour petites chaînes, magnétophones, sonorisation d'ambiance, source sonore additionnelle pour TV, ampli... 130 à 16.000 Hz. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition : noir, coq-de-roche, blanc, chromé.

### SPR 12

Même modèle que ci-contre mais avec socle plastique, orientable et non séparable. Conseillé pour voiture, camping, marine, etc.

### S 12

Haut-parleur semi-sphérique, à fixer dans l'orientation voulue sur toute paroi ne permettant pas d'encastrement. Facilité d'installation. Présentation très soignée. Pour voiture, ambiance, appels sonores. 6 watts maxi. 4-5 ohms. 0,500 kg. Finition : noir (Epoxy).

# AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL  
Tél. : 287.50.90 - Télex : AUDAX 22.387 F  
Adr. Télég. : OPARLAUDAX PARIS
- SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
- POLYDAX - SPEAKER CORP

# EMR

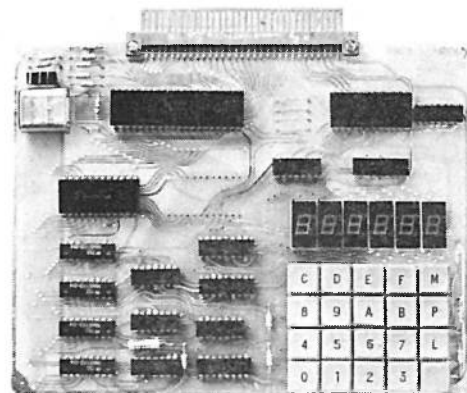
## 1<sup>er</sup> constructeur français de micro-ordinateurs domestiques présente la série 1 000

### Applications :

- Automatique, de la chaîne de production au train électrique
- Acquisition de données et traitement
- Petite gestion
- Jeux, etc...

### L'unité centrale (1003)

- Alimentation unique + 5 V
- Microprocesseur Mos canal N, 8 bits parallèle type SC/MP II
- 512 octets de PROM ( + 512 en option)
- 256 octets de RAM ( + 256 en option)
- Clavier Hexadécimal + touches de fonction
- Affichage par 6 x 7 segments
- Connecteur imprimé 62 points
- Livré avec notice détaillée, carnet de programmation et des exemples de programmes



Prix en ordre de marche  
1 150 F TTC  
Prix en kit :  
985 F TTC

### Carte extension de bus-64 Koctets de mémoire (1100)

#### Carte mère (1025)

#### Interface cassette avec magnétophone (1040)

#### Carte mémoire mixte 4K PROM, 4K RAM (1050)

#### Carte relais (1036)

#### Carte à wrapper (1015)

#### Carte d'entrée 64 entrées (1064)

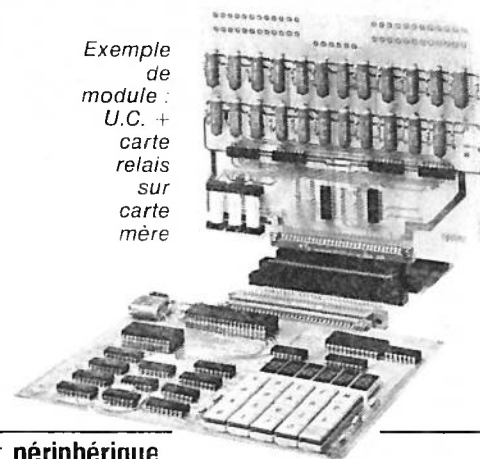
#### Carte de calcul scientifique (1075)

#### Interface télégraphique V 24 code Baudot (1080)

#### Carte mémoire dynamique 16 Koctets (1055)

#### Carte interface télétype transparent à tout code (1045)

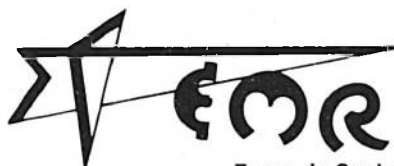
Exemple  
de  
module :  
U.C. +  
carte  
relais  
sur  
carte  
mère



### PROM programmés, RAM, connecteurs, alimentations pour microprocesseurs et tout périphérique

#### Réseau de distribution

- RTF/Distronique à Neuilly
- Facen à Lille, Nancy, Strasbourg, Rouen
- Debelle à Fontaine
- Fenner à Genève
- Pentasonic à Paris



7, rue du Saule  
92160 Antony

#### « Points micro »

(Revendeurs agréés pour leur compétence en micro-informatique)

- 5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
- 13, rue Baptiste Marcet, Z.I. Fontaine Sassenage, 38600 Fontaine
- 9 bis, rue du Bas Chamfleury, 63000 Clermont-Ferrand
- 6, rue des œilleux, Rixheim
- 6, rue de la Loi, Mulhouse
- 32, rue Oberlin, Strasbourg

#### A partir du 3 avril, ouverture de la boutique EMR

183, avenue de Choisy, 75013 Paris  
Métro : Place d'Italie  
Tél. : 581-51-21  
Vente par correspondance également (matériel assuré et envoi recommandé urgent)



## ADIEU au circuit imprimé



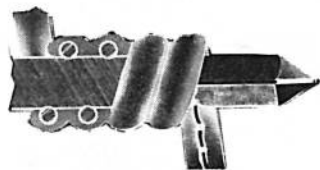
WRAPPER UN CIRCUIT VA AUSSI VITE QUE LE DESSINER MAIS UN DESSIN NE MARCHE PAS.

Pour réaliser des dizaines de circuits que vous faut-il ?

Une plaque perforée, des picots à wrapper, l'outil P 180.

UN MONTAGE WRAPPÉ, LUI, FONCTIONNE.

L'outil P 180, à bobine incorporée relie les picots à wrapper par un fil isolé qu'il dénude, enroule, établissant le contact.  
RAPIDE  
FACILE  
FIABLE



## WRAPPEZ

avec cet outil "miracle".

TEKLEEC  B.P. N° 2, 92 310 SEVRES

Vente exclusive par distributeurs  
(liste des points de vente dans le N° de Mars 1978).

731 TP

## ATTENTION

# PULSION

HORLOGES. CHRONOMETRES. VU-METRE EN KIT

**EN FRANCE  
VENTE DIRECTE  
UNIQUEMENT**

Documentation gratuite et nouvelle liste de prix,  
sur simple demande à :

**PULSION s.p.r.l.**

Avenue Mahiels, 13  
B-4020 LIEGE (Belgique)  
Tél. : 19-32-41-42.37.81

## 22 bons oscilloscopes conçus pour durer

### Où les choisir?



**D 61 A**

10 MHz - 2 voies -  
sensibilité  
10 mV/cm -  
à 5 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 5% -

**2820,05 F\***



**DM 64**

A MEMOIRE  
10 MHz - 2 voies -  
sensibilité  
1 mV/cm  
à 50 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 5% -

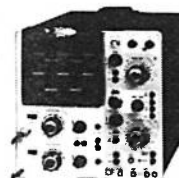
**8339,02 F\***



**D 32**

10 MHz - 2 voies -  
sensibilité 10 mV/cm à 5 V/cm -  
écran 5,6 x 7 cm - précision 5%

**4936,85 F\***



**D 67 A**

25 MHz - 2 voies -  
sensibilité  
1 mV/cm  
à 50 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 3%

**6797,28 F\***

\*Prix TTC en vigueur le 7/12/77

#### A Paris

ACER 42 rue de Chabrol  
75010 Paris Tél. 770.28.31

CIBOT 1-3 rue de Reuilly  
75580 Paris Cédex 12 Tél. 343.66.90

OMNI TECH COMPTOIR 82 rue de Clichy  
75009 Paris Tél. 874.18.88.

PENTASONIC 5 rue Maurice Bourdet  
75016 Paris Tél. 524.23.16

REUILLY COMPOSANTS 79 bd Diderot  
75012 Paris Tél. 628.70.17

- Garantie totale 1 an
- Entretien assuré par Tektronix
- Délais de livraison respectés

**TELEQUIPMENT** 

GRUPE TEKTRONIX

TL 19 R

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences		
							min.	max.		La plus approché	Approximative	
2 N 5770	Si	NPN	0,700	0,050	15	900	40		T092	MPSH 17	2 N 4874	
2 N 5771	Si	PNP	0,625	0,050	15	850	35		T092	2 N 5057	BSW 25	
2 N 5772	Si	NPN	0,625	0,200	15	350	30		T092	2 N 5770	2 N 4874	
2 N 5773	Si	NPN	5	0,500	35		20	200	T0117	PT 3540	2 N 4127	
2 N 5774	Si	NPN	18	1,5	35		20	200	T0129	2 SC 737	PT 4690	
2 N 5775	Si	NPN	40	3	35		10	150	F21	2 N 5177		
2 N 5776	Si	NPN	70	6	35		10	150	F21	2 N 5714		
2 N 5777 4)	Si	NPN	0,200	0,004	25	1	2,5 K		T092	2 N 5779	MRD 148	
2 N 5778 4)	Si	NPN	0,200	0,004	40	1	2,5 K		T092	2 N 5780	MRD 148	
2 N 5779 4)	Si	NPN	0,200	0,008	25	1	5 K		T092	2 N 5777	MRD 148	
2 N 5780 4)	Si	NPN	0,200	0,008	40	1	5 K		T092	2 N 5778	MRD 148	
2 N 5781	Si	PNP	10	3,5	80	8	20	100	T05	2 N 6190	2 N 6191	
2 N 5782	Si	PNP	10	3,5	65	8	20	100	T05	2 N 3720	MJ 8100	
2 N 5783	Si	PNP	10	3,5	45	8	20	100	T05	2 N 3719	2 N 3782	
2 N 5784	Si	NPN	10	3,5	80		20	100	T05	2 N 5335	2 N 6416	
2 N 5785	Si	NPN	10	3,5	65		20	100	T05	2 N 5334	2 N 6413	
2 N 5786	Si	NPN	10	3,5	45		20	100	T05	BSX 62	2 N 6412	
2 N 5793 d)	Si	NPN	0,500	0,600	40	200	25		T078	2 N 5794		
2 N 5794 d)	Si	NPN	0,500	0,600	40	200	50		T078	2 N 5793		
2 N 5795 d)	Si	PNP	0,500	0,600	60	200	40		T078	2 N 5796		
2 N 5796 d)	Si	PNP	0,500	0,600	60	200	100		T078	2 N 5795		
2 N 5797 3)	Si	CalP	0,200	0,010 (lg) 15 (Vds)			gis 0,060	(micros) 0,225		T072	2 N 5798	MFE 4008
2 N 5798 3)	Si	CalP	0,200	0,010 (lg) 15 (Vds)				0,100	0,400	T072	2 N 5799	MFE 4009
2 N 5799 3)	Si	CalP	0,200	0,010 (lg) 15 (Vds)				0,160	0,500	T072	2 N 5798	MFE 4010
2 N 5800 3)	Si	CalP	0,200	0,010 (lg) 15 (Vds)				0,250	0,700	T072	2 N 5799	MFE 4011
2 N 5804	Si	NPN	62	5	300	15	10	100	T03	BDY 43	2 N 5839	
2 N 5805	Si	NPN	62	5	375	15	10	100	T03	BDY 44	BU 326	
2 N 5810	Si	NPN	0,500	0,750	25	150	60	200	T018 ou X66 T018 ou X55 T018 ou X55 T018 ou X55	2 N 5812	BC 338-16	
2 N 5811	Si	PNP	0,500	0,750	25	150	60	200		2 N 5813	BC 328-16	
2 N 5812	Si	NPN	0,500	0,750	25	165	150	500		2 N 5810	BC 338-40	
2 N 5813	Si	PNP	0,500	0,750	25	165	150	500		2 N 5811	BC 328-40	
2 N 5814	Si	NPN	0,500	0,750	40	120	60	200		2 N 5816	BC 337-16	
2 N 5815	Si	PNP	0,500	0,750	40	120	60	200	T018 ou X55	2 N 5817	BC 327-16	

3) transistors FET

d) transistors doubles

4) Photo-DARLINGTON



- $P_c$  = Puissance collecteur max.
- $I_c$  = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$  = Tension collecteur émetteur max.
- $F_{max}$  = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	$P_c$ (W)	$I_c$ (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5816	Si	NPN	0,500	0,750	40	135	100	200	T018 ou X55	2 N 5814	BC 337-16
2 N 5817	Si	PNP	0,500	0,750	40	135	100	200	T018 ou X55	2 N 5815	BC 327-16
2 N 5818	Si	NPN	0,500	0,750	40	150	150	300	T018 ou X55	2 N 5816	BC 337-25
2 N 5819	Si	PNP	0,500	0,750	40	150	150	300	T018 ou X55	2 N 5817	BC 327-25
2 N 5820	Si	NPN	0,500	0,750	60	115	60	120	T018 ou X55	2 N 5822	BCW 91 A
2 N 5821	Si	PNP	0,500	0,750	60	115	60	120	T018 ou X55	2 N 5823	BCW 93 A
2 N 5822	Si	NPN	0,500	0,750	60	135	100	200	T018 ou X55	2 N 5820	BCW 91 A
2 N 5823	Si	PNP	0,500	0,750	60	135	100	200	T018 ou X55	2 N 5821	BCW 93 A
2 N 5824	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	60	120	T018 ou X55	2 N 5825	BF 291
2 N 5825	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	100	200	T018 ou X55	2 N 5826	BF 291
2 N 5826	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	150	300	T018 ou X55	2 N 5825	2 N 3947
2 N 5827	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	250	500	T018 ou X55	2 N 5827 A	TIS 97
2 N 5827 A	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	250	500	T018 ou X55	2 N 5827	2 N 5828 A
2 N 5828	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	400	800	T018 ou X55	2 N 5828 A	TIS 97
2 N 5828 A	Si	NPN	0,360	0,100	40	150	400	800	T018 ou X55	2 N 5828	2 N 5827 A
2 N 5829	Si	PNP	0,200	0,030	30	1,2 GHz	20		T072	2 N 4957	2 N 4959
2 N 5830	Si	NPN	0,625	0,600	100	100	60		T092	BF 117	2 N 1715
2 N 5831	Si	NPN	0,625	0,600	140	100	60		T092	2 N 5832	A 5 T 5550
2 N 5832	Si	NPN	0,625	0,600	140	100	125		T092	2 N 5831	2 SC 1670
2 N 5833	Si	NPN	0,625	0,600	180	100	50		T092	2 N 5965	BFW 36
2 N 5834	Si	PNP	5	1	40		10		T039	BFS 94	MM 4019
2 N 5835	Si	NPN	0,200	0,015	10	2,5 GHz	25		T072	2 N 6595	40915
2 N 5836	Si	NPN	2	0,200	10	2 GHz	25		T046	BFT 51	
2 N 5837	Si	NPN	2	0,300	5	1,7 GHz	25		T046	BFT 51	
2 N 5838	Si	NPN	57	3	275	5	8	40	T03	JAN 2 N 5838	
2 N 5839	Si	NPN	57	3	300	5	10	50	T03	TIP 529	MJ 3028
2 N 5840	Si	NPN	57	3	375	5	10	50	T03	JAN 2 N 5840	2 N 5467
2 N 5841	Si	NPN	0,350	0,100	10	2 GHz	25		T072	2 N 5835	2 SC 1988
2 N 5842	Si	NPN	0,350	0,100	10	1,7 GHz	25		T072	2 N 5835	BFW 30
2 N 5843 d)	Si	PNP	0,500	0,050	40	200	50		T078	2 N 5844	2 N 4937
2 N 5844 d)	Si	PNP	0,500	0,050	40	250	100		T078	2 N 5843	2 N 4938
2 N 5845	Si	NPN	0,500	0,600	40	200	50		T092	2 N 5845 A	BSW 26
2 N 5845 A	Si	NPN	0,625	0,600	40	250	50		T092	MPS 2222	TIS 136

d) transistors doubles

- $P_c$  = Puissance collecteur max.
- $I_c$  = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$  = Tension collecteur émetteur max.
- $F_{max}$  = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	$P_c$ (W)	$I_c$ (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5846	Si	NPN	10	1	18		5		T0102	2 N 6366	2 N 3925
2 N 5847	Si	NPN	20	2	18				T72	MRF 233	BLY 87, A
2 N 5848	Si	NPN	50	3,5	24		3		T72	MRF 234	
2 N 5849	Si	NPN	100	7	24		3		T75	MRF 235	2 N 5691
2 N 5851	Si	NPN	0,500	0,100	15	500	40		T072	2 N 5852	BFY 63
2 N 5852	Si	NPN	0,500	0,100	15	700	40		T072	BFY 63	2 N 5851
2 N 5853	Si	PNP	66	10	80	15	30	90	T061	2 N 5007	2 N 5623
2 N 5854	Si	PNP	66	10	80	20	30	90	T061	2 N 5009	2 N 5625
2 N 5855	Si	PNP	0,750	1	60	100	50		T0105	BC 363	BC 343
2 N 5856 c)	Si	NPN	0,750	1	60	100	50		T0105	BC 366	BC 342
2 N 5857	Si	PNP	0,750	1	80	100	50		T0105	BC 364	BC 345
2 N 5858 c)	Si	NPN	0,750	1	80	100	50		T0105	BC 367	BC 344
2 N 5859	Si	NPN	1	2	40	250	15	100	T039	MM 5189	BD 509
2 N 5860	Si	NPN	1	2	45	250	35	100	T039	TIP 541	BD 373 A
2 N 5861	Si	NPN	1	2	50	250	25	100	T039	MM 5262	2 N 1085
2 N 5862	Si	NPN	80	8	35		5		T75		2 SC 2039
2 N 5864	Si	PNP	1,2	1,5	70	50	50	500	T039	RCA 1 A 05	SK 3513
2 N 5865	Si	PNP	1,2	1	50	100	40	200	T039	RCA 1 A 02	BSS 18
2 N 5867	Si	PNP	87	5	60	4	20	100	T03	2 N 4905	2 N 4902
2 N 5868	Si	PNP	87	5	80	4	20	100	T03	2 N 4906	2 N 4903
2 N 5869 c)	Si	NPN	87	5	60	4	20	100	T03	2 N 4914	2 N 5068
2 N 5870 c)	Si	NPN	87	5	80	4	20	100	T03	2 N 4915	2 N 5069
2 N 5871	Si	PNP	115	7	60	4	20	100	T03	BDX 92	2 N 6317
2 N 5872	Si	PNP	115	7	80	4	20	100	T03	BDX 94	2 N 6318
2 N 5873 c)	Si	NPN	115	7	60	4	20	100	T03	2 N 3447	2 N 3490
2 N 5874 c)	Si	NPN	115	7	80	4	20	100	T03	2 N 3448	2 N 3491
2 N 5875	Si	PNP	150	10	60	4	20	100	T03	BD 312	2 N 3791
2 N 5876	Si	PNP	150	10	80	4	20	100	T03	BD 314	2 N 3792
2 N 5877 c)	Si	NPN	150	10	60	4	20	100	T03	BD 311	2 N 3715
2 N 5878 c)	Si	NPN	150	10	80	4	20	100	T03	BD 313	2 N 3716
2 N 5879	Si	PNP	160	15	60	4	20	100	T03	MJ 2955	2 N 6285
2 N 5880	Si	PNP	160	15	80	4	20	100	T03	BD 316	2 N 6286
2 N 5881 c)	Si	NPN	160	15	60	4	20	100	T03	BDW 51 A	BDX 61

c) complémentaires des 2 précédents (60 V-80 V)



- $P_c$  = Puissance collecteur max.
- $I_c$  = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$  = Tension collecteur émetteur max.
- $F_{max}$  = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	$P_c$ (W)	$I_c$ (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5882 c)	Si	NPN	160	15	80	4	20	100	T03	BD 315	2 N 6254
2 N 5883	Si	PNP	200	25	60	4	20	100	T03	BD 367	2 N 4399
2 N 5884	Si	PNP	200	25	80	4	20	100	T03	BD 369	2 N 6436
2 N 5885 c)	Si	NPN	200	25	60	4	20	100	T03	BD 366	2 N 5302
2 N 5886 c)	Si	NPN	200	25	80	4	20	100	T03	BD 368	2 N 2819
2 N 5887	Ge	PNP	57	7	20		15	350	T066	2 N 456-A	MP 2060
2 N 5888	Ge	PNP	57	7	30		15	350	T066	2 N 5901	2 N 457 A
2 N 5889	Ge	PNP	57	7	30		30	70	T066	2 N 5893	2 N 457 A
2 N 5890	Ge	PNP	57	7	45		30	70	T066	2 N 5894	2 N 458 A
2 N 5891	Ge	PNP	57	7	60		30	70	T066	2 N 5895	MP 2063
2 N 5892	Ge	PNP	57	7	75		30	70	T066	2 N 5896	MP 1613
2 N 5893	Ge	PNP	57	7	30		60	120	T066	2 N 5897	2 N 457 A
2 N 5894	Ge	PNP	57	7	45		60	120	T066	2 N 5898	MP 2062
2 N 5895	Ge	PNP	57	7	60		60	120	T066	2 N 5899	MP 2063
2 N 5896	Ge	PNP	57	7	75		60	120	T066	2 N 5900	MP 1613
2 N 5897	Ge	PNP	57	7	30		100	200	T066	2 N 5893	2 N 457 A
2 N 5898	Ge	PNP	57	7	45		100	200	T066	2 N 5894	MP 2062
2 N 5899	Ge	PNP	57	7	60		100	200	T066	2 N 5895	MP 2063
2 N 5900	Ge	PNP	57	7	75		100	200	T066	2 N 5896	MP 1613
2 N 5901	Ge	PNP	57	7	30		175	350	T066	2 N 5888	2 N 457 A
2 N 5902 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		gfs 0,070	(mhos) 0,250	T078	2 N 5905	NDF 9401
2 N 5903 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5904	NDF 9402
2 N 5904 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5903	NDF 9403
2 N 5905 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5902	NDF 9404
2 N 5906 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5909	NDF 9405
2 N 5907 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5908	NDF 9406
2 N 5908 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5907	NDF 9407
2 N 5909 3d)	Si	CaIn	0,367		10 (Vds)		0,070	0,250	T078	2 N 5906	NDF 9408
2 N 5910	Si	PNP	0,310	0,050	20	700	15		T0106	2 N 6003	BF 740
2 N 5911 3d)	Si	CaIn	0,367	0,001 (lg) 10 (Vds)			gfs 5	(mhos) 10	T078	2 N 5912	MMF 1-6
2 N 5912 3d)	Si	CaIn	0,367	0,001 (lg) 10 (Vds)			5	10	T078	2 N 5911	MMF 1-6
2 N 5913	Si	NPN	3,5	0,330	14				T039	MRF 607	40953
2 N 5914	Si	NPN	5,7	0,500	14				T78		2 N 6256

3d) transistor FET doubles

c) complémentaires des 2 précédents (60 V-80 V)

# • LES CELLULES SOLAIRES

Dans le présent article on trouvera des indications précises et complètes sur la constitution, les caractéristiques et le mode d'emploi dans toutes applications, des cellules solaires fabriquées par Motorola.

Dans un précédent article, nous avons donné des détails sur les cellules solaires RTC. D'une manière générale, les cellules solaires retiennent actuellement l'attention de tous : spécialistes des problèmes d'énergie, économistes, électroniciens, urbanistes. De plus, les amateurs électroniciens sont, eux aussi, attirés par les applications des cellules solaires, souvent sans but lucratif, uniquement pour expérimenter ces dispositifs capteurs d'énergie.

Les expérimentateurs se contentent parfois, dans leurs expériences, de remplacer le soleil par des lampes d'éclairage. Celles qui conviennent le mieux sont des lampes au filament de tungstène.

Indiquons aussi que si les professionnels s'intéressent surtout à l'obtention d'une puissance importante, les amateurs peuvent souvent se contenter de faibles puissances, par exemple quelques dizaines de watts et parfois, quelques watts ou une fraction de watt.

Dans ces conditions, les premiers auront recours aux panneaux solaires (ensembles de cellules associées en série, en parallèle

ou en série-parallèle) tandis que les seconds rechercheront des cellules individuelles qu'ils monteront selon leur gré. Des cellules individuelles sont actuellement vendues dans ce commerce de détail, en France et à l'étranger.

Revenons aux panneaux solaires.

Voici à la **figure 1** l'aspect d'une cellule solaire de Motorola, de 7,5 cm environ de diamètre.

A la **figure 2** on indique la forme et le détail d'un panneau de 48 cellules constituant un module solaire. Un module de ce genre peut fournir une puissance de pointe de 18 ou 24 W. Toutes sortes de connexions série, parallèle et série-parallèle, sont possibles pour obtenir, à la même puissance, des valeurs diverses de tensions et de courants correspondants.

Par exemple le module de 36 cellules en série A 30, donne 16 à 20 V sous un courant maximum de 1,2 A. Si l'on divise la tension totale 16 V par le nombre des cellules montées en série, on trouve que chacune donne 0,5 V environ sous 1,2 A.

Connaissant les possibilités de chaque cellule, il sera facile de réaliser des modules permettant d'obtenir les caractéristiques requises en tension, courant, d'où, en puissance.

Nous donnons d'ailleurs plus loin le tableau-guide, de sélection des divers modules proposés.

## Technologie des cellules solaires

Voici, d'après une étude de Bob Hamond, spécialiste de Motorola, un exposé rapide de la technologie actuelle des cellules solaires.

La technologie actuelle est la même que celle utilisée dans la fabrication des semi-conducteurs. Le procédé consiste à produire un barreau de silicium monocristallin à partir d'un bain de silicium, à le couper en tranches, à diffuser une jonction P-N et à déposer les contacts avant et arrière nécessaires avant l'étape d'encapsulation. Cette technologie sera dominante pendant quelques années et sera ensuite remplacée par la technologie dite des cellules en « ruban ».

Dans cette nouvelle technologie, une couche de 125 microns de silicium policristallin est déposée sur un substrat pour former un ruban de 7,6 mm de large et de 100 mètres de long. Pour augmenter le rendement de conversion, ce silicium est transformé en monocristallin par la fusion d'une tranche de silicium. Cette fusion est due à l'énergie d'un faisceau laser qui progresse le long du ruban. Cette technologie permettra une diminution des coûts du matériau de base et, grâce à une meilleure densité, le coût de l'assemblage en panneau, sera aussi réduit.

En plus des cellules, on a étudié également un système complet de générateurs solaires (photovoltaïques) composés de dispositifs indispensables suivants :

- panneaux solaires ;
- régulateurs de tension ;
- batteries de stockage.

Les régulateurs s'imposent pour stabiliser dans la mesure du possible, les variations de tension. Les batteries peuvent servir en permanence ou seulement, lorsque le soleil n'est pas apparent ou est « faible ». Indiquons aussi que les panneaux solaires cités, représentent des progrès dans tous les domaines, notamment la conception des cellules, l'interconnexion et l'enrobage. Ainsi, la surface des piles est texturée pour former une multitude de pyramides microscopiques qui interceptent la plupart des rayons réfléchis pour améliorer

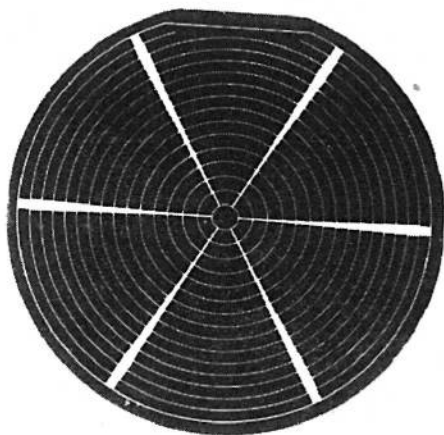


Figure 1

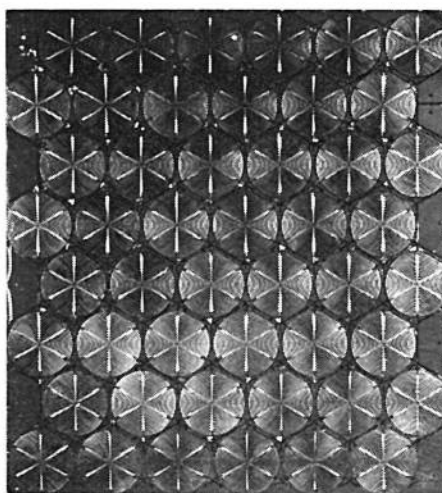


Figure 2



rer le rendement. Cet effet est complété par une couche antireflets de nitrure de silicium formé à même le disque, de sorte que les pertes par réflexion sont inférieures à 1 % de l'énergie solaire incidente.

D'autres innovations techniques sont aussi efficaces et intéressantes. Par exemple :

la surface du disque de silicium est métallisée sous la forme d'une série d'anneaux concentriques très fins, qui sont interconnectés par six conducteurs radiaux partant du cercle central pour aboutir à la périphérie.

Cette métallisation ne masque qu'une très petite partie de la surface du disque de silicium, mais permet cependant de collecter uniformément les charges sur toute la surface de la cellule. De plus, les six conducteurs radiaux représentent une redondance considérable assurant une exceptionnelle fiabilité. Un contact ouvert réduit le débit de la pile de moins de 3 %. La puissance de sortie des modules solaires est proportionnelle au nombre de cellules (disque de silicium) utilisées. Chaque élément peut débiter en pointe plus d'un demi watt à 25 °C, ce qui représente une puissance nominale de 26 W pour un panneau de 48 cellules (0,38 m<sup>2</sup> de surface). La souplesse d'emploi du système repose sur les différents modes d'interconnexion série-parallèle permettant d'obtenir la combinaison tension/courant qui correspond le mieux à l'application envisagée. A titre d'exemple, le panneau à 48 cellules existe dans les versions suivantes du tableau I.

Dans ce tableau I<sub>sc</sub> est le courant en court-circuit ; I<sub>m</sub> est le courant débité à la puissance maximum ; V<sub>m</sub> est la tension de sortie à la puissance maximum ; V<sub>oc</sub> est la tension en circuit ouvert ; P<sub>m</sub> est la puissance maximum.

On a vu plus haut comment on peut déduire la tension d'une cellule, d'où la possibilité de créer d'autres versions, dont

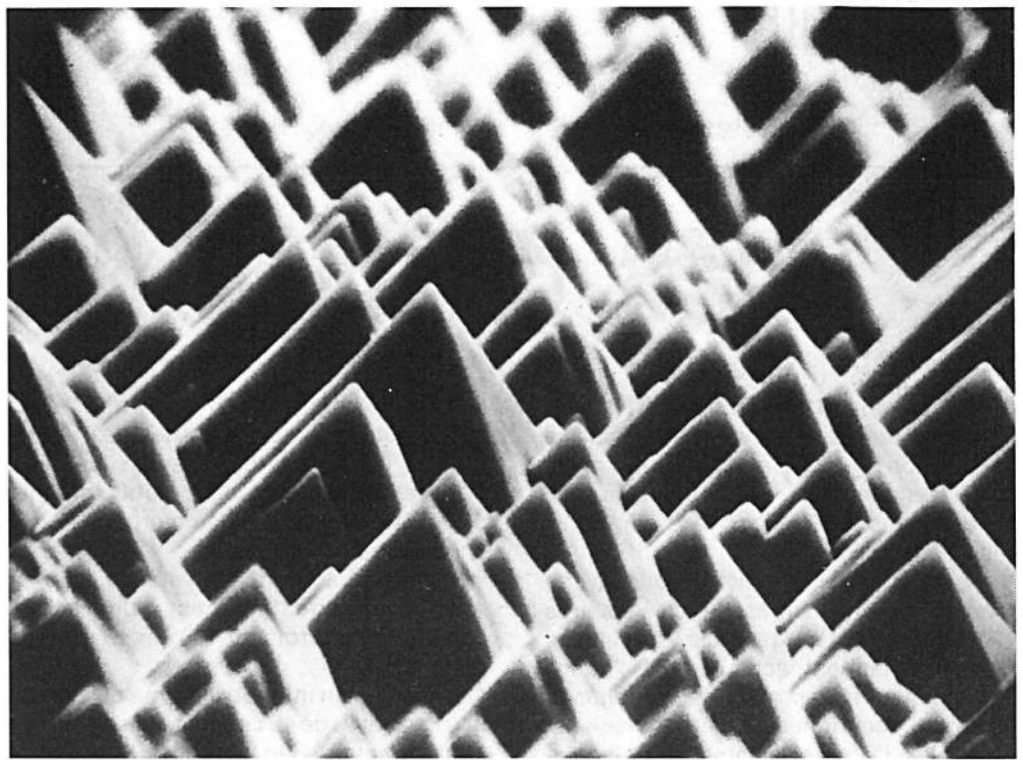


Figure 3

quelques-unes sont annoncées pour bientôt.

En pratique, quels que soient les configurations adoptées et le nombre de cellules par module, le coût de l'installation dépend surtout des conditions d'utilisation et d'environnement. A titre d'exemple, on peut estimer qu'une alimentation solaire pour un relais hertzien de moyenne puissance revient à environ 3 000 dollars. Ce prix comprend les panneaux solaires, le régulateur de tension, les batteries et la structure de montage.

Cependant, bien que les panneaux utilisés soient standard, le nombre de variables à considérer fait, que chaque installation est

un cas d'espèce dont le coût est difficile à chiffrer dans l'absolu.

La figure 3 donne un agrandissement de la surface d'une cellule permettant de capter au maximum l'énergie du soleil.

## Caractéristiques

Il est important de connaître en plus des caractéristiques électriques, données au tableau I, les caractéristiques en température, les conditions de fonctionnement et les spécifications mécaniques.

Plusieurs graphiques, résultant des mesures, permettront de connaître le comportement des modules dans diverses conditions de fonctionnement.

La température de la cellule, T<sub>c</sub> est égale à T<sub>a</sub> (température ambiante, à laquelle on ajoutera 15 °C à 25 °C selon le vent, qui évidemment contribue à le refroidir.

En ce qui concerne le stockage, on admettra une température ambiante de — 40 °C à + 80 °C.

Le vent, à vitesse constante ne doit pas dépasser 96 km/h tandis que des coups de vent pourront atteindre 160 km à l'heure. Dimensions. Elles sont données ci-dessous :

Panneaux de 40 cellules (en mm),  
542,2 x 584,2 x 50,8 ;

panneaux de 36 cellules (en mm),  
541 x 490,2 x 31,75.

Des trous de fixation sont prévus dans les cadres des panneaux.

TABLEAU I

N° de réf.	Nb de cellules		I <sub>sc</sub>		I <sub>m</sub> Type	V <sub>m</sub> Type	V <sub>oc</sub>	P <sub>m</sub> Mini	W Type
	en série	en parallèles	Mini type	Mini type					
MSP01A10	48	1	1,2	1,3	1,15	20,9	26,60	22	24
MSP01A30	48	1	1,4	1,5	1,32	21,2	27,00	26	28
MSP01D10	12	4	4,8	4,2	4,58	5,24	6,64	22	24
MSP01D30	12	4	5,6	6,0	5,28	5,30	6,74	26	28
MSP01E10	8	6	7,2	7,8	6,86	3,50	4,43	22	24
MSP01E30	8	6	8,4	9,0	7,92	3,54	4,49	26	28
MSP01F10	6	8	9,6	10,4	9,15	2,62	3,32	22	24
MSP01F30	6	8	11,2	12,0	10,6	2,65	3,37	22	28

# Graphiques

Voici les courbes représentant les résultats des mesures effectuées par le fabricant sur les cellules individuelles ou sur des modules.

A la **figure 4** on donne, pour une seule cellule, le courant de sortie, en ampères, en fonction de la tension de sortie en volts. On peut voir que le courant  $I_0$  est constant jusqu'à une valeur de  $P_M$  correspondant à 0,43 V environ. Ces mesures ont été faites sur une cellule encapsulée, à la tempé-

ture ambiante de 25 °C, la température de la cellule étant de 31 °C.

La courbe de la **figure 5** est la même que la précédente mais avec des courants et tensions normalisés, autrement dit, on a remplacé le courant maximum par 1 et la tension maximum par 1 également. Le point  $P_M$  a pour coordonnées 0,93 environ et 0,8 environ.

Lorsque la température du boîtier de la cellule varie, ce qui se produit en pratique les tensions et courants (réels ou exprimés en valeurs normalisées) sont également variables ; on le montre à la **figure 6**.

Dans celle-ci, les valeurs de  $I_0$  et  $V_0$  sont

normalisées dans le sens que pour la température de 25 °C,  $I_0$  et  $V_0$  sont égaux à 1 à leur maxima.

On constate que pour 60 °C, la chute de courant se produit avant celle correspondant à 25 °C, tandis que si la température est de 0 °C, le courant se maintient pour une plus forte valeur de  $V_0$ .

La tension de charge est, en valeur normalisée, 0,56 environ.

Passons à la **figure 7** qui indique la variation de la puissance lorsque la température varie. En ordonnées, le pourcentage, par rapport au maximum de la puissance de sortie.

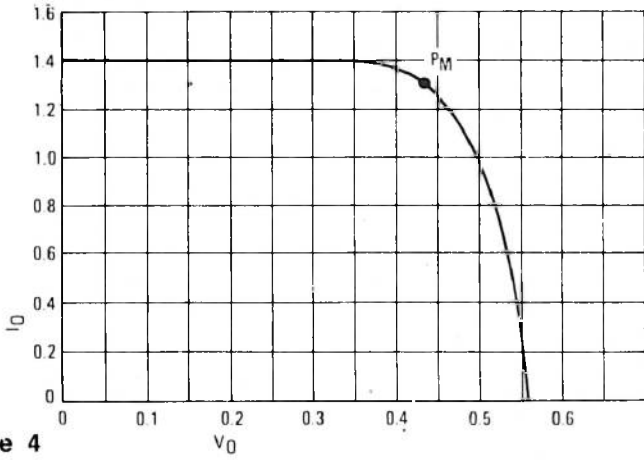


Figure 4

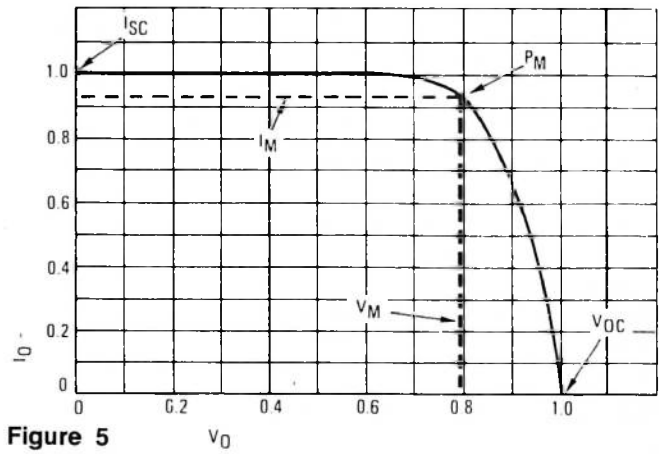


Figure 5

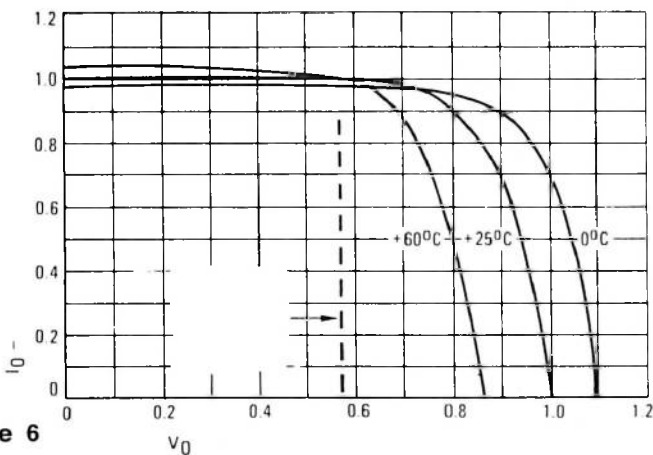


Figure 6

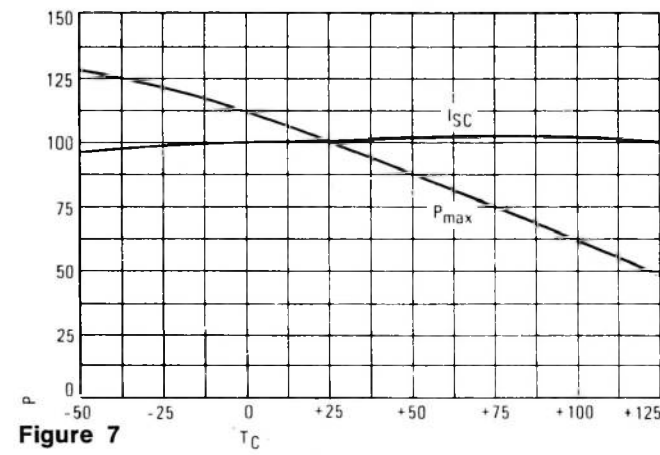


Figure 7

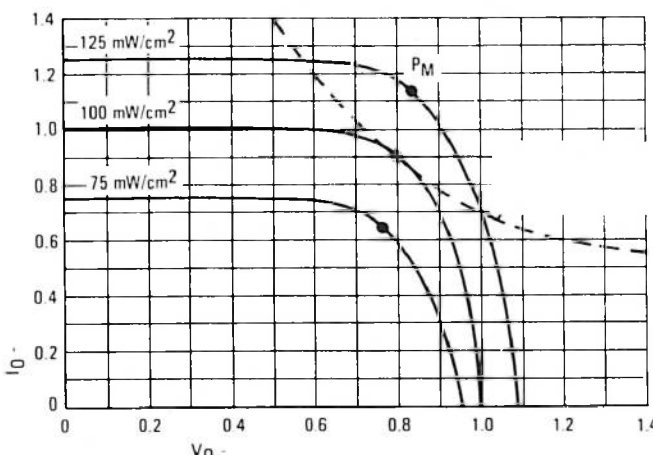


Figure 8

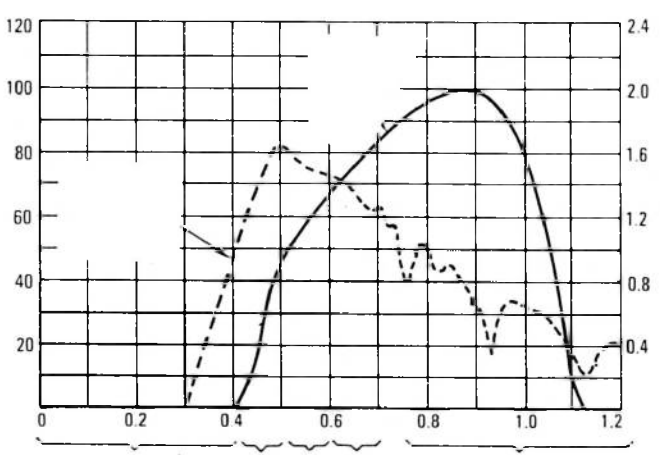


Figure 9



En abscisses,  $T_c$  = température du boîtier de la cellule solaire, exprimée en degré Celsius.

A noter que cette température est de 20 °C supérieure à la température ambiante, l'irradiation étant de 100 mW/cm<sup>2</sup>. Deux courbes sont représentées,  $I_{sc}$  et  $P_{max}$ .

$I_{sc}$  est le courant en court-circuit et  $P_{max}$  la puissance maximum.

On constate que  $I_{sc}$  se maintient vers 100 % tandis que  $P_{max}$  est une grandeur décroissante, presque linéaire, en fonction des degrés Celsius, surtout au-dessus de 0 °, jusqu'à + 125 °C.

Trois courbes indispensables à connaître, pour un concepteur d'installation solaire, sont celles de la **figure 8**. On y trouve des indications sur les résultats que l'on peut attendre des cellules lorsque l'irradiation est modifiée.

Par irradiation, on entend la puissance captée, en milliwatts par centimètre carré (mW/cm<sup>2</sup>). Il est évident que si l'énergie augmente, il y aura une augmentation de la puissance captée. Si la surface de l'ensemble des panneaux augmente, la puissance sera également augmentée.

En ordonnées  $I_o$  = courant de sortie normalisé ; en abscisses  $V_o$  = tension de sortie normalisée.

Courbe supérieure, irradiation de 125 mW/cm<sup>2</sup>  
 Courbe médiane, irradiation de 100 mW/cm<sup>2</sup>  
 courbe inférieure, irradiation de 75 mW/cm<sup>2</sup>.

On constate que, si l'irradiation est plus grande, il en sera de même de  $I_o$ . On voit aussi que le point  $P_M$  est d'autant plus avancé que l'irradiation est grande.

A remarquer la courbe, en pointillés, géométrique des puissances constantes. Cela se vérifie aisément. Une même puissance sera obtenue lorsque l'irradiation augmente, avec  $I_o$  et  $V_o$  inférieurs. Toutefois, cette courbe passe par un deuxième point de la courbe supérieure qui correspond à une tension supérieure et à un courant moindre.

Voici enfin, la **figure 9** qui donne la réponse spectrale de la cellule solaire décrite.

En ordonnées, le courant de sortie relatif et en abscisses, la longueur d'onde en micromètres. Les ordonnées de droite sont valables pour la courbe en trait plein. On constate que le maximum de sensibilité est vers 0,95 micromètres (10<sup>-6</sup>m) anciennement « microns ».

Pour la courbe en pointillés, on se reportera aux ordonnées de droite, l'irradiance étant mesurée en W M<sup>2</sup>/μm (watts mètres carrés par micromètres). Cette courbe montre un maximum de sensibilité à 0,5 μm, vers le bleu-vert.

## La surface de la cellule. Interconnexion

On montre à la **figure 10** le détail simplifié, de la surface de la cellule sur la face recevant les irradiations solaires. A remarquer la jonction NP et la courbe anti-réfléchissante au nitrite de silicium.

Lorsqu'un rayon incident  $I$  tombe, selon une normale, sur cette surface, il est réfléchi suivant  $R_1$  et  $R_2$ . Il est transmis selon les directions  $T_1$  —  $T_2$ . Il est évident que  $R_2$  et  $T_2$  soient faibles devant  $R_1$  et  $T_1$ .

A la **figure 11** on montre plusieurs cellules, dans une portion de module interconnec-

tés en série-parallèle à l'aide de bandes de cuivre.

Toutes sortes d'association de cellules sont réalisables grâce à ce procédé de branchement. Pour réaliser des panneaux solaires économiques et à haut rendement de conversion, Motorola a mis au point la cellule au silicium décrite dont la surface texturée forme une multitude de pyramides microscopiques minimisant les pertes par réflexion. Une cellule solaire a 76 mm de diamètre.

Chaque panneau comporte une couche d'interconnexion cuivre sur kapton protégée par des intempéries par un sandwich de verre et d'acier inoxydable assurant une longévité de **plus de vingt ans**.

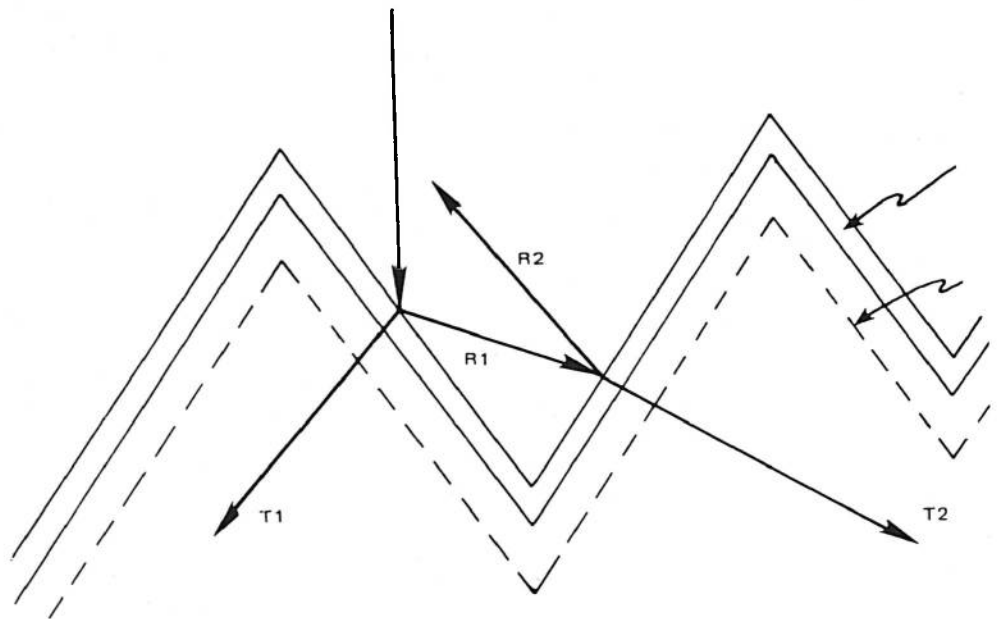


Figure 10

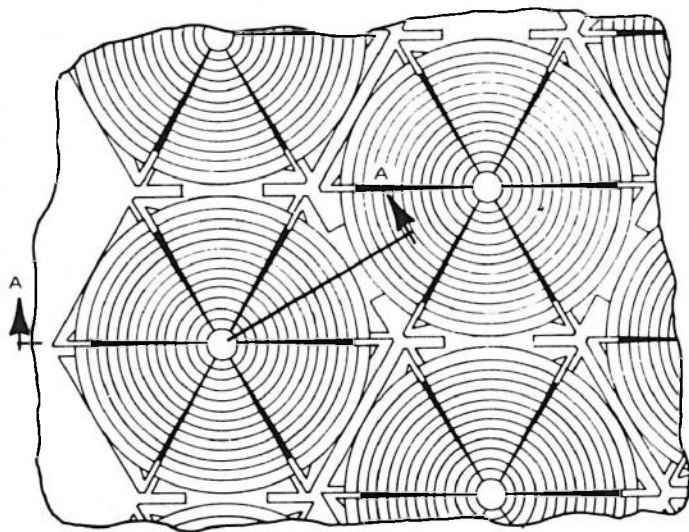


Figure 11

## Charges des batteries par les cellules solaires

Il est évident que pour rendre possible le fonctionnement des appareils branchés sur les circuits alimentés par l'énergie solaire, 24 heures sur 24, il est nécessaire de recourir aux batteries d'accumulateurs qui restituent l'énergie emmagasinée, pendant les heures d'absence du soleil. Le principe du montage de l'ensemble solaire est indiqué à la **figure 12**.

On a divisé cet ensemble en trois parties, incluses dans les rectangles pointillés :

1— L'ensemble solaire composé des cellules solaires équivalentes à un générateur de courant continu, en série avec la résistance interne du système.

2— La diode séparatrice, évitant la transmission de l'énergie de la batterie vers les cellules. Cela pourrait se produire lorsque les batteries chargées sont à la tension la plus élevée, tandis que les cellules solaires sont à une tension inférieure, faute d'ensoleillement suffisant. Dans ce cas, l'anode est à un potentiel inférieur à celui de la cathode et la diode est bloquée, donc constituant une excellente séparatrice, protégeant les cellules.

La partie 2 contient également un régulateur de tension du type « shunt », en parallèle sur la batterie d'accumulateurs.

3— La charge  $R_L$  qui est symbolisée par une résistance. Elle est en réalité l'appareil à alimenter sous une tension continue  $E$  et un courant  $I$ , ce qui correspond à une puissance  $P = EI$  et à une charge équivalente  $E/I$  (unités : watt, volt, ampère, ohm).

Exemple : tension 12 V, courant 1,2 A, puissance  $12 \cdot 1,2 = 14,4$  W  
 $R_L = 12/1,2 = 10$ .

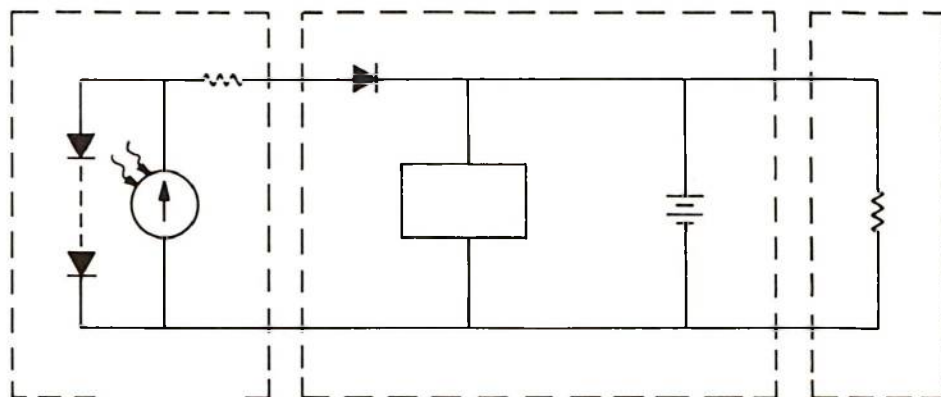


Figure 12

La batterie est choisie parmi les divers types existants pour fournir le courant et la tension requise pendant le temps déterminé par diverses considérations dépendant de  $R_L$ , des possibilités de charge du module solaire, des durées des ensoleillements et de leurs valeurs.

Cela fait beaucoup de paramètres et de ce fait, dans les installations de grande puissance, on fait appel aux ordinateurs pour l'étude de l'installation qui conviendra. Toute modification de la température ambiante affecte bien le dispositif solaire que la partie contenant les batteries d'accumulateurs.

Si la température augmente, la tension fournie par les cellules diminue selon un coefficient de température de  $-2,2$  mV/°C, ce qui signifie que si la température augmente de 1 mV, la tension fournie par la cellule diminue de 2,2 mV. Cela est valable pour une cellule solaire. S'il y a 36 en série, la baisse tension par

degré Celsius est  $36 \cdot 2,2 = 79,2$  mV. D'autre part, la montée de la température a un effet sur la tension requise pour la batterie d'accumulateurs à acide.

Le coefficient de température est  $-5$  mV/°C. De ce fait la tension pour la charge s'abaisse plus rapidement que celle fournie par les cellules, lorsque la température ambiante augmente.

Beaucoup d'ensembles de production de l'énergie électrique à partir de cellules solaires et accumulateurs, sont étudiés pour une température ambiante maximum donnée, par exemple 40 °C et le système est capable de fonctionner correctement à toutes les températures ambiante inférieures à la valeur maximum choisie.

Voici la **figure 13** les caractéristiques des températures des ensembles solaires et des batteries. Les deux courbes sont basées sur une tension de charge de 2,3 V par élément de batterie, à 25 °C avec poids spécifique de 1,3 avec une tension de cel-

Sté FIORE  
s.a.r.l. au capital  
de 60 000 fr.

MAGASIN FERMÉ  
LE LUNDI

# INTER ONDES

C.C.P. FIORE 4195-33 LYON - R.C. Lyon 67 B 380

69, rue Servient 69003 - LYON

Tél. (78) 62.78.19

- F 95 HFA -

STATION EXPERIMENTALE

See expédition :  
84-61-43

## NOUVELLE ADRESSE :

### 69, rue Servient 69003 LYON

# A LYON :

## COMPOSANTS - TRANSISTORS KITS-INTÉGRÉS - ÉMISSION-RÉCEPTION

PAIEMENT : à la commande, par chèque, mandat ou C.C.P. Envoi minimal 30 F.  
Contre remboursement : moitié à la commande, plus 5 F de frais.

PORT : RÉGLEMENT A RÉCEPTION AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE



## Puissance de pointe en fonction de la puissance moyenne

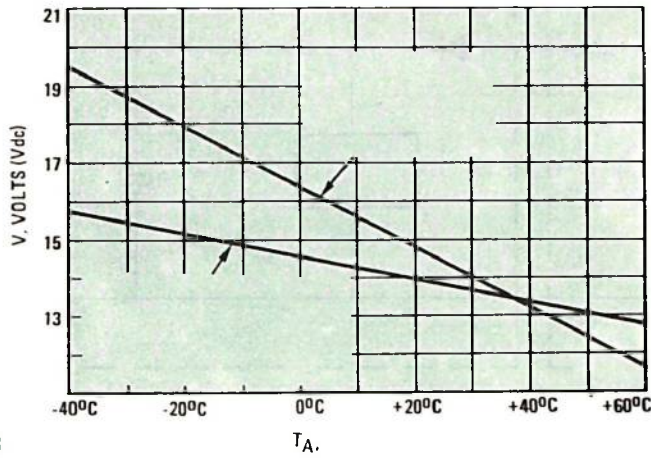


Figure 13

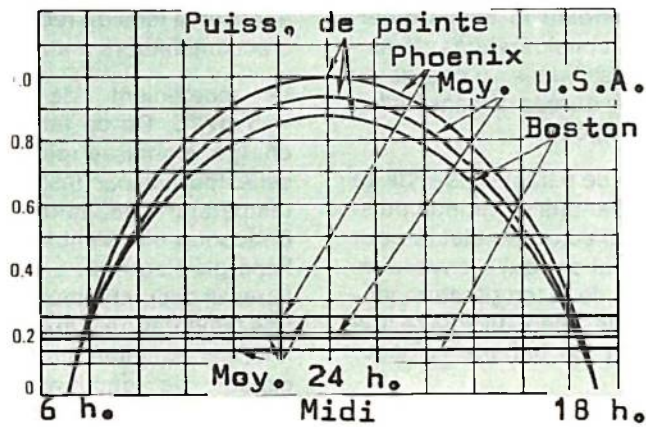


Figure 14

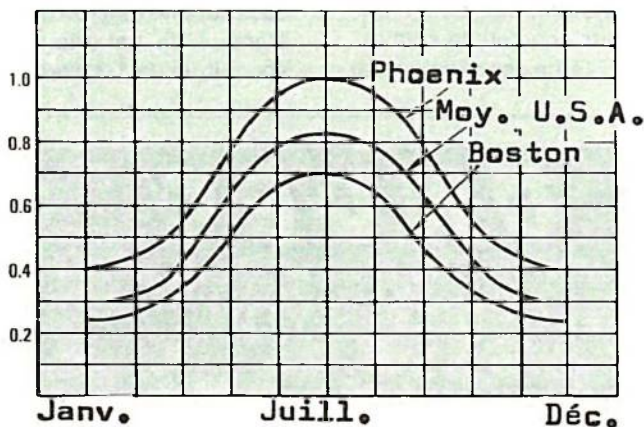


Figure 15

lule solaire (à la puissance maximum de 0,44 V travaillant à 20 °C au-dessus de la température ambiante.

Sur cette figure, les ordonnées sont en volt continu, les abscisses en degrés Celsius de la température ambiante  $T_A$ .

La courbe supérieure correspond à  $V_m$  (tension à la puissance maximum) du module à 36 cellules à  $T_A + 20$  °C. La courbe inférieure, une droite comme la précédente indique la tension recommandée de charge d'une batterie de 12 V à plomb et acide, poids spécifique indiqué plus haut.

Ayant déterminé la puissance moyenne, on peut établir une courbe donnant le rapport de la puissance de pointe à la puissance moyenne pendant 24 heures ou des multiples de 24 heures.

Voici la **figure 13** trois courbes correspondant aux puissances de pointe dans deux régions des Etats-Unis : Phoenix et Boston, la troisième courbe étant une moyenne déterminée pour l'ensemble des Etats-Unis.

En ordonnées, l'irradiation solaire, normalisée. En abscisses, l'heure, depuis 6 heures (matin) jusqu'à 18 heures (après-midi). Les trois droites parallèles à l'axe horizontal, correspondent aux mêmes régions et représentent la moyenne pendant 24 heures. On a établi ces courbes pour le mois de mars.

A la **figure 15**, on donne trois courbes indiquant la distribution horizontale annuelle de l'énergie solaire, dans les mêmes régions des Etats-Unis.

En ordonnées, l'irradiation horizontale normalisée (donc en graduations de 0 à 1) et en abscisses les mois de l'année, janvier à décembre.

Le maximum est évidemment aux mois de l'été, par exemple en juillet, si aucune variation anormale de température ne se produit exceptionnellement. Les minimum sont en janvier et décembre.

Voici à la **figure 16** une photographie montrant un panneau solaire essayé en Arizona destiné à un compteur de trafic.

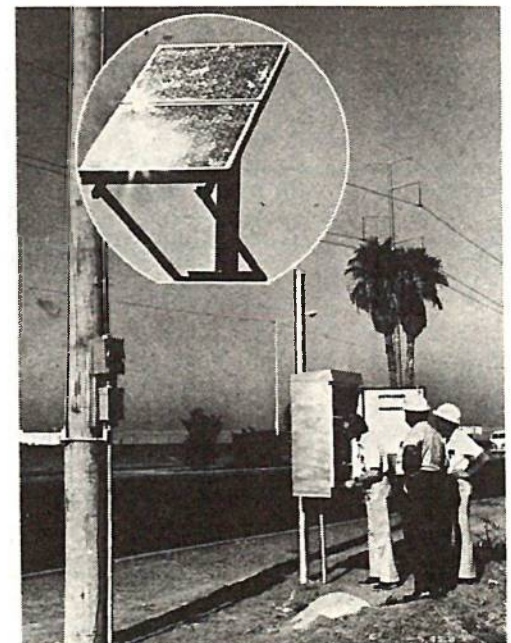


Figure 16



## Energie solaire pour amateurs et faible puissance

Après les exposés précédents, destinés à fixer les idées sur l'emploi rationnel des cellules solaires photovoltaïques, il est intéressant de nous occuper des amateurs et des expérimentateurs à moyens limités, désirent s'initier à l'emploi de cette source d'énergie, sur des montages simples et économiques. En premier lieu, intervient la possibilité pour un non professionnel, de se procurer le composant principal de cette technologie, la cellule solaire.

Cette possibilité existe actuellement. On peut trouver chez un détaillant, des cellules solaires en trois modèles.

A : 0,5 A, 0,5 V diamètre 55 mm.  
B : 0,25 A, 0,5 V dimensions 55 X 27 mm  
C : 0,1 A, 0,5 V dimensions 20 x 20 mm.

Leur prix est non négligeable, de plusieurs dizaines de francs par cellule, le type A étant le plus cher.

Ces précisions sont nécessaires pour permettre aux lecteurs de déterminer dans quelle mesure ils pourront, en fonction de leurs possibilités, s'intéresser à cette technologie particulièrement séduisante.

Un autre aspect du problème est le choix des batteries fonctionnant en tampon ou seules. On préférera l'essai des montages

à faible consommation sous une tension de 5 V ou moins, par exemple, pour ne pas avoir besoin d'une alimentation solaire trop onéreuse.

D'autre part, compte tenu de la variation de tension, on choisira des montages fonctionnant correctement, sous des tensions comprises dans une gamme étendue, par exemple entre 4 et 9 V ou 5 et 12 V etc, ou mieux encore.

Dans ces montages, les composants actifs (transistors, circuits intégrés) devront fonctionner à base tension.

En ce qui concerne les amplificateurs BF, il est évident que la puissance modulée totale sera modérée, pas plus de 2 W.

En basse tension, les préamplificateurs, les correcteurs et les égaliseurs, pourront fonctionner très correctement, avec 5 V seulement.

Un bon choix de montages est celui des appareils utilisant les circuits logiques TTL fonctionnant sous 5 V maximum. Avec ces circuits, on peut réaliser un nombre considérable de montages de toutes sortes.

Des exemples de montages électroniques, convenant particulièrement bien à une alimentation solaire d'amateur seront donnés dans une autre étude.

F. Juster

# TOUS LES RELAIS

# RADIO-RELAIS

## 18, RUE CROZATIER

## 75012 PARIS

## Tél. 344.44.50

R.E.R. - GARE DE LYON

# Selectronic®

14, boulevard Carnot  
59800 LILLE - tél: 55.98.98

- Composants grand public et professionnels.
- Pièces détachées - Outillage de précision.
- Rayon récupération.
- Tout montage à la demande.

CONSEILS donnés par un  
INGÉNIEUR électronicien  
diplômé. (I.S.E.N.)

LE NOUVEAU CATALOGUE EST PARU  
ENVOI CONTRE 3 F EN TIMBRES.

Expéditions dans toute la France.



## Institut Supérieur de Radio Electricité

Etablissement Privé d'Enseignement par Correspondance et de Formation continue

### prenez une assurance contre le chômage!

Comme les milliers d'élèves du monde entier qui nous ont fait confiance depuis 1938, assurez-vous un BRILLANT AVENIR, en préparant un métier très bien rémunéré offrant des DEBOUCHES de plus en plus nombreux. Si vous disposez de quelques heures par semaine, si vous désirez vraiment REUSSIR dans les domaines de

### L'ELECTRONIQUE LA RADIO LA TELEVISION

Faites confiance à


## Institut Supérieur de Radio Electricité

qui vous offre  
des cours par correspondance adaptés à vos besoins  
du matériel de qualité pour effectuer des manipulations CHEZ VOUS  
- des Stages Pratiques GRATUITS dans nos laboratoires  
des professeurs et techniciens pour vous conseiller et vous orienter  
un STAGE GRATUIT d'une semaine à la fin de votre préparation  
- un CERTIFICAT de fin d'études très apprécié  
- ET VOTRE PREMIERE LEÇON GRATUITE à étudier, sans aucun engagement de votre part.

Pour recevoir notre documentation et savoir comment suivre GRATUITEMENT nos cours au titre de la Formation Permanente, écrivez à :

## Institut Supérieur de Radio Electricité

27 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS  
Téléphone : 233.18.67 - Métro : Sentier



Veuillez me faire parvenir gratuitement votre documentation RP

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Quand vous écrivez  
à nos annonceurs  
recommandez-vous  
de  
RADIO-PLANS



QUINZAINÉ  
DU LIVRE  
TECHNIQUE

Si vous êtes proche de ces centres commerciaux ne manquez pas de visiter

du 15 au 30 avril 1978  
L'EXPOSITION DES  
**EDITIONS TECHNIQUES ET  
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES**  
aux magasins PRESSE LIBRAIRIE  
de :

**CERGY**

Centre commercial Les 3 Fontaines  
95000 Cergy-Pontoise

**CRETEIL**

Centre commercial Créteil-Soleil  
Niveau 1 94000 Créteil

**MASSENA**

Centre commercial Masséna 13  
avenue de Choisy 75013 Paris

**PARLY**

Librairie du Drug-Ouest  
Centre commercial Parly II  
78150 Le Chesnay

**ROSNY**

Centre commercial de Rosny II  
Niveau 1 93110 Rosny

**SARCELLES**

Librairie-papeterie-presse  
Centre commercial  
« Les Flanades »  
95200 Sarcelles

**VELIZY**

Niveau I  
Centre commercial Vélizy II  
78140 Vélizy-Villacoublay

**Vous y trouverez tous les ouvrages indispensables au technicien professionnel et à l'amateur d'électronique, de radio, télévision, hifi, musique, etc.**

**HAMEG**  
OSCILLOSCOPES

3 MODELES DE NOTRE

**NOUVELLE GENERATION**  
avec technique de déclenchement " L. P. S. "



**OSCILLOSCOPE  
HM 307**

Type universel

Y 0-10MHz -3dB  
5mVcc-20Vcc/cm  
12 pos. compensées  
X 0,2s-0,15µs/cm  
Décl. 2Hz-30MHz

PRIX: 1446.- F T.T.C.

**OSCILLOSCOPE  
HM 312**

Double trace

Y 2x 0-10MHz -3dB  
5mVcc-20Vcc/cm  
12 pos. compensées  
X 0,2s-0,15µs/cm  
Décl. 2Hz-30MHz  
du canal I, II et ext.  
Fonct. XY, rapp. 1:1

PRIX: 2446.- F T.T.C.



**OSCILLOSCOPE  
HM 412**

Double trace  
Balayage retardé

Y 2x 0-15MHz -3dB  
2mVcc-20Vcc/cm  
Add. et Différence  
X 2s-40ns/cm  
Décl. 0-40MHz  
du can. I, II, sect., ext.  
Retard 100ns-1s  
Fonct. XY, rapp. 1:1

PRIX: 3269.- F T.T.C.

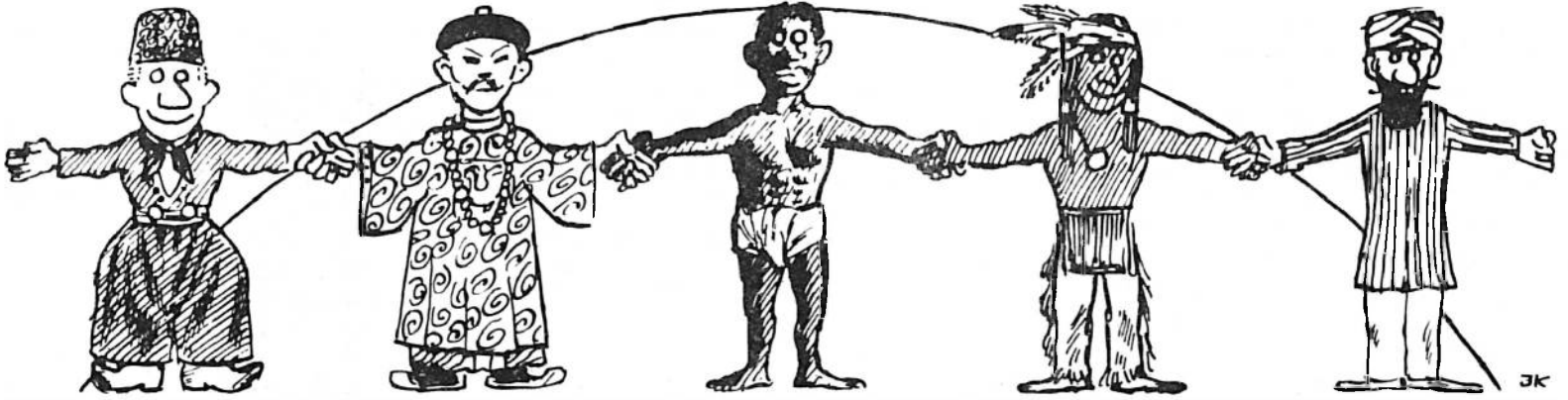


pour toutes informations:

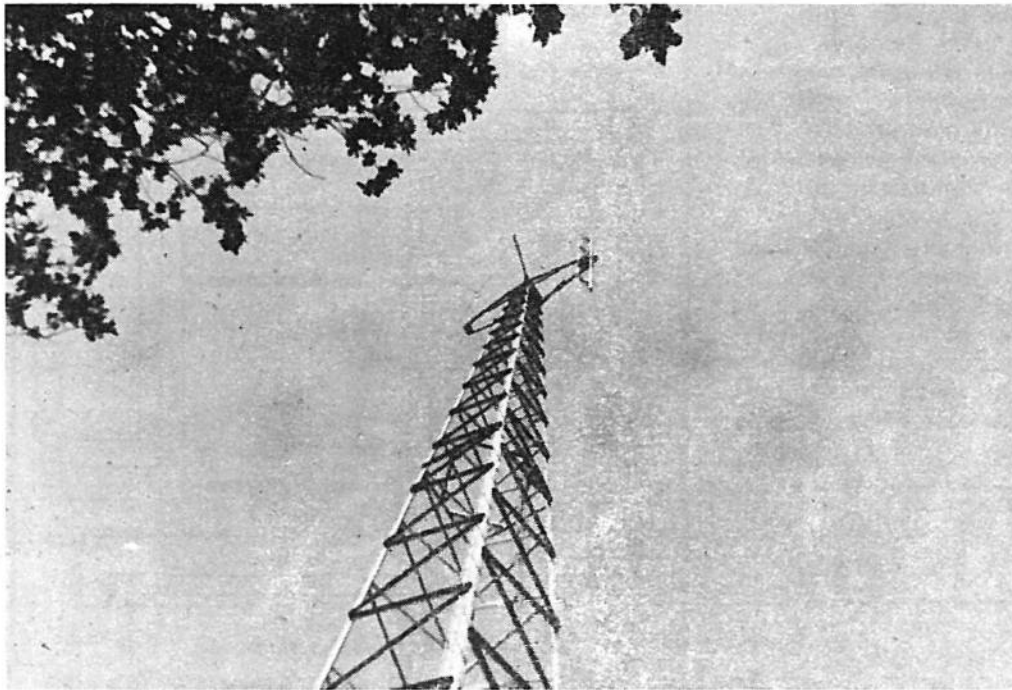
**HAMEG**

7 - 9, avenue de la République  
94800 - VILLEJUIF - Tél 7263544

# si tous les gars du monde...



## ENSEMBLE D'EMISSION~RECEPTION «débutants» pour la bande 2 mètres



Un grand nombre de lecteurs nous ont écrit pour nous demander la description d'un ensemble émission-réception simple, à la portée de tous, et surtout des plus jeunes. Nous avons choisi cette description pour plusieurs raisons. D'abord parce qu'il s'agit d'appareils de surplus de l'armée que l'on trouve encore assez facilement, et utilisés par nombre d'OM<sup>s</sup>. Malheureusement, la plupart d'entre eux n'en possèdent pas le schéma, et sont souvent désarmés lors de pannes. Ensuite parce que la fréquence de 144 MHz est surtout utilisée par les plus jeunes, en ce sens qu'il n'est pas nécessaire de passer l'examen de radiotélégraphie pour trafiquer sur cette bande. Enfin parce que la réalisation d'un tel ensemble est simple, aussi bien au point de vue construction que pour les réglages. Ceci répond donc bien aux aspirations de nos lecteurs. Mais cela ne veut pas dire pour autant qu'il s'agisse de matériel désuet et au fonctionnement douteux. Sa solidité mécanique et sa fiabilité ont fait leurs preuves pendant de longues années dans les services des transmissions de l'armée de l'air.



## 1) L'EMETTEUR, GENERALITES

Cet équipement était destiné à l'origine à équiper les tours de contrôle et les aides à la navigation (exemple : liaison sol-air, de gonio à avion, sol à sol, etc...). L'émetteur travaillant dans la bande 100 à 156 MHz, est donc parfaitement accordable sur 145 MHz. La commande est prévue soit en local, soit à distance. Lorsqu'il fonctionne à distance, il utilise un pupitre de commande R 298. L'émetteur et son alimentation se présentent sous la forme de deux coffrets métalliques, prévus pour être posés sur une table ou montés dans une armoire. Pour le trafic, le récepteur utilisé est du type R 298 B. Le mode de fonctionnement est en radiotéléphonie modulée en amplitude (A3). L'alimentation se fait en 110 en 220 V 50 Hz. La puissance absorbée est de 600 W en émission et 300 W en position veille (dans ce cas seuls la polarisation et le chauffage sont appliqués). La modulation s'effectue sur les anodes et écrans du tube final. Ce type de modulation est très fidèle, d'une excellente qualité, mais nécessite par contre une chaîne BF importante. Le type d'antenne utilisé à l'origine était un doublet  $\lambda/2$ . Dans notre cas, il est évident que nous n'aurons que l'embaras du choix. Tout l'ensemble est tropicalisé : il faut donc fonctionner dans une gamme de température comprise entre  $- 20$  et  $+ 70$  °C, sous une humidité relative de 80 %.

La tropicalisation est assurée par des résistances de chauffage (décondensation), condensateurs céramique et câblages en fil nu, non isolé.

## 2) LE RECEPTEUR GENERALITES

Ce récepteur (R 298 SADIR) est conçu pour un fonctionnement permanent 24 h sur 24. L'appareil et son alimentation

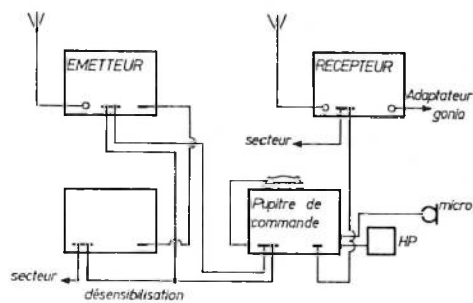


Figure 1

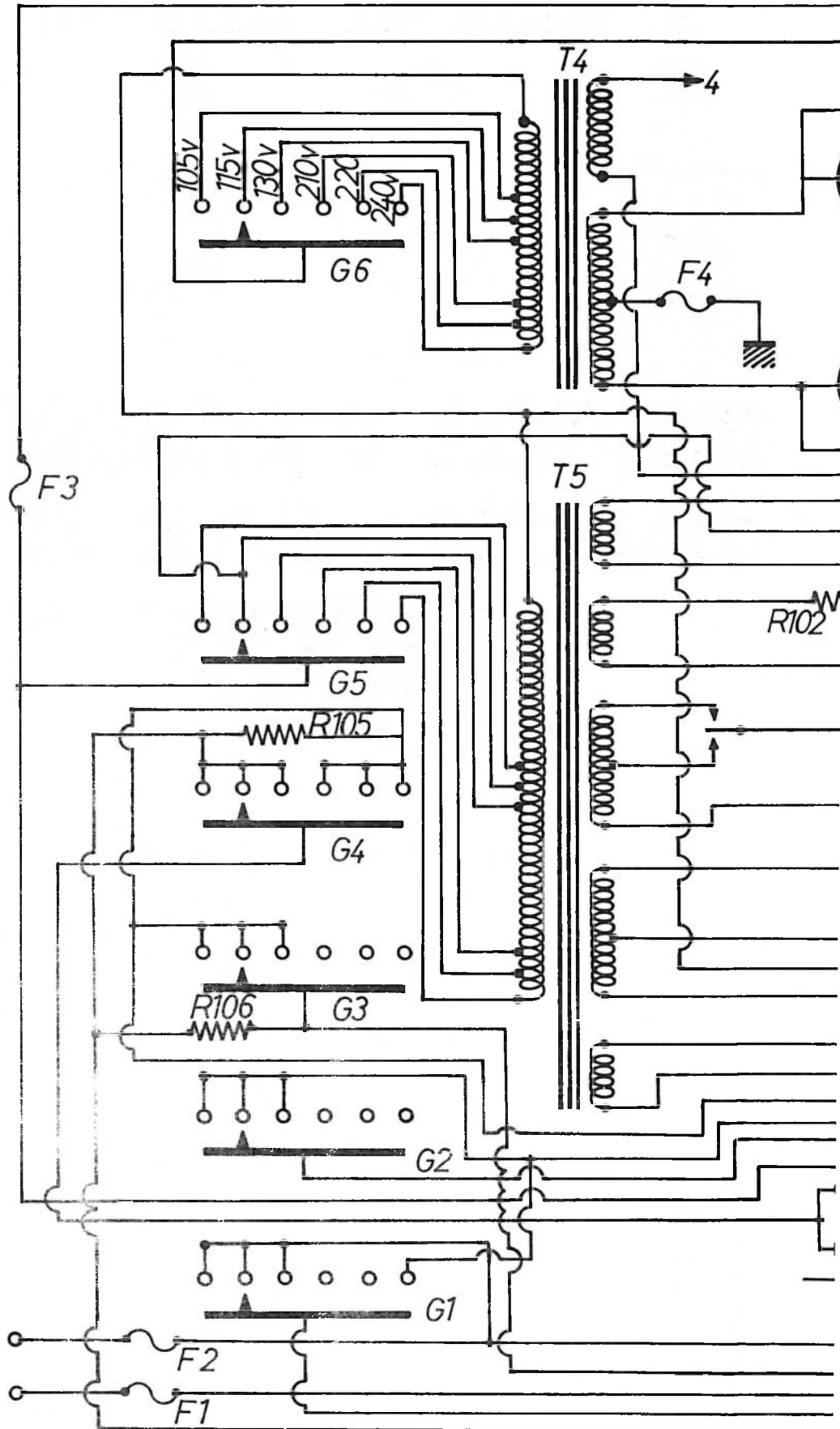
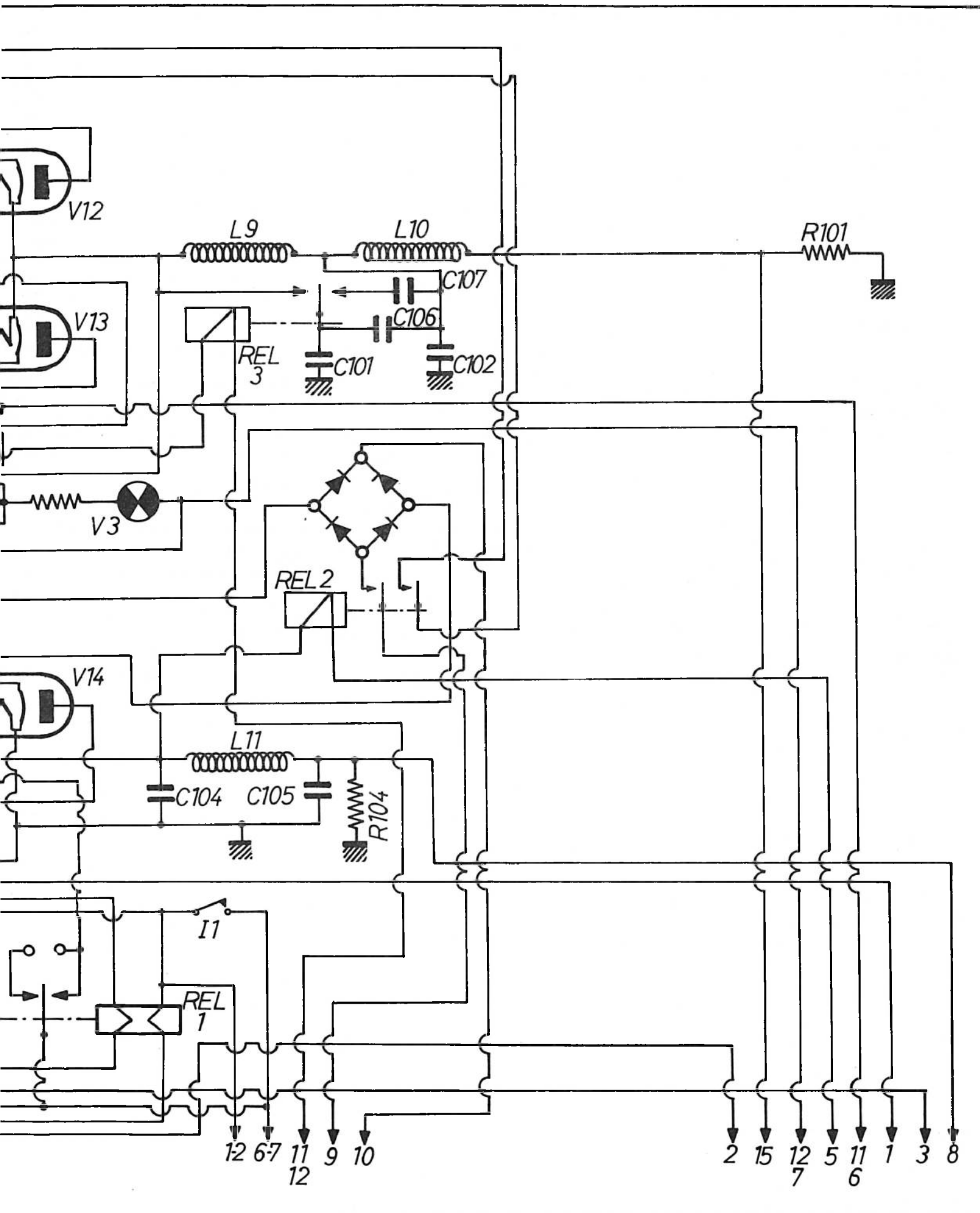


Figure 2





sont inclus dans un seul et même coffret.

L'inter marche-arrêt, le potentiomètre de puissance, le voyant lumineux et le jack du casque sont les seuls organes de commande, de réglage et de contrôle accessibles de l'extérieur. Sur la face avant, une porte normalement fermée permet l'accès aux différents organes de réglage de l'appareil ainsi qu'aux quartz.

C'est un appareil du type superhétéro-

$$F_i = 9,72$$

dyne stabilisé par quartz  $F_q = \frac{18}{18}$

MHz. Fonctionnement en A3 (AM) ou A2 (télégraphie modulée). La gamme couverte est de 100 à 156 MHz. Sa sensibilité est de 2,5  $\mu$ V pour 50 mW (et bruit de fond de 0,125 mW) Stabilité supérieure à 1. 10<sup>-4</sup> pour des variations de températures comprises entre - 20 et + 50 °C. La FI est de 9,72 MHz avec une bande passante de 80 kHz à 6 dB, et il possède 2 chaînes B.F.

a) en puissance, constituée d'un ampli en tension et d'un ampli en puissance (600  $\Omega$  casque et 2,5  $\Omega$  pour H.P.) 2 watts ;

b) en tension à niveau de sortie constant constitué par deux amplis en tension (1 V de sortie sur 600  $\Omega$  d'impédance). L'alimentation se fait à partir du secteur monophasé 110-220 V 50 Hz, réglable par prise de 0 à  $\pm$  7 V et 0 à  $\pm$  15 V. Sa consommation est un peu inférieure à 120 W. Notons enfin que le récepteur est pourvu d'un squelch, d'une lampe indicateur d'appel et d'un « Noise blanker » (anti-parasites).

## ALIMENTATION

La figure 2 en donne le schéma. Lorsque l'inter M/A est sur arrêt, les résistances de décondensation de l'alimentation et de l'émetteur sont alimentées à travers deux fusibles F1 et F2 de 7 A et les contacts de RY1 au repos. Elles sont alimentées en 110 ou 220 V suivant la position du commutateur de tension. Lorsqu'on bascule l'inverseur sur « marche », le relais RY1 est excité. Le circuit d'alimentation des résistances de décondensation est coupé, et le secteur est appliqué sur le primaire du transfo T5 à travers le commutateur de tension. Celui-ci permet d'alimenter T5 avec un nombre de spires différent selon la tension d'entrée (105, 115, 130, 210, 240 V) T5 étant alimenté fournit :

- 5 V sous 6 A pour le chauffage de diodes HT (523).

- 8 V sous 10 A ajustables à 6,3 V pour l'alimentation des voyants tension chauffage (verts) et le chauffage de tous les tubes de l'émetteur.

- 5 V sous 2 A pour le chauffage de la valve de polarisation (5 Y3GB).

- 17,32 V. ou 42 V, tensions de servitudes, commutables par un cavalier. La tension choisie est redressée par une cellule en pont. Elle est disponible sur une palette de RY2 pour la commande du relais de désensibilisation. Celle-ci consiste à bloquer le RX pendant l'émission pour éviter l'effet Larsen et la détérioration du récepteur.

Enfin 2  $\times$  100 V sous 20 mA appliqué sur les anodes de la 5 Y3GB. Les cathodes de ce tube sont à la masse et l'utilisation placée dans le retour au point milieu du transfo. En ce point, nous avons une tension de - 90 V. Après filtrage dans une cellule en  $\pi$ , cette tension est de - 86 V. Deux ponts de résistances placés dans le bloc émetteur de prélever - 70 V pour polariser la chaîne VHF (2<sup>e</sup> tripleur et ampli de puissance) et - 34 V pour polariser la chaîne BF (étage de puissance).

Nous ne disposons de cette tension - 90 V et la polarisation n'est appliquée sur les tubes que lorsque la 5Y3GB est chauffée suffisamment et par conséquent les tubes du TX. En appuyant sur la pédale du micro, nous refermons le - 90 V à la masse à travers le relais RYZ (alternat), la HT ne pourra être appliquée que lorsque la tension de polarisation existera. RY2 excité :

a) la tension de désensibilisation qui était disponible est appliquée au relais D1 placé dans le récepteur.

b) le primaire de T4 est alimenté à travers l'autre contact de RY2 et un fusible F3 de 4 ampères.

Les secondaires de T4 fournissent :

- 6,3 V pour l'alimentation du voyant rouge H.T.

- 2  $\times$  435 V pour l'alimentation des anodes des 523. Les tubes sont protégés par un fusible disjoncteur de 700 mA (F4) placé dans le retour H.T. La tension redressée, filtrée dans une double cellule en  $\pi$  est de 360 V.

La H.T. ne peut être obtenue que si les tubes sont suffisamment chauds et la polarisation appliquée, le relais RY2 ne pouvant être excité qu'à ces conditions. Les risques de détérioration par manque de précautions seront donc limités. En appuyant sur le bouton « puissance » du pupitre de commande, nous refermons le 115 V à l'autre borne du secteur, à travers le relais RY3. Ce relais étant excité, court-circuite R107 placée dans le circuit HT et donne 460 V de haute-tension. Ce système permet d'obtenir une puissance HF supérieure, mais on ne doit pas en abuser, sous peine de détérioration rapide des tubes. R101 et R104 sont des « bleeders » qui permettent la décharge des condensateurs de filtrage lors de l'arrêt de l'ensemble.

## EMETTEUR

Le schéma synoptique est donné figure 3. Il se compose d'un étage piloté à quartz et d'un doubleur, suivi d'un premier puis d'un second tripleur, enfin d'un P.A. (power amplifier, ou en bon français : ampli de puissance). La chaîne BF se compose d'un préampli, d'un ampli intermédiaire et d'un ampli final. Outre l'alimentation, il comporte un compresseur, qui évite le phénomène de surmodulation.

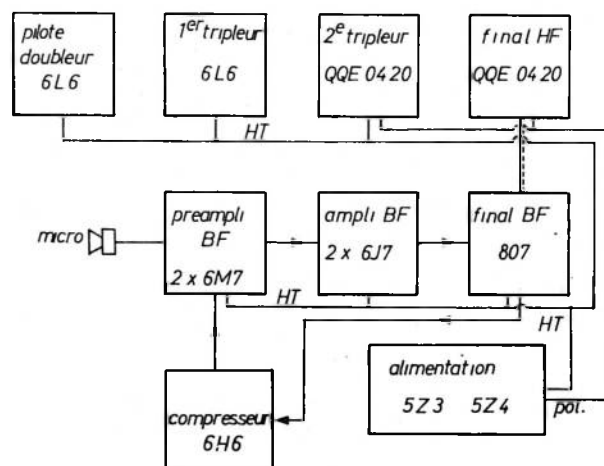


Figure 3





Les circuits grilles comportent un RC de liaison. Le circuit anode est constitué par un CO. accordé sur FQX18. La self de ce circuit est en fait une ligne court-circuitée. Elle est alimentée en HT par le point milieu du cour-circuit. Une ligne présente un effet selfique entre 0 et  $\lambda/4$  de sa longueur. Son réglage ne peut se faire qu'à l'aide du « grid-dip. » La liaison à l'étage PA se fait par deux condensateurs qui permettent de l'attaquer en opposition de phase.

## Etage final

Il utilise lui aussi une QQE04/20 en push-plt, **figure 7**. Cet étage est polarisé en classe C par  $-70$  V appliquée sur les grilles de commande. Les circuits grilles sont identiques à ceux du second tripleur. Les grilles écrans sont alimentées en HT modulée. Le circuit anode est constitué par un CO accordé sur FQX18 et alimenté à travers une self de choc en HT modulée. Dans ce circuit, on mesure l'intensité anode. Enfin, une boucle de couplage permet de prélever l'énergie HF nécessaire à l'alimentation de l'antenne.

## Chaîne B.F. (modulateur)

Le modulateur est attaqué par un transformateur adaptateur d'impédance, celui-ci permet l'adaptation du primaire sur micros ou ligne différentes (75, 200, 600  $\Omega$ ). L'étage se compose de deux 6M7 (pentodes), à pente variable. Il est polarisé en classe AB par résistance de

cathode. Un condensateur n'est ici pas nécessaire du fait que les composants alternatives égales et en opposition de phase s'annulent. Les grilles de commande sont attaquées par un potentiomètre double, qui permet de régler le niveau d'entrée et, par suite, le taux de modulation. Ces grilles reçoivent une tension négative provenant du compresseur. (Nous reviendrons sur le rôle et la description de celui-ci plus loin). Le circuit anode est constitué par le primaire du transfo de liaison à l'étage suivant, qui est alimenté en HT par son point milieu, **figure 8**.

## Ampli intermédiaire

Il se compose de  $2 \times 6J7$  branchées en triodes. Il est polarisé en classe A par une résistance de cathode commune aux deux tubes. Les grilles de commandes sont attaquées par le secondaire du transfo de liaison (T2), shunté par deux résistances (courbe de réponse) qui amortissent le secondaire de T2, ce qui permet d'obtenir une large bande passante, nécessaire en B.F. Les charges d'anodes sont constituées par des résistances, et la liaison à l'étage suivant se fait par capacité, voir **figure 9**.

## Ampli final

L'ampli de sortie est équipé de deux 807 (**figure 10**), bien connus en alternateurs-émetteurs, car fréquemment utilisés sur les PA d'émetteurs bandes décamétriques. Cet étage fonctionne en classe AB sans courant grille. Les circuits de fuites des grilles de commande

sont constitués par les résistances R63, R64 (blocage) et les résistances R61, 62, 63, 64, qui sont en fait des résistances de protection en cas de claquage de C58, C59. Sur le point de jonction de ces deux éléments, arrive la tension de polarisation fixée par le pont R66, R67 ( $-34$  volts).

— Les cathodes sont directement reliées à la masse.

— La tension des écrans est assurée à partir de la HT à travers R65 découplée par C62.

— Le circuit anode est constitué par le primaire du transfo de modulation (T3) dont le secondaire alimente en HT modulé l'étage final HF.

## Compresseur de modulation

Cet étage permet de maintenir le taux de modulation inférieur à 95 %, mais toujours supérieur à 70 %. Il est équipé d'une double diode 6H6. Les cathodes sont reliées à un potentiel positif par rapport à la masse (P2). Tant que les alternances BF appliquées sur les anodes sont d'un potentiel inférieur à celui des cathodes, ces diodes sont bloquées. C'est le cas lorsque les variations BF n'atteignent pas une amplitude correspondant à un taux de 95 %. Lorsqu'elles dépassent ce taux, supposons une alternance positive sur l'anode du tube 807 (1), son potentiel est retransmis instantanément suivant le circuit indiqué en pointillé.

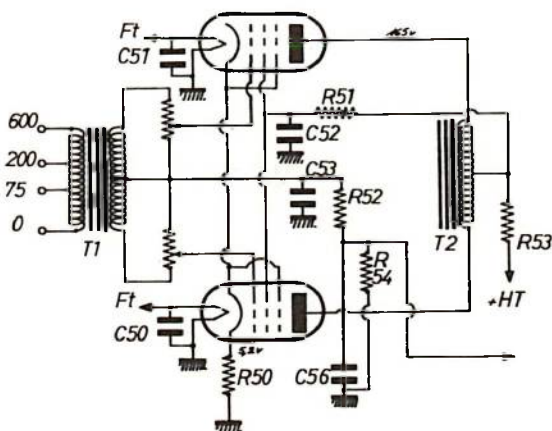


Figure 8

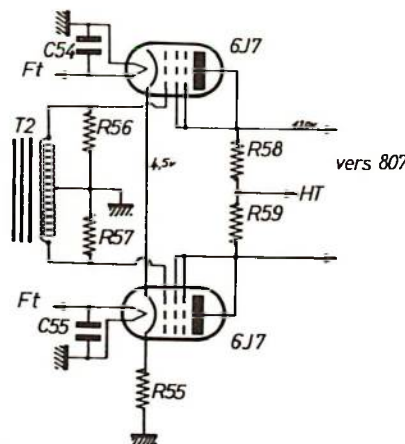


Figure 9

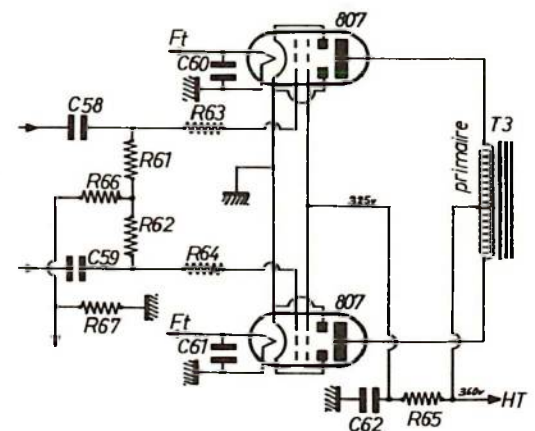


Figure 10

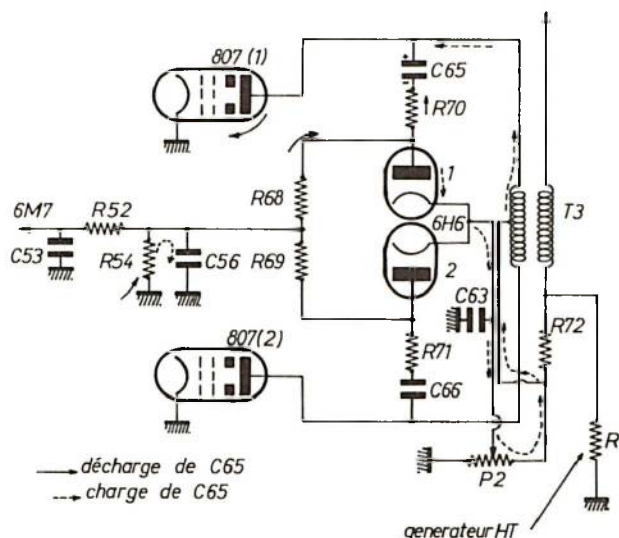


Figure 11

— décharge de C65  
 - - - charge de C65

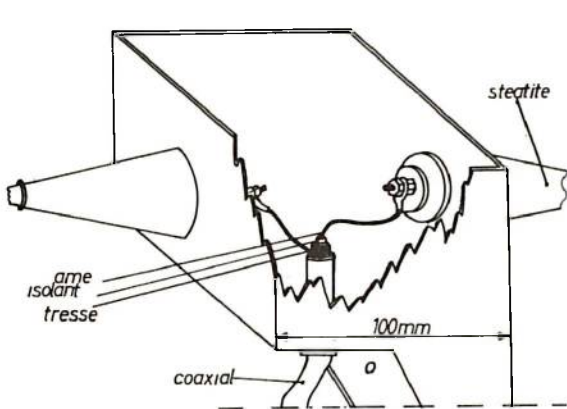


Figure 12

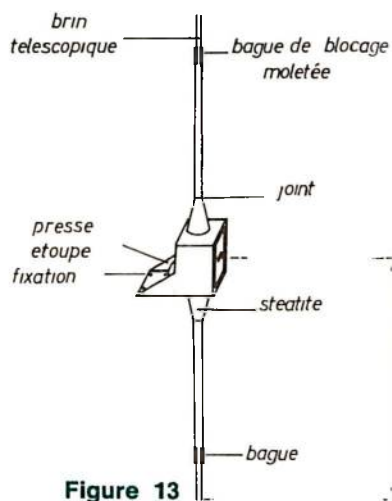


Figure 13

Pendant ce temps, nous avons une alternance négative sur le tube 807 (2) et la diode est bloquée.

A l'alternance suivante, C66 se charge par un circuit analogue à C65. Pendant ce temps la diode 1 est bloquée, et C65 se décharge lentement par la 807 (1), R54, 68 et 70 (circuit indiqué en trait plein sur le schéma). Le courant de décharge crée une chute de tension aux bornes de R54 et par suite une tension est proportionnelle au courant de décharge de C65 et, par suite, à la différence de potentiel entre l'amplitude du signal BF et la tension des cathodes des diodes. De plus, elle existe pour les deux alternances. Un RC (R52, C53), long devant la période BF permet d'obtenir une tension négative plus continue que nous appliquerons sur les grilles de commande du préampli. La décharge de C56

donne un complément de tension négative au point A. Le point de fonctionnement des tubes recule, par suite, le signal de sortie diminue. Le schéma est donné à la figure 11.

Voici donc terminée la description théorique de la partie émission. Dans notre prochain numéro, nous examinerons ensemble le récepteur, les réglages de l'ensemble, et les résultats pratiques que nous avons obtenus, sur différentes antennes, aussi bien en émission qu'en réception.

J. RANCHET

**ETS SALLY**  
 59, rue de Stalingrad  
 94110 ARCUEIL  
 Tél. : 253.73.73

## CIRCUITS IMPRIMES

- Verre epoxy
- XXXP
- Simple et double face
- Perçage suivant plan
- Etamage rouleau
- Proto
- Série
- Professionnel
- Amateur

**SERIGRAPHIE**



NE LAISSEZ PAS AUX AUTRES  
 ce marché potentiel que représente  
 la vente des

# KITS

NE VENDEZ PAS N'IMPORTE QUOI.

CHOISIR LE N° 1  
 en toute sécurité



Importé et distribué en France par  
**électronique-promotion**  
 IMPORT EXPORT



B.P. 7 • ZI DES FADES 06110 LE CANNET-ROCHEVILLE  
 ☎ (93) 45 09 30 • Telex PROSUDE 470089 F

Antenne à Paris - 22, rue de la Vega - 75012 Paris  
 Tél. 343.03.38 et 307.07.27 Telex 211.801



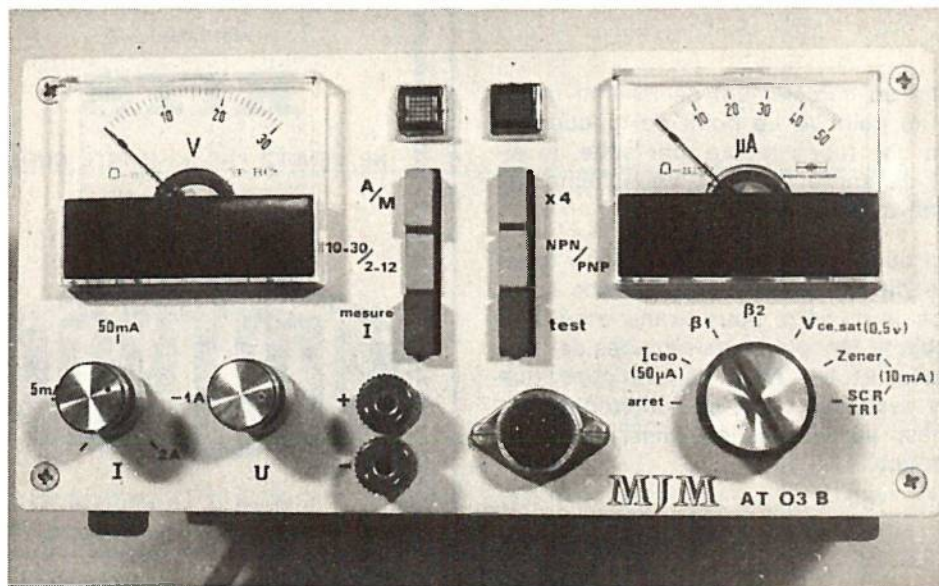


# Alimentation transistormètre

(dernière partie)

Nous voici parvenus au terme de cette description concernant cette alimentation-transistormètre et dont la réalisation, nous le souhaitons, vous rendra les plus grands services dans votre labo.

Dans cet article, sont données sous forme de tableaux, les méthodes à utiliser pour effectuer les mesures possibles sur les semi-conducteurs à l'aide de l'appareil et dont les rappels techniques ont été donnés dans un précédent article (n° 363 et 364).



## 6 Essais, réglages et mise au point

L'appareil terminé, il faut se garder de la tentation de brancher la prise de courant pour voir si « ça marche ». Au lieu de cela, vous allez commencer par séparer la face avant avec ses circuits et accessoires du reste du boîtier. Après avoir vérifié le câblage de la face arrière, vous pouvez brancher sur la prise secteur (attention au 220 v !). A l'aide de votre contrôleur universel, vérifiez les tensions au primaire du transformateur après avoir relié les deux conducteurs devant aboutir au commutateur marche/arrêt.

Effectuez provisoirement les connexions de sélection de tension secondaire (position 15v puis 30 v) en vérifiant à chaque fois la déviation correspondante de l'aiguille du contrôleur branché sur l'entrée du pont de redressement puis sur la sortie redressée (21 et 42 volts continu).

Vérifiez le branchement du transistor ballast et son isolement par rapport au boîtier. Reliez les cinq conducteurs qui aboutissent au circuit E (marche/arrêt et sélection de tension) à l'aide de cinq fils souples de 20 centimètres (attention aux courts-circuits). Ce montage provisoire vous permettra de manipuler et d'accéder à la face avant pour la suite des essais. Vérifiez à nouveau les tensions et contrôlez que les commutateurs marche/arrêt et sélection de tension agissent convenablement. La mise en marche et la gamme 12-30 doivent correspondre à l'enfoncement des poussoirs.

Branchez les conducteurs + et - qui proviennent des condensateurs de filtrage et du pont en A5 et A12 et laissez « en l'air » les liaisons base et émetteur du ballast. Reliez ensemble les bornes A3 et A4 du circuit.

Vérifiez que l'action sur P1 permet de couvrir les gammes prévues pour chaque position du commutateur de sélection de tension (contrôleur branché entre A1 et A2 et P2 à mi-course)

- Vous obtenez « presque » les mêmes gammes ; aidez-vous alors du **tableau II** pour modifier les résistances le cas échéant.
- Vous obtenez des valeurs différentes ou pas de variation vérifiez le branchement



du circuit A et la position du circuit intégré.

Retirez la liaison A3-A4 et branchez l'émetteur de T1 en A3 et la base en A4 puis recommencez l'essai précédent, vous devez retrouver les mêmes résultats. Lorsque vous amenez le curseur de P2 à l'opposé de R2 vous devez constater une baisse de tension en fin de course, ramenez alors le curseur à mi-course. Vérifiez très soigneusement le branchement du commutateur « mesure I » et du shunt qui se trouve sur la ligne positive. Branchez A1 et A11, isolez complètement les circuits B et C en débranchant tous les fils qui y aboutissent. Vérifiez de nouveau le fonctionnement à vide de l'alimentation en utilisant le voltmètre de sortie.

Si tout est correct, procédez aux essais en charge avec une résistance de 100Ω 8W placée sur les bornes de sortie. Réglez la tension de sortie sur 10 volts et l'intensité limite vers 500mA, contrôlez que le microampèremètre devie jusqu'à la graduation 10 lors de l'action sur le poussoir « mesure I ». Branchez B6 et B7, le voyant de mise en marche doit s'éclairer. Actionnez le poussoir « test » et mesurez la tension sur les conducteurs destinés à C1 et C7, on doit trouver 10 volts et cette tension s'inverse lors d'une action sur le poussoir NPN/PNP.

Reliez A7 et B8, lorsqu'on manœuvre P2 dans le sens d'une diminution de l'intensité limite le clignotement du voyant de mise en marche doit intervenir. Vérifiez que ce clignotement concorde avec le début de la limitation en courant (diminution de la tension de sortie sans action sur P1). Ajustez la résistance R10 pour obtenir la concordance.

Raccordez tout le câblage qui était débranché pour les essais précédents et remontez définitivement la face avant. Réglez la tension à 8 volts et P2 au maximum (curseur côté R2), le branchement d'une résistance 4Ω 4w sur les bornes de sortie ne doit pas faire bouger l'aiguille du voltmètre. Dans le cas contraire, diminuez légèrement R2.

Baissez la tension de sortie jusqu'à 4 volts, enclenchez la touche « X4 » puis enfoncez la touche « mesure I », réglez R29 et R30 pour que l'aiguille du microampèremètre soit à mi-course (ce qui correspond à un courant de 1 ampère).

La vérification du dispositif de symétrisation consiste à régler la tension de sortie de l'alimentation à 24 volts. Vérifiez, après raccordement, que l'action sur le bouton de réglage du dispositif permet de faire varier la sortie positive de + 18 volts et en même temps la tension négative de — 18v à — 6 volts (V +/V entrée de 1/4 à 3/4)

Lors des essais qui viennent d'être énumérés, deux types de défauts peuvent se présenter

- Le fonctionnement est « presque » correct et un ajustage de résistances (R2,R4,R5,R10) fera tout rentrer dans l'ordre.
- Le défaut est important, sa cause ne peut alors provenir que d'un comportement défectueux ou d'une erreur de câblage. Dans ce cas il faut se reporter à l'étude des circuits développée dans les deux premières parties. Pour terminer la mise au point, il faut ajuster les résistances du transitormètre
- Commutateur sur Icoo, tension 2 volts, contrôleur sur le calibre 50μA branché entre les sorties collecteur et émetteur de la prise DIN vérifiez que l'on obtient la même mesure sur le microampèremètre (environ 40μA)
- Commutateur sur B1, tension 2 volts, contrôleur sur le calibre 1mA branché entre collecteur et émetteur en série avec une résistance de 4,7KΩ réglez R27 pour avoir la même valeur sur le microampèremètre (0,4mA environ)
- Commutateur sur B2, tension 2 volts, contrôleur sur le calibre 500mA réglez R26 si nécessaire.
- Commutateur sur Vcesat, tension 2 volts, commutateur X4 enclenché, réglez R28 pour avoir la déviation à pleine échelle (c'est-à-dire 2 volts)
- Procédez de la même manière pour R24 et R25 en utilisant les positions SCR et zener du commutateur de fonction.

Les réglages sont terminés et vous avez certainement au fond d'un tiroir quelques « bêtes à trois pattes » dont vous ne savez trop si elles sont utilisables et que vous souhaitez sans doute vérifier. Le paragraphe suivant, qui terminera cet article, est destiné à vous familiariser avec le maniement de cet appareil.

## 7 Utilisation

Avec six fonctions l'utilisation de l'appareil pourrait paraître simple et elle l'est si on se contente de ces six fonctions. Avec quelques astuces, c'est à plus de vingt fonctions différentes que l'on aboutit. Expliquer avec des phrases la marche à suivre pour ces vingt fonctions ne pourrait que compliquer les choses. Il nous a semblé plus clair de présenter l'utilisation sous forme de **tableaux (XI et XII)**. Les lecteurs qui réaliseront l'appareil pourront conserver sous la main cette

page placée dans une pochette plastique transparente.

---

## Communiqué

---

L'auteur de l'article rappelle qu'il ne fabrique ni ne vend aucun matériel et ne fait de l'électronique que pendant ses loisirs qui sont aussi restreints que les vôtres. Il répondra cependant volontier, comme par le passé, à toutes les demandes de renseignements transmises par l'intermédiaire de Radio-Plans mais demande aux lecteurs qui lui écrivent un peu de patience en les assurant que toutes les lettres auront une réponse.

De nombreux lecteurs ont écrit au sujet de Générateur vobulé marqueur calibre publié dans les numéros 339 et 340 de cette revue. De ce courrier, il ressort que nombre d'entre vous ont éprouvé quelques difficultés pour réunir le matériel, mettre au point les circuits et utiliser le générateur. Ces remarques nous ont incité à modifier le GW02B et un GW02C est en cours d'élaboration.

Nous espérons beaucoup de cette nouvelle version qui sera plus performante (alignement TV) plus simple à construire (bobinage sur tores RTC, commutations moins nombreuses sur l'oscillateur). Nous utiliserons au maximum les composants de l'ancienne version (sauf l'oscillateur). Le boîtier et la disposition seront identiques.

Jean-Michel Malferiol

*(Voir les deux tableaux XI et XII dans les deux pages suivantes)* →

Mesure	Branchements	Alimentation	Position du commutateur de fonction	Position du commutateur de test	Position des autres commandes	Calibre du microampèremètre	Interprétation et observations
Courant de fuite collecteur-émetteur	Le transistor est placé sur l'un des supports du boîtier de test.	6 V 10 mA	I <sub>CEO</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN ou PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	50 μA (ou 200 μA si X 4 actionné)	Valeurs très faibles pour les transistors silicium à température ambiante.
Gain pour un courant I <sub>B</sub> = 10 μA	Le transistor est placé sur l'un des supports du boîtier de test.	6 V 50 mA	β <sub>1</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN ou PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	100 (ou 400 si X 4 actionné)	$\beta = \frac{I_C}{I_B}$ est un nombre sans dimension. Le calibre du microampèremètre est donc sans unité.
Gain pour un courant I <sub>B</sub> = 500 μA	Le transistor est placé sur l'un des supports du boîtier de test.	6 V 500 mA	β <sub>2</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN ou PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	100 (ou 400 si X 4 actionné)	Mesure réservée aux transistors de puissance.
Tension de saturation collecteur-émetteur (V <sub>CE sat</sub> )	Le transistor est placé sur l'un des supports du boîtier de test.	2 à 12 V 50 mA	V <sub>CE sat</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN ou PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	500 mV (ou 2 V si X 4 actionné)	Lorsque V varie de 2 à 12 V, I <sub>C</sub> varie de 2 à 12 mA (d'où plusieurs valeurs de V <sub>CE sat</sub> ).
Courant de fuite collecteur-base	Pas de branchement	Application de la relation	I <sub>CEO</sub> = $\frac{I_{DSS}}{\beta_1}$				Valeur approximative.
Résistance de sortie P pour V <sub>GS</sub> = 0	Drain → collecteur Source → émetteur Grille	2 à 15 V 50 mA	Zener	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN pour canal N</li> <li>• PNP pour canal P</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 MA (ou 40 mA si action sur X 4)	Relever I <sub>D</sub> sur le microampèremètre pour des tensions alimentation comprises entre 2 et 15 V et appliquer la relation $P = \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta I_D}$ avec ΔV <sub>DS</sub> = 2 volts.
Tension V <sub>DS</sub> de pincement (V <sub>P</sub> ) (pour V <sub>GS</sub> = 0)	Drain → collecteur Source → émetteur Grille	2 à 15 V 50 mA	Zener	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN pour canal N</li> <li>• PNP pour canal R</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 mA (ou 40 mA si action sur X 4)	Lors de la mesure de P, I <sub>D</sub> varie rapidement, puis lentement. V <sub>P</sub> est la tension séparant les deux zones (3 à 6 V environ).
Courant de saturation I <sub>DSS</sub> (pour V <sub>DS</sub> = 15 V)	Drain → collecteur Source → émetteur Grille	15 V 50 mA	Zener	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN pour canal N</li> <li>• PNP pour canal R</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 mA (ou 40 mA si action sur X 4)	I <sub>DSS</sub> = I <sub>D</sub> pour V <sub>GS</sub> = 0 et V <sub>DS</sub> = 15 V. On peut rechercher I <sub>DSS</sub> pour différentes valeurs de V <sub>DS</sub> .
Pente S	Drain → collecteur Source → émetteur Grille → base	7 à 12 V 20 mA	β <sub>1</sub>	FET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN pour canal N</li> <li>• PNP pour canal R</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	1 mA ou (4 mA si action sur X 4)	Relever la variation ΔI <sub>D</sub> lorsque V varie de 7 à 12 V et appliquer la relation $S = \frac{1}{\Delta I_D} \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{DS}}$ S en mA/V ΔI <sub>D</sub> en mA
Tension V <sub>GS</sub> de seuil (V <sub>T</sub> )	Pas de branchement	Application de la relation	V <sub>T</sub> = $\frac{I_{DSS}}{S}$				Valeur approximative.

Transistors bipolaires

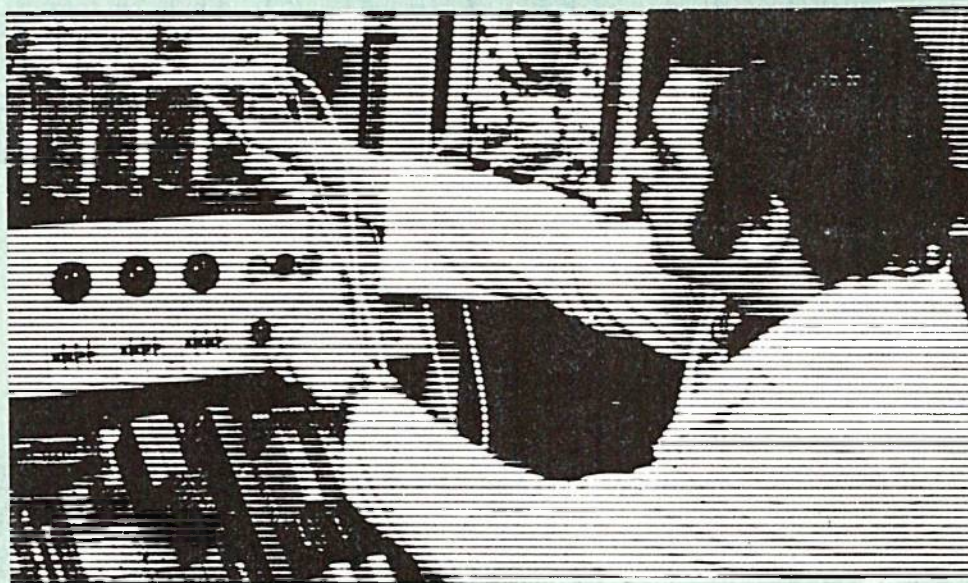
Transistors à effet de champ



Mesure	Branchements	Alimentation	Position du commutateur de fonction	Position du commutateur de test	Position des autres commandes	Calibre du microampèremètre	Interprétation et observations
Résistance interbase $R_{BB}$	Base 1 → émetteur Base 2 → collecteur Emetteur → base	6 V 50 mA	I <sub>ceo</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• X 4 et action sur test</li> </ul>	200 $\mu$ A	Appliquer la relation $R_{BB} = \frac{6}{I} - 47 \frac{R_{BB}}{I}$ en k $\Omega$ I en mA
Rapport Intrinsic $\eta$	Base 1 → émetteur Base 2 → émetteur Emetteur → base	6 V 50 mA non critique	$\beta_1$	UJT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• Action prolongée sur test</li> </ul>		Mesurer le temps T qui sépare deux décharges (soubresaut de l'al-guille du microampèremètre) et appliquer la relation $\eta = 1 - \frac{1}{e} \frac{T}{T/12}$
Tension de pic $V_p$	Pas de branchement	Appliquer la relation $V_p = \eta V_{BB} + 0,6$					Cette caractéristique qui dépend de $\eta$ et $V_{BB}$ ne présente d'intérêt que si l'on connaît $V_{BB}$ du montage utilisant l'UJT.
Résistance directe diodes de redressement	Cathode → émetteur Anode → collecteur	2, 3, 4 V 100 mA	$\beta_2$	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• Action sur test</li> </ul>	50 mA	Appliquer la relation $R = \frac{U}{I}$ 2, 3, 4 volts.
Courant inverse diodes de redressement	Cathode → émetteur Anode → collecteur	6 V 10 mA	I <sub>ceo</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	50 $\mu$ A (ou 200 $\mu$ A si X 4 actionné)	
Chute de tension directe diodes de redressement	Cathode → émetteur Anode → collecteur	2 à 12 V 50 mA	V <sub>ce sat</sub>	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	500 mV (2 volts si X 4 actionné)	Valeurs de l'ordre de 0,2 V pour germanium et 0,6 V pour silicium.
Tension de Zeners	Cathode → émetteur Anode → collecteur	Tension maximale Courant maximal	Zener	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 mA (40 mA si X 4 actionné)	Augmenter I très progressivement jusqu'à 5 mA pour les zeners de faible puissance et jusqu'à 20 mA pour les zeners de forte puissance. Lire directement Vz sur le voltmètre.
Courant de polarisation des diodes Zeners	Cathode → émetteur Anode → collecteur	Vz - 2 volts I <sub>max</sub> 20 mA	Zener	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PNP</li> <li>• Action sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 mA (40 mA si X 4 actionné)	Augmenter V lentement, I augmente lentement, puis très vite. Le courant de polarisation est la valeur précédant l'augmentation rapide.
Tension d'amorçage	Cathode → émetteur Anode → collecteur Gâchette → base	V = 10 V + augmentation I <sub>max</sub> 50 mA	SCR	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• Action prolongée sur test</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> </ul>	10 mA (40 mA si X 4 actionné)	Maintenir le poussoir test actionné pendant que l'on augmente V jusqu'à l'amorçage (voyant). $I_{GT}$ est indiqué par le microampèremètre. $V_{GT} = V_{lim} - V_z$ de D <sub>2</sub> 10.
Courant de maintien	Cathode → émetteur Anode → collecteur	10 V I variable	$\beta_2$	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• X 4 si nécessaire</li> <li>• Action sur test</li> </ul>	50 mA (ou 200 mA si X 4 actionné)	Provoquer l'amorçage en reliant la gâchette sur l'anode à travers une résistance de protection (1 k $\Omega$ ) en maintenant le poussoir test diminuer le courant jusqu'au blocage, d'où I <sub>T</sub> .
Test de fonctionnement (thyristors et triacs)	Pour thyristor : voir ci-dessus. Pour triac : anode 2 → anode 1 → Gâchette → base	12 V 50 mA	SCR/TRI	Tr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPN</li> <li>• Action sur test</li> </ul>		Lors de l'action sur le poussoir test, le voyant d'amorçage doit s'éclairer et se maintenir, même lorsque cesse cette action. Inversement, le simple branchement ne doit pas provoquer l'amorçage.



# Préparez votre avenir, réussissez votre carrière dans l'électronique avec Eurelec.



**D'abord, Eurelec vous informe** sur l'électronique et ses débouchés. Complètement, clairement. Pour que vous disposiez de tous les éléments d'une bonne décision.

**Puis Eurelec prend en main votre formation** de base, si vous débutez, ou votre perfectionnement ou encore votre spécialisation. Cela en électronique, électronique industrielle ou électrotechnique. Vous travaillez chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Suivi, conseillé, épaulé par un même professeur, du début à la fin de votre cours.

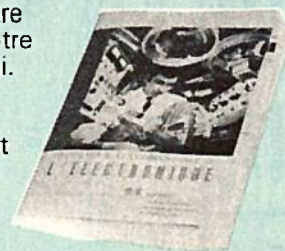
**Eurelec, c'est un enseignement vivant, basé sur la pratique.** Les cours sont facilement assimilables, adaptés, progressifs. Quel que soit au départ votre niveau de connaissance, vous êtes assuré de grimper aisément les échelons. Un par un. Aussi haut que vous le souhaitez.

**Très important :** avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, le matériel et les appareils construits restent votre propriété et constituent un véritable laboratoire de technicien.

**Stage de fin d'études :** à la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit dans les laboratoires d'Eurelec, à Dijon.

**Les Centres Régionaux Eurelec sont à votre service :** exposition des matériels de travaux pratiques, des appareils construits pendant les cours, information, documentation, orientation, conseils, assistance technique, etc.

Si vous habitez à proximité d'un Centre Régional, notre Conseiller se tient à votre disposition. Téléphonnez-lui, écrivez-lui. Ou mieux, venez le voir. Sinon, il vous suffit de renvoyer le bon à découper ci-contre et vous recevrez gratuitement notre brochure illustrée.



eurelec

institut privé  
d'enseignement  
à distance  
21000 DIJON

#### CENTRES RÉGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social)  
Rue Fernand-Holweck - Tél. 30.12.00

75011 PARIS  
116, rue J.-P.-Timbaud - Tél. 355.28.30/31

44200 NANTES  
5, quai Fernand-Crouan - Tél. 46.39.05

59000 LILLE  
78/80, rue Léon-Gambetta - Tél. 57.09.68

13007 MARSEILLE  
104, boulevard de la Corderie - Tél. 54.38.07

69002 LYON  
23, rue Thomassin - Tél. 37.03.13

68000 MULHOUSE  
10, rue du Couvent - Tél. 45.10.04

#### INSTITUTS ASSOCIÉS

BENELUX  
230, rue de Brabant - 1030 BRUXELLES

ST-DENIS DE LA RÉUNION  
134, rue du Maréchal-Leclerc - LA RÉUNION

HAÏTI  
4, ruelle Carlstroem - PORT-AU-PRINCE

TUNISIE  
21 ter, rue Charles-de-Gaulle - TUNIS

CÔTE-D'IVOIRE  
23, rue des Selliers (près École Orsillons)  
B.P. 7069 - ABIDJAN

MAROC  
6, avenue du 2 Mars - CASABLANCA

Envoyez-moi, gratuitement et sans engagement de ma part, toute votre documentation N° F 574 concernant les cours suivants :

- Electronique et T.V. couleurs  Introduction à l'électronique  
 Electronique industrielle  Electrotechnique

Pour les territoires hors métropole, joindre un coupon-réponse international de 3 francs.

Nom : \_\_\_\_\_

Adresse : Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_ Code Postal : \_\_\_\_\_

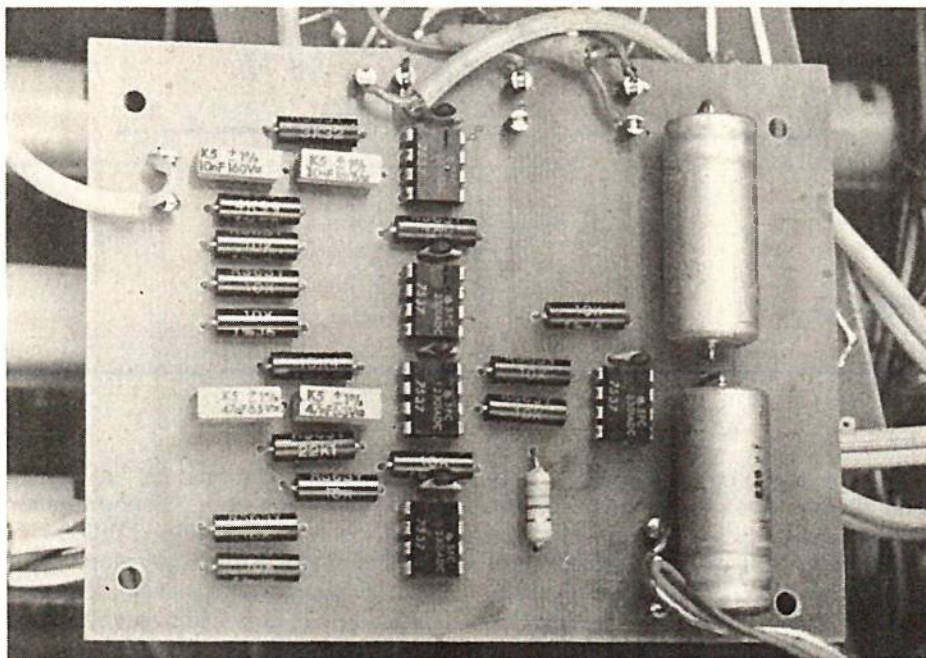
Profession : \_\_\_\_\_





# Filtres actifs 3 voies pour TRIAMPLIFICATION

La méthode la plus courante pour utiliser le signal de sortie d'un préamplificateur est de l'amplifier en un signal capable d'attaquer les haut-parleurs. On utilise pour cela un amplificateur large bande, couvrant tout le spectre audio, puis des circuits passifs filtrants. Une autre méthode consiste à utiliser autant d'amplificateurs de puissance qu'il y a de haut-parleurs. Cette méthode requiert l'emploi de filtres actifs, convenablement choisis, et séparant la bande audio en deux ou trois bandes de fréquence. Ces filtres seront situés en amont des amplificateurs de puissance. Les avantages du système à filtres actifs, par rapport aux circuits L, C, qui sont les filtres passifs les plus fréquemment utilisés, sont : réduction de la distorsion par harmonique, et meilleure restitution du signal : rotations de phase beaucoup moins importantes.



## Les filtres actifs classiques

Les filtres actifs les plus fréquemment rencontrés sont constitués d'un ampli opérationnel monté en source contrôlée tension-tension de rapport K, K positif. Quatre composants passifs, deux résistances et deux condensateurs suffisent pour réaliser une structure passe bas **figure 1**, ou passe haut : **figure 2**, du second ordre. L'atténuation en bande coupée sera donc de 12 dB par octave ou 20 dB par décade.

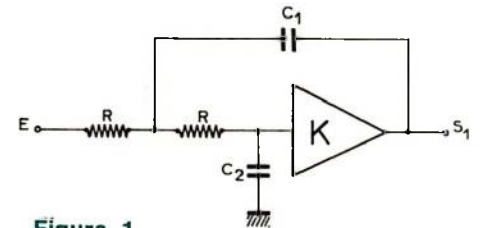


Figure 1

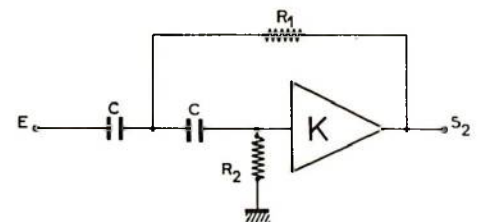


Figure 2

Les filtres représentés aux **figures 1 et 2** sont réalisés selon la structure de Sallen et Key qui permet d'obtenir tous les types de réponse : Bessel, Butterworth, Legendre et Tchebycheff. Pour des applications audio, les réponses du type Legendre et Tchebycheff sont à éliminer, les courbes de propagation de temps de groupe possédant trop d'irrégularités. A ce propos, rappelons la manière dont est défini le temps de propagation de groupe noté  $\tau$  (tau). Toutes les composantes filtrées subissent un déphasage  $\varphi$  fonction de la fréquence en question. Et on a la relation  $\varphi = \omega\tau$ . Pour qu'un signal électrique soit transmis sans déformation par le filtre, il faut que celui-ci fasse subir à toutes les composantes du signal un retard constant : donc  $\frac{d\varphi}{d\omega} = \text{constante}$ .



Ce qui signifie que la dérivée de la phase par rapport à la pulsation, ou à la fréquence, devra être constante, donc finalement que le temps de propagation de groupe, dans la bande de fréquence considérée soit constant, ou à défaut ait des variations minimales. Les variations de  $\tau$  croissent avec l'ordre du filtre, à l'ordre 3 les variations sont 1,27 fois plus importantes qu'à l'ordre 2 pour un filtre de Bessel.

Bien évidemment, plus l'atténuation en bande coupée sera importante, plus le signal d'entrée sera déformé.

Les filtres passe bas de Butterworth sont optimisés pour avoir une courbe amplitude fréquence la plus plate possible à l'origine et ceux de Bessel le temps de propagation de groupe le plus régulier possible dans la bande passante, et ceci quel que soit l'ordre du filtre, c'est donc le filtre le mieux adapté à la transmission des impulsions et des régimes transitoires. Entre autres pour un passe bas de Bessel la réponse à un échelon unité n'a pas de dépassement par rapport au signal d'entrée. On choisit donc ce type de filtre.

La fonction de transfert  $\frac{V_s}{V_e}$  du filtre

de la **figure 1** a pour expression

$$\frac{VSPB}{V_e} = \frac{K}{R^2 C_1 C_2 p^2 + R p [2 C_2 + C_1 (1 - K)] + 1} \quad (1)$$

Et celle du filtre de la **figure 2**

$$\frac{VSPH}{V_e} = \frac{R_1 R_2 C^2 p^2}{R_1 R_2 C^2 p^2 + C p [2 R_1 + R_2 (1 - K)] + 1} \quad (2)$$

Où  $p$  est l'opérateur de Heaviside  $\rightarrow p = j\omega$ .

Le meilleur point de fonctionnement est celui pour lequel  $K = +1$  car les variations, sur le terme en  $p$ , du dénominateur des fonctions de transfert sont minimales. En effet la stabilité au gain de l'AOP monté en source contrôlée tension-tension est fonction de la stabilité des résistances vis-à-vis de la température et du temps.

On obtient

Pour le passe bas

$$\frac{VSPB}{V_e} = \frac{1}{R^2 C_1 C_2 p^2 + 2 R C_2 p + 1} \quad (3)$$

fréquence de coupure  $f_o = \frac{1}{2 \pi R \sqrt{C_1 C_2}}$

et pour le passe haut

$$\frac{VSPH}{V_e} = \frac{R_1 R_2 C^2 p^2}{R_1 R_2 C^2 p^2 + 2 R_1 C p + 1} \quad (4)$$

fréquence de coupure  $f_o = \frac{1}{2 \pi C \sqrt{R_1 R_2}}$

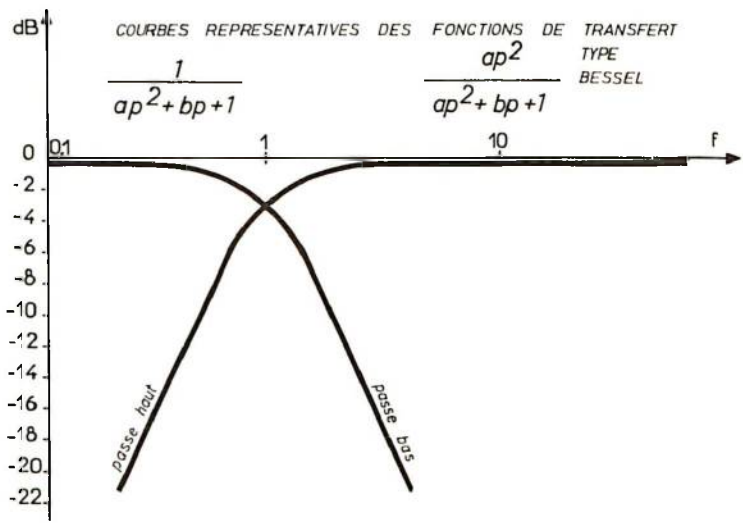


Figure 3

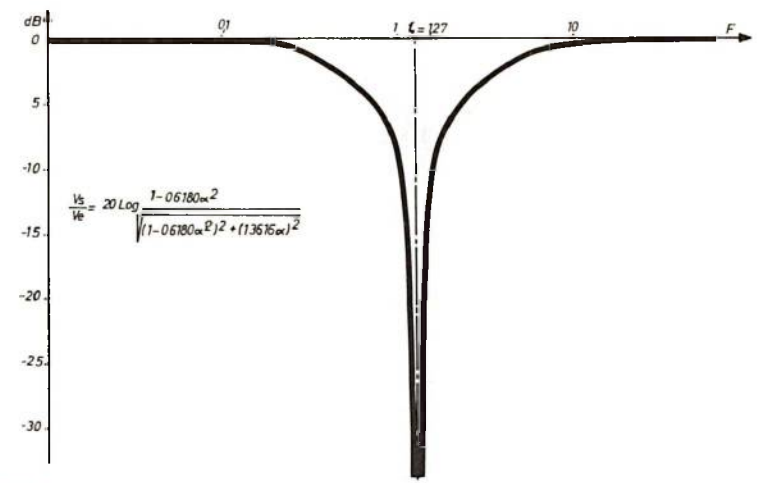


Figure 4

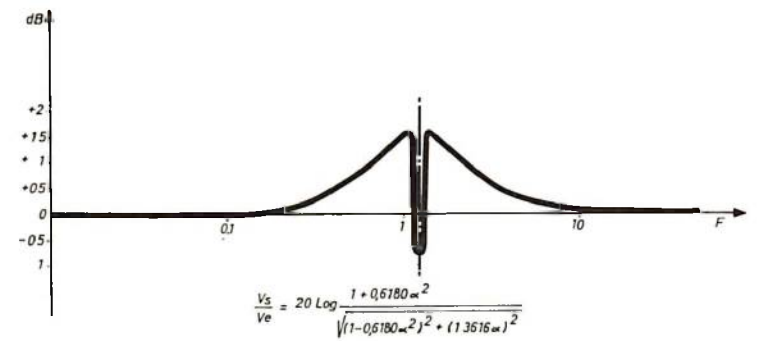


Figure 5

Si maintenant on souhaite réaliser un système de filtrage équipé de deux amplificateurs de puissance par voie, la solution la plus évidente est celle qui consiste à séparer les signaux grâce à l'utilisation d'un passe bas et d'un passe haut : **figure 3**, courbes amplitude/fréquence. Pour que le système soit cohérent on égalise membre à membre les dénomi-

nateurs des relations (3) et (4) suivant les termes en  $p$  ce qui donne finalement  $R^2 C_1 C_2 = R_1 R_2 C^2$  et  $R C_2 = R_1 C$ . Le signal résultant est alors constitué par la somme vectorielle des signaux transmis par le passe bas et par le passe haut. Il suffit alors d'ajouter les expressions (3) et (4) pour avoir la fonction de transfert globale du système :

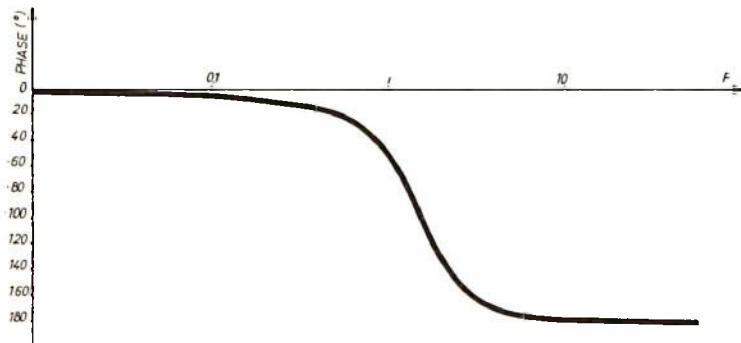


Figure 6

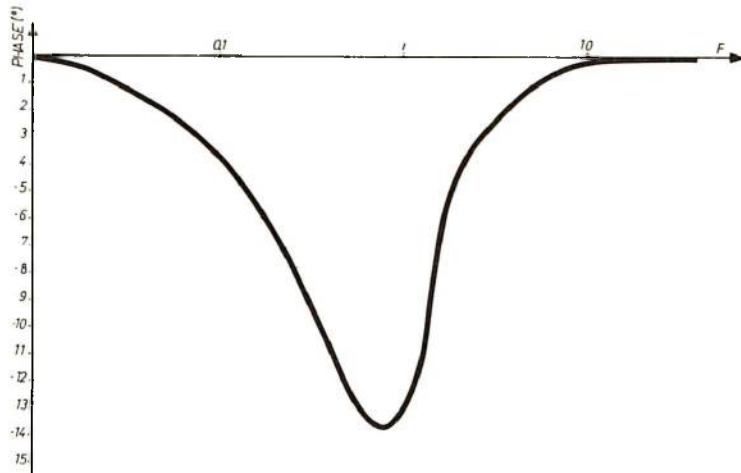


Figure 7

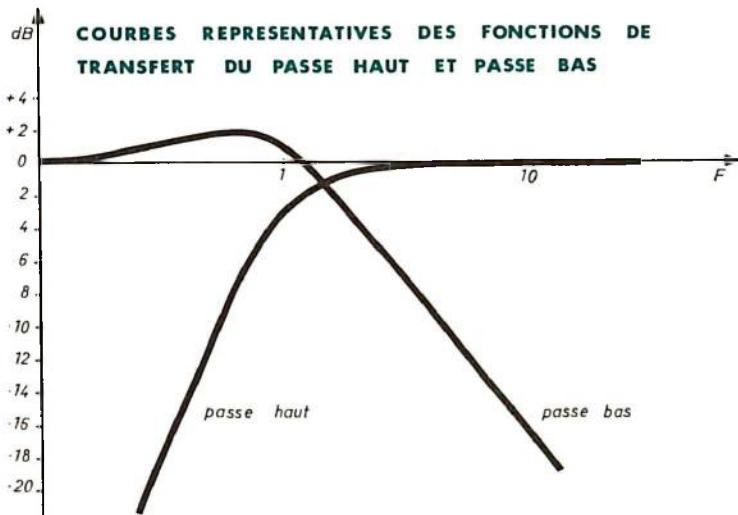


Figure 8

Dans le cas de l'inversion des connexions, la fonction de transfert du système devient

$$\frac{VSPH + VSPB}{Ve} = \frac{R^2 C_1 C_2 p^2 - 1}{R^2 C_1 C_2 p^2 + 2 RC_2 p + 1}$$

Le numérateur de la fonction valant  $-(R^2 C_1 C_2 \omega^2 + 1)$

ne peut alors s'annuler quel que soit  $\omega$ . La courbe amplitude/fréquence du système à deux voies, sans inversion des connexions d'un des deux haut-parleurs est donnée à la figure 4. La bande passante à  $-3$  dB est alors réduite d'environ 3 fois la fréquence de coupure  $f_0$ . La figure 5 représente la courbe amplitude/fréquence lorsque les connexions d'un des deux haut-parleurs sont inversées, mise en opposition de phase du système. Les variations de la courbe ne sont plus que de 1,6 dB au maximum autour du niveau 0 dB.

Les courbes de phase des deux systèmes sont données, en phase et en opposition de phase, aux figures 6 et 7.

Cette dernière solution possédant encore trop d'inconvénients, on envisage alors la composition de filtres tels que la somme de leurs fonctions de transfert soit égale à 1.

$$\frac{VSPH + VSPB}{Ve} = 1 \quad (5)$$

En conservant le filtre pour passe haut élémentaire de la figure 2 dont la fonction de transfert est donnée équation (2) On en déduit la fonction du nouveau filtre passe bas.

$$\frac{VSPH}{Ve} = \frac{2 RC_2 p + 1}{R^2 C_1 C_2 p^2 + 2 RC_2 p + 1} \quad (6)$$

$$\frac{VSPB}{Ve} = \frac{R^2 C_1 C_2 p^2}{R^2 C_1 C_2 p^2 + 2 RC_2 p + 1} \quad (7)$$

Les équations (6) et (7) vérifient bien la relation (5)

Les courbes représentatives de ces fonctions de transfert, équations (6) et (7), sont données à la figure 8. Quelques remarques s'imposent, pas de changement en ce qui concerne le filtre passe haut, la fréquence de coupure est toujours pour  $f = 1$  — normalisation — et l'atténuation en bande coupée de 12 dB par octave. Par contre pour le passe bas l'atténuation en bande coupée n'est que de 6 dB par octave, la fonction de transfert du PB ayant un zéro simple et un pôle double. La fréquence de coupure à  $-3$  dB est pour  $f = 1,8$ , de plus la courbe amplitude/fréquence présente une bosse de 1,6 dB et finalement les deux courbes se croisent au point  $\omega f \approx 1,45$ . Le schéma électrique d'un tel système est donné à la figure 9.

$$\frac{VSPH + VSPB}{Ve} = \frac{R^2 C_1 C_2 p^2 + 1}{R^2 C_1 C_2 p^2 + 2 RC_2 p + 1}$$

Cette fonction de transfert est précisément celle d'un filtre rejeteur de bande centrée sur la fréquence

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi R \sqrt{C_1 C_2}}$$

Cette fréquence  $f_0$  n'est donc reproduite par aucun des deux haut-parleurs. Ashley démontra que cette altération de la bande passante était audible. Le moyen le plus simple d'éliminer cette amputation du spectre dans la bande passante consiste à inverser les connexions d'un des deux haut-parleurs. Le remède est efficace en ce qui concerne la bande passante mais entraîne des problèmes de rotation de phase au voisinage de la fréquence de coupure.



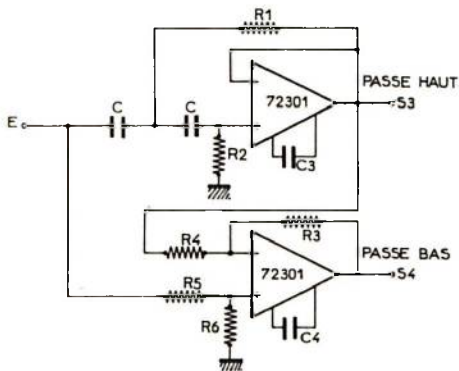


Figure 9

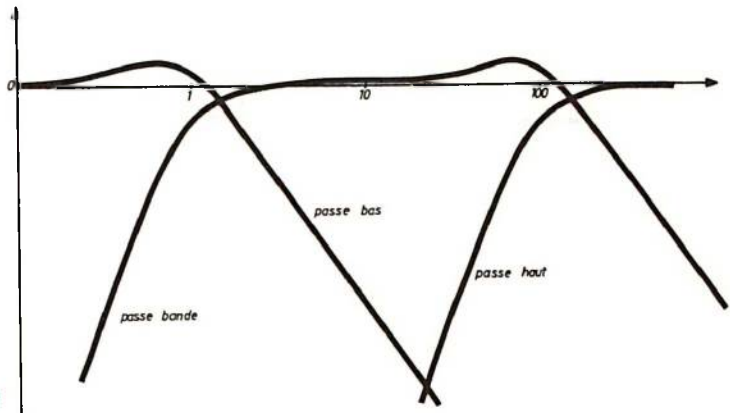
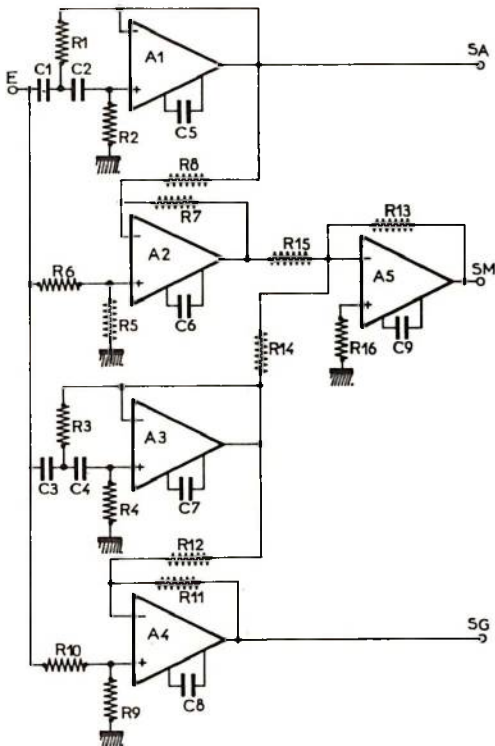


Figure 11



SCHEMA COMPLET DES FILTRES 3 VOIES  
BESSEL ORDRE 2

Figure 10

La fabrication d'un système ayant pour fonction de transfert les deux équations (6) et (7) ne pose pas de problème ; il suffit de réaliser un filtre passe haut et un soustracteur. Les deux sorties S3 et S4 sont en phase. Nous avons avec ce circuit, outre l'avantage de la somme rigoureusement identique à 1, la possibilité de régler la fréquence de coupure des deux filtres simultanément grâce simplement à deux résistances ou deux condensateurs. En outre pour ce type de structure il est recommandé d'utiliser des composants relativement précis de l'ordre de 1 à 2%. Ce circuit offre donc la possibilité d'économiser deux condensateurs de précision, généralement fort chers. Pour le soustracteur nous avons :

$$VS4 = VE \left( \frac{R_6}{R_6 + R_5} \right) - \left( \frac{R_3 + R_4}{R_4} \right) VS3$$

Toutes les résistances sont choisies égales :  $R_3 = R_4 = R_5 = R_6$ .  
Et on a :  $VS4 = VE - VS3$

$$\text{ou } \frac{VS4}{VE} = 1 - \frac{VS3}{VE}$$

Le montage a été réalisé avec des résistances de précision 1% à couche métallique : RCMS 05 Sfernice.  $R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10 \text{ k}\Omega$ .

## Généralisation du système

L'extension de cette structure pour un filtrage trois voies nécessite l'emploi de 5 amplificateurs opérationnels dans le cas de filtres d'ordre 2 et 7 amplificateurs opérationnels dans le cas de filtres d'ordre 3. Le schéma électrique du système est donné à la figure 10 et les courbes relatives à ce circuit à la figure 11.

## Explication du schéma trois voies

On rencontre beaucoup plus fréquemment des systèmes de filtrage à trois voies : grave, médium, aigu. Trois amplificateurs opérationnels supplémentaires sont nécessaires pour passer du système deux voies de la figure 9 au système trois voies de la figure 10.

Les pentes des filtres sont dissymétriques, on a une pente 2 en ce qui concerne les fréquences de coupure basses et une pente unité pour les fréquences hautes. Le cas des pentes 3 et 2 sera étudié rapidement plus loin.

Le premier AOP : A1 sélectionne les composantes ayant les pulsations les plus élevées, qui sont disponibles à la sortie SA.

L'AOP A2 effectue la soustraction entre E et SA. A3 et A4 filtrent les compo-

santes du signal de la même manière que A1 et A3 mais pour une fréquence de brisure plus basse. Les signaux de fréquence basse sont délivrés à la sortie SG.

Le dernier AOP : A5 combine les bandes de fréquence de manière à former la sortie médium SM.

Les condensateurs C5 à C9 servent à la compensation en fréquence.

Le tracé des pistes du circuit imprimé vu côté cuivre est donné à la figure 12 et l'implantation des composants à la figure 13. On remarquera que 3 trous sont prévus par queue de condensateurs, chaque trou étant espacé de 2,54 mm, ce qui permettra d'utiliser différents types de fabrication.

Une atténuation de 6 dB par octave peut ne pas être suffisante et dans ce cas on a recours au schéma de la figure 14. Le principe de fonctionnement est analogue au schéma proposé à la figure 10. Les pentes des filtres sont toujours dissymétriques mais valent 3 et 2 au lieu de 2 et 1.

Pour augmenter l'ordre du filtre on dispose en sortie du filtre une cellule élémentaire RC montée en passe haut  $R_3C_3$  et  $R_6C_6$ . Pour ne pas perturber le fonctionnement de ces cellules, on place à leur sortie un amplificateur opérationnel monté en suiveur : haute impédance d'entrée, très faible impédance de sortie, gain unité. L'attaque des soustracteurs ou additionneurs est alors adéquate.

Il n'est pas donné de schéma d'implantation qui peut d'ailleurs être facilement réalisé à partir du schéma d'implantation du filtre d'ordre 2.

A noter que les rotations de phase et les variations du temps de propagation de groupe seront d'autant plus importantes que l'ordre du filtre sera élevé et que dans la plupart des cas il vaut mieux s'en tenir à un ordre inférieur.

## Méthode de calcul

Les deux fréquences de coupure ont été choisies en fonction des haut-parleurs utilisés et il est évident que pour un

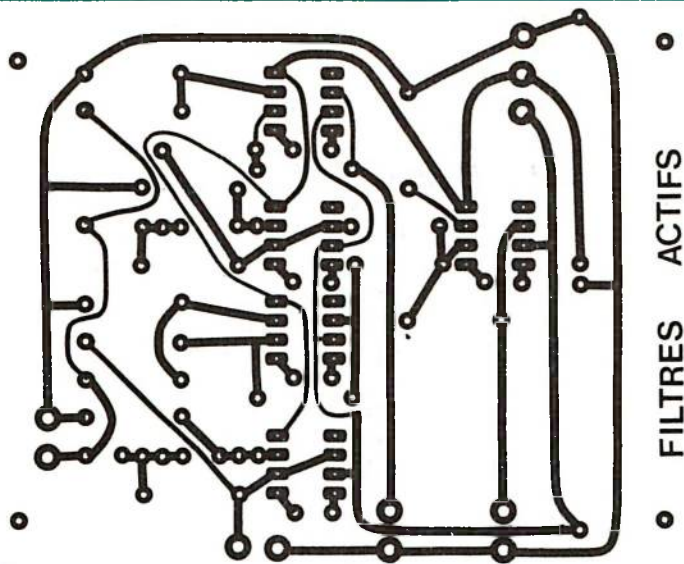


Figure 12

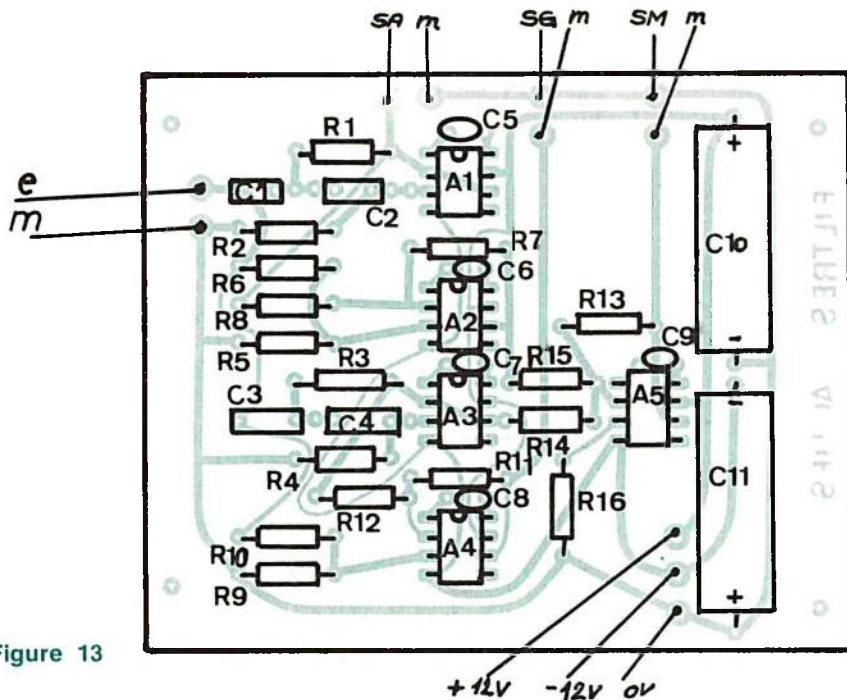


Figure 13

ensemble de reproduction différent les fréquences en question pourraient être différentes. Les calculs à mener pour obtenir la valeur des composants sont excessivement simples. Il y a six inconnues dans le cas d'un filtre d'ordre 2 et huit dans le cas d'un filtre d'ordre 3. La première étape consiste dans le choix des deux fréquences de coupure, une fréquence de coupure basse que nous noterons :  $f_{CB}$  et une fréquence de coupure haute  $f_{CH}$ .

Fonction de transfert du passe haut :

$$\frac{VSPH}{Ve} = \frac{R_1 R_2 C^2 p^2}{R_1 R_2 C^2 p^2 + 2 R_1 C p + 1}$$

Fonction de Bessel normalisée pour un passe bas

$$\frac{VSPB}{Ve} = \frac{1}{0,6180 p_u^2 + 1,3616 p_u + 1}$$

$$\text{avec } p_u = j \frac{\omega}{\omega_0}$$

Pour obtenir la fonction de transfert du passe haut il suffit de faire subir la transformation  $p \rightarrow \frac{1}{p}$  ( $p$  transformé en

$$1 \text{ sur } p) \text{ à la quantité } \frac{VSPB}{Ve}, \text{ ce qui}$$

donne, tous calculs faits :

$$\frac{VSPH}{Ve} = \frac{1,618 p_u^2}{1,618 p_u^2 + 2,203 p_u + 1}$$

Puis en égalisant membre à membre les fonctions de transfert des filtres et les fonctions normalisées de Bessel on obtient les égalités suivantes :

$$R_1 R_2 C^2 \omega_0^2 = 1,618$$

$$R_1 C \omega_0 = 1,101$$

Et pour le schéma de la figure 10, en introduisant  $f_{CH}$  et  $f_{CB}$  et en prenant  $C_1 = C_2 = C$  puis  $C_3 = C_4 = C_0$

$$R_1 R_2 C^2 4 \pi^2 f_{CH}^2 = 1,618$$

$$R_1 C 2 \pi f_{CH} = 1,101$$

$$R_3 R_4 C_0^2 4 \pi^2 f_{CB}^2 = 1,618$$

$$R_3 C_0 2 \pi f_{CB} = 1,101$$

Il ne reste plus qu'à faire le choix de  $C$  et  $C_0$  pour que les résistances soient déterminées :

$$R_1 = \frac{1,101}{C 2 \pi f_{CH}} = \frac{0,175}{C f_{CH}}$$

$$R_2 = \frac{1,618}{1,101 C 2 \pi f_{CH}} = \frac{0,233}{C f_{CH}} = 1,33 R_1$$

$$R_3 = \frac{0,175}{C_0 f_{CB}}$$

$$R_4 = \frac{0,233}{C_0 f_{CB}} = 1,33 R_3$$

Avec  $R$  en ohms et  $C$  en farads.

Pour l'ordre 3 la fonction de transfert du passe haut devient

$$\frac{VSPH}{Ve} = \frac{R_1 R_2 C^2 p^2}{R_1 R_2 C^2 p^2 + 2 R_1 C p + 1} \frac{R_3 C_3 p}{R_3 C_3 p + 1}$$

Et la fonction de Bessel normalisée

$$\frac{VSPB}{Ve} = \frac{1}{0,4771 p_u^2 + 0,9996 p_u + 1} \frac{1}{0,756 p_u + 1}$$

En faisant la transformation  $p_u \rightarrow \frac{1}{p_u}$

$$\frac{VSPH}{Ve} = \frac{2,096 p_u^2}{2,096 p_u^2 + 2,095 p_u + 1} \frac{1}{1,322 p_u + 1}$$

Toujours en introduisant  $f_{CH}$  et  $f_{CB}$  et en prenant  $C_1 = C_2 = C_3 = C$  puis  $C_4 = C_5 = C_6 = C_0$ , pour le schéma de la figure 14 nous avons :

$$R_1 R_2 C^2 4 \pi^2 f_{CH}^2 = 2,096$$

$$R_1 C 4 \pi f_{CH} = 2,095$$

$$R_3 C 2 \pi f_{CH} = 1,322$$

$$R_4 R_5 C_0^2 4 \pi^2 f_{CB}^2 = 2,096$$

$$R_4 C 4 \pi f_{CB} = 2,095$$

$$R_6 C 2 \pi f_{CB} = 1,322$$

De la même manière que pour l'ordre 2 on choisit  $C$  et  $C_0$  et on obtient  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  et  $R_6$

$$R_1 = \frac{0,166}{C \cdot f_{CH}}$$

$$R_2 = 1,909 R_1$$

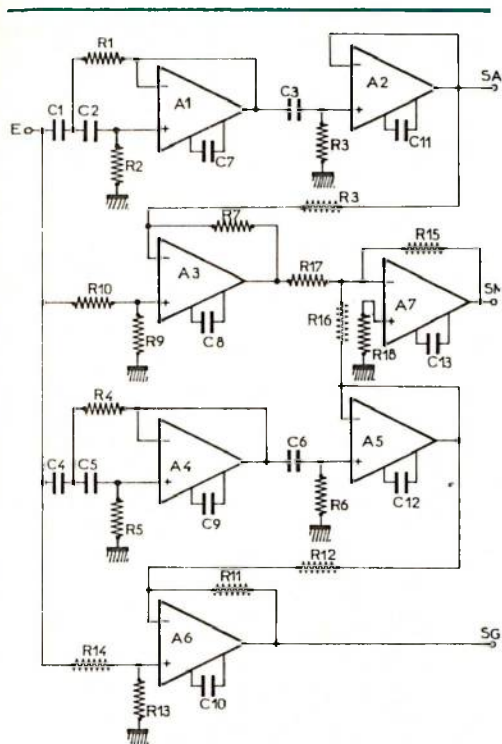
$$R_3 = 1,267 R_1$$

$$R_4 = \frac{0,166}{C_0 \cdot f_{CB}}$$

$$R_5 = 1,909 R_4$$

$$R_6 = 1,267 R_4$$





SCHEMA COMPLET DES FILTRES 3 VOIES  
BESSEL ORDRE 3

Figure 14

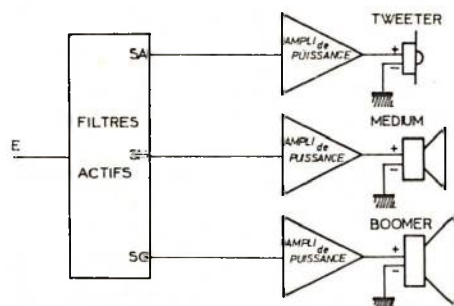


Figure 15

## Branchement et utilisation du filtre

Le branchement du module à filtres actifs est donné figure 15. L'entrée du module sera reliée à la sortie du préamplificateur et les sorties SA, SM et SG aux entrées d'amplificateurs de puissance. Les sorties SA et SG de la platine filtres actifs sont en place avec l'entrée, par contre la sortie SM est en opposition de phase. Les haut-parleurs graves et aigus sont donc connectés normalement à la sortie des amplificateurs de puissance correspondants et le haut-parleur médium aura ses connexions inversées.

Précisons, pour terminer, que les fréquences de coupure  $f_{CH}$  et  $f_{CB}$  devront être choisies à l'intérieur des bandes passantes des haut-parleurs considérés, et relativement loin des fréquences de coupure propres aux HP pour que le système présenté garde toutes ses qualités. Le tableau des résistances T1 donne en fonction des fréquences de coupure et

des condensateurs choisis les valeurs exactes pour  $R_3$  et  $R_4$ , troisième et quatrième colonne, et aux colonnes cinq et six les résistances correspondantes choisies dans la série E 96 : résistance à 1 %

de précision.

Les valeurs du tableau T1 sont à attribuer aux filtres de pente 2, et le tableau T2 aux filtres de pente 3; T2 se lit de la même manière que T1.

F. DE DIEULEVEULT

TABLEAU DES RESISTANCES : T1

Fréquence de coupure $f_{CB}$	$C_3 = C_4 = C_0$	$R_3$ k $\Omega$ calculé	$R_4$ k $\Omega$ calculé	$R_3$ k $\Omega$ E 96 1 %	$R_4$ k $\Omega$ E 96 1 %
100 Hz	47 nF	37,23	49,51	37,40	49,90
150 Hz	47 nF	24,82	33,01	24,90	33,20
200 Hz	47 nF	18,62	24,76	18,70	24,90
250 Hz	47 nF	14,89	19,80	14,70	19,60
300 Hz	47 nF	12,41	16,50	12,40	16,50
350 Hz	47 nF	10,64	14,15	10,50	14,30
400 Hz	47 nF	9,31	12,38	9,31	12,40
450 Hz	47 nF	8,27	11,00	8,25	11,00
500 Hz	47 nF	7,44	9,89	7,32	9,76
550 Hz	47 nF	6,76	8,99	6,81	9,09
600 Hz	47 nF	6,20	8,24	6,19	8,25

Fréquence de coupure $f_{CH}$	$C_1 = C_2 = C_0$	$R_1$ k $\Omega$ calculé	$R_2$ k $\Omega$ calculé	$R_1$ k $\Omega$ E 96 1 %	$R_2$ k $\Omega$ E 96 1 %
1 000 Hz	10 nF	17,50	23,27	17,40	23,20
1 500 Hz	10 nF	11,66	15,50	11,50	15,40
2 000 Hz	10 nF	8,75	11,63	8,66	11,50
2 500 Hz	10 nF	7,00	9,31	6,98	9,31
3 000 Hz	10 nF	5,83	7,75	5,90	7,87
3 500 Hz	4,7 nF	10,64	14,15	10,50	14,30
4 000 Hz	4,7 nF	9,31	12,38	9,31	12,40
4 500 Hz	4,7 nF	8,27	11,00	8,25	11,00
5 000 Hz	4,7 nF	7,44	9,89	7,32	9,76
5 500 Hz	4,7 nF	6,76	8,99	6,81	9,09
6 000 Hz	4,7 nF	6,20	8,24	6,20	8,25

TABLEAU DES RESISTANCES : T2

Fréquence de coupure $f_{CB}$	$C_4 = C_3 = C_0$ nF	Valeurs calculées			Valeurs à employer		
		$R_4$ k $\Omega$	$R_3$ k $\Omega$	$R_4$ k $\Omega$	$R_4$ k $\Omega$	$R_3$ k $\Omega$	$R_4$ k $\Omega$
100 Hz	47	34,71	66,29	43,82	34,80	66,50	44,20
150 Hz	47	23,14	44,19	29,21	23,20	44,20	29,40
200 Hz	47	17,35	33,14	21,90	17,40	33,20	22,10
250 Hz	47	13,88	26,51	17,52	14,00	26,70	17,80
300 Hz	47	11,56	22,09	14,60	11,50	22,10	14,70
350 Hz	47	9,91	18,94	12,51	10,00	19,10	12,70
400 Hz	47	8,67	16,56	10,95	8,66	16,50	11,00
450 Hz	47	7,70	14,73	9,73	7,68	14,70	9,76
500 Hz	47	6,93	13,25	8,75	6,98	13,30	8,87
550 Hz	47	6,31	12,05	7,96	6,34	12,10	8,08
600 Hz	47	5,79	11,04	7,30	5,76	11,00	7,32

Fréquence de coupure $f_{CH}$	$C_1 = C_2 = C_3 = C$	$R_1$ k $\Omega$	$R_2$ k $\Omega$	$R_3$ k $\Omega$	$R_1$ k $\Omega$	$R_2$ k $\Omega$	$R_3$ k $\Omega$
		1 kHz	10	16,32	31,15	20,59	16,20
1,5 kHz	10	10,88	20,76	13,72	11,00	21,00	14,00
2 kHz	10	8,16	15,57	10,29	8,25	15,80	10,50
2,5 kHz	10	6,52	12,46	8,23	6,49	12,40	8,25
3 kHz	10	5,44	10,37	6,85	5,49	10,50	6,81
3,5 kHz	4,7	9,91	18,94	12,51	10,00	19,10	12,70
4 kHz	4,7	8,67	16,56	10,95	8,66	16,50	11,00
4,5 kHz	4,7	7,70	14,73	9,73	7,68	14,70	9,76
5 kHz	4,7	6,93	13,25	8,75	6,98	13,30	8,87
5,5 kHz	4,7	6,31	12,05	7,96	6,34	12,10	8,06
6 kHz	4,7	5,79	11,04	7,30	5,76	11,00	7,32





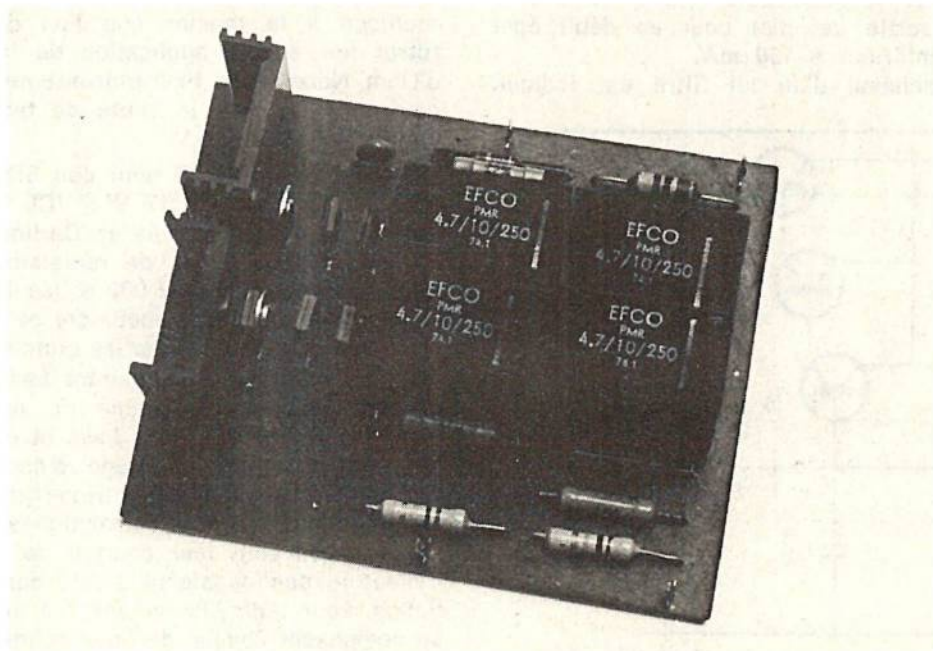
# FILTRE ELECTRONIQUE haute tension

Dans les alimentations haute tension à gros débit, le filtrage est assuré par un filtre en  $\pi$  composé de deux condensateurs électrolytiques et d'une self.

On connaît les inconvénients de ces éléments : les selfs sont encombrantes et produisent un champ magnétique. Les condensateurs électrolytiques sont peu fiables et occasionnent une surcharge du transformateur à chaque mise sous tension.

On ne peut supprimer le condensateur de tête de filtre ou condensateur réservoir, mais il est possible toutefois de remplacer la self et le condensateur de sortie de filtre.

Le montage proposé permet le filtrage d'une haute tension de 400 V sous 130 mA, mais peut être adapté à une vaste gamme de tension et de courant.



## 1. Principe du filtrage électronique

Le principe est le même que celui des alimentations stabilisées série.

On a indiqué **figure 1-a** le schéma de principe d'une alimentation stabilisée série sans amplificateur d'erreur. Dans un tel montage, le ballast  $T_1$  est commandé indirectement par la tension de référence fournie par la diode zener  $Z_1$ . Cette tension étant continue et stable dans le temps, la tension à la sortie du ballast sera stable et sans ondulation résiduelle.

A la **figure 1-b**, nous indiquons le schéma de principe d'un filtre électronique. L'élément de référence  $Z_1$  a été remplacé par une cellule de filtrage composée d'une résistance  $R_1$  et d'un condensateur  $C_1$ . On obtient à la sortie du ballast une tension qui n'est pas stabilisée mais qui est efficacement filtrée.

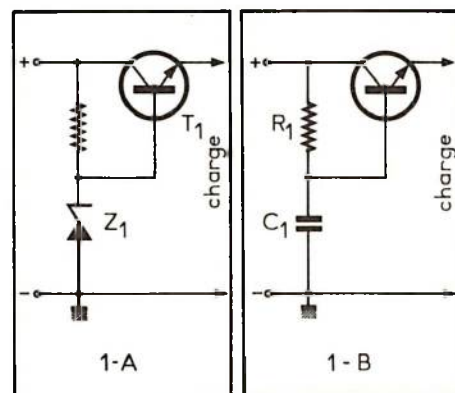


Figure 1

On voit que le filtrage lui-même s'effectue au niveau de la cellule  $R_1-C_1$ . Ce filtrage est donc facile à réaliser. On sait en effet que la qualité du filtrage est inversement proportionnelle au courant. Or le courant consommé aux bornes de la cellule  $R_1-C_1$  peut être choisi très faible puisqu'à la limite il s'agit du courant de fuite de  $C_1$  et du courant de base de  $T_1$ .

On sait d'autre part que l'atténuation est d'autant plus importante que la résistance  $R_1$  est grande par rapport à



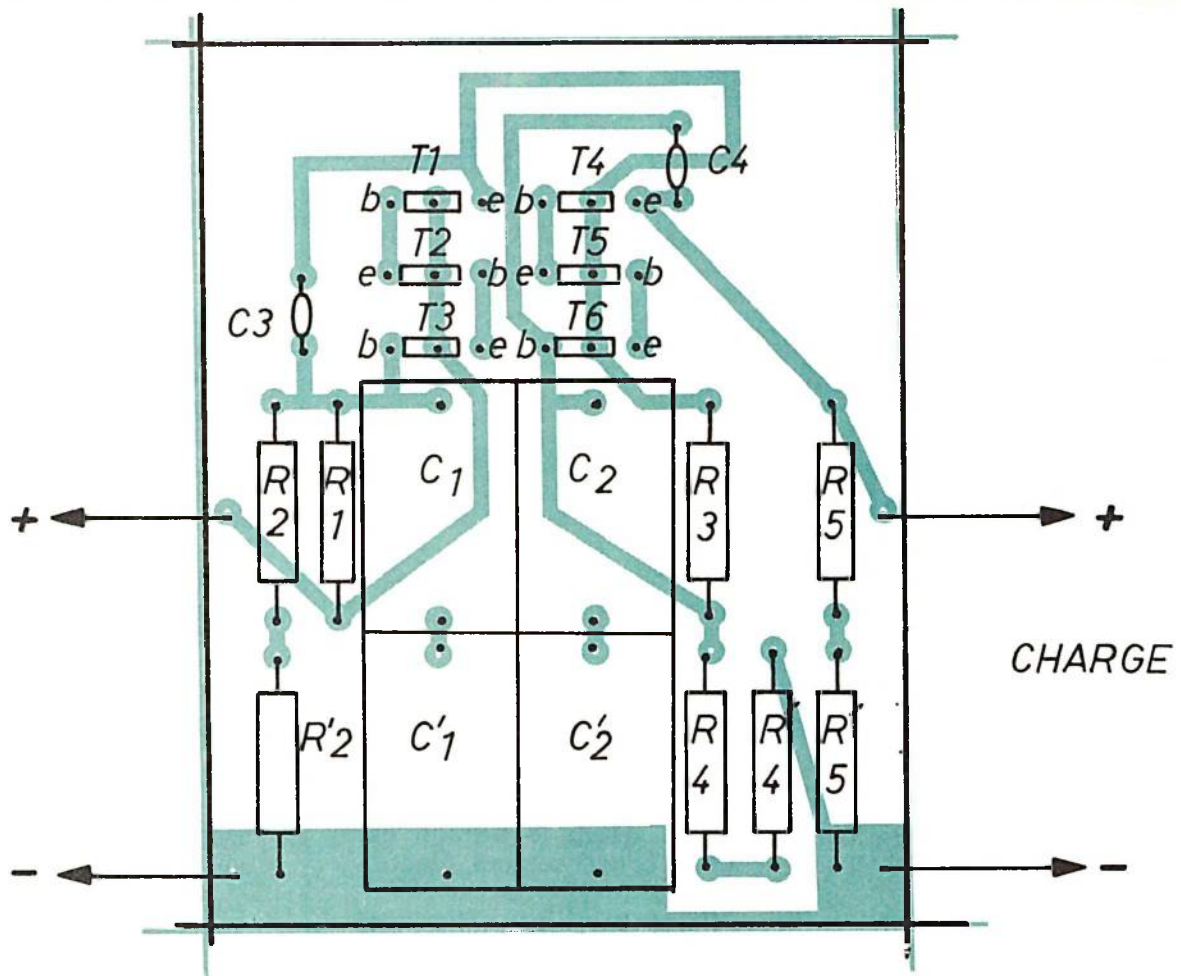


Figure 3

l'impédance de  $C_1$ . Compte tenu du courant,  $R_1$  pourra être choisie de valeur élevée sans entraîner une chute de tension importante entre le collecteur et l'émetteur de  $T_1$  (on retrouve la chute de tension de  $R_1$  augmentée de  $V_{BE}$  0,6 V entre le collecteur et l'émetteur de  $T_1$ )

Ce procédé permet donc de réaliser le filtrage d'une alimentation de puissance en filtrant une tension sous un faible courant.

## 2. Réalisation d'un filtre électronique

Le montage que nous proposons est composé de deux filtres en cascade et permet le filtrage d'une tension à vide de 450 V. L'oscillogramme de la tension de sortie est plat pour un débit égal ou inférieur à 130 mA.

Le schéma d'un tel filtre est indiqué

**figure 2.** Le courant consommé aux bornes des cellules  $R_1-C_1$  et  $R_3-C_2$  est fixé par les diviseurs de tension  $R_1-R_2$  et  $R_3-R_4$ . Ces diviseurs de tension permettent aussi de fixer la chute de tension  $V_{CE}$  de  $T_1$  et  $T_4$  (soit respectivement : chute de tension de  $R_1$  et  $R_3$  augmentée de  $3 \times 0,6 = 1,8$ ). On remarque par ailleurs que l'on peut adapter le montage à la tension que l'on désire filtrer par simple application de la loi d'Ohm. Nous avons fixé arbitrairement le courant à 0,3 mA, la chute de tension sur  $R_1$  et  $R_3$  à 15 V.

$T_1-T_2-T_3$  et  $T_4-T_5-T_6$  sont des BD 128 (boîtier TO 126 ; PC 17 W ;  $V_{CE}$  max. 400 V ;  $I_c$  0,5 A) montés en Darlington.  $T_1$  et  $T_4$  sont munis de radiateur. Le gain obtenu est de 5-6 000 si les transistors sont de qualité médiocre et peut monter à 10-13 000. Dans les conditions les plus mauvaises, le courant base ne dépasse pas une vingtaine de microampères.  $C_3$  et  $C_4$  entre base et émetteur empêchent le montage d'osciller.  $C_1$  et  $C_2$  sont à diélectrique mylar. Les condensateurs électrolytiques ne peuvent convenir, leur courant de fuite n'étant ni négligeable ni stable dans le temps. Pour tenir l'isolement,  $C_1$  et  $C_2$  se composent chacun de deux condensateurs en série (référéncés **figure 3** en  $C_1-C_1'$  et  $C_2-C_2'$ ).

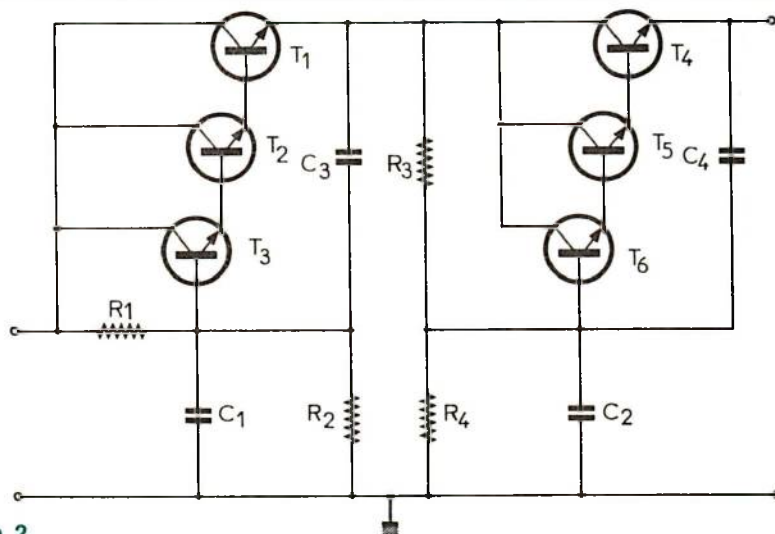
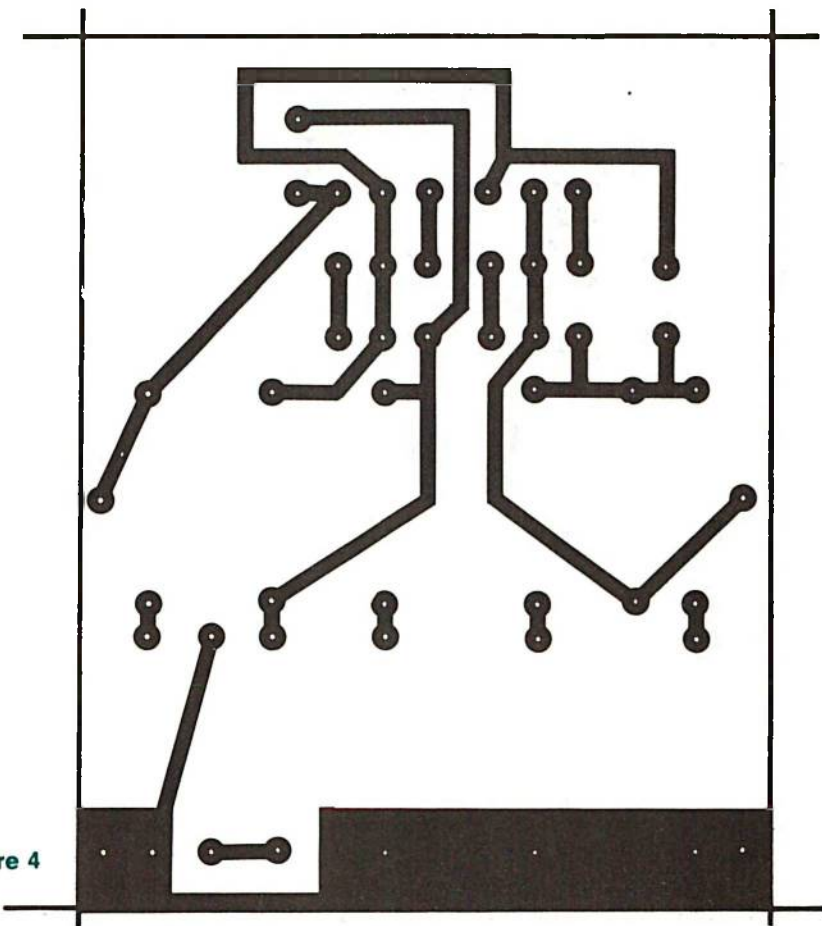


Figure 2

Figure 4



La **figure 4** donne le dessin du circuit imprimé à l'échelle 1, côté cuivre.

La **figure 3** donne l'implantation des composants, côté isolant. R 2 et R 4 ont été dédoublées pour tenir la tension en R 2-R 2' et R 4-R 4'. Les résistances R 5 et R 5' constituent une charge minimale nécessaire à la polarisation des émetteurs des ballasts.

La photographie donne le résultat obtenu.

#### Nomenclature

T 1 à T 6 : BD 128.

C 1-C 2-C 1'-C 2' = 4,7 mF 250 VS mylar

C 3-C 4 = 1.000 pF céramique.

R 1-R 3 = 51 k $\Omega$ .

R 2-R 4 = 470 k $\Omega$ .

R 2'-R 4' = 1 M $\Omega$ .

R 5-R 5' = 100 k $\Omega$  1 W.

R. Salvat.

#### Bibliographie

Concernant le filtrage électronique en basse tension, on consultera avec profit l'excellent ouvrage de M. Mourier, "Les diodes zener", pp. 105-106 (Editions Techniques et Scientifiques Françaises).

## RADIO PLANS hors série



Le deuxième numéro  
hors série

## RADIO-PLANS

des équivalences  
des transistors  
(code américain)

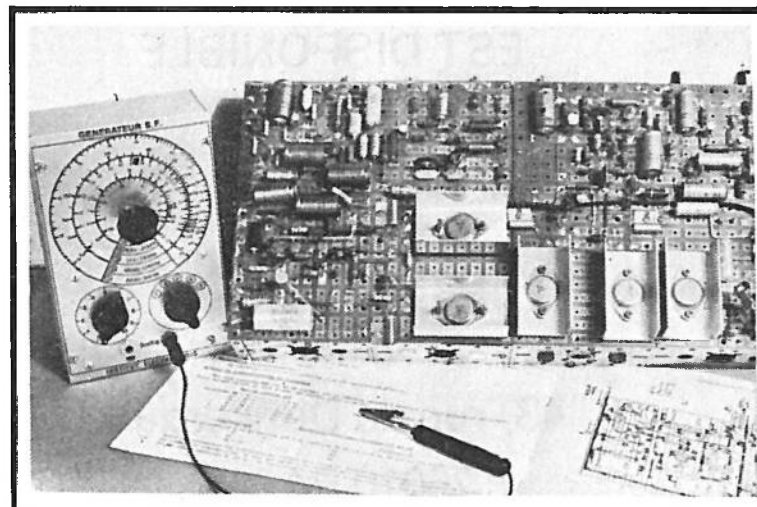
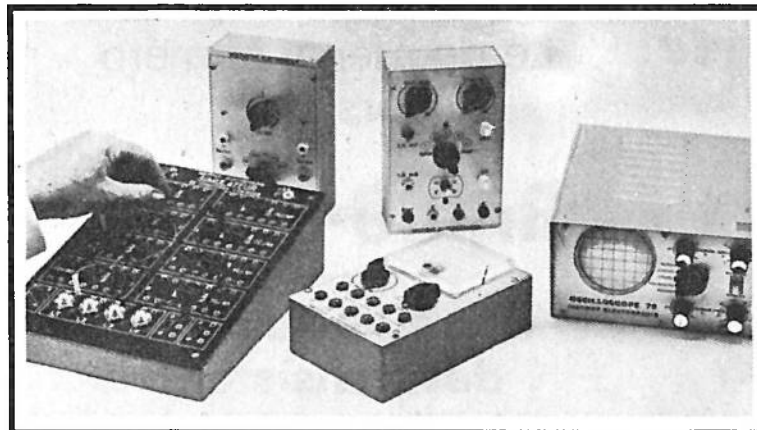
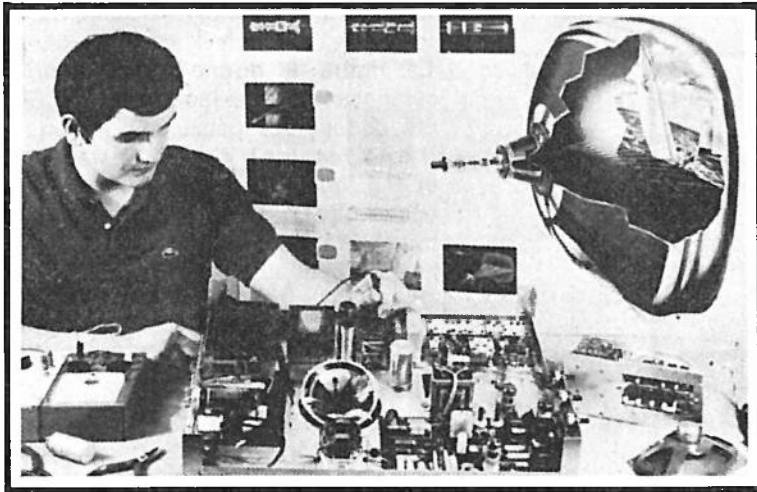
EST DISPONIBLE

notamment  
à la

**Librairie Parisienne  
de la Radio**

43, rue de Dunkerque  
75010 PARIS





# CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...

**suivent les cours de l'  
INSTITUT ELECTRORADIO  
car ...  
sa formation c'est  
quand même autre chose**

## En suivant les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO vous exercez déjà votre métier!..

puisqu' vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle. Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (il est offert avec nos cours.)

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :**

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.**


Nos cours permettent de découvrir, d'une façon attrayante, les Lois de l'Electronique et ils sont tellement passionnants, avec les travaux pratiques qui les complètent, que s'instruire avec eux constitue le passe-temps le plus agréable.

Nous vous offrons :

**7 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GÉNÉRALE               | • TELEVISION N et B  |
| • MICRO ELECTRONIQUE                  | • TELEVISION COULEUR |
| • SONORISATION-<br>HI-FI-STEREOPHONIE | • INFORMATIQUE       |
|                                       | • ELECTROTECHNIQUE   |

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BDN ci-dessous :



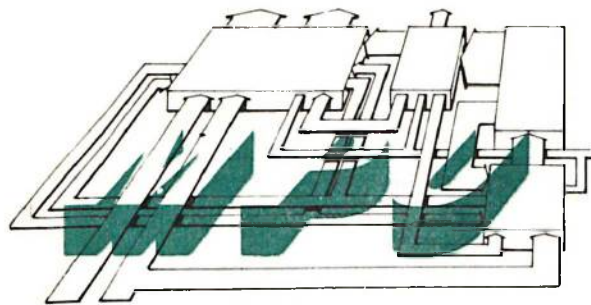
**INSTITUT ELECTRORADIO**  
(Enseignement privé par correspondance)  
**26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS**

Veuillez m'envoyer  
**GRATUITEMENT** et **SANS ENGAGEMENT DE MA PART**  
**VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ**  
sur les **CARRIÈRES DE L'ELECTRONIQUE**

Nom .....

Adresse .....

R



# INITIATION AUX MICROPROCESSEURS

## Application domestique et industrielle : programmateur universel A 8 TÂCHES SIMULTANÉES (2<sup>e</sup> partie)

Dans la première partie nous avons envisagé l'aspect théorique de notre programmeur universel. En fait, nous sommes allés beaucoup plus loin puisque nous avons introduit des notions tout à fait générales. Le présent article a pour but de donner l'essentiel de la structure d'un tel dispositif.

A l'analyse théorique, nous allons faire succéder une analyse pratique. Mais qui dit pratique suppose que les applications du dispositif sont connues ce qui n'est pas présentement le cas. Nous sommes donc conduits à faire des hypothèses d'utilisation. Pour ne pas être en contradiction avec l'universalité du programmeur, ces hypothèses n'ont que pour seul but d'étayer la démonstration et non pas de figer le système.

Nous distinguerons, en effet, les éléments variables et les paramètres. Les premiers sont universels dans une application déterminée et sont donc traitables par le système. Les seconds sont à définir par l'utilisateur.

Puisque nous prenons ce programmeur universel comme prétexte à l'étude d'un système microinformatique, nous serons à nouveau amenés à introduire des notions théoriques. Dans la mesure du possible, nous les expliciterons. Pour certaines, le lecteur n'y verra qu'une prolongation de choses déjà envisagées. La science « micro-informatique » étant indépendante vis-à-vis des autres oblige à la définition d'un vocabulaire d'une part et de techniques d'autre part.

### 1. Le cycle machine

Dans un automatisme, les tâches de fonctionnement s'exécutent suivant un cycle répétitif. C'est la succession constante d'événements qui sépare l'exécution de la même tâche dans les mêmes conditions.

Le mot de cycle est à prendre dans son sens propre. C'est le fondement même d'un automatisme et d'un traitement puisqu'ils s'appuient sur la répétitivité. Mais, cela n'implique pas obligatoirement qu'à l'intérieur de deux cycles nous retrouvions systématiquement les mêmes actions puisqu'elles peuvent être fonction d'événements extérieurs, c'est le fondement de l'informatique qui distingue entre paramètres et variables.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que les tâches pouvaient être mises en œuvre d'une façon asynchrone, c'est-à-dire qu'elles étaient déclenchées sur des événements non liés obligatoirement à

un rythme fini mais à des conditions internes et externes au système.

Ici, nous n'envisageons que des cycles temporels, d'autant que notre but est de réaliser un programmeur. La longueur du cycle dépend bien sûr du type de tâches que l'on désire exécuter. Donc, le cycle sera dans notre système l'espace de temps constant qui sépare l'exécution de la même tâche dans les mêmes conditions.

Nous allons donc être amenés à accrocher le déclenchement d'une tâche éventuellement sur l'état du cycle. Force nous est alors d'admettre que l'activation d'une tâche puisse être synchrone vis-à-vis du cycle. Mais, d'une part le sémaphore d'activation peut ne pas dépendre exclusivement du temps de cycle et, d'autre part vis-à-vis de l'exécution de la tâche, son déclenchement est indépendant. Imaginons de vouloir réaliser la régulation du chauffage par exemple.

Nous pouvons nous fixer les hypothèses suivantes :

Ne mettre en marche le chauffage qu'à partir de 18 heures et seulement si la température est inférieure à 20 °C.



L'hypothèse, même succincte, nous permet d'envisager un cycle machine de 24 heures. A cet égard, l'activation de la tâche (mise en route du chauffage) est synchronisée sur l'horloge journalière. Mais, ce n'est pas la seule condition. L'événement température ambiante entre en ligne de compte également. Pour que le chauffage soit mis en service, il faut que les deux événements coïncident : qu'il soit 18 heures et que la température soit inférieure à 20 °C. Vis-à-vis de la tâche à exécuter, l'activation est liée à deux paramètres.

Nous devons donc dans l'analyse fonctionnelle de notre programmeur universel définir un cycle temporel. Pour guider ce choix, nous pouvons examiner quelques cycles.

Le cadran d'une horloge a un cycle de douze heures. En effet, il est laissé le soin à l'utilisateur de déterminer si il s'agit d'une heure du matin ou d'une heure du soir. Il est admis en effet, et l'expérience le prouve qu'il ne puisse pas y avoir d'ambiguïté à ce niveau.

Par contre, dans notre exemple de chauffage, la machine ne sait pas interpréter 6 heures du matin et 6 heures du soir, d'où la nécessité de lui indiquer 18 heures et par là même d'imposer un cycle d'au moins 24 heures.

Enfin, si nous souhaitons distinguer les actions et tâches à effectuer le mercredi, de celles effectuées le dimanche, nous serions dans l'obligation de choisir un cycle hebdomadaire.

Il peut paraître séduisant de prendre le cycle temporel le plus long possible dans le cas d'un programmeur. Mais, la tâche contrepartie est immédiate. Nous serons dans l'obligation lors de la mise en œuvre de ce système de répéter les tâches quotidiennes autant de fois qu'il y a de jours dans le cycle choisi. D'où une complexité de programmation et une place mémoire plus importante.

Puisque nous devons faire un choix, nous opterons pour un cycle de 24 heures tout en sachant que l'extension à un cycle hebdomadaire ou mensuel ne serait qu'une question de reprise insignifiante du programme de base.

## 2. Le moniteur d'interruption

Lors de l'étude des interruptions, nous avons eu l'occasion de donner certains critères pour la détermination de la fréquence d'interruption. En citant le cas général, nous avons mis l'accent sur les contraintes engendrées d'une part par la fréquence de ces interruptions et d'autre part la durée du signal d'interruption.

Ici, le signal d'interruption est lié au temps. Nous en sommes parfaitement maître puisque nous créerons nous-mêmes le montage dont il sera issu. Par conséquent, nous pourrions lui donner le rythme et la forme les plus propices au fonctionnement du système. Comme nous voulons rester tout à fait à un niveau général, nous proposerons un générateur d'interruption réglable de façon à ajuster la fréquence à la valeur la plus adaptée aux tâches que l'utilisateur choisira.

Toutefois, pour mener le plus loin possible notre étude et la rendre directement exploitable, nous ferons choix d'une fréquence dès maintenant. Ainsi nous pourrions figer un certain nombre de séquences de programme telles que l'incrément du compteur d'interruption ou de cycle qui n'est autre ici que la partie heure vraie de notre programmeur.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler les contraintes qui s'imposaient dans le choix des fréquences d'interruption. Rappelons brièvement qu'elle doit être d'une part égale ou un sous-multiple du Plus Grand Commun Diviseur (PGCD) des fréquences propres à chaque tâche, et, que d'autre part, elle soit suffisamment faible pour permettre d'exécuter toutes les tâches entre deux interruptions.

Nous voulons avant tout compter un temps. Donc, notre fréquence doit être un sous-multiple de 10 ou de 100. En effet, la fonction chronomètre que nous désirons inclure comme tâche indépen-

dante doit donner le dixième de seconde. Celui-ci étant la somme, un nombre entier de fois d'interruption, il est nécessaire que la durée ou intervalle séparant deux interruptions soit un sous-multiple exact de 100 millisecondes = 1 dixième de seconde.

Nous devons donc nous interdire de prendre des fréquences qui donnent des intervalles tels que 3 ms, 4 ms, etc... Mais, ceci ne représente qu'une première contrainte.

Pour éclaircir davantage le dilemme devant lequel nous pouvons nous trouver, nous allons essayer de résoudre le problème ci-dessous.

Supposons que nous affectons notre système à des fonctions de télécommunication. Nous voulons pouvoir gérer en multitâche une liaison TTY (télétype) une liaison télégraphique, et un numérotage téléphonique, ceci en fonction de l'heure vraie.

Le problème est ainsi posé : quelles est la fréquence temps réel que nous allons choisir.

Pour cela, examinons séparément dans un premier temps, chacune de nos tâches :

### 1 - Transmission télétype ou assimilé à 110 bauds

Nous avons déjà eu l'occasion de parler de ce type de transmission dans les articles précédents. La durée d'un bit est d'environ 1/110 ms = 9,090909 ms.

Les fréquences envisageables sont 9,0909 ou un sous-multiple F/2, F/3, etc. soit 4,545454, 3, 030303, etc... respectivement.

Puisque nous voulons nous accrocher au temps réel, nous voyons que quelle que soit la fréquence choisie, il sera toujours possible de compter des dixièmes de secondes.

En effet,

$$\begin{array}{l} 11 \times 9,0909... \quad = 100 \text{ ms} = 1/10 \text{ secondes} \\ 22 \times 4,5454545 \quad = 100 \text{ ms} = 1/10 \text{ secondes} \\ 33 \times 3,030303 \quad = 100 \text{ ms} = 1/10 \text{ secondes} \end{array}$$

Ce qui est légitime, puisque notre division se réduit ainsi :

$$\frac{1}{110} = \frac{0,1}{11}$$

qui montre bien que la fréquence choisie est un sous-multiple entier du dixième de seconde.

### 2 - Transmission télégraphique à 50 bauds

Ce mode de transmission est tout à fait voisin du précédent dans les paramètres qui nous intéressent. La seule différence pour nous, hormis l'interface spécifique, est la vitesse de transmission. En effet, 50 bauds veut dire une transmission série de 50 éléments binaires par seconde. Nous en déduisons immédiatement la durée d'un de ces éléments binaires, soit 1/50 = 20 ms.

Donc la fréquence d'interruption devra être soit 20 ms, soit un sous-multiple. Par exemple 20 ms, 10 ms, 6,666 ms, 5 ms, 4 ms, 3,333 ms, 2,857142 ms, etc...

Nous nous arrêtons là dans notre table, car, comme tout à l'heure, la fréquence deviendrait trop importante pour que l'on puisse exécuter toutes les tâches dans l'intervalle de temps séparant deux interruptions.

Toutes les fréquences mentionnées ci-dessus permettent de compter le temps en nombre entier de dixième de seconde.

1/10 seconde = 5 x 20 ms = 10 x 10 ms = 30 x 6,666 ms, etc...

Il est donc possible d'associer une horloge temps réel, un chronomètre et une transmission télégraphique à partir d'une des fréquences mentionnées ci-dessus.



### 3 - Numérotation téléphonique

Les contrats d'abonnement qui lient les titulaires de lignes téléphoniques au Ministère des P et T interdisent aux usagers tout accès direct au-delà du combiné et du cadran avec du matériel non homologué.

C'est la raison pour laquelle nous ne citons cet exemple que pour son intérêt théorique. De plus, il complète parfaitement notre panoplie de problèmes de transmission.

La numérotation téléphonique s'effectue suivant une procédure fixe imposée par la structure des centraux téléphoniques et répond à des normes nationales et internationales. Sans entrer dans le détail de la procédure d'échange entre le combiné et le central, nous pouvons faire ressortir les conditions temporelles suivantes dans l'envoi d'un numéro. La figure 1 présente la forme du signal. A un chiffre correspond un certain nombre d'impulsions telles que pour le 1 une impulsion, le 2 deux impulsions... le 0 dix impulsions. Entre les chiffres, donc entre deux trains d'impulsion la ligne doit présenter un état permanent d'au moins 400 ms, c'est l'inter-train. Mais la partie fixe est la structure du train d'impulsion. Une impulsion doit avoir une durée de 33 ms et deux impulsions doivent être séparées de 66 ms conformément à la figure 1. Ce sont ces temps qui vont nous permettre de fixer la fréquence d'interruption.

Comme dans les transmissions envisagées ci-dessus, nous pouvons envisager toutes les fréquences sous-multiples de 33 ms et 66 ms : 33 ms 33/2 ms 33/4 ms, etc... Nous voyons qu'à partir d'une même fréquence, il sera possible de créer les deux intervalles de temps 33 et 66 ms. Par contre, pour compter des 1/10 de seconde, nous sommes conduits à interrompre toutes les millisecondes, ce qui est une contrainte difficile. Donc, pour réaliser simultanément une numérotation téléphonique, un chronométrage et une horloge temps réel, nous sommes obligés d'interrompre à une fréquence de 1000 hertz.

Dans le cas présent, si nous nous limitons à ces seules opérations, cette fréquence est acceptable puisqu'en une milliseconde, il est possible de faire exécuter entre 80 et 100 instructions. Par contre, si nous devons de surcroît exécuter une visualisation, nous devons prévoir une circuiterie complémentaire pour soulager le programme afin d'obtenir une luminosité suffisante.

Nous sommes partis du principe que nous voulions obtenir des temps très précis. Ceci est en effet nécessaire pour la partie chronomètre et la partie horloge. Par contre, pour la partie numérotation, cela est beaucoup moins impératif. Un glissement de quelques % est en effet toléré par le central. Ceci nous permet d'envisager toute une autre gamme de fréquences.

Par exemple

3,3333 ms qui donne  $10 \times 3,3333 = 33,333$  ms soit 1,1% d'écart.

3,0303 ms qui donne  $11 \times 3,0303 = 33,333$  ms soit 1,1% d'écart

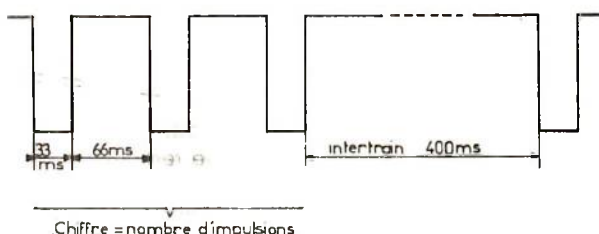


Figure 1

### 4. Choix de la fréquence

Pour réaliser un système susceptible de réaliser simultanément les trois types de transmissions sus-indiqués, une horloge donnant l'heure exacte et un chronomètre, nous devons trouver la fréquence la plus basse possible commune à toutes ces opérations.

Nous voyons immédiatement que la fréquence commune est 1000 hertz soit une interruption toutes les millisecondes. Etant donné le nombre d'opérations que nous serions amenés à réaliser dans cet intervalle de temps, il semble périlleux de s'aventurer dans cette voie.

En jouant sur les tolérances extrêmes des systèmes de transmissions, nous pourrions trouver une fréquence commune sous-multiple du dixième de seconde. Mais, ceci n'est pas notre but. Nous avons présenté cette recherche uniquement pour sensibiliser le lecteur sur le genre de problèmes qui peuvent se poser dans la recherche d'une fréquence d'interruption.

D'ailleurs, si nous avions eu à résoudre réellement ce problème, nous nous serions orientés vers un double signal d'interruption, c'est-à-dire un système d'interruption à deux fréquences. Nous aurons par la suite l'occasion de présenter des applications de ce type réalisées autour de l'Unité Centrale, mais, pour l'instant, revenons à notre programmeur universel.

Nous venons d'envisager des tâches dont le système propre est rapide. Dans le cas d'applications domestiques ou industrielles orientées vers les automatismes, les rythmes demandés sont beaucoup plus lents et sont dans la quasi totalité des cas des multiples entiers de dixièmes de secondes ou de secondes.

Ici, nous nous fixons arbitrairement une fréquence d'interruption de 100 Hz soit 10 ms. En une période, il sera donc possible de dérouler un équivalent d'environ 800 instructions. Il sera alors envisageable de faire des tâches de fond avec un rendement dans le temps satisfaisant puisque les sauvegardes et les restitutions de contexte ne seront effectuées que 100 fois par seconde.

### 3. Les tables de paramètres et de sémaphores

Lors de l'étude théorique d'un moniteur multitâches, nous avons vu la nécessité de créer deux sortes de sémaphores : des sémaphores d'activation de tâche et des sémaphores d'exécution.

Si les sémaphores d'exécution sont liés à la tâche elle-même et donc déterminés dans le programme de base, il n'en est pas de mêmes des sémaphores d'activation qui eux sont liés à des conditions internes ou externes en cours de fonctionnement.

Entre autres, et puisqu'il s'agit d'un dispositif lié au temporel, un programmeur, la condition de l'heure vraie est un facteur important pour un grand nombre de tâches.

#### 1. - La table horaire

L'utilisateur du système sera amené à déterminer les heures et minutes auxquelles telles ou telles tâches seront à exécuter, étant donné que le cycle a été fixé à 24 heures. Réciproquement, du fait de ce cycle, cette table sera réexplorée toutes les 24 heures.

Deux solutions sont possibles pour l'établissement de cette table. La première est de mettre toutes les heures et minutes de déclenchements suivies de la référence de la tâche à effectuer à cet instant dans un ordre quelconque. Ceci a l'avantage de permettre à l'utilisateur d'introduire ses valeurs d'exploitation dans le désordre et de pouvoir ainsi en ajouter, en supprimer ou en modifier sans avoir à transformer toute sa table.

Par contre, cette première méthode a les inconvénients suivants. A chaque changement de minute, il sera nécessaire de réexplorer toute la table pour voir s'il existe dans celle-ci l'heure donnée par l'horloge temps vrai.



De plus, à chaque fois, la comparaison devra porter sur deux nombres : l'heure et les minutes. Or, l'heure comprise entre 0 et 24 nécessite un octet complet, ainsi que les minutes entre 0 et 60. Donc, au total, une seule information de déclenchement horaire de tâche comprendra un octet pour l'heure, un octet pour la minute et un octet pour la tâche concernée par ce déclenchement.

Nous voyons immédiatement que cette méthode, très simple par ailleurs du point de vue exploitation, est très contraignante pour ce qui est du temps de comparaison, ce qui n'est pas rédhibitoire, mais surtout pour l'espace mémoire qu'elle nécessite.

La deuxième méthode consiste à ranger les valeurs horaires dans l'ordre de façon à ce que si dans une même heure nous devons déclencher plusieurs tâches à des minutes différentes, la valeur de cette heure ne soit enregistrée qu'une seule fois.

Dans ces conditions, la progression dans la table ne se fera qu'à chaque fois qu'il y aura coïncidence des minutes. Puisque nous empilons par cette méthode les octets d'heure et de minute à la suite les uns des autres, nous sommes obligés de marquer l'une des catégories pour la distinguer de l'autre.

Un exemple sera plus explicite qu'un long commentaire

Soit à déclencher des tâches aux heures suivantes :

9 h 05, 9 h 30, 9 h 45, 10 h 00, 10 h 15, 11 h,... Suivant le principe évoqué ci-dessus, nous l'écririons comme suit :

avec la représentation Mémoire  
en binaire codé décimal

09	0000 1001
05	0000 0101
30	0011 0000
45	0100 0101
10	0001 0000
00	0000 0000
15	0001 0101
11	0001 0001

En examinant le tableau des expressions binaires codées décimales qui seront réellement introduites dans la mémoire, il est impossible de discerner les octets représentatifs des heures, de ceux représentatifs des minutes.

Pour cela nous allons être conduits à marquer une des catégories d'octets pour la distinguer des autres.

C'est l'observation des mots binaires qui va aider à trouver le mode de marquage. Les heures sont comprises entre 0 et 24 et les minutes entre 0 et 60. Dans la représentation BCD des nombres maxima 24 et 60, il apparaît immédiatement que le bit de poids fort est toujours à zéro. Donc, nous pouvons exploiter ce bit 8 pour marquer des octets en le mettant à 1.

Nous pouvons en effet nous fixer la convention suivante : si le bit de poids fort de l'octet est à 1, les 7 autres bits représentent un nombre d'heures et réciproquement si il est à 0, ils représentent un nombre de minutes. Ainsi, il n'y aura pas d'ambiguïté dans l'interprétation des octets de la table horaire.

La représentation sera donc la suivante :

avec la représentation mémoire  
en binaire codé décimal

H	09	} désignation du nombre	1 000	1001
M	05		0 000	0101
M	30		0 011	0000
M	45		0 100	0101
H	10		1 001	0000
M	00		0 000	0000
M	15		0 001	0101
H	11		1 001	0001
				} valeur du nombre

Dans cette deuxième solution, il manque jusqu'ici une information indispensable que nous avons mentionnée dans la première solution : c'est la désignation de la tâche ou des tâches à effectuer à l'heure dite.

Dans la première solution, nous l'associons au couple heure-minute, ici nous lui créons une table propre, ce qui d'ailleurs donnera une plus grande souplesse au système. Si nous entrons si avant dans cette solution c'est que nous optons définitivement pour elle avec quelques aménagements supplémentaires.

La structure de la table ci-dessus nous montre que la progression ne se fait que lorsqu'il y a coïncidence entre l'heure vraie donnée par l'horloge et une valeur de la table. Cette progression d'une façon micro-informatique peut s'exprimer en terme de déplacement par rapport à un indice.

Il suffit alors de créer une table parallèle à la table horaire qui contiendrait dans l'ordre temporel toutes les actions à mener. Le déplacement par rapport à la table des temps donne alors une et une seule valeur de la table des actions.

Or, la table des actions est une suite d'octets. Nous pouvons donc affecter à chacun des 8 bits une tâche parmi les 8. Donc, il suffira de trouver à 1 le bit correspondant à la ou les tâches à déclencher à l'heure ayant le même déplacement de table.

Il est à noter qu'il faudra deux compteurs de déplacement distincts. En effet, étant donné que nous plaçons successivement les octets d'heure et de minute, nous ne devons pas incrémenter le compteur d'action lorsque l'octet lu sur la table horaire est l'heure.

Nous reviendrons sur ce point par la suite. A noter également que le compteur de déplacement est défini sur 8 bits et qu'il est alors possible de provoquer jusqu'à 256 déclenchements distincts sur une période de 24 heures.

En conclusion, nous créons deux tables telles que représentées ci-dessous :

	Table horaire	Table d'action
H	1 000 1001	
M	0 000 0101	0010 0100
	0 011 0000	0001 0000
	0 100 0101	0100 0001
H	1 001 0000	
M	0 000 0000	1000 0000
	0 001 0101	0000 1000
H	1 001 0001	
M	0 000 0000	0010 0001

correspondance du déplacement

les 1 représentent les tâches déclenchées aux minutes liées par la flèche.

Les valeurs données ci-dessus sont des exemples. Il apparaît qu'à certains instants nous déclenchons plusieurs tâches. Par contre, nous supposons qu'à partir du moment où la tâche est déclenchée, nous ne pouvons pas intervenir par une coïncidence horaire sur son arrêt. Une deuxième solution le permettrait en prenant comme hypothèse qu'un 0 fait cesser la tâche correspondante et que pour qu'une tâche soit continue il faut que son élément représentatif soit constamment à 1. Une troisième solution consiste à compter le temps à partir du déclenchement de la tâche pour la limiter dans le temps.

Une quatrième solution, à prendre pour tâche l'action d'arrêter une autre tâche. Enfin, la dernière peut consister à mettre dans la table d'action un mot particulier tel que 0000 0000 qui arrêterait toutes les tâches et dans le même intervalle de temps ferait prendre le mot suivant qui réactiverait les tâches qui n'étaient pas à arrêter. L'arrêt est transparent pour les tâches qui sont immédiatement réactivées (même intervalle d'interruption).

Exemple :

		8765	4321	} remise à 0 de toutes les actions puis immédiatement maintien des tâches 3 et 5.
1 000	1001	0010	0100	
0 000	0101	0001	0000	
0 011	0000	0000	0000	
0 100	0101	0001	0100	

Dans cet exemple, les tâches 6 et 3 sont déclenchées à 10 h 05, la tâche 5 à 10 h 30 et à 10 h 45 la tâche 6 est arrêtée sans que les tâches 3 et 5 soient perturbées.

C'est cette dernière solution que nous retiendrons pour la présente étude sans pour autant rejeter catégoriquement les autres.

— **Attention** : Nous employons volontairement le mot de déclenchement horaire pour qu'il n'y ait pas de confusion avec le sémaphore d'activation de la tâche. En effet, il est très possible que la tâche soit déclenchée par l'horloge mais que d'autres conditions incluses dans le sémaphore d'activation ne soient pas remplies. Nous allons voir dans le paragraphe suivant que ce bit de déclenchement n'est qu'une partie du sémaphore d'activation.

## 2. - La table des tâches actives :

Nous avons pris comme hypothèse, dès le départ que nous voulions exécuter jusqu'à huit tâches simultanément. Donc la table des sémaphores d'activation comprendra huit mots. Chacun de ceux-ci sera affecté à une tâche bien définie.

Comme nous l'avons dit plus haut, nous pensons devoir remplir plusieurs conditions pour qu'une tâche soit activée. Or, puisque nous nous octroyons un octet par tâche nous pourrions avoir jusqu'à huit conditions soit internes, soit externes suivant la définition que nous en avons donnée dans l'article précédent.

Supposons que pour pouvoir considérer qu'une tâche est active il faille que le sémaphore ait la structure suivante : 1111 1111 soit X' FF. Si une condition est remplie nous pourrions mettre un 1 dans le poids qui lui est affecté.

Dans le cas où les conditions sont en nombre inférieur à 8, il suffit alors à l'initialisation du sémaphore de mettre des 1 dans les cases de l'octet aux emplacements non affectés par les conditions.

Cette structure est donc parfaitement générale. L'emplacement pris par la table en mémoire est donc faible : 8 octets, mais a une densité d'informations importante.

A chaque interruption, le programme viendra scruter cette table pour voir les tâches actives. Il apparaît immédiatement un grand avantage à cette méthode.

En effet, il est toujours intéressant, surtout dans un système aux applications les plus larges, de gagner du temps d'exécution. Ainsi une tâche qui n'est pas à exécuter, donc qui n'est pas active, n'encombre pas le temps disponible entre deux interruptions. Donc, si une tâche de fond est longue, les suivantes ne seront pas appelées avant qu'elle soit terminée. Il y a donc une hiérarchie naturelle dans les tâches de fond de telle sorte qu'une d'entre elles ne peut être exécutée que si la précédente est achevée.

Qui plus est, si la première tâche de fond redevient active avant que la seconde ou la troisième soit achevée, c'est la première qui est prioritaire et qui est exécutée.

Réciproquement, nous pourrions prendre soin de ranger les tâches de fond dans l'ordre des priorités décroissantes.

Prenons un exemple :

Si nous devons calculer une moyenne et faire suivre ce calcul d'une visualisation, nous donnerions la priorité au calcul. En effet, le calcul peut prendre un temps long vis-à-vis du cycle d'interruption. Par contre, il est normal d'interrompre la visualisation lorsque ce calcul est à faire, d'autant que la tâche de visualiser à une durée infinie vis-à-vis de toutes les autres tâches.

Si nous avons donné la priorité à la tâche de visualisation, nous ne serions donc jamais allés dans la tâche de calcul. Par contre, si nous nous trouvions dans la situation où le calcul couvrirait tout le temps

machine, nous serions obligés d'admettre que le programme a été mal dimensionné et qu'il est nécessaire de reprendre entièrement l'analyse et même, peut-être, de passer au multi-processing pour décharger le premier micro-processeur d'une partie de son travail. Il en faut, heureusement, énormément pour en arriver là.

## 3. - La table des sémaphores d'exécution :

Ici encore nous réservons un octet complet au sémaphore d'exécution. Dans la plupart des exemples de tâches que nous avons cités jusqu'à présent nous avons pu observer que le déroulement de celles-ci se faisait suivant un rythme qui lui était propre. C'est d'ailleurs ce rythme qui nous a servi de base pour déterminer la fréquence d'interruption que nous choisirions.

Comme le rythme propre de la tâche est un multiple entier de la fréquence d'interruption (réciproque de la méthode de détermination de cette dernière) nous octroyons à chaque tâche un compteur qui s'incrémente à chaque interruption. Il suffit de trouver la coïncidence avec le nombre fixe contenu dans le sémaphore d'exécution.

L'exemple suivant illustre ce principe.

Soit à réaliser la tâche suivante : gérer un signal carré à la fréquence de 10 Hz à partir d'un moniteur temps réel d'une fréquence d'interruption de 100 Hz. En supposant la tâche active au temps t0, à la première interruption, nous comptons 1 à la seconde 2 etc... ; Pour obtenir un signal carré, il faut changer la sortie toutes les 100 ms, donc tous les coups d'horloge temps réel à 10 ms. Par conséquent, à chaque incrément du compteur d'interruption lié à la tâche de génération du signal carré nous comparons son contenu à celui du sémaphore d'exécution qui contient la valeur 5.

Lorsque cette valeur est atteinte, nous inversons le signal d'une part et d'autre part nous remettons à 0 le compteur de tâche de façon à compter de nouveau 5 coups d'horloge temps réel pendant que le signal est au potentiel opposé.

Si maintenant nous avions voulu créer un signal rectangulaire dissymétrique, il aurait fallu donner deux valeurs de comparaison suivant la valeur du signal de sortie.

Pour éviter cet inconvénient, nous plaçons la valeur de comparaison, c'est-à-dire le sémaphore d'exécution, en mémoire vive. Au lieu de compter par incrément dans une autre case de mémoire, nous allons décompter par décrémentation le sémaphore d'exécution.

Le premier avantage de cette méthode est de n'avoir à comparer qu'à zéro pour constater la modification dans l'exécution de la tâche.

Le second et le plus important, est que dans l'exemple précédent il suffit de charger une fois sur deux le sémaphore avec une valeur et l'autre fois avec l'autre valeur. Il est possible dans ces conditions d'aller encore plus loin en supposant de mettre dans ce sémaphore à un instant donné la valeur adéquate dans le cas déjà cité des tâches à rythme variable.

Donc, en résumé, le sémaphore d'exécution est un octet de mémoire vive que l'on chargera par programme lorsque la tâche sera active et que l'on décrémentera à chaque interruption jusqu'à l'obtention du 0. Si la tâche est toujours active, après modification de l'exécution conformément aux actions de la tâche, on recharge ce sémaphore avec une nouvelle valeur, soit identique, soit différente de la précédente mais correspondant au rythme instantané de la tâche en cours d'exécution.

Dans le cas cité plus haut de la génération d'un signal rectangulaire qui se répartirait en deux périodes de 30 et 70 ms, il faudrait lorsque l'on fait monter le signal, charger le sémaphore d'exécution avec la valeur 3 et lorsque on le fait redescendre avec la valeur 7.

Nous faisons l'hypothèse dans cette analyse que le rythme propre d'une tâche sera toujours inférieur à 256 fois la fréquence d'horloge puisque nous ne prévoyons qu'un seul octet pour ce sémaphore. Il est évident que pour obtenir de plus grande valeur, il sera tout à fait aisé de prévoir deux octets pour que celui-ci varie davantage.



Mais, attention, il serait parfois préférable, si ce rythme était très lent, de désactiver la tâche, pendant l'inaction et de la réactiver plus loin. Ceci demande un certain nombre de précautions. Nous n'évoquerons pas davantage ce cas très particulier.

Ainsi, nous venons de créer à l'usage de notre programmeur universel un ensemble de trois tables. La première, table horaire, doit être écrite par l'utilisateur suivant ses besoins. Elle sera donc accessible à celui-ci. La seconde est semi-accessible à l'utilisateur puisque la plupart des conditions d'activation sont liées au programme des tâches. Toutefois, il est bon de prévoir que l'utilisateur puisse inhiber ou confirmer certaines conditions, d'où l'expression semi-accessible.

Enfin, la troisième est par essence inaccessible à l'utilisateur, puisque c'est le programme de la tâche qui le positionne.

L'accessibilité ou l'inaccessibilité est bien sûr prise par rapport à l'exploitant du système fini et non pas par rapport à celui qui le crée en écrivant les programmes de tâches.

Et, puisque nous envisageons l'exploitation, nous allons analyser le mode d'emploi du dispositif. L'art du micro-informaticien doit se manifester dans la conception du système et non dans son utilisation. Cette dernière doit, en effet, être accessible à tout un chacun. Et, puisque nous sommes dotés, avec l'Unité Centrale d'un vrai système, nous allons en profiter.

## 4. Le mode conversationnel

Nous avons vu dans ce qui précède que l'utilisateur avait à introduire des paramètres dans le système pour l'exploiter. Dans le cas du programmeur universel, il aura typiquement à introduire les heures, les minutes et les noms des tâches à exécuter aux moments désignés.

Pour une multitude de raisons, le cycle d'exécution des tâches ne doit pas être figé mais doit être modifié d'un jour à l'autre ou d'une semaine à l'autre. Afin d'être plus précis dans notre vocabulaire nous continuerons à appeler programme le logiciel du système et utiligramme les ordres horaires donnés au système. La création de ce dernier mot évitera toute confusion.

Comme nous ne voulons pas transformer l'utilisateur en programmeur, il faut rendre aisé le dialogue entre lui et le système.

Qui dit dialogue dit possibilité de s'exprimer aux deux partenaires avec saisie respective. Les moyens de ce dialogue sont, le clavier d'une part qui permet au programmeur de s'exprimer vis-à-vis du calculateur et l'affichage, d'autre part qui permet au calculateur de s'exprimer vis-à-vis du programmeur.

Nous pouvons envisager un dialogue du genre :

Le calculateur	: HEURE	Ch s ;	demande d'entrée l'heure
L'utilisateur	: 09	Cde ;	entrée de l'heure
Le calculateur	: MINUTE	Ch s ;	demande d'entrer la minute
L'utilisateur	: 18	Cde ;	entrée de la minute
Le calculateur	: TACHE	Ch s ;	demande de la tâche à activer
L'utilisateur	: F 5	Ch ;	tâche 5
Le calculateur	: MINUTE	Ch s ;	minute suivante dans la même heure
L'utilisateur	: 25	Cde ;	
Le calculateur	: TACHE	Ch s ;	
L'utilisateur	: F 138	Cde ;	3 tâches simultanées à exécuter
Le calculateur	: MINUTE	Ch s ;	
L'utilisateur	: FEA	Cde ;	fin de l'entrée à l'heure indiquée
Le calculateur	: HEURE	Ch s ;	nouvelle heure
L'utilisateur	: 11	Cde ;	
	etc...		
Le calculateur	: MINUTE	Ch ;	
L'utilisateur	: FRF	Cde ;	fin de la programmation
Le calculateur	: XX XX XX		visualisation de l'heure vraie et exécution de l'Utiligramme.

Le dialogue décrit ci-dessus est un exemple. Cette partie est très intéressante au niveau de l'analyse. Il faut se mettre dans les conditions de l'exploitation pour optimiser ce dialogue. Bien souvent cette partie d'analyse fonctionnelle donne des idées intéressantes sur la structure du système.

Comme il doit y avoir progression dans le dialogue et que d'autre part la saisie de l'homme est excessivement lente par rapport à celle de la machine, il est nécessaire que cette progression soit à l'initiative de l'homme. D'où la mention des tâches à enfoncer pour faire progresser les échanges. (Ch : chiffres, Cde touche de commande). La première fois où nous mettrons le système sous tension, l'entrée de ces informations ne risquera pas de perturber le fonctionnement.

Par contre, lorsque l'exploitant voudra modifier l'Utiligramme, il est un certain nombre de tâches qui ne devront pas être perturbées pendant l'introduction de ces informations.

Entre autres, il est impératif que le microprocessus continue à donner l'heure exacte. C'est-à-dire que pour dialoguer avec le calculateur, nous nous interdisons d'arrêter la tâche horloge. L'entrée de l'Utiligramme sera considérée comme une tâche gérée par le moniteur temps réel multitâches.

Donc au-delà des huit tâches libres que nous nous sommes autorisées et permis d'exécuter simultanément, nous sommes amenés à introduire des tâches de dialogue qui rendent le système entièrement disponible à l'utilisateur. C'est justement la grande force de la micro-informatique : la souplesse à tous les niveaux et le dialogue instantané.

L'étude de ces tâches de dialogue fait l'objet du paragraphe suivant.

Le mode conversationnel est très agréable au niveau de l'exploitation d'un système. Ce qui rend un peu rébarbatives l'informatique et la micro-informatique en France est en partie le fait que les dialogues proposés sur les machines de base sont en anglais, d'où cette impression renforcée de langue à part des micro-informaticiens.

La langue de dialogue étant à la discrétion du concepteur de système, nous nous efforcerons de simplifier l'exploitation en donnant à notre vocabulaire le sens le plus courant de la langue française. Nous aurons l'occasion de revenir plus longuement sur le mode conversationnel lors de l'étude de langages de haut niveau ou langages évolués que nous avons introduits sur notre système réalisé autour de l'Unité Centrale. Il s'agit d'interpréteurs orientés vers les automatismes machines outil, traitement de surface, train électrique, ou vers la gestion, les télécommunications, etc...

Le lecteur aura sans doute remarqué qu'à chaque analyse que nous faisons et même à chacun de leurs chapitres, nous avons tendance à élargir considérablement le champ d'application. Le responsable : la micro-informatique car elle offre ses moyens à tant d'idées...

---

## 5. Les tâches de base

---

Il s'agit des tâches permanentes du système indépendantes des 8 tâches d'application que l'utilisateur définira lui-même. D'ailleurs, nous nous contenterons de donner des exemples de tâches d'application dans la suite de ce développement.

Nous pouvons dénombrer quatre tâches : l'horloge, la remise à l'heure, la visualisation, l'entrée de l'Utiligramme.

---

### 1. - L'horloge :

---

Même non visualisée l'horloge doit toujours donner l'heure exacte, c'est-à-dire qu'elle doit toujours être incrémentée, quelles que soit les autres tâches qu'exécute le microprocesseur.

Au début de cet article, nous avons défini l'horloge de notre programmeur universel comme le compteur du cycle machine. En effet, tous les événements sont déclenchés par rapport à elle. C'est la première tâche que nous effectuerons après l'interruption. L'analyse de cette tâche est simple. Lorsque le compteur d'interruption atteint la valeur 100 il est remis à zéro (retenue comprise) et le compteur de secondes est incrémenté de 1. Nous nous retrouvons dans l'exercice d'étiquette 17.

La préparation de l'affichage de l'heure des minutes et secondes peut être faite systématiquement, même si d'autres tâches dans la période d'interruption utilise l'affichage.

Il suffira alors d'écraser les cases mémoires de visualisation par ce qui doit être affiché. Bien que ce procédé puisse paraître illogique, il a le grand avantage d'éviter de considérer l'affichage comme une tâche activable pour l'heure. Cette économie est d'autant plus justifiée que l'affichage de l'heure est l'utilisation normale de l'appareil.

**Cette tâche appartiendra au sous-programme d'interruption.**

---

### 2. - Remise à l'heure :

---

Cette tâche est indispensable, que ce soit à la mise sous tension ou même en cours d'exploitation en cas d'incident. Dans un système minimum nous ne bénéficierons pas comme dans le cas de l'Unité Centrale d'un clavier entièrement accessible avec son logiciel associé. Dans ces conditions, nous devrions rechercher la meilleure méthode de remise à l'heure avec un minimum de boutons.

Le choix qui est le plus généralement fait est celui de trois boutons, chacun d'eux étant associé à une des unités heure, minute, seconde. Leur rôle est de permettre une avance rapide de ces trois unités, généralement la demi seconde pour chacune d'elles ou pour les secondes, le redéclenchement au moment de la coïncidence. Mais, ici, nous disposons d'un clavier complet. Il est donc plus simple d'entrer l'heure directement. Toutefois, nous sommes conduits à mener une action de validation.

Cette action est tout à fait générale et très employée en micro-informatique, elle donne la meilleure précision.

Son principe est simple. Une donnée est préparée sur un périphérique, l'utilisateur ayant tout son temps pour cela et toute latitude pour corriger sa décision le cas échéant. Lorsqu'il est prêt un seul appui sur une touche, par exemple, valide sa donnée vis-à-vis du micro-système en l'introduisant dans le microprocesseur et en la rendant immédiatement opérationnelle.

C'est la solution que nous choisirons. Nous entrerons au clavier les valeurs de l'heure, des minutes et des secondes sur les six afficheurs, par programme adéquat bien sûr et l'appui sur une touche commande validera ce contenu. Mais nous savons que nous voulons travailler en mode conversationnel avec notre système, donc utiliser le clavier et l'affichage. La remise à l'heure se fera donc par le même mode et nous rattacherons cette tâche à celle de l'intro-

duction de l'Utiligramme par une commande spéciale qui lui sera affectée.

**Cette tâche appartiendra donc au programme principal.**

---

### 3. - La visualisation :

---

Cette tâche sera permanente dans notre système. En effet, si aucune tâche utilisateur n'est demandeuse de l'affichage, nous y ferons apparaître l'heure au moins.

Si nous utilisons ici un système minimum nous serions obligés d'écrire un morceau de programme de visualisation. Nous le ferions simplement par économie de mémoire programme. Par contre, ici grâce à l'emploi de l'Unité Centrale, nous pouvons récupérer dans le moniteur l'intégralité du sous-programme de visualisation. Comme de surcroît il est également un sous-programme de recherche de touche nous le récupérerons complètement en l'utilisant comme nous le verrons dans le paragraphe suivant pour l'introduction de l'Utiligramme.

Comme nous l'avons dit à maintes reprises, la visualisation est typiquement une tâche de fond. C'est comme telle que nous l'introduisons dans notre programme général. Nous verrons que la recherche de touche n'est pas nuisible à cette caractéristique. Par contre, elle oblige comme nous le verrons pour la touche enfoncée et son interprétation à une sauvegarde totale des registres du microprocesseur lors de l'interruption.

Du fait de l'affichage dynamique réalisé avec l'Unité Centrale, la diminution du temps de visualisation peut entraîner une baisse de luminosité. Un simple petit montage extérieur peut donner une luminosité maximum aux afficheurs. Le circuit sera donné dans les schémas. Le principe de ce montage ne nuit absolument pas au principe du moniteur d'interruption puisqu'il n'y a pas augmentation du temps d'exécution de l'instruction de mémorisation de plus de 500 nanosecondes ( $500 \times 10^9$  secondes).

**Cette tâche appartiendra au programme principal.**

---

### 4. Entrée de l'Utiligramme :

---

La difficulté ici n'est pas d'introduire l'utiligramme à la mise sous tension du système. D'ailleurs, c'est ce que nous ne ferons pas. En effet, il ne serait pas confortable, orthodoxe, digne d'un vrai système d'être obligé d'initialiser le microprocesseur pour rendre la main au moniteur et de là introduire dans les cases mémoires adéquates les octets de l'Utiligramme.

Nous partons donc d'une situation dans laquelle le programme tourne normalement en exécutant les tâches utilisateur. Il faut que par une action quelconque l'utilisateur signifie au programmeur qu'il désire prendre la main au clavier pour entrer en dialogue avec lui. Mais attention, la conversation qui aura lieu ne doit pas perturber l'exécution des tâches en cours. En particulier, l'horloge doit toujours donner l'heure exacte même si elle n'est plus visualisée. Les interruptions ayant lieu toutes les 10 ms et la tâche de fond quasiment toujours excitée contenant une recherche et une interprétation clavier, il suffit à l'utilisateur d'appuyer sur une touche pendant plus de 10 ms pour qu'il soit certain à 100 % qu'elle soit prise en considération.

Il va de soi que comme l'inertie globale, (doigt de l'homme, déformation mécanique de la touche), donne un temps de réponse de beaucoup supérieur, la touche sera toujours prise en compte.

Comme nous utilisons le sous-programme de visualisation et recherche de touche inclus dans le moniteur, nous pourrions exploiter la distinction faite entre les touches chiffre et les touches commande. Le relâchement d'une de ces touches nous ramène juste après l'appel du sous-programme de visualisation. De là, il est alors possible d'obtenir les autres sous-programme du moniteur pour l'interprétation de la touche, la mémorisation de valeurs, etc... Du fait de la sauvegarde intégrale du contenu du micro-processeur que



nous prévoyons dans la sous-routine d'interruption, l'ensemble de l'exploitation des sous-programmes du moniteur peut se faire sous autorisation d'interruption.

**Cette tâche appartiendra donc au programme principal.**

Il est assez complexe dans une structure de programme micro-informatique de faire une distinction absolue du sous-programme, d'une sous-routine, d'un programme principal. En effet, dans le cas présent, ce que nous appelons programme principal, fait appel à des sous-routines que nous devons différencier sous-programme d'interruption. En fait, la différence provient de l'origine de l'appel. Pour simplifier le vocabulaire, nous dirons que le programme principal est interruptible et le sous-programme d'interruption sont des ensembles de routines et de sous-routines, c'est-à-dire des séquences d'exécution d'une fonction bien déterminée. Il est courant d'entendre ou de lire une routine télétype, une routine de visualisation, une routine de calcul, etc...

Ici s'achève l'étude du programmeur universel. Cette étude peut paraître longue et fastidieuse, mais elle est pourtant indispensable. Ainsi développé, le problème est résolu à 90 %. Que ce soit les schémas, l'organigramme ou le programme, la réalisation pratique du dispositif découlera immédiatement des éléments mis en évidence dans l'analyse.

Cette partie qui pour nous est la plus fondamentale dans une étude est tout l'art de l'ingénieur système, et, c'est à notre sens la plus passionnante puisque c'est à ce niveau que se situe la plus grande créativité.

Nous venons de définir ce que l'on pourrait appeler un logiciel de base, c'est-à-dire une structure sur laquelle l'utilisateur adaptera son propre logiciel d'application. Ici apparaît encore une fois la très grande souplesse de la micro-informatique puisqu'il est possible de définir une hiérarchie dans les structures logicielles.

**5. - Exemples de tâches d'application :**

C'est à l'utilisateur qu'il appartient de définir les tâches d'application qu'il adaptera au logiciel de base défini ci-dessus. Là encore il y aura un travail d'analyse qui s'appuiera sur des paramètres liés à la structure logicielle et matérielle du système.

Du fait même de l'universalité du système, les applications sont infinies.

Pour appuyer notre démonstration, nous avons déjà cité des tâches de transmission de données. Les applications les plus immédiates sont le déclenchement d'organes électromécaniques, mécaniques, ou électroniques : relais, électrovannes, moteurs, etc... La combinaison de 8 de ces éléments permet d'ouvrir le dispositif aux applications de gestion d'une chaîne de production, d'un train électrique, d'un réseau de surveillance et d'alarmes industrielles, antivol et protection, d'une régulation de paramètres et variables dans l'industrie ou du chauffage d'une habitation, etc...

Chaque application parmi les 8 fera l'objet d'une routine à inclure dans le sous-programme d'interruption. Il suffira alors de définir son sémaphore d'activation et la ou les valeurs de son sémaphore d'exécution. En correspondance du sémaphore d'activation le programmeur indiquera l'adresse de la routine d'exécution de la tâche. C'est le seul travail préparatoire à faire.

Pour la routine de la tâche elle-même, tout se passe comme si il n'y avait qu'elle à exécuter et donc comme si le système entier lui était réservé, si, toutefois, cette tâche entre dans les limites (larges) que nous avons définies dans l'analyse.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à entreprendre la réalisation pratique de ce programmeur universel. Celle-ci sera d'autant plus simple que nous partons d'un matériel existant, support de morceaux logiciels entièrement récupérables.

(à suivre)

J.-L. Plagnol, G. Lelarge.

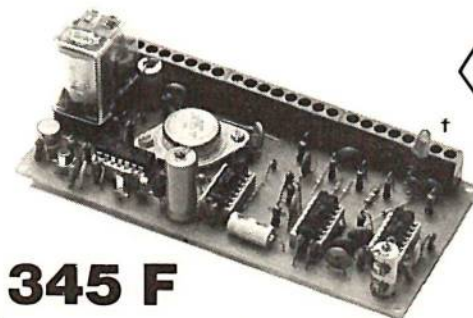
# SARREGUEMINES

**Electronique Service, 20 avenue de la gare - 57200**

**Distributeur officiel  
Office du Kit**



- Modulateur de lumière 3 canaux (OK21) . 112,70 F
- Modulateur 3 canaux + 1 inverse (OK124) 136,20 F
- Adaptateur micro pour modulateur (OK126) 77,40 F
- Stroboscope 40 joules (OK112) 155,80 F
- Antivol pour automobile (OK92) 102,90 F
- Générateur de rythmes (OK143) 279 F
- Ampli linéaire 144 MHz - 40 W (OK148) 495 F



**Centrale antivol OK 140 :**

- Multiples entrées
- Sortie sirène + sortie par relais
- Contrôle de veille
- Indicateur d'alarme
- Fonctionne à circuits C.MOS (-de 10 µA de consommation en veille)

**345 F**

Une gamme de transformateurs monophasés, primaire 220 V, imprégnés vernis classe B — Plus de 100 modèles de 1,8 à 480 VA. Secondaires simples ou doubles.

**Composants électroniques**

Vaste choix de résistances, condensateurs, transistors, circuits intégrés, diodes, etc...

Outillage - Coffrets - Appareils de mesure



Convertisseurs statiques continu → Alt. 50 Hz  
Nombreux modèles disponibles

Egalement vente par correspondance  
**Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.** (Tel (87) 98 55 49)

## Toute la gamme de l'Office du Kit :

**149 « kits réalisations »** abordant les sujets les plus divers : alarme, jeux, radiocommande, BF-HiFi, jeux de lumière, mesures, réception, confort, gadgets, musique, photographie, etc... Exemples :

OK 92 - Antivol automobile à action retardée .....	102,90 F
OK140 - Centrale d'alarme antivol pour appartement .....	345 F
OK144 - Amplificateur BF 100 Welf .....	395 F
OK145 - Fréquenceur numérique 250 MHz avec boîtier .....	985 F
OK146 - Ampli BF stéréo 2 x 15 Welf avec coffret .....	449 F
OK148 - Ampli linéaire 144 MHz - 40 W avec boîtier .....	495 F

### Boîte d'initiation n° 1, comprenant :

- 1 récepteur PO-GO (OK81)
- 1 mini-orgue électronique (OK82)
- 1 livret d'initiation à l'électronique ..... 129 F

Alimentations  
de laboratoire  
en ordre de marche  
(nous consulter)

Boîtiers Teko - Fers à souder...

## 100 « Kits composants », sachets contenant des pièces détachées judicieusement choisies en valeurs et en quantité :

### RESISTANCES - POTENTIOMETRES

OK500 - 100 résist. 0,5 W 5% - 10 Ω à 1 kΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK501 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 1 kΩ à 10 kΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK502 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 10 kΩ à 2,2 MΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK503 « 12 résist. 3 W - 10% - 0,33 à 3,3 Ω .....	39,20 F
OK504 - 14 résist. ajust. - 100Ω à 10 kΩ .....	19,60 F
OK505 - 14 résist. ajust. - 10 kΩ à 1 MΩ .....	19,60 F
OK506 - 10 pot. linéaires (A) - 0,5 W - 470Ω à 22 kΩ .....	24,50 F
OK507 - 10 pot. linéaires (A) - 0,5 W - 47 kΩ à 1 MΩ .....	24,50 F
OK508 - 10 pot. log. - 0,5 W - 10 kΩ à 220 kΩ .....	24,50 F
OK509 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 1 MΩ à 5,1 MΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK516 - 14 résist. ajust. miniatures - 100Ω à 10 kΩ .....	19,60 F
OK517 - 14 résist. ajust. miniatures - 10 kΩ à 1 MΩ .....	19,60 F
OK751 - 10 pot. à glissière 470 kΩ A et B .....	39,20 F
OK800 - 7000 résist. 0,5 W - 5% de 10Ω à 5,1 MΩ (100 p. valeur) .....	705 F

### CONDENSATEURS

OK510 - 60 cond. céram. 50 V - 220 pF à 10 nF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK511 - 30 cond. mylar. 250 V - 22 nF à 1 μ (5 par valeur) .....	49 F
OK512 - 25 cond. chim. 25 V - 2,2 à 47 μ F (5 par valeur) .....	24,50 F
OK513 - 20 cond. chim. 25 V - 100 à 1000 μ F (5 par valeur) .....	44,10 F
OK514 - 10 cond. chim. 63 V - 5 x 100 + 3 x 220 + 2 x 330 μ F .....	44,10 F
OK515 - 5 cond. chim. 63 V - 2 x 1000 + 2 x 2200 + 1 x 4700 μ F .....	49 F
OK518 - 60 cond. céram. - 1 à 10 pF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK519 - 60 cond. céram. - 10 à 100 pF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK686 - 8 cond. ajust. mini - 2/6 pF à 10/60 pF (2 par valeur) .....	24,50 F
OK688 - 3 cond. variables 490 pF .....	25,50 F

### CIRCUITS IMPRIMES

OK564 - 2 sachets de perchlo en poudre (pour 1 litre) .....	25,50 F
OK565 - 0,5 litre perchlo + 1 stylo + 4 plaques 3XP et époxy .....	44,10 F
OK566 - Dessin circuits (bandes, pastilles, mylar, transferts) .....	73,50 F

### ELECTROMECHANIQUE

OK670 - 3 relais mini 12 V - 4 RT avec supports C.I. ....	58,80 F
OK680 - 3 haut-parleurs mini. 8 Ω .....	21,60 F

### MONTAGE - CABLAGE - MECANIQUE

OK560 - Kit câblage - 100 g. soudure + 40 m. fil souple .....	19,60 F
OK600 - 4 bout. poussoirs + 4 inv. glissière + 2 inv. bascule .....	34,30 F
OK601 - 10 voyants - 3 x 6 V ; 3 x 12 V ; 3 x 24 V ; 1 néon 220 V .....	29,40 F
OK602 - 5 porte-fusibles pour CI + 2 pour châssis + 8 fus 0,5 à 3 A .....	19,60 F
OK603 - 8 douilles 4 mm + 8 fiches bananes 4 mm + 8 pinces croco .....	29,40 F
OK610 - 14 prises et embases BF (DIN + HP + jacks) .....	24,50 F
OK615 - Supports circuits intégrés - 8 de 14 br. + 2 de 16 br. ....	39,20 F
OK650 - Visserie Ø 3 - 100 vis TCB + 100 écrous + 100 rond. év. ....	19,60 F
OK651 - Visserie Ø 3 - d° OK650 avec vis têtes fraisées .....	19,60 F
OK652 - Visserie Ø - 100 vis TCB + 100 écrous + 100 rond. év. ....	24,50 F
OK653 - Visserie Ø 4 - d° OK652 avec vis têtes fraisées .....	24,50 F
OK654 - Visserie nylon Ø 3 et 4 - 100 vis - 100 écrous .....	24,50 F
OK655 - Vis auto-taraudeuses - 50 x Ø 3 ; 50 x Ø 4 .....	19,60 F
OK656 - 20 tiges filetées Ø 3 et 4 + 20 entretoises (10 cm) .....	24,50 F
OK657 - 40 passe-fils Ø 6,5 et 8 + 40 pieds (caoutchouc) .....	19,60 F
OK658 - 10 barrettes à cosses de 10 cm + 5 plaques doubles cosses .....	29,40 F
OK675 - Dissipateurs - T03 ; 2 x T03 ; T05 - (2 de chaque) .....	44,10 F
OK684 - 6 douilles E27 pour spots ou floods .....	29,40 F
OK770 - 10 boutons chromés axe Ø 6 avec repère .....	24,50 F

### SEMICONDUCTEURS

OK520 - 25 diodes zener 0,4 W - 5,1 à 24 V (5 p. valeur) .....	49 F
OK521 - 25 diodes 1N4004 (1A-400 V) .....	24,50 F
OK522 - 30 diodes 1N4148 (commutation) .....	24,50 F
OK523 - 15 zener 1W - 5 x 4,7 ; 5 x 5,1 ; 5 x 7,5 V .....	49 F
OK524 - 15 zener 1W - 5 x 9,1 ; 5 x 12 ; 5 x 24 V .....	49 F
OK525 - 15 zener 0,4 W - 5 x 4,7 ; 5 x 7,5 ; 5 x 9,1 V .....	29,40 F
OK526 - 4 ponts redresseurs 1A/400 V .....	24,50 F
OK527 - 25 diodes germanium OA95 (détection) .....	19,60 F
OK528 - 3 triacs 10A - 400 V .....	29,40 F
OK529 - 15 diodes 1N4007 (1A - 1000 V) .....	24,50 F
OK530 - 5 trans. UJT (2N2646) + 5 FET (2N3819) .....	60 F
OK531 - 20 trans. NPN - 2N706 - 2N2222 - BC318 - BC109B .....	58,80 F
OK532 - 15 trans. PNP - 2N2907 - BSW22A - AC188K .....	58,80 F
OK533 - 20 transistors BC317 (NPN) .....	38,20 F
OK534 - 100 transistors BC318 (NPN) .....	98 F
OK535 - Trans. de puissance. 4 x 2N3055 ; 3 x BD137 ; 3 x BD138 .....	78,40 F
OK536 - 12 trans. moy. puiss. 2N1711, 2N2905, 2N3053 .....	44,10 F
OK537 - 10 transistors HF - BF233 .....	34,30 F
OK538 - 3 triacs 6A/400 V + 3 diacs 32 V .....	34,30 F
OK539 - 6 thyristors - 3 x 60 V/0,6A ; 3 x 400 V/4A .....	57,80 F
OK765 - 5 transistors de puissance 2N3055 .....	44,10 F
OK766 - 12 transistors 2N2219 .....	29,40 F

### CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES

OK550 - 3 régulateurs LM 340 - 1A - 5 ; 12 ; 24 V .....	58,80 F
OK551 - 10 amplis OP - 5 x 741 + 709 - DIL .....	58,80 F
OK760 - 2 C.I. BF - TCA930S (4,5 W) + TCA940 (10 W) .....	53,90 F

### LOGIQUE C. MOS

OK556 - 16 C.I. (portes) - 4001 ; 4011 ; 4023 ; 4049 .....	53,90 F
OK557 - 10 C.I. (Flip-flop) - 4027 ; 4029 (5 de chaque) .....	98 F

### LOGIQUE TTL - OPTO-ELECTRONIQUE

OK540 - 16 C.I. (portes) - 7400 ; 7402 ; 7404 ; 7410 .....	44,10 F
OK541 - 6 C.I. (flip-flop) - 7473 ; 7490 ; 7493 .....	41,40 F
OK542 - 1 afficheur 7 segments + 1 décodeur 7447 .....	29,40 F
OK543 - 1 afficheur 7 segm. 8 mm + 1 décod. 7447 + 1 compt. 7490 .....	35,40 F
OK544 - 10 LED rouges Ø 5 mm .....	21,60 F
OK545 - 4 afficheurs 7 segments 8 mm .....	58 F
OK546 - 100 LED rouges Ø 5 mm .....	191,10 F
OK547 - 10 LED vertes Ø 5 mm .....	34,10 F
OK548 - 10 LED jaunes Ø 5 mm .....	34,10 F
OK549 - 10 LED oranges Ø 5 mm .....	44,10 F
OK552 - 1 afficheur de polarité + décod. 7447 + compt. 7490 .....	35,40 F
OK553 - 1 compt. 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décod. 7447 .....	29,40 F
OK554 - Affichage complet = OK553 + 1 afficheur 7 segm. 8 mm .....	44,10 F
OK555 - 2 opto-isolateurs (1 simple + 1 double) - DIL .....	49 F
OK558 - 12 C.I. (portes) - 7408 ; 7420 ; 7430 .....	34,10 F
OK559 - 3 x 7413 (trigger) + 3 x 74121 (monostable) .....	35,40 F
OK750 - 4 cellules photorésistantes LDR05 - Ø 8 mm .....	29,40 F
OK755 - 4 tubes afficheurs DG12A .....	88,20 F
OK756 - Dito OK543 avec afficheur 11 mm .....	40 F
OK757 - Dito OK554 avec afficheur 11 mm .....	48,80 F
OK758 - 4 afficheurs 7 segments 11 mm .....	73,50 F

### BOBINAGES - TRANSFOS

OK683 - 3 transfos psyché à picots .....	27,40 F
OK685 - 6 mandrins avec noyau Ø 6 et 8 mm + 3 selfs de choc .....	24,50 F
OK687 - 50 mètres de fil de bobinage de 20/100° à 10/10° .....	49 F
OK689 - 2 jeux de 3 transfos MF 455 KHz (7 x 7) .....	24,50 F



# KITS & COMPOSANTS

**NANTES**  
**ANGERS**  
**AVIGNON**

19, chaussée de la Madeleine  
Tél. : 47.70.40

40, rue Lareveillère  
Tél. : 43.42.30

1, rue du Roi-René  
Tél. : 85.28.09

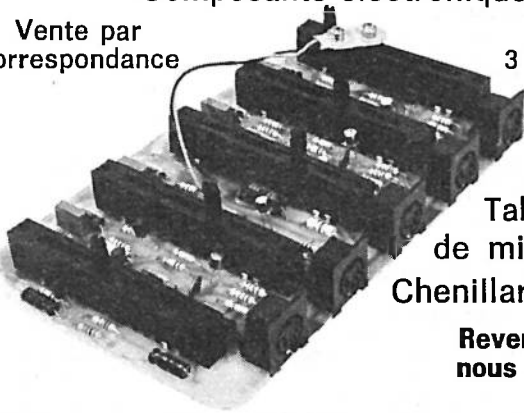
Kits : amplis, enceintes, platine  
H.P. détail Hi-Fi Sono

Appareils de mesures HAMEG-ISKRA

Composants électroniques

Vente par correspondance

Catalogue  
3 F en timbres



**MODULE :**  
Table de mixage 250 F  
Chenillard 150 F

Revendeurs :  
nous consulter



Encore une NOUVEAUTÉ dans la  
Collection technique poche



**RECHERCHES MÉTHODIQUES DES PANNES DANS LES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION** par D' RENARDY et H. LUMMER

Cet ouvrage, traduit de l'allemand par R. Aschen, D' ingénieur, professeur, permettra à tous les techniciens amateurs ou professionnels, de se familiariser sérieusement avec les principes généraux et les méthodes les plus rapides de la recherche des pannes dans les récepteurs radio.

Sommaire :  
Introduction - Analyse des tensions - Analyse des courants - Examen des résistances - Signal injection et signal tracing - Recherche des défauts à l'aide d'un oscilloscope - Marche à suivre dans la recherche des défauts - Recherche des défauts dans les différents étages - Recherche de défauts dans un récepteur équipé de transistors et de circuits intégrés - Appareils utiles pour la recherche des défauts - Examen précis des composants - Quelques remèdes en cas de détériorations mécaniques.  
Un ouvrage de 104 pages, format 11,5 x 16,5, 53 figures, couverture couleur.  
Prix : 19 F.

En vente chez votre libraire habituel ou à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

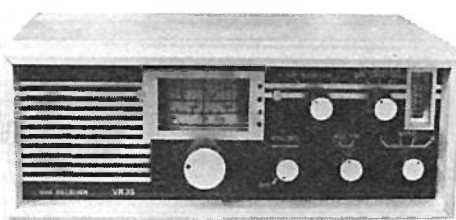
(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F.)



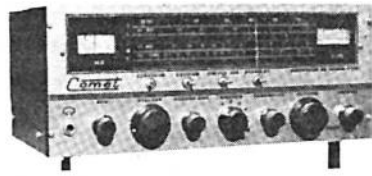
**SM ELECTRONIC**  
Matériel Français

20 bis, av. des Clairions  
89000 AUXERRE  
Tél. : (86) 52.38.51

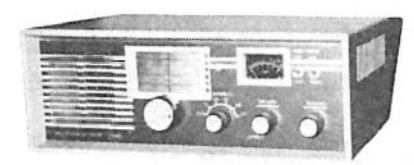
## TOUTE UNE GAMME DE RECEPTEURS



VR-35, 31-175 MHz, AM-FM



COMET-2, 0,5-31 MHz  
tous modes

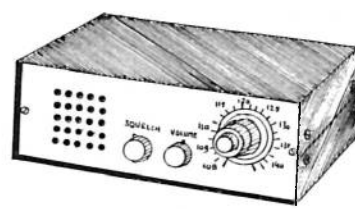


TR 7 M, décamétrique BLU  
bandes amateurs

**RÉCEPTEURS SPÉCIAUX : 1 gamme**

- SM-2/B, 67-88 MHz
- SM-2/C, 108-140 MHz
- SM-2/D, 140-175 MHz

Alimentation 12 V, piles intérieures



Nos autres productions : transceivers montés et en kit, modules, tuners, librairie technique, antennes.

Demande de documentation

M. \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Code : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

**DAP import**  
**VOUS**  
**simplifie**  
**la vie**



**EN VENTE CHEZ  
 LES MEILLEURS  
 SPECIALISTES**

**AVEC LES PRODUITS  
 SENO GS**

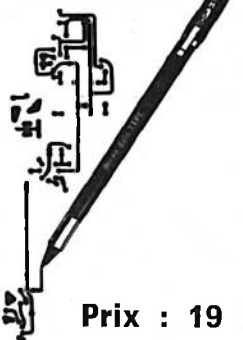
**C'est la révolution  
 dans la réalisation  
 des circuits imprimés**

- KIT pour attaquer et graver les circuits en 3 minutes  
 SENO GS 3300 ..... 39,00 F
- REVELATEUR (Réf. 4007)  
 pour plaques présensibilisées  
 Prix ..... 3,20 F
- PLAQUES PRESENSIBILISEES  
 Epoxy 75x100 ..... 9,50 F  
 100x160 ..... 18,50 F  
 210x300 ..... 75,00 F  
 Bakélite 75x100 ... 5,80 F  
 100x160 ... 11,90 F  
 210x300 ... 44,80 F

- FEUILLES DE MYLAR PRESENSIBILISEES  
 (Réf. 2009) 210x300 ..... 14,60 F
- REVELATEUR et FIXATEUR pour Mylar photosensible  
 (Réf. 2010 b) ..... 32,00 F
- GOMME pour dégraisser et désoxyder  
 (Réf. 2003) ..... 9,50 F
- SIGNES TRANSFERT  
 — pour composants ..... 2,70 F  
 — pour circuits Intégrés ..... 2,70 F  
 — pour connecteurs ..... 2,70 F
- LAMPE NITRAPHOT  
 pour insoler les circuits présensibilisés ou le Mylar  
 présensibilisé (Réf. 250 W) ..... 41,00 F

**STYLO MARQUEUR DECON-DALO 33 PC**

**decon-dalo**



**Du débutant... au spécialiste...**

**CIRCUIT DESSINE ET GRAVE  
 EN 15 MINUTES**

Le stylo comporte :

- 1 valve d'encre anti-évaporation
  - 2 pointes de nylon traité
  - Capuchon étanche
  - Disponible en bleu et rouge
- AUTRES MODELES SPECIAUX**  
 Pour autoclave
- 33 NB pour matières plastiques
  - 33 RA pour toutes surfaces :  
 verre, porcelaine, tissus.

**Prix : 19 F**

**DAP import**

10, rue des Filles-du-Calvaire, 75003 PARIS - Tél. 271-37-48

Liste des revendeurs sur demande

**FAN 6800 CLUB**  
**MICROPROCESSEUR**

**AMATEURS, enfin un vrai  
 PROFESSIONNEL qui s'intéresse à  
 VOUS !**

Depuis 2 ans déjà, nous travaillons avec le microprocesseur 6800, ce qui nous fait beaucoup de systèmes installés et une très grande expérience.

Toutes les difficultés que vous rencontrez, tous les pièges, nous les connaissons et nous vous ferons profiter de notre expérience.

C'est pourquoi ne comptez pas sur nous pour vous vendre un KIT à monter vous-même ! La micro-informatique ne consiste pas à rechercher une panne en aveugle sur l'unité centrale, mais à utiliser celle-ci. Ne comptez pas non plus sur nous pour vous fournir un système qui sera trop petit dès que vous saurez vous en servir !

Nous vous proposons donc

un **SYSTEME QUI GRANDIRA**  
 en fonction de votre appétit... et de vos disponibilités,  
 pour atteindre, la taille d'un

**VRAI MINI-ORDINATEUR.**

**Prix de départ 1 990 F TTC**, en configuration minimale.  
 (les cartes sont compatibles avec le système de développement MOTOROLA).

Mais, en PLUS, nous vous offrons les services du « FAN CLUB », bulletin d'information, dont l'abonnement est prévu dans le prix d'achat (pour un an). Vous y trouverez :

- Une bibliothèque de programmes.
  - Des plans de montage et leurs programmes de debugging.
  - Des astuces et des conseils.
  - Des essais de nouveaux composants.
  - Et 2 concours (Logiciel et matériel) dotés de prix très intéressants (gros logiciels sur PROMS, VISUS, cartes mémoires, etc.).
- et une PERMANENCE TÉLÉPHONIQUE avec un technicien, de 18 h à 20 h, tous les SOIRS (sauf samedi et dimanche).

Et ENFIN vous trouverez chez nous vos

**COMPOSANTS**

à des **PRIX TRÈS INTÉRESSANTS**, ainsi que du **MATÉRIEL DE WRAPPING**, des **CARTES D'ESSAIS**, vos **CIRCUITS IMPRIMÉS A RÉALISER**.

(Une RISTOURNE de 10 % est faite aux membres du « FAN CLUB »)

Demandez notre DOCUMENTATION - TARIF (envoi contre 2 timbres)

**VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE**

**CODELEC 6800 FAN CLUB**  
**JANVRY 91640 BRIIS-SOUS-FORGES**



# TEKELEC-AIRTRONIC présente des APPAREILS de MESURE de GRANDES MARQUES (SINCLAIR-LEADER-SCOPEX-BIRD) à des PRIX "USINE"

Tarif Janvier 1978

## OSCILLOSCOPES SCOPEX 4 D 10 A

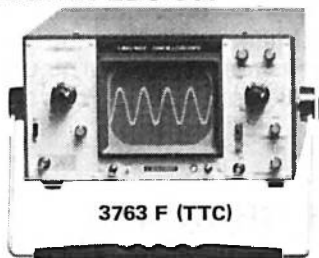


2881 F (TTC)

- Technologie MOS ● Déclenchement : un seul bouton pour le niveau et la polarité ● Localisation de la trace : par un simple bouton poussoir ● Très simple à utiliser et à transporter

Grand choix de sondes : 401 (X1) : 117 F (TTC) - 403 (X10) : 153 F (TTC) - 404 (X1) et (X10) : 212 F (TTC).

## LEADER LBO 507

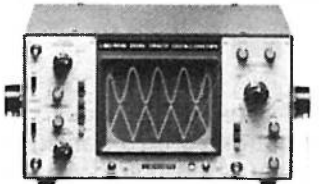


3763 F (TTC)

- 20 MHz 10 mV/cm. Simple trace. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

## LEADER LBO 508

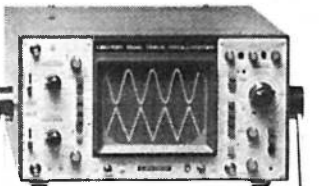
4234 F (TTC)



- 20 MHz 10 mV/cm. Double trace. Addition/Soustraction de traces. XY. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

## LEADER LBO 520

6645 F (TTC)



- 30 MHz 5 mV/cm. Double trace. Addition/Soustraction de traces. XY. P accélération 4,8 KV. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

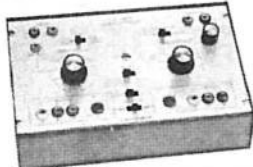
## MILLIVOLTMETRES LMV 181 A



1164 F (TTC)

- 100  $\mu$ V à 300 V ● 5 Hz à 500 kHz ● Sortie amplifiée : 1 Veff. à PE

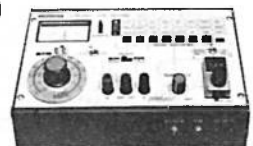
## TRACEURS DE COURBES DE SEMI-CONDUCTEURS LTC 905



1176 F (TTC)

- Trace sur scope des caractéristiques de tous les semi-conducteurs.

## PONT DE MESURE RLC LCR 740



1823 F (TTC)

- Pont RLC : Résistances : 0,001  $\Omega$  à 11 M $\Omega$  ● Capacités : 1 pF à 11,000  $\mu$ F ● Sels : 0,1  $\mu$ H à 1100 H ● Mesures de Q et du facteur de perte (0,01 à 30).

## GENERATEURS BF LAG 26



929 F (TTC)

- 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes ● Tension de sortie : 5 V eff. ● Distorsion : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz.

## LAG 120



1682 F (TTC)

- 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes ● Tension de sortie : 3 V eff/600  $\Omega$  ● Distorsion : 0,05 %.

## LAG 125 à faible distorsion



3281 F (TTC)

- 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes ● Tension de sortie : 3 V eff/600  $\Omega$  ● Distorsion : 0,02 %.

## GENERATEURS HF LSG 16



847 F (TTC)

- 100 kHz à 100 MHz. (300 MHz sur harmoniques) ● Tension de sortie : 0,1 V eff. ● Modulation : interne à 1 kHz.

## VOBULATEUR TV-FM LSW 220



2528 F (TTC)

- Gamme fréquence : 2 à 260 MHz ● Largeur de balayage : 20 MHz maximum ● Tension de sortie : 0 à 50 mV.

## "LSW 250" - TV-FM Vobulateur avec marqueur



- Gamme de fréq. de 2 à 260 MHz ● Largeur de balayage : 20 MHz maxi. ● Tension de sortie : 0 à 50 mV.

3116 F (TTC)

- Gamme de fréquence du marqueur : 2 à 250 MHz.

## MULTIMETRES NUMERIQUES SINCLAIR PDM 35



395 F (TTC)

- 2000 points ● Format d'une calculatrice 155 x 75 x 33 mm ● LEDS rouges 5 mm ● Polarité automatique ● CONTINU 4 gammes, 1 mV à 1000 V. Précision 1 %  $\pm$  1 unité. Impédance d'entrée 10 M $\Omega$  ● ALTERNATIF (40 Hz/5 kHz). 1 V à 500 V. Précision 1 %  $\pm$  2 unités ● INTENSITE 6 gammes, 1 nA à 200 mA. Précision

- 1 %  $\pm$  1 unité. Résolution 0,1 nA. ● RESISTANCES 5 échelles. Précision 1,5 %  $\pm$  1 unité. 1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$  ● Alimentation par pile 9 V ● OPTION : Alimentation secteur ● Livré en pochette.

## SINCLAIR DM2



840 F (TTC)

- Multimètre 2000 points ● 5 fonctions ● 22 gammes ● Boîtier métallique ● Alimentation sur pile ou secteur

## SONDE THT



235 F (TTC)

- 30 KV pour mesures sur THT téléviseurs.

## LEADER LDM 851



1294 F (TTC)

- Multimètre 2000 points ● Gammes : semi-automatique ● 4 fonctions :  $V_{\text{eff}}$ ,  $V_{\text{eff}}$ ,  $I_{\text{eff}}$ ,  $\Omega$  ● Précision : 0,5 % ● Protection : 1200 V en  $V_{\text{eff}}$  et  $V_{\text{eff}}$  ● Alimentation : par piles (fournies) 60 F TTC (par adaptateur secteur) ● Accessoires : pince ampèremétrique, sonde THT, housse.

## POUR LES RADIO-AMATEURS UN WATTMETRE DIRECTIONNEL BIRD 4361



- 1,8 MHz à 30 MHz ● Puissance directe : 0 - 50 - 500 W ● Puissance réfléchi : 0 - 50 - 500 W ● Modèle 4362 (140 à 180 MHz)

965 F (TTC)

## DIPMETRE LEADER LDM 815



600 F (TTC)

- 1,5 à 250 MHz ● Modulation : 2 kHz

## IMPEDANCEMETRE d'ANTENNE LIM 870 A



612 F (TTC)

- 1,8 à 150 MHz ● Z : 0 à 1 K $\Omega$

## DISTRIBUTEURS SUR PARIS

- ACER : 42 bis rue de Chabrol - 75010 PARIS
- HOBBYTRONIC : 4 rue Raspail - 92270 BOIS COLOMBES
- PENTASONIC : 5 rue Maurice Baudet - 75016 PARIS
- FANATRONIC : 35 rue de la Croix Nivert - 75015 PARIS

## DISTRIBUTEURS EN PROVINCE

- DECOCK : 4 rue Colbert - 59000 LILLE
- SOLISELEC : 37 cour d'Alsace Lorraine - 33000 BORDEAUX
- COMPTOIR DU LANGUEDOC : 26 rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE

746 TP

## LE STÉTHOSCOPE DU RADIO - ÉLECTRICIEN



DETECTE LES PANNES  
SANS DEMONTAGES

### MINITEST 1

Signal Sonore  
vérification et contrôle des  
circuits BF. MF. NF. Micros  
télécommunications - Haut parleurs  
pick up

MINITEST 2 Signal Video  
appareil spécialement conçu pour le technicien TV

### MINITEST UNIVERSEL

documentation sur demande à

**slora**

18, Avenue de Spicheren  
BP 91 57602 - FORBACH - tél : 85.00.66

## LES ELECTRONICIENS préfèrent le FER A SOUDER X 25...

FER A SOUDER DE PRECISION MINIATURE  
POUR CIRCUITS INTEGRÉS, MICROSOUDURES.  
PANNES LONGUE DUREE :  
Ø : 2.4 - 3.2 - 4.7 mm  
PANNES SPECIALES POUR  
DESSOUDAGE DE CIRCUITS INTEGRÉS  
PUISSANCE : 25 W  
TENSIONS A LA DEMANDE :  
120 - 220-240 V  
EN VENTE CHEZ  
LES REVENDEURS  
ET GROSSISTES.



Le très faible courant de fuite au X 25  
évite d'endormir en cours de soudage,  
les composants délicats tels que  
les MOS, MOSTET, etc.  
Le fer est muni de 3 conducteurs  
dont un à la masse.

**ANTEX**

agents généraux pour la France  
Ets. V. KLIATCHKO  
6 bis, rue Auguste Vitu  
75015 PARIS  
Tél : 577 84-46

demande de documentation  
PRIME ou NOM  
ADRESSE

## MINI-CALCULATRICE de poignet

### Un kit de Science of Cambridge distribué par JCS Composants



34 composants prêts à monter. Un  
fer miniature suffit. Livré avec une  
notice détaillée et abondamment  
illustrée, ce kit peut être  
assemblé en 2 heures. Four-  
ni avec piles et bracelet  
en cuir véritable. Une  
mini-calculatrice ex-  
traordinairement  
puissante, un  
véritable outil  
de travail.  
Bien sûr,  
les 4 opé-  
rations +,  
-, ·, X, ne  
sont pas un  
problème. Pas  
même les fonc-

tions %,  $x^2$ ,  $\sqrt{x}$ ,  
 $1/X$ . Mais elle per-  
met aussi de faire  
des calculs avec parenthèses, la  
valeur de  $\pi$ , l'inversion de signe.  
Encore plus rare, la conversion cm en  
pouces et vice-versa est faite instan-  
tément. Enfin elle possède de la  
mémoire. Pas moins de 5 fonctions  
mémoire sont prévues. L'afficheur  
LED 8 digits à lentilles est facilement  
lisible, même en plein jour. Autono-  
mie de fonctionnement de 30 heures  
par 6 piles miniatures fournies.  
Garantie de 3 mois et service après-  
vente assuré par JCS Composants.  
La mini-calculatrice en kit est dispo-  
nible dans les magasins suivants :

**149<sup>F</sup>**  
TTC

**ELECTROME** : 17, rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX  
**FANATRONIC** : 35, rue de la Croix-Nivert - 75015 PARIS  
**FANATRONIC** : 2, Bd du Sud-Est - 92000 NANTERRE  
... et bientôt dans toute la France.

### VENTE PAR CORRESPONDANCE JCS COMPOSANTS

35, rue de la Croix-Nivert - 75015 PARIS

Veillez m'expédier  calculatrice au prix total de 154 F  
(149 F + 5 F de port).

Veillez également joindre à l'envoi :

- Jeux de 6 piles à l'oxyde d'argent au prix de 40 F le jeu.  
 Fers 18 Watts 220 Volts, SEM au prix de 39 F pièce.

Ci-joint un chèque de \_\_\_\_\_ francs.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

R.P.



**VOLMÈTRE DIGITAL**

- Affichage à 3 1/2 digts.
- Alimentation par pile miniature 9 V.
- Polarité automatique
- Circuit imprimé percé, étamé.

**CLAVIERS EN STOCK :**

- Pour machine à calculer 16 touches : **25 F**
- Kit 16 touches : **136 F**
- Modèle Alpha numérique 52 touches + Space bar
- Kit complet : **345 F**

Dernière minute : disponible TCA 205  
TDA 1062 BUX 37 : **57,80 F**

**KIT INTERSIL ICL 7 106 (KIT)**  
 (affichage à cristaux liquides)  
**PRIX EXCEPTIONNEL : 339 F**

(Notice sur ce kit contre env. timbrée)

**NOUVEAU : TRANSFOS**

modèle enfichable sur C.I. 1,3 VA,  
220 V, 27 x 32 mm 6 V/200 mA -  
9r/150 mA - 12 V/110 mA 18V/70 mA -  
36V/36 mA **12,50 F**

Circuits intégrés : C, S LS

74 LS00 .... **3,25 F** 74 LS73 ... **4,50 F**  
74 LS90 .... **8,05 F** 74 LS247 . **12,00 F**  
74 S00 ..... **4,50 F** 74 S04 .... **6,80 F**  
74 C14 .... **11,30 F** 74 C147 ... **8,75 F**

**LE PLUS GRAND CHOIX POUR MICROPROCESSEURS****CPU**

8080 A <sup>h</sup>	CPU 8 bit, 78 Instructions, 6 8-bit Registers	<b>99,50</b>
8085	CPU Single, 5V supply, Software compatible W 8080	<b>213,25</b>
8748	Single Chip uP, 1Kx8 EPROM, 64x8 RAM, 27 I/O Lines	<b>473,25</b>
Z 80 CPU	ZILOG CPU, 158 Instructions, 17 internal registers 5 V	<b>187,50</b>
SC/MP	National low cost CPU + 5/- 7 V	<b>124,80</b>
SC/MP II	National low cost CPU + 5 V single Supply, 2MHz	<b>124,80</b>

**Peripheral Elements :**

8205	1 of 8 Decoder (74LS138)	<b>7,50</b>
8212	8 bit I/O Port	<b>21,20</b>
8214	Interrupt Control Unit	<b>61,90</b>
8224	Clock Generator & Driver	<b>43,20</b>
8226	Invertinbg bi-directional bus driver	<b>21,20</b>
8228	System Control & bus Driver	<b>61,90</b>
8238	System Control & bus Driver	<b>61,90</b>
8251	Programmable Communication Interface	<b>86,90</b>
8255	Programmable Peripheral Interface	<b>86,90</b>
8243	Input/Output Expander for 8748	<b>63,00</b>
Z 80 CTC	Counter-Timer-Circuit	<b>94,50</b>
Z 80 PIO	Parallel Input/Output	<b>94,50</b>

**Random Access Memories****a) static**

7489	16 x 4 bipolar	<b>15,65</b>
2101	256 x 4, 1 uS,	<b>30,00</b>
5101	256 x 4 CMOS	<b>74,40</b>
2102	1024 x 1, 1 uS	<b>12,50</b>
21LO2AL4	1024 x 1, 450 nS low power	<b>17,40</b>
2112-2N	256 x 4, common data lines	<b>24,50</b>

2114L	1024 x 4, Low Power	<b>182,25</b>
4044-45NL	4096 x 1, 450 nS	<b>84,00</b>

**b) dynamic**

4027-25NL	4096 x 1, 250 nS	<b>51,65</b>
4116-25OL	16 k x 1, 250 nS	<b>306,00</b>

**PROMS and EPROMS**

5204	512 x 8	<b>93,75</b>
2708	1024 x 8	<b>134,50</b>
2716	2048 x 8	<b>242,00</b>
74 S 188	32 x 8	<b>18,25</b>
74 S 387	256 x 4	<b>30,00</b>

**Shift Registers**

2519	40 x 6 st	<b>31,25</b>
2525	1024 x 1 dyn.	<b>27,25</b>
2527	256 x 2 st	<b>43,25</b>
2533	1024 x 1 st	<b>41,25</b>

**Special functions**

AY 5-1013	UART	<b>49,50</b>
TR 1602b	UART	<b>62,50</b>
3341 APC	FIFO 64 x 4,	<b>56,25</b>
TMS 5001	Keyboard-Encoder	<b>95,00</b>
AY 5-2376	Keyboard-Encoder	<b>124,75</b>
MM5220BL	Baudot to ASCII Converter	<b>124,75</b>
MM5220DF	Quick Briown Fox Generator	<b>124,75</b>
2513	Character Generator	<b>61,25</b>
9368 PC	Hexadecimal 7-Segment-Decoder	<b>12,40</b>
TIL 305	LED-Display 5x7 Dot-matrix	<b>33,75</b>

**Ce tarif annule et remplace les précédents -**

**Nous sommes obligés de demander un minimum de 30,00 F de commande (port compris)**

**MODE DE REGLEMENT**

- A réception du colis, par chèque postal ou bancaire libellé au nom de M. Ph COLIN
  - Majoration de 5,00 F pour frais de port (20,00 F si à 600,00 F)
  - Au-dessus de 600 F, envoi en recommandé
  - Pas d'envoi en contre-remboursement
- Devis**  
Gratuit sur demande. Joindre une enveloppe timbrée.

**Principales documentations disponibles**

- Catalogue de nos principaux produits (épuisé)
- Catalogue général complet - disponible ..... **10,00 F**
- Liste composants pour microprocesseurs ..... **3,00 F**
- Tranceiver MT 80120 20 et 80 M ..... **3,00 F**
- Fréquence-mètre 800 MHz ..... **nous consulter**

Nombreuses fiches de caractéristiques, nous consulter.  
(service photocopie à votre disposition)

**ROS-METRE  
2 GALVANOMETRES**



Livré avec sa notice en français

149,00 F

Clous à souder  
1 mm ou 1,3 mm .. 3,50 F

Contacts femelles  
1 mm ou 1,3 mm .. 5,80 F

**FILTRES NEOSID**

Kits 7 x 7 mm, 10 x 10, 12 x 12.  
Spécifiez fréquences entre 0,1 et 200 MHz.  
Prix ..... 4,00 F

**GRIP DIP**

LDM 815 de 1,5 MHz à 250 MHz  
Alim. 9 V  
Prix ..... 380,00 F

**BOUTONS REDUCTEURS**

Réd. 10:1 : ..... 54,00 F  
Réd. 6:1 : ..... 47,00 F

**Horloge digitale pour la voiture**

12 V avec pilote à quartz, affichage 6 digits LED, en KIT ..... 158,70 F

**Nouvelle version horloge MOS 5000**

avec affichage 6 digits LED 13 mm, calendrier alarme, relais

Kit ..... 195,00 F  
Boîtier 35,00 F  
Base de temps à quartz ..... 65,00 F

**MOS 1000. Horloge simple**

Kit ..... 99,99 F

**4000, Identique au modèle 5000**

mais version luxe, affichage 6 digits, bleu-vert dans un tube plat.  
Kit avec boîtier ..... 275,00 F

**FILTRES CERAMIQUES «MURATA»**

SFD455B fo = 455 kHz, 4,5 kHz - 3 dB ..... 4,75 F  
CFM455E fo = 455 kHz, 16 kHz - 6 dB ..... 52,50 F  
CFS455J fo = 455 kHz, 3 kHz - 6 dB ..... 100,00 F  
±4,5 kHz - 70 dB (BLU!)  
SFE5,5MA fo = 5,5 MHz, 150 kHz - 3 dB ..... 6,50 F  
SFE10,7MA fo = 10,7 MHz, 280 kHz - 3 dB ..... 4,05 F

**POUR VOS  
JEUX TÉLÉ:**

**PRIX EXCEPTIONNEL : 49 F.**

Circuit AY 3 8500 (avec notice d'applications). Son support 28 Broches : 4,20 F seulement!



**9 Valeurs en Stock :**

100/200/500 Ohms  
1/2/5/10  
50 et 100 Ohms

**TRIMMERS  
CERMET  
professionnels**

marque "CONTELEC"  
20 Tours!  
0,75 W/40°  
Prix : 8,00 F

**SUPPORTS C.I. TEXAS INSTRUMENTS**

14 Br. .... 1,50 F 28 Br. .... 4,50 F  
16 Br. .... 1,70 F 40 Br. .... 5,10 F

Relais spéciaux pour C. imprimés  
Hauteur 10,5 mm - Coupure 4 A.  
Modèles en 5 V 18,50, 12 V 18,50 F, 24 V 21,50 F.  
(Nombreux autres modèles disponibles)

**CONTACTS C.I. AU METRE**

MOLEX  
100 contacts ..... 8,50 F  
1 m (393 contacts) ..... 29,50 F

**ROUES CODEUSES BCD**

Modèle sans axe ..... 14,60 F  
Modèle avec axe de 4 mm ..... 18,50 F

Fabrication ERNI  
(autres modèles en stock)

**QUELQUES PRIX**

SN 7400 ..... 1,40 F  
SN 7490 ..... 3,25 F  
SN 74192 ..... 9,10 F  
CD 4001 ..... 2,20 F  
CD 4011 ..... 2,20 F  
CD 4072 ..... 2,55 F  
µA 710 ..... 4,60 F  
NE 555 ..... 4,50 F  
LM 309 K ..... 14,95 F

**NOUVEAU : ZILOG Z 80  
KIT D'INTRODUCTION MICRO PROCESSEUR  
PRIX : 2.200 F**  
(Notice sur demande)

*Hy-Q International*

Nous faisons des quartz sur commande.  
Délai de livraison : 5 semaines.  
Fréquence (MHz) HC6/U HC18/ et HC25/U  
Fondamental 2 à 21 4 à 21  
3<sup>e</sup> Harmonique 21 à 63 21 à 63  
5<sup>e</sup> Harmonique 63 à 105 63 à 105  
Température : 0° à 60° C  
Tolérance : ± 30 x 10<sup>-6</sup>  
Capacité de charge dans vos commandes spécifiez bien la capacité de charge  
Code AC pour 20 pF en parallèle  
Code AE pour 30 pF en parallèle  
Code AS pour résonance série  
Prix unitaire : 38,75 F

● Note : envoyer le schéma si vous ne pouvez déterminer le type de résonance

Normalement en stock :  
3,2768 MHz : 28,50 F - 6,5536 MHz : 28,50 F  
10,245 MHz AE HC 25/U 66,4 MHz AS HC 25/U  
10,8375 MHz AE HC 25/U 71,75 MHz AS HC 25/U  
38,667 MHz AE HC 25/U 96,0 MHz AS HC 25/U  
Prix 38,75 F le quartz

**Commandes Spéciales :**  
Circuit intégré ne figurant pas en stock, etc... nous consulter.

**Condensateurs  
céramiques**

Toutes valeurs E12 de 1 pF à 10 nF 0,50 F  
10, 22, 33, 47 nF Sibatic 0,50 F  
68, 100 nF 50000 0,70 F

**Cond. ajust à air**

TRONSER, fraisé, argenté, pas 10 mm  
No. 25006 1,6 - 6 pF 4,40 F  
No. 25011 1,9 - 11 pF 5,20 F  
No. 25021 2,5 - 21 pF 5,50 F  
No. 20034 3,0 - 34 pF 6,50 F

**Cond. ajust à feuille**

VALVO  
808/1, 7,5 mm Ø  
1,4 - 10 pF, jaune 1,80 F  
1,8 - 22 pF vert 1,80 F

**VALVO,**

808/3, 10 mm Ø  
4,0 - 40 pF, gris 2,60 F  
4,5 - 70 pF, jaune 3,00 F  
5,0 - 90 pF, rouge 3,20 F

**PRIX T.T.C. UNIQUEMENT DU MATÉRIEL DE PREMIER CHOIX**

Adressez vos commandes à :

**Ph. COLIN - B.P. 0340 - 80003 AMIENS Cedex**











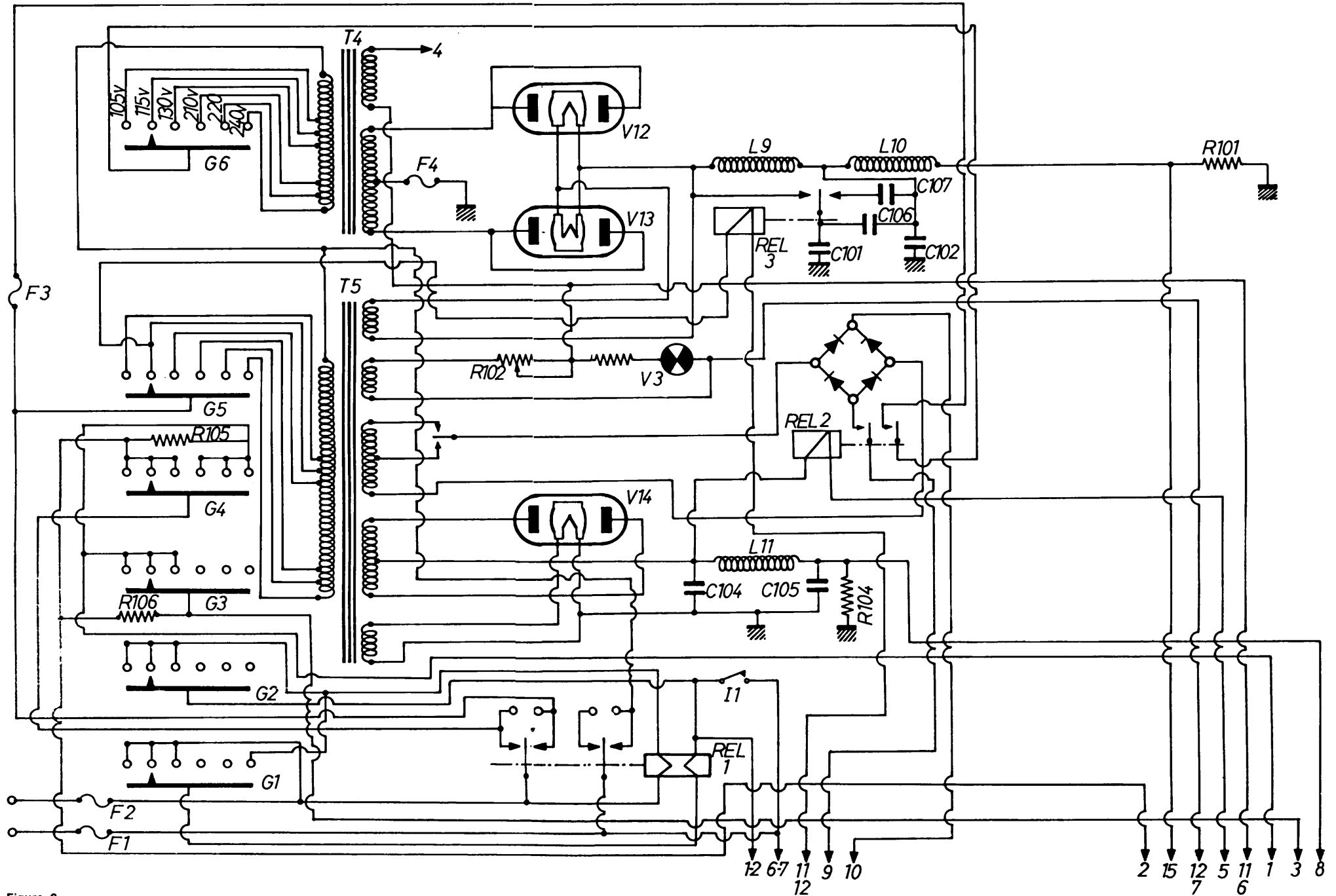


Figure 2