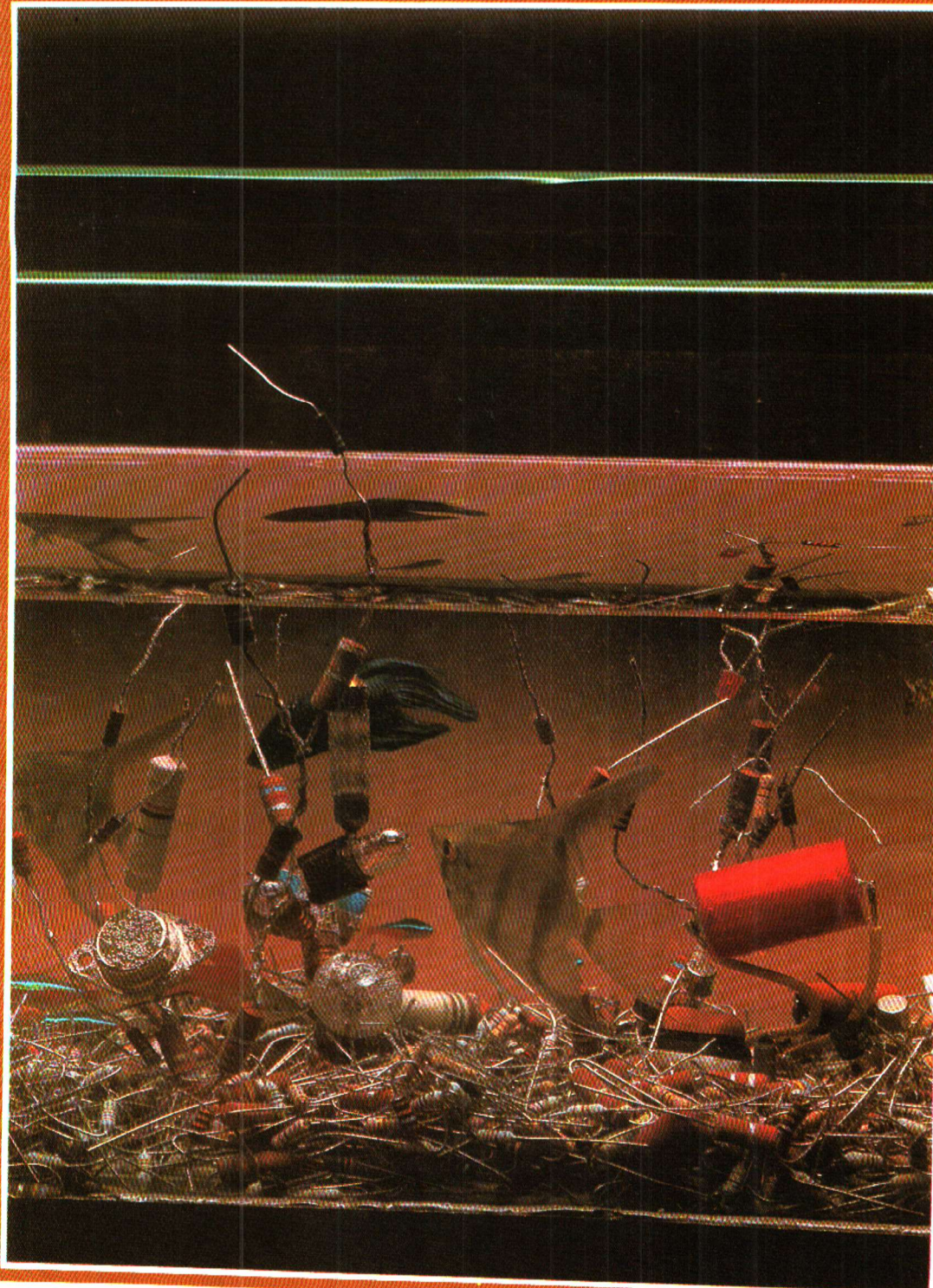


# RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 332 - JUILLET 1975

4f,50



## Un temporisateur pour aquarium

Générateur  
de fonction vobulable

Indicateur  
de réserve d'essence

Sifflet de train



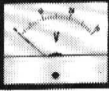

Amplificateur linéaire  
pour 144 MHz - SSB et CW

(voir sommaire détaillé page 27)

# APPAREILS DE TABLEAU



Casinelli & C

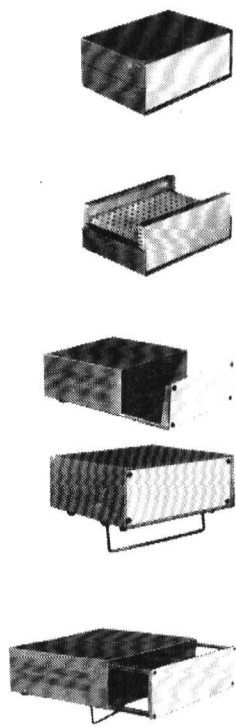
A CADRE MOBILE POUR COURANT CONTINU						FERROMAGNETIQUE POUR ALTERNATIF				
TYPE	PRÉCISION %	DIMENSIONS	PRIX 50 $\mu$ A	PRIX 100 $\mu$ A 50 V 150 V 300 V	PRIX 200 $\mu$ A 500 $\mu$ A 1 mA	TYPE	PRIX 300 V	PRIX 1 A 5 A	PRIX 10 A	
 SÉRIE 55 PL	C 80PL	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80PL	77 F	89 F	71 F
	C105PL	1,5	105 x 79	127 F	117 F	114 F	A105PL	84 F	77 F	79 F
 SÉRIE 55 BK	C 80BK	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80BK	79 F	71 F	74 F
	C105BK	1,5	105 x 79	136 F	126 F	122 F	A105BK	91 F	84 F	87 F
 SÉRIE 55 CR	C 80CR	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80CR	79 F	71 F	74 F
	C 105CR	1,5	105 x 79	136 F	126 F	122 F	A105CR	91 F	84 F	87 F
 SÉRIE CADRE ARRIÈRE	C R5	2	77 x 66		120 F	117 F				
	C R6	1,5	98 x 86		120 F	117 F				

**FRÉQUENCEMÈTRE F 96 CR**  
à lames vibrantes de 46 à 54 Hz 220/380 V.  
Dimensions : 96 x 96  
Prix... 380 F



# COFFRETS SYSTÈME GI

Référence	A x B x C	Prix TTC	Prix HT
5045 / 1	42 x 65 x 62	18,00	15,00
5045 / 2	42 x 65 x 82	18,00	15,00
5045 / 3	42 x 65 x 112	19,00	15,83
5045 / 4	42 x 105 x 62	19,00	15,83
5045 / 5	42 x 105 x 82	19,00	15,83
5045 / 6	42 x 105 x 112	20,00	16,63
5045 / 7	42 x 155 x 62	20,00	16,63
5045 / 8	42 x 155 x 82	20,00	16,63
5045 / 9	42 x 155 x 112	21,00	17,50
5045 / 10	62 x 65 x 62	20,00	16,63
5045 / 11	62 x 65 x 82	20,00	16,63
5045 / 12	62 x 65 x 112	21,00	17,50
5045 / 13	62 x 105 x 62	21,00	17,50
5045 / 14	62 x 105 x 82	22,00	18,33
5045 / 15	62 x 105 x 112	22,00	18,33
5045 / 16	62 x 155 x 62	22,00	18,33
5045 / 17	62 x 155 x 82	23,00	19,17
5045 / 18	62 x 155 x 112	23,00	19,17
<b>SÉRIE MINI DE LUXE</b>			
5080 / 1	55 x 105 x 130	46,00	38,33
5080 / 4	55 x 155 x 130	58,00	48,33
5080 / 7	55 x 205 x 130	67,00	55,83
5080 / 10	55 x 255 x 130	74,00	61,67
5080 / 13	80 x 105 x 130	51,00	42,50
5080 / 14	80 x 105 x 180	62,00	51,67
5080 / 16	80 x 155 x 130	67,00	55,83
5080 / 17	80 x 155 x 180	74,00	61,67
5080 / 19	80 x 205 x 130	74,00	61,67
5080 / 20	80 x 205 x 180	88,00	73,33
5080 / 21	80 x 205 x 230	95,00	79,17
5080 / 23	80 x 255 x 180	95,00	79,17
5080 / 24	80 x 255 x 230	108,00	90,00
<b>SÉRIE DE LUXE</b>			
5010 / 1	105 x 155 x 150	96,00	80,00
5010 / 4	105 x 205 x 150	104,00	86,67
5010 / 7	105 x 255 x 150	113,00	94,17
5010 / 8	105 x 255 x 250	147,00	122,50
5010 / 10	105 x 355 x 150	127,00	105,83
5010 / 11	105 x 355 x 250	162,00	135,00
5010 / 14	105 x 455 x 250	178,00	148,33
5010 / 17	155 x 155 x 250	152,00	126,67
5010 / 23	155 x 255 x 250	197,00	164,17
5010 / 26	155 x 355 x 250	218,00	181,67

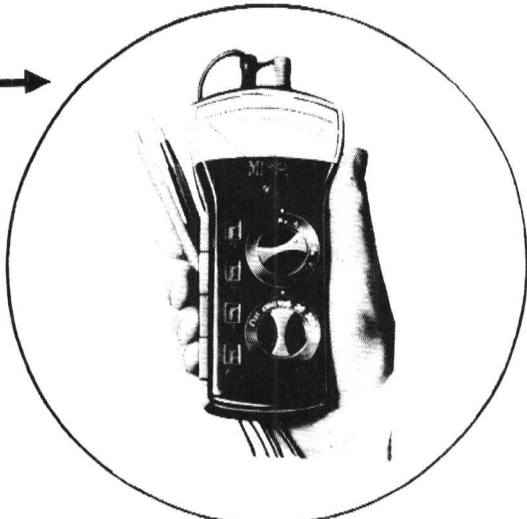


# MISELET

## TS150 SPECIAL ELECTRICIEN

30 AMPÈRES ALTERNATIFS ET CONTINUS  
4.000 OHMS PAR VOLTS  
6 GAMMES - 19 CALIBRES

T. T. C 279,00 F



# MISAVOL

## PINCE AMPEREMETRIQUE

← 2 GAMMES - 9 CALIBRES - GALVANOMÈTRE ANTI - CHOCS - BLOCAGE DE LECTURE

**170** 300 AMPÈRES 600 VOLTS 393,00 F

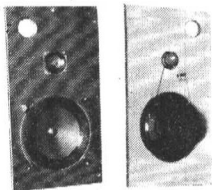
**180** 600 AMPÈRES 600 VOLTS 445,00 F

Composants électroniques

# NORD RADIO

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

# HABILLENZ-LES VOUS-MÊME



## KIT « RT-210 S »

2 voies, 20 watts.

Comprenant :

— 1 haut-parleur 21 cm large bande, 1 tweeter, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade déterminant les dimensions de l'enceinte.

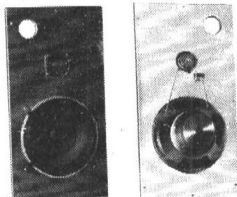
PRIX ..... 150 F

## KIT « RT-240 »

2 voies. 30 watts.

Comprenant : 1 haut-parleur 24 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante quelle que soit la fréquence, cône renforcement de médium, 1 tweeter, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade déterminant les dimensions de l'enceinte.

PRIX ..... 250 F



## KIT « CTP-250 »

2 voies + passif 40 watts.

permettant la confection d'une enceinte exceptionnelle. Comprenant : 1 haut-parleur 25 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante, flux magnétique 120 000 maxwells, cône pour haut médium.

— 1 passif 25 cm, 1 tweeter 9 cm, induction 15 000 gauss, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade.

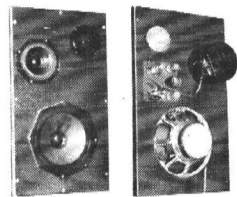
PRIX ..... 350 F

## KIT « MELODIE 2500 »

3 voies. 25 watts.

Comprenant : 1 boomer 21 cm, 1 médium 12 cm, 1 tweeter à dôme hémisphérique, 1 filtre 3 voies. Fréquence de coupure 500 et 5 000 Hz. Impédance de l'ensemble 8 ohms. Le tout monté et câblé sur façade déterminant la grandeur de l'enceinte. La fabrication de celle-ci se trouve facilitée car le médium est déjà équipé de sa propre enceinte. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir de compartiment spécial pour celui-ci.

PRIX ..... 380 F



## KIT « CONCERT 600 »

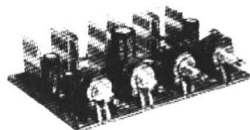
Ensemble de prestige. 3 voies. 60 watts.

Comprenant : 1 Boomer 31 cm -

1/17 cm spécial médium - 1 tweeter TWM à dôme hémisphérique - 1 filtre 3 voies, inductances, condensateurs, le tout monté sur la façade ..... 1.200 F

## MA - 33 S

Module stéréo



- Puissance de sortie : 2 x 15 W
- Impédance : 8 à 16 ohms.
- Distorsion : — de 0,5 % à pleine puissance.
- Rapport signal/bruit mieux que 50 dB.
- Sensibilité d'entrée pour puissance maximum : 500 mV.
- Contrôle de tonalité basses ± 10 dB à 40 Hz, aigues ± 10 dB à 12.000 Hz.
- Alimentation 2 x 28 volts sous 1,5 ampère.

Prix ..... 205,00  
Transfo d'alimentation pour le modèle ci-dessus ..... 40,00

## MODULES HI-FI « MERLAUD »

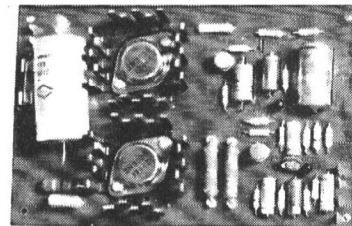
- AT 7S - Ampli 10 W et correcteurs. Prix ..... 172,00
- PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix ..... 74,00
- PT 1S - Préampli 1 voie micro ..... 30,00
- PT 1SA - Préampli 1 voie PU ..... 30,00
- PT 1SD - Déphaseur ..... 18,00
- CT 1S - Correcteur grave-aigu. .... 50,00
- AT 20 - Ampli puissance 20 W eff. Prix ..... 224,00
- AT 40 - Ampli puissance 40 W eff. Prix ..... 276,00
- AL 460/20 W - Alimentation stabilisée 20 watts ..... 132,00
- AL 460/40 W - Alimentation stabilisée 40 watts ..... 144,00
- TA 1443 - Transfo d'alimentation pour 20 watts ..... 87,00
- TA 1461 - Transfo d'alimentation pour 40 watts ..... 104,00
- TA 53615 Transfo d'alimentation pour 10 watts ..... 57,00
- PE - Préampli ..... 10,00

## MODULES « R.D. »

### JUPITER ALLUMAGE ELECTRONIQUE POUR AUTOMOBILES

Usure pratiquement nulle des vis platinées. H.T. accrue et constante à tous les régimes. Diminution de la consommation d'essence. Prolongation de la vie des bougies, etc. Alimentation 12 volts.

En KIT ..... 186 F  
Tout monté ..... 204 F



### RDBF 40

Amplificateur de 20 watts. Tension d'alimentation 50 volts. Bande passante de 20 à 60.000 Hz. Impédance de sortie 80 ohms. Sensibilité d'entrée 200 millivolts.

Prix en KIT ..... 150 F  
Tout monté ..... 180 F

### AL 5040

Alimentation spécialement conçue pour alimenter 2 modèles RDBF 40 et un module PACI. Tension d'entrée 44 V.

Sorties : 50 volts 2 ampères et 30 volts  
En KIT ..... 113 F  
Tout monté ..... 130 F

### PACI PREAMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITE A CIRCUIT INTEGRE

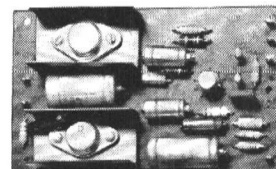
Prévu pour fonctionner avec 2 amplis RDBF 40 et une alimentation AL 5040, il forme l'ensemble capable de satisfaire les plus exigeants. Alimentation 30 volts. Niveau de sortie 300 millivolts. Entrées : micro-auxiliaire - PU1 - PU2 - Radio.

En KIT ..... 133 F  
Tout monté ..... 166 F

### RDBF 2 AMPLIFICATEUR DE 2,5 WATTS

Très simple à construire. Recommandé pour la réalisation d'électrophones de qualité ainsi que d'interphones, amplificateur de voiture, etc. Alimentation 12 volts.

Prix en KIT ..... 63 F  
Tout monté ..... 76 F



### RDBF 4

Amplificateur de 4 watts.

Prix tout monté ..... 85 F

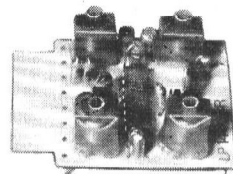
## AUBERNON

MODULE AMPLI/PREAMPLI  
2 x 15 watts



Bande passante 30 à 30.000 Hz. Complet avec contacteur, potentiomètres, pont redresseur d'alimentation. Pour faire un ampli en ordre de marche, il suffit de compléter avec un transfo 35 V - 1,5 A et un condensateur de filtrage. Prix : 425,00

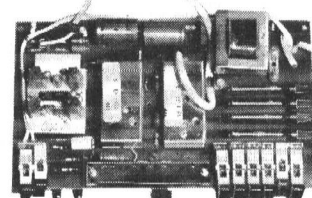
## MODULES « R.T.C. »



### LP 1400

Décodeur stéréo équipé du circuit intégré TCA 290. — Alimentation + 8 à + 18 V.

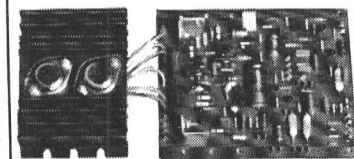
Prix ..... 125 F



### LR 7312

Platine de réception modulation de fréquence haute fidélité comprenant : LP 1186 tête RF - LP 1185 platine F1 et LP 1400 décodeur. Permet la réception en mono ou stéréo des émissions FM sur 4 canaux pré-régulés sélectionnés par 4 touches. Alimentation 110/120 volts.

Prix ..... 480 F



### LR 40/6

Préamplificateur-correcteur et amplificateur. Alimentation + 60 V. Impédance 8 ohms. Entrée : tête de lecture magnéto-dynamique, sélecteur, micro-Corrections graves et aigus.

Prix ..... 280 F

### LR 60/5

Alimentation stabilisée. Protège contre les surcharges et les courts-circuits. Peut alimenter 2 amplis LR 40/60.

Prix ..... 100 F

### LR 57/5

Transformateur d'alimentation. Prévu pour LR 60/5.

Prix ..... 110 F

### LP 1186

Tête FM équipée de diodes d'accord et de transistors silicium. Alimentation + 8 V.

Prix ..... 100 F

### LP 1179

Tête AM/FM équipée de transistors silicium. Accord par noyaux plongeurs. Alimentation + 7 V.

Prix ..... 125 F

### LP 1185

Platine FM équipée de transistors silicium. Alimentation + 9 V.

Prix ..... 80 F

### LP 1181

Platine AM équipée de transistors silicium. Alimentation + 7,5 V.

Prix ..... 55 F

### LP 1171

Platines AM/PM équipées de transistors silicium. Alimentation + 7 V. Consommation 3,5 mA. Fréquence intermédiaire 470 kHz en AM et 10,7 MHz en FM.

Prix ..... 170 F

Composants électroniques

# NORD RADIO

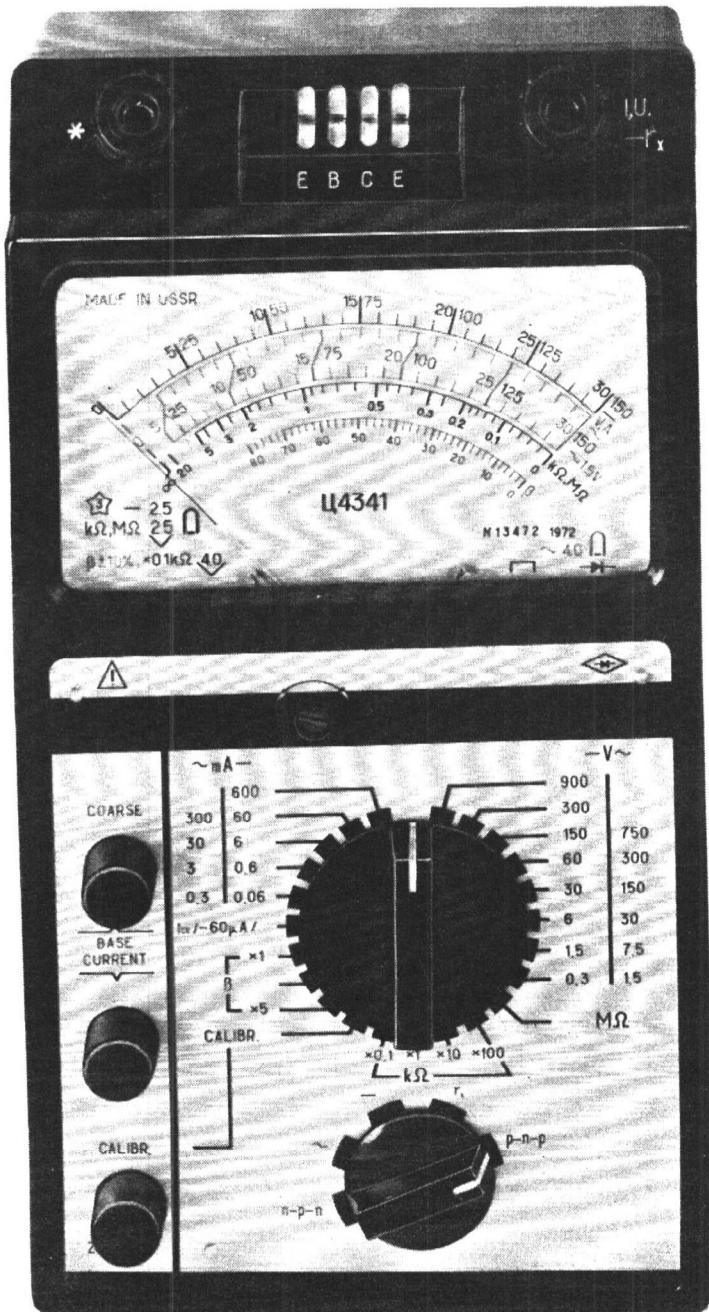
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

Exclusivités...

**LAG**  
électronic



**MASHPRIBORINTORG**  
made in U.R.S.S.



## le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé

Résistance interne 16.700 Ω/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, 5 cal.  
A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.  
Ohms : 0,5 Ω à 20 MΩ en 5 cal.

Transistormètre : mesures ICR, IER, ICI, courants, collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métall. étanche, av. notice d'utilisation. Dimensions : 213 X 114 X 80 mm.

**GARANTI 1 AN**

**PRIX : 189 F** Port 12 F

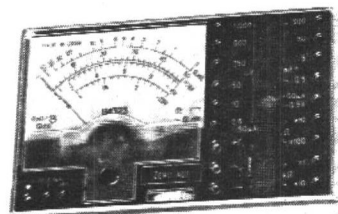
« Rien d'équivalent sur le marché »

**LAG**  
électronic

### CONTROLEUR 4323

à générateur H.F. incorporé  
20 000 ohms par volt continu  
20 000 ohms par volt alternatif  
de 45 à 20 000 Hz  
Précision : ± 5 % c. continu et alternatif.

Prix **129 F** + port et emb. 6,00



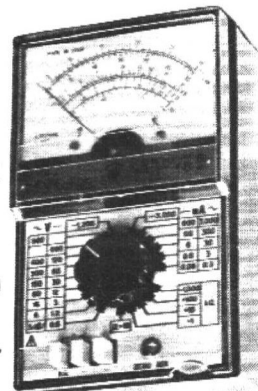
Volts c. continu ..... 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
Volts c. alternatif ..... 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
Ampère c. continu ..... 50, 500 μA, 5, 50, 500 mA  
Ampère c. alternatif ..... 50 μA  
Ohms c. continu ..... 1, 10, 100 KΩ, 1 MΩ  
Générateur : 1 kHz ± 20 % en onde entretenue pure, et 465 kHz ± 10 % en onde modulée 20 à 90 %. Contrôleur, dim. 140 X 85 X 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.

### CONTROLEUR 4324

20 000 ohms par volt continu  
4 000 ohms par volt alternatif  
de 45 à 20 000 Hz

Précision : ± 2,5 % c. continu, ± 4 % c. alter.  
Volts c. : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 3 000 V  
Volts alt. : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V  
Amp. cont. : 60, 600 μA, 6, 60, 600 mA, 3 A  
Amp. alt. : 300 μA, 3, 30, 300 mA, 3 A  
Ohms c. c. : 5, 50, 500 KΩ (5 MΩ + pile add.)  
0 à 500 ohms en échelle inversée  
Décibels : -10 à +12 dB  
Contrôleur, dim. 145 X 95 X 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touches et pinces croco.

Prix **149 F** + port et emballage : 8,00



### CONTROLEUR 4315

20 000 ohms par volt continu  
2 000 ohms par volt alternatif  
de 45 à 5 000 Hz

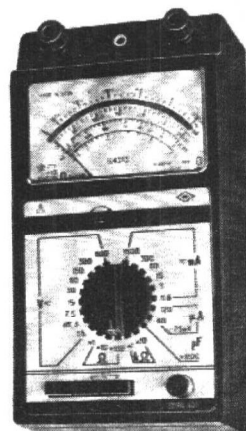
Précision : ± 2,5 % c. continu, ± 4 % c. alter.  
Volts cont. : 75 mV - 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 - 1 000 V.  
Volts alt. : 1 - 2,5 - 5 - 10 - 100 - 500 - 1 000 V.  
Amp. cont. : 50 - 100 μA - 0,5 - 1 - 5 - 25 - 100 - 500 mA - 2,5 A.  
Amp. alt. : 0,5 - 1 - 5 - 25 - 100 - 500 mA - 2,5 A.  
Ohms c.c. : 0,3 - 5 - 50 - 500 KΩ (5 MΩ + pile additionnelle).

Capacités : 500 PF à 0,5 MF.

Décibels : -15 à +2 dB.

Contrôleur, dim. 213 X 114 X 80 mm, cadran 90° à miroir, livré en maletta alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Prix **179 F** + port et emballage 12,00



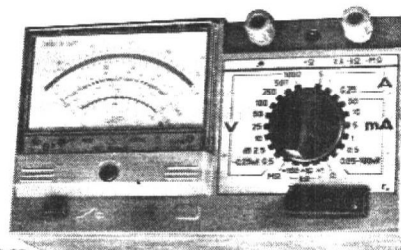
### CONTROLEUR 4317

20 000 ohms par volt continu  
4 000 ohms par volt alternatif  
de 45 à 5 000 Hz

Précision :  
± 1 % c. continu  
± 1,5 % c. alternatif

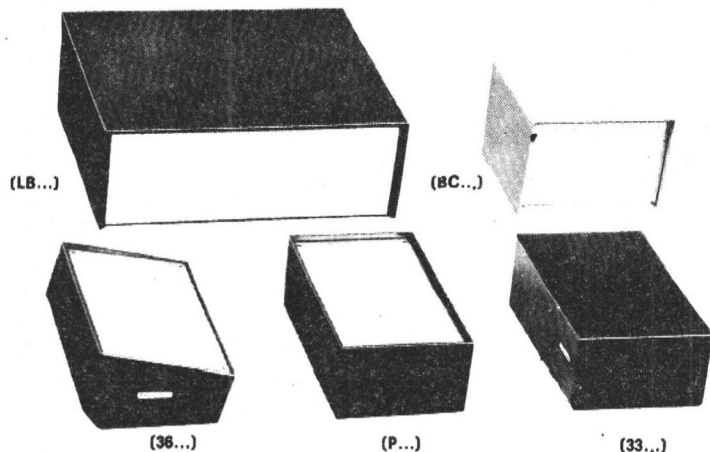
Prix **219 F** + port et emb. 12,00

Volts cont. .... 0,1 - 0,5 - 2,5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1 000 V  
Volts alt. .... 0,5 - 2,5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1 000 V  
Amp. cont. .... 50, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A  
Amp. alt. .... 250, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A  
Ohms c. cont. .... 200 Ω, 3, 30, 300 KΩ, 3 MΩ  
Décibels ..... -5 à +10 dB - Fréquences ..... 45, 1000, 5 000 Hz  
Contrôleur, dim. 203 X 110 X 75 mm, cadran 90° à miroir, livré en maletta alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.



# BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

pour réalisations ou expérimentations électroniques



Types	Larg. mm	Haut. mm	Prof. mm	Prix	Port	Description
LB 130	130	60	130	29,70	8,00	En tôle d'acier épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris clair, capot 3 faces (en U), laqué bleu nuit. Les références de coffrets suivies de la lettre A désignent les modèles livrés avec capot ajouré, en vue d'un éventuel refroidissement.
LB 180	180	60	130	33,00	8,00	
LB 240	240	90	210	51,20	8,00	
LB 240 A	240	90	210	66,00	8,00	
LB 310	310	90	210	66,00	10,00	
LB 310 A	310	90	210	82,50	10,00	
LB 420	420	90	210	99,00	10,00	En tôle d'acier, épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), étamé au bain pour permettre les soudures de masse, capot 3 faces (en U), apprêt façon noyer. Eléments percés, taraudés, avec vis.
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00	
BC 1	60	90	120	19,20	6,00	
BC 2	120	90	120	24,00	6,00	
BC 3	180	90	120	28,80	8,00	
BC 4	200	90	120	33,60	8,00	
331	53	60	100	15,10	6,00	En tôle d'aluminium épais. 1,5 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris métallisé, capot 3 faces (en U), laqué noir brillant. Eléments percés, taraudés, avec vis.
332	102	60	100	19,20	6,00	
333	153	60	100	28,80	8,00	
334	202	60	100	31,20	8,00	
P 1	80	30	50	7,00	6,00	Coffret 5 faces, en plastique antichoc (vert foncé), avec glissières internes pour le maintien des circuits imprimés. Face supérieure en tôle d'aluminium épais. 1 mm, laquée gris métallisé, avec perçages.
P 2	105	40	65	9,50	6,00	
P 3	155	50	90	13,70	6,00	
P 4	210	70	125	22,60	6,00	
362	160	60	95	15,50	6,00	Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
363	215	75	130	23,60	8,00	
364	320	85	170	46,30	8,00	

Hormis les modèles présentés ci-dessus, nous tenons à votre disposition 10 autres séries de coffrets, totalisant 46 modèles différents, à votre choix. Documentation sur simple demande.

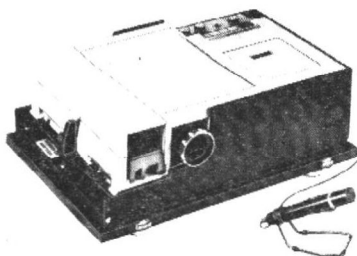
## PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

Ensemble combiné **GRANDE MARQUE**, comportant : un projecteur automatique SFOM, couplé à un magnétophone à cassette destiné à enregistrer et diffuser les commentaires relatifs aux diapos projetées. Le projecteur et l'enregistreur fonctionnent automatiquement et en synchronisation (sans intervention manuelle), mais peuvent tout aussi bien être utilisés séparément.

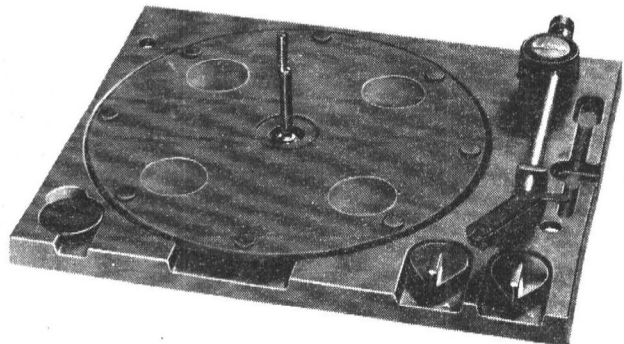
Projecteur de diapos 24 x 36 et 40 x 40 lampe à quartz B.T. 24 volts/150 W, objectif interchangeable, panier 50 vues (peut recevoir un panier 100 vues), alim. 110/220 V.

Enregistreur-lecteur à cassette (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 4 pistes, niveau d'enreg. réglable ou constant, volume et tonalité, prises pour : micro, modulateur ext., HP suppl., ampli ext. Livré avec micro à commande M./A.

**TOUT A FAIT EXCEPTIONNEL 790 F** Port et emb. 20 francs.  
(Documentation sur simple demande)



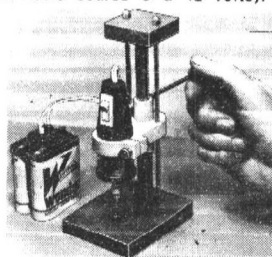
## CHANGEUR "DESIGN" LESA



Changeur automatique 33 et 45 tr/mn, pour disques 30 cm (33 t) et 17 cm (33 et 45 t), possibilité de fonctionnement manuel ou semi-automatique, bras tubulaire avec tête stéréo céramique, plateau Ø 25 cm, moteur 110/220 V. Dim. 335 x 275 mm, encombrement 73 mm au-dessus du plateau avec changeurs et 55 mm sous la platine. Fourni avec axes 33 et 45 t simples **159 Fr.** + port et et changeurs, ainsi que les accessoires de suspension embal. 12,00

### MINI-PERCEUSE

Alimentation 2 piles 4,5 volts (ou toute autre source 9 à 12 volts).



Coffret n° 1 : Perceuse sans support, 3 mandrins Ø 2/10 à 2,5 mm, coupleur de piles, 9 outils accessoires pour percer, découper, meuler ou polir. Prix .... 95,00 - port et embal. 6,00

Coffret n° 2 : Perceuse Idem à n° 1 avec 30 outils accessoires. Prix .... 144,00 - port et embal. 8,00

BATI-SUPPORT de perceuse (fig. ci-dessus) ..... 39,00 - port 2,00

FLEXIBLE pour mini-perceuse. Prix .... 36,00 + port et embal. 6,00

### 100 + 100 RESISTANCES CONDENSATEURS (composants neufs)



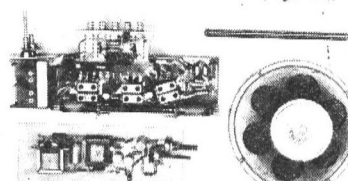
Résistances : valeurs échelonnées de 1 à 5 MΩ en 6 catégories : 1 à 100 Ω - 10 à 1 000 Ω - 1 à 100 KΩ - 0,1 à 1 MΩ - 1 à 5 MΩ.

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.

EN COFFRET présentoir : **29 Fr.** + port et emb. 8,00

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

Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1473 d'octobre 1974 en page 312

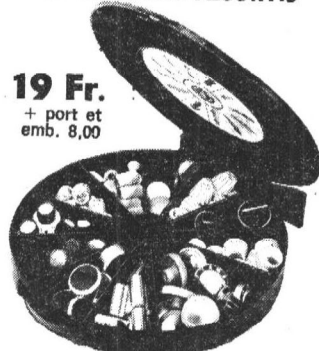


7 transistors, 2 diodes, qualités acoustiques remarquables, puiss. 2 watts, prise P.U., volume et tonalité.

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 (préréglé), 1 CV (AM et FM) avec tuner FM accouplé, 1 circuit imprimé devant supporter la HF, FI et détection, les moyennes fréquences (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. ... **149,00** + port et emb. 6,00

### 100 BOUTONS ASSORTIS



**19 Fr.** + port et emb. 8,00

Modèles divers, 4 à 10 boutons dans chaque sorte, en coffret présentoir.

Adressez vos commandes à : LAG, 3, rue de Vernouillet, 78630 ORGEVAL (Maison Blanche)  
Magasins de vente dans Paris : 26 - 28, rue d'Hauteville, 75010 PARIS, tél. 824.57.30  
Ouvert toute la semaine, 9 à 12 h et 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi matin

LES COMMANDES sont exécutées dès réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe ; aucune expédition si paiement séparé. Pas de contre-remboursement (ce mode de paiement grève exagérément le prix des petites commandes). En cas de réclamation, préciser 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

# LAG électronique

# ca 4000

contrôleur universel numérique autonome



longueur 180 mm  
largeur 112 mm  
hauteur 85 mm

- UNIVERSEL
- ★
- AUTONOME
- ★
- GRANDE RESOLUTION
- ★
- TECHNOLOGIE MODERNE

PRIX  
COMPETITIF

## ca 2000

unité d'affichage numérique modulaire.



- Technologie LSI
- Nombreux callbres  $\approx$  : 0,1 V - 1 V - 10 V - 100 V - 1000 V  
10  $\mu$ A - 100  $\mu$ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA
- Polarité automatique
- Affichage mémorisé

— UNIVERSEL

0 - 1 500 V  $\approx$   
0 - 2 A  $\approx$   
0,1  $\Omega$  - 40 M $\Omega$   
polarité et virgule automatique

— AUTONOME

Alimentation  
1) accus (chargeur incorporé)  
autonomie 5 h.  
2) piles : 4 piles de 1,5 V  
3) secteur : 110 / 220 V 50 Hz

— GRANDE RESOLUTION

affichage 4 000 points

— TECHNOLOGIE MODERNE

5 circuits intégrés  
circuit LSI  
affichage à 7 segments : tubes à gaz  
de 14 mm de hauteur



8, rue Jean-Dollfus, 75018 PARIS

.....

Nom ..... Fonction .....

Société ..... Service .....

Adresse .....

Souhaite recevoir ..... documentation ..... Tarif.

**ca** 4 000 Multimètre .....

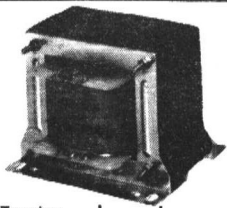
**ca** 2 000 Indicateur .....

calibre (valeur pleine échelle) .....

tension alimentation .....

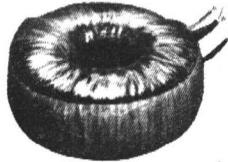
.....

# TRANSFORMATEURS



## TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

« TORIQUES »  
non rayonnants



Tension		Amp.	PRIX
Prim.	Second.		
110/220 V	6 V	0,3	24,00 F
	9 V	—	25,00 F
	6,3 V	0,5	28,80 F
	9 V	—	30,60 F
	12 V	—	30,80 F
	15 V	—	30,80 F
	24 V	—	30,80 F
	6 V	1	30,80 F
	9 V	—	34,50 F
	12 V	—	34,50 F
	15 V	—	58,20 F
	20 V	—	59,00 F
	24 V	1,5	69,00 F
	35 V	—	70,50 F
	45 V	—	84,00 F
	6 V	2	39,90 F
	12 V	—	48,60 F
	20 V	—	66,00 F
	24 V	—	68,00 F
	30 V	—	73,50 F
	35 V	—	78,00 F
	40 V	—	81,50 F
	45 V	—	91,50 F
	12 V	3	66,60 F
	24 V	—	87,00 F
	30 V	—	98,00 F
	35 V	—	108,00 F
	45 V	—	123,00 F
	35 V	4	168,00 F

(Ceci n'est qu'un extrait de NOTRE GAMME)

Tension		Puiss.	Type	PRIX
Prim.	Second.			
220 V	2x15 V	15 VA	6020	95,90 F
	—30 V	15 VA	—	95,90 F
	—	30 VA	6021	120,00 F
	—30 V	30 VA	—	120,00 F
	—	50 VA	6022	128,40 F
	—30 V	50 VA	—	128,40 F
	2x20 V	—	6023	128,40 F
	40 V	50 VA	—	128,40 F
	2x22 V	80 VA	6024	134,40 F
	44 V	80 VA	—	134,40 F
	2x22 V	120 VA	6026	164,40 F
	2x18 V	30 VA	6047	120,00 F
	36 V	30 VA	—	120,00 F
	2x18 V	80 VA	6048	134,40 F
	36 V	80 VA	—	134,40 F
	2x12 V	15 VA	6038	108,00 F
	24 V	15 VA	—	108,00 F
	24 V	30 VA	—	169,00 F
	24 V	50 VA	6005	107,30 F
	24 V	80 VA	6008	107,60 F
	35 V	80 VA	6009 K	144,00 F
110/220	2x12 V	30 VA	7000	169,00 F

Tous ces transfos sont livrés avec coupelle de fixation

La version K est sous boîtier MACROLON

## POTENTIOMETRES

### POTENTIOMETRES A GLISSIERES

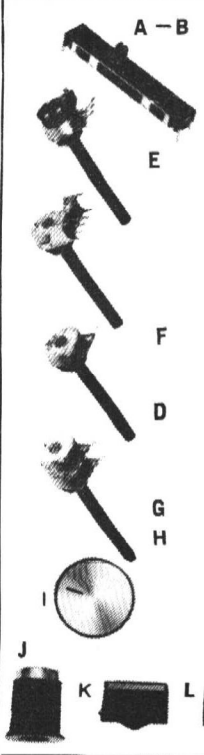
- A - Type PGP40. Course 40 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix ..... 5,00 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 4,50 F
- B - Type PGP58. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix ..... 7,00 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 6,80 F

### POTENTIOMETRES A 1 AXE - Ø 6 mm

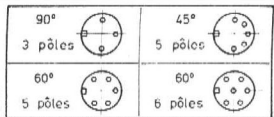
- D - Type P20. Axe plastique 6 mm linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix ..... 3,00 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 2,70 F
- E - Type P20 avec Inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix ..... 4,50 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 4,00 F
- F - Type P20. Circuit imprimé, socle et canon. linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix ..... 3,50 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 3,20 F
- G - Type JP20C double linéaire et log. Prix ..... 8,50 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 7,80 F
- H - Type JP20C double avec Inter. Prix ..... 9,50 F  
Par 5 de mêmes valeurs ..... 8,60 F

### BOUTONS

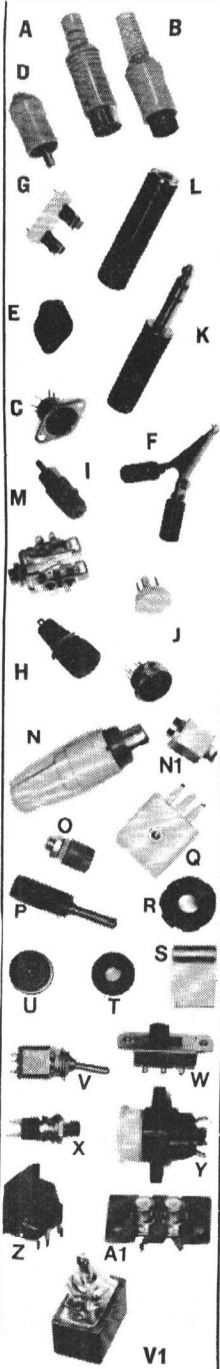
- I - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix ..... 2,20 F  
Par 10 ..... 2,00 F
- J - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix ..... 1,60 F  
Par 10 ..... 1,40 F
- K - Boutons pour potentiomètres à glissières. Prix 1,20 F  
Par 10 ..... 1,10 F
- L-M-N - Bout. pr potent. P20, JP20. Axe Ø 6 mm 2,10 F  
Par 10 ..... 2,00 F
- O - Bouton en métal massif pour potentiomètre P20, JP20 - Ø 6 mm - Serrage à vis ..... 3,60 F  
Par 10 ..... 3,20 F



## DECOLLETAGE



- A - Connecteurs mâles (normes DIN) :  
3 broches, 90° ..... 2,50 F | 5 broches, 60° ..... 2,50 F  
5 broches, 45° ..... 2,50 F | 6 broches, 60° ..... 2,50 F
- B - Connecteurs femelles : prolong. (nor. DIN) :  
3 broches, 90° ..... 2,50 F | 5 broches, 60° ..... 2,50 F  
5 broches, 45° ..... 2,50 F | 6 broches, 60° ..... 2,50 F
- C - Connecteurs femelles : châssis (nor. DIN) :  
3 pôles, 90° ..... 1,80 F | 5 pôles, 60° ..... 1,80 F  
5 pôles, 45° ..... 1,80 F | 6 pôles, 60° ..... 1,80 F
- D - Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1,60 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1,60 F
- E - Prise femelle : haut-parleur (châssis) ..... 1,60 F
- F - Pince croco : isolée ..... 1,20 F
- G - Porte-fusible, fixation : circuit imprimé ..... 1,70 F  
Porte-fusible, fixation : à visser ..... 1,70 F
- H - Porte-fusible, fixation : châssis ..... 3,80 F
- I - Fiche mâle : coaxiale américaine ..... 2,00 F  
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolong.) ..... 2,00 F
- J - Répartiteur de tension : 110/220 V ..... 1,80 F
- K - Fiches mâles jack : stéréo 6,35 mm ..... 5,00 F  
Fiches mâles jack : mono 6,35 mm ..... 4,50 F
- L - Fiches femelles jack : stér. 6,35 mm (prol.) ..... 5,00 F
- M - Prise fem. jack : stér. (dble coup.) 6,35 mm ..... 7,50 F
- N - Fiche coaxiale télé, mâle ..... 2,50 F  
Fiche coaxiale télé, femelle ..... 2,50 F
- N1 - Séparateur télé ..... 7,50 F
- O - Douille à encaster isolée, Ø 4 mm ..... 0,80 F
- P - Fiche banane, Ø 4 mm, fixat. de fil p. vis ..... 1,50 F
- Q - Fiche antenne, FM ..... 1,60 F
- R - Dissipateur pour boîtier TO5 ..... 1,60 F
- S - Dissipateur pour boîtier TO18 ..... 0,30 F
- T - Passe-fil ..... 0,10 F
- U - Pied de meuble, noir ..... 0,20 F
- V - Commutateurs 2 plots, 2 positions, contact tenu unipolaire, inter ..... 9,80 F  
Commutateurs 6 plots, 3 positions, contact tenu bipolaire, inter inverseur ..... 11,50 F
- V1 - Commutateurs 2 plots, 2 positions, contact tenu bipolaire, inter ..... 5,40 F  
Commutateurs 2 plots, 2 positions non tenu (fugitif), bipolaire ..... 11,50 F
- W - Commutateur, glissière, miniature ..... 1,60 F  
Commutateur, glissière, subminiature ..... 1,30 F
- X - Pousoir type subminiature ..... 2,50 F
- Y - Répartiteur de tension 110/127/220 ..... 2,70 F
- Z - Prise femelle pour circuits Impr. (nor. DIN), 3 pôles, 90° ..... 2,30 F  
5 pôles, 45° ..... 2,30 F
- Haut-parleur ..... 2,30 F  
Prises H.P. avec interrupteur (à l'enfichage le H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur) ..... 2,50 F  
Prise H.P. avec Interrupteur et Inverseur (les 2 positions d'enfichage de la prise mâle permettent de brancher au choix les H.P. Intérieurs ou extérieurs)
- A1 - Plaquettes châssis :  
A 2 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 1,80 F  
A 4 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 2,60 F  
A 6 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 3,20 F



## VENTE PAR CORRESPONDANCE

Afin d'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 toute commande inférieure, ajoutez 6 F de port en sus.

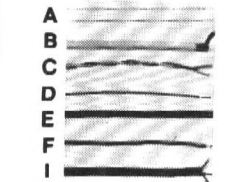
# LA MAISON DU TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

OUVERT { Tous les jours de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h  
Le lundi de 14 h à 19 h 30  
FERME LE DIMANCHE

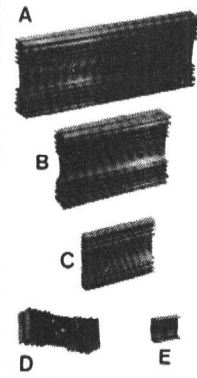
Méto : GARE DU NORD - POISSONNIERE

## CABLES



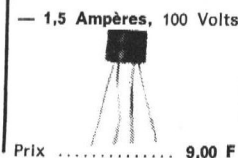
- A - Bifilaire 300 Ω Le mètre ..... 1,40 F
- B - Coaxial télé 75 Ω Le mètre ..... 1,50 F
- C - Fil câbl. tors. 5/10 Le m, 2 cond. .... 0,50 F  
3 c. 0,80 F - 4 c. 1,20 F
- D - Fil câbl. souple 5/10 Le mètre ..... 0,25 F
- E - Méplat 2 cond. 5/10 Le mètre ..... 1,00 F
- F - Fil blindé Le m, 1 cond. ....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

## RADIATEURS



- A - Dissipateur 100 watts à ailettes pour boîtier 4XTO3 Dim. : 240x97x28 mm Prix ..... 42,00 F
- B - Dissipateur 50 watts à ailettes pour boîtier 2XTO3 Dim. : 150x97x25 mm Prix ..... 25,00 F
- C - Dissipateur 30 watts à ailettes pour boîtier 2XTO3 Dim. : 97x72x15 mm Prix ..... 17,00 F
- D - Dissipateur 20 watts à ailettes pour boîtier TO3 Dim. : 78x40x25 mm Prix ..... 9,20 F
- E - Dissipateur 9 watts en U pour boîtier TO3 Dim. : 33x31x13 mm Prix ..... 3,30 F

## PONT DE DIODES



1,5 Ampères, 100 Volts  
Prix ..... 9,00 F

## DIODES

- 1 Ampère, 400 Volts Prix ..... 1,20 F
- 1,5 Ampère, 100 Volts Prix ..... 2,20 F
- 3 Ampères, 100 Volts Prix ..... 3,50 F
- 6 Ampères, 100 Volts Prix ..... 6,50 F

# 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 choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).

■ 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 par 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**

## ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - CAP de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - BP de l'électrotechnique option équipement - BP de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - BP de l'électrotechnique option production - BP de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

## ELECTRO-MECANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

LES ETUDES UNIECO PEUVENT EGALEMENT ETRE SUIVIES GRATUITEMENT DANS LE CADRE DE LA LOI DU 16/7/71 SUR LA FORMATION CONTINUE.

(NOMBREUSES REFERENCES D'ENTREPRISES)

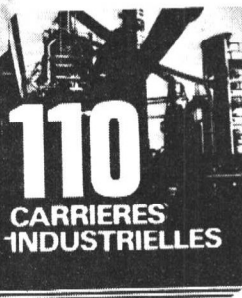


## ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronicien - Technicien en automation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur électronicien - Sous-ingénieur en automation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronicien.

## CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.



DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle Thermique.

NOM .....

PRENOM .....

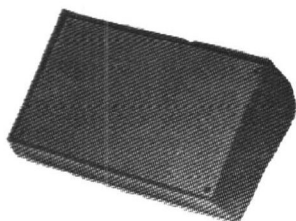
ADRESSE .....

.....code postal.....

A renvoyer à **UNIECO** 3653 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex  
Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE



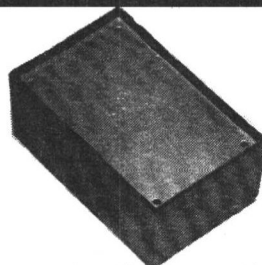
# faites-nous confiance pour la mise en boîte



Coffrets en plastique antichoc bleu  
face avant en aluminium

**Série 360 :**

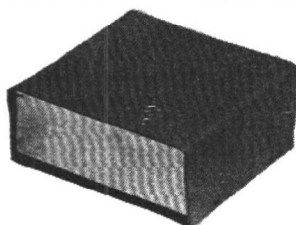
forme « pupitre »  
3 modèles standard  
munis de guides internes  
pour la fixation des  
circuits imprimés



Coffret en plastique antichoc bleu  
face avant en aluminium

**Série P :**

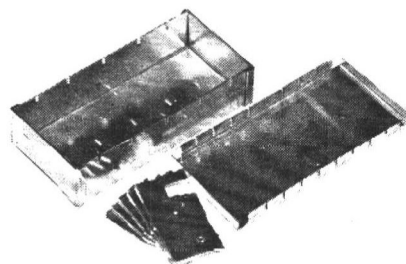
4 modèles de 80 x 50 x 30 mm  
à 210 x 125 x 70 mm



Coffrets en acier laqué  
profondeur 120 mm

**Série CH :**

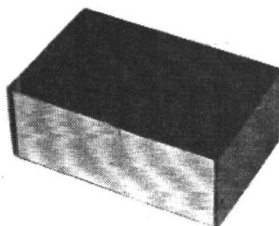
hauteur 55 mm  
4 modèles de 60 à 222 mm de largeur



Coffrets en tôle d'acier étamée au bain

**Série 370 :**

4 modèles profondeur 50 mm  
hauteur 26 mm  
largeur de 53 à 160 mm



Coffrets en aluminium hauteur 60 mm  
partie inférieure couleur argent, capot en noir mat

**Série 330 :**

5 modèles de 53 x 100 mm  
à 100 x 237 mm

Le catalogue complet ainsi que la liste des  
revendeurs pour la France peuvent être de-  
mandés à l'importateur exclusif des  
coffrets TEK0 :

FRANCLAIR ELECTRONIQUE  
54, avenue Victor-Cresson  
92130 Issy-les-Moulineaux

## TEKO plus de 50 modèles de coffrets pour l'électronique

Voici 12 dessins qui peuvent vous aider à

# REUSSIR VOTRE VIE

professionnelle et privée

## CE TEST IDÉOGRAPHIQUE PEUT MODIFIER VOTRE DESTIN EN VOUS RÉVÉLANT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

Le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. propose ce test à tout homme ou toute femme de plus de dix-huit ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir sa vie professionnelle et privée.

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du bon ci-dessous et à l'envoyer au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

- 1) les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
- 2) vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
- 3) un bilan de vos possibilités réelles, de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou, au contraire, freiner votre réussite.

Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et vous sera adressé confidentiellement sous enveloppe scellée.

### QUEL PROFIT POUVEZ-VOUS TIRER DE VOTRE PSYCHO-DIAGNOSTIC ?

Ce test a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la **Caractérologie**, et de l'une des aspirations humaines les plus profondes, la **Réussite**. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent. Réussir, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, l'amitié ou l'amour de ceux qui vivent près de nous. C'est encore vaincre les difficultés, réaliser ses projets, s'épanouir vraiment. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

L'étude de milliers de cas prouve que la réussite est à la portée de tout homme et de toute femme qui, d'abord, refuse tout fatalisme, n'accepte pas son « sort » tel qu'il est et, ensuite, décide d'agir selon les données de sa propre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent un « style » particulier de réussite. Le but de ce test est précisément de vous révéler les contours et les traits les plus marquants de cette « image invisible » qu'est votre personnalité. Alors, vous

auriez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

### VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors que malheureusement, à de rares exceptions près, ils sont déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de commerçants, etc. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en

eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie.

Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que **vous avez le pouvoir de modifier votre destin**. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de **réussir votre vie**.

### NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIÈRE A OBTENIR LE SUCCÈS

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact

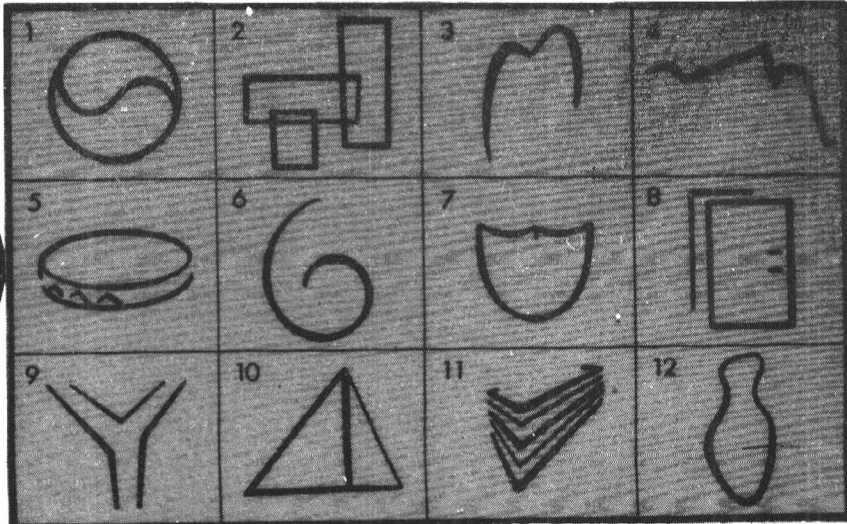


M. F.-P. FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests.

Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

**ATTENTION ! Remplissez dès maintenant le bon ci-dessous et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre ou les tests nous parviendront.**



BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC Confidential à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE (Service CNC RPD ) 37, Boulevard de Strasbourg 75010 PARIS

12 dessins mystérieux sont reproduits en haut de cette page. Observez chaque dessin, puis lisez ci-dessous dans les cases correspondantes 4 interprétations possibles. Noircissez le petit carré correspondant à celle qui vous semble convenir le mieux (Ne cherchez pas à comprendre, ne réfléchissez pas : il s'agit de savoir à quoi vous fait penser le dessin, au premier coup d'œil).

1) <input type="checkbox"/> symbole <input type="checkbox"/> balle <input type="checkbox"/> volant <input type="checkbox"/> assiette	2) <input type="checkbox"/> bâtiments <input type="checkbox"/> tableau <input type="checkbox"/> châssis <input type="checkbox"/> plaques	3) <input type="checkbox"/> lettre <input type="checkbox"/> oiseau <input type="checkbox"/> hameçon <input type="checkbox"/> dent	4) <input type="checkbox"/> montagne <input type="checkbox"/> profil <input type="checkbox"/> mètre <input type="checkbox"/> courbe
5) <input type="checkbox"/> couronne <input type="checkbox"/> tambourin <input type="checkbox"/> collier <input type="checkbox"/> gâteau	6) <input type="checkbox"/> volute <input type="checkbox"/> ressort <input type="checkbox"/> chiffre <input type="checkbox"/> coquille	7) <input type="checkbox"/> blason <input type="checkbox"/> masque <input type="checkbox"/> poche <input type="checkbox"/> gland	8) <input type="checkbox"/> armoire <input type="checkbox"/> porte <input type="checkbox"/> coffret <input type="checkbox"/> miroir
9) <input type="checkbox"/> routes <input type="checkbox"/> fronde <input type="checkbox"/> arbre <input type="checkbox"/> entonnoir	10) <input type="checkbox"/> pyramide <input type="checkbox"/> tente <input type="checkbox"/> équerres <input type="checkbox"/> bateau	11) <input type="checkbox"/> dossiers <input type="checkbox"/> lames <input type="checkbox"/> billets <input type="checkbox"/> serviettes	12) <input type="checkbox"/> amphore <input type="checkbox"/> gant <input type="checkbox"/> semelle <input type="checkbox"/> pichet

### QUESTION COMPLÉMENTAIRE :

Veuillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie, en mettant un numéro, par ordre de préférence, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

Exercer un métier passionnant  
Mener une vie tranquille

Gagner beaucoup d'argent  
Réussir votre vie familiale

### CONTROLE GRAPHOLOGIQUE

Adressez en même temps que ce Bon un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre ou quelques lignes copiées du texte ci-dessus) N'oubliez pas de mettre votre signature.

NOM (Préciser M., M<sup>lle</sup> ou Mlle)

PRENOM

N° RUE

Code Postal

VILLE

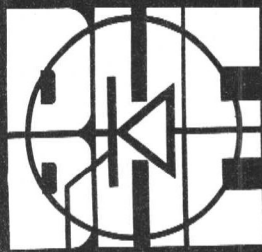
DATE DE NAISSANCE :

NIVEAU D'INSTRUCTION :

PROFESSION (ou activité principale) :

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE (Serv. CNC—RP D ) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F pour frais de C. R. (France seulement).



# B.H. ELECTRONIQUE

164, Avenue Aristide-Briand  
92220 BAGNEUX - tél. 656-97-59  
(sur Nationale 20)  
M° (Pont-Royal Bagneux)

# COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

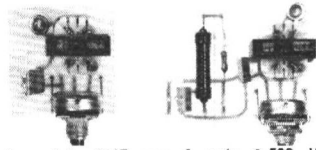
LIBRE SERVICE PIÈCES DÉTACHÉES  
SESCO - R.T.C. - MOTOROLA - TEXAS - ITT

Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 20 heures  
même le dimanche matin

Vente sur place et par correspondance

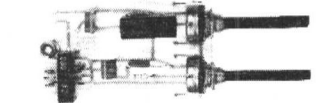
## PSYCHEDELIQUES

### MONTES SUR VERRE EPOXY

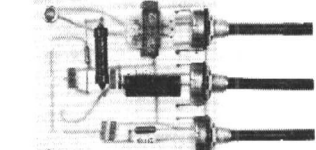


a) module BHE psy 1 voie 1 500 W / 220 V ..... 58,00 F

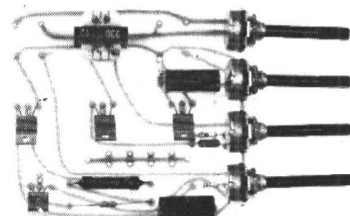
b) module BHE psy 1 voie + 1 voie négative 3 000 W / 220 V .. 78,00 F



c) module BHE psy 2 voies 3 000 W / 220 V ..... 85,00 F



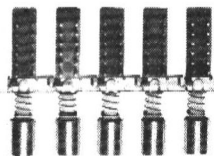
d) module BHE psy 2 voies + 1 voie négative 4 500 W / 220 V .. 135,00 F



e) module BHE psy 3 voies + 1 voie négative 6 000 W / 220 V .. 178,00 F

Radiateurs pour triacs percés et anodisés permettant de délivrer 1 500 W par canal ..... 3,60 F

## CLAVIERS POUR AMPLI



avec boutons en aluminium brossé.

4 touches + 1 touche/inter. .... 18,50 F

2 touches indépendantes ..... 10,50 F

## FILTRES CERAMIQUES

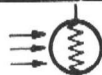
460 kHz ..... 3,50 F

468 kHz ..... 3,50 F

par quantité par 10 pièces ..... 3,00 F

## CELLULES

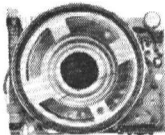
### « LDR »



∅ 7 mm, 150 V / 70 mA ..... 8,50 F

∅ 25 mm, 500 V / 800 mA ..... 15,50 F

## POSTE PO



en module avec HP, monté : 39,00 F

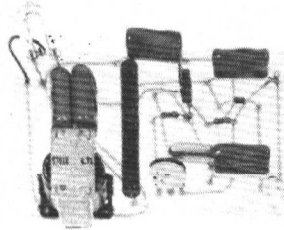
2 fils à souder sur une pile de 4,5 V.

## AMPLI BF 5 W



à circuit intégré TBA800, en module tout monté, alimentation à partir de 12 V, sensibilité 100 mV ..... 58,50 F

## STROBOSCOPE PROFESS.

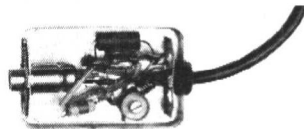


En kit complet ..... 178,00 F

## ADAPTATEUR ANTENNE POUR AUTO-RADIO

permet d'éliminer les parasites et d'augmenter la sensibilité. Boîtier métallique, comprend selfs, néon, résistances, capacité ajustable, fiches mâle et femelle, etc. .... 10,00 F

Par 10 ..... 8,00 F



## TRANSFORMATEURS POUR PSYCHEDELIQUE T230



pouvant accepter jusqu'à 100 W. Déclenchement à partir de 100 mW .. 9,00 F

## TRIACS

6 A / 400 V ..... 10,00 F

8 A / 400 V isolés ..... 12,50 F

10 A / 400 V ..... 12,00 F

8 A / 400 V en TO66 en promotion ..... 9,00 F

ig = 7 mA

## DIACS

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

## THYRISTORS

4 A / 400 V ..... 9,30 F

6 A / 400 V ..... 12,50 F

## DIODES

20 1N4004 / BY126 ..... 25,00 F

15 1N4007 / BY158 ..... 25,00 F

30 OA90, OA85, AA114 ..... 25,00 F

15 BAY74, BAY72 ..... 25,00 F

30 1N914 ..... 25,00 F

Pont de diodes WO4

4 x 1A / 400 V ..... 25,00 F

## TRANSFORMATEUR

d'impulsion pour stroboscope ..... 18,00 F

## REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

### Epoxy

Mini 150 x 200 ..... 15,00 F

Mini 150 x 300 ..... 20,00 F

Stylos marqueurs pour C.I. .... 18,00 F

## L.E.D.

10 rouge ..... 26,00 F

5 miniature ..... 25,00 F

Afficheur 7 segments ..... 26,00 F

les 2 ..... 50,00 F

Décodeur SN7447 ..... 24,50 F

1 décodeur + 1 afficheur ..... 50,00 F

## CONTACTEURS



Modèles professionnels avec voyant lumineux incorporé, 250 V / 10 A ..... 5,50 F

## MOYENNES 455 kHz



le jeu ..... 12,00 F  
les 10 jeux ..... 100,00 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 Ω à 2,2 MΩ.

## CONDENSATEURS

Placo, drapeau :

1 nF à 27 nF ..... 0,80 F

33 nF à 0,1 μF ..... 1,00 F

0,15 μF à 0,80 μF ..... 2,00 F

1 μF ..... 3,50 F

2,2 μF ..... 5,50 F

Céramique :

de 1 pF à 22 nF ..... 0,40 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

(BD135/136) ..... 12,00 F

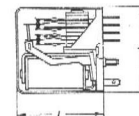
A glissières :

- Type « S » ..... 5,00 F

- Type « P » ..... 7,50 F

- Boutons pour potentiomètre à glissières ..... 1,20 F

## RELAIS

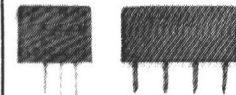


### Siemens :

- 2Rt 6 V / 12 V ..... 22,00 F

- 4RT 6 V / 12 V ..... 25,00 F

Support pour relais ..... 4,00 F



## TÉLÉCOMMANDE RELAIS MINIATURES

### ÉTANCHES

1RT et 2RT 6, 12, 24 V

4 A / 30 V ..... 15,00 F

2RT et 1RT 2 A / 30 V

Prix ..... 10,00 F

(Par quantité, nous consulter)

## 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.

# Prix de gros pour professionnels nous consulter



75009 PARIS  
Tél. : 280-69-39

# OFFICE DU KIT

## une gamme de 140 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 - Métromne électronique .....	57,80 F
OK82 - Mini-orgue électronique .....	63,70 F
OK88 - Trémolo électronique .....	97 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 .....	255 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
--------------------------	---------

### 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

### 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 - Indic. de surcharge ampli .....	87,20 F
OK42 - Décodeur quadriphonique 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 et prises DIN .....	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

### 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 - Cadenceur 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 t/mn - 2 x 7 segments .....	191,10 F
OK135 - Centrale antivol pour auto .....	195 F

### Boîte d'initiation n° 1, comprenant :

- 1 récepteur PO-GO (OK81)	
- 1 mini-orgue électronique (OK82)	
- 1 livret d'initiation à l'électronique .....	119 F

### CONFORT

OK1 - Minuterie réglable 1600 W .....	83,30 F
OK3 - Touch-control simple .....	77,40 F
OK5 - Interrupteur à touch-control .....	83,30 F
OK17 - Horloge (heures - min. - sec.) .....	24 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 .....	135 F

### RADIO COMMANDE

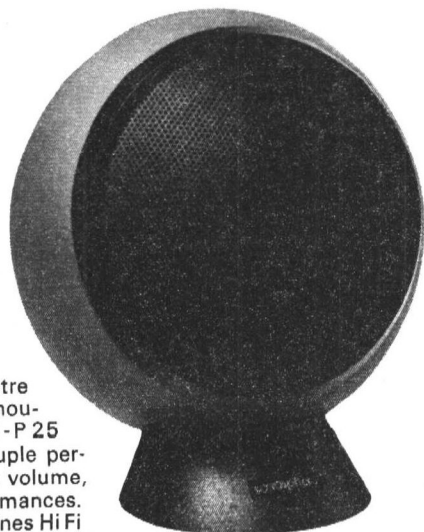
OK83 - Emetteur 27 MHz - 1 canal .....	63,70 F
OK85 - Emetteur 27 MHz - 2/4 canaux .....	116,60 F
OK87 - Commande proport. 1 canal .....	77,40 F
OK89 - Récepteur 27 MHz - 1 canal .....	87,20 F
OK94 - Décodeur digital 6 voies .....	142,10 F
OK102 - Récepteur 27 MHz à quartz .....	122,50 F
OK106 - Emetteur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

### MESURES

OK8 - Alimentation réglée 20 V - 1A avec son transfo .....	106,60 F
OK14 - Sonde millivoltmètre BF .....	53,90 F
OK18 - Unité de comptage 1 chiffre .....	83,30 F
OK39 - Convertisseur 12V = 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 réglée réglable 3 à 24 V/1A avec son transfo .....	151,90 F
OK47 - Disjoncteur (50 mA à 1A) .....	93,10 F
OK51 - Alimentation réglée 9V - 0,1A avec son transfo .....	67,60 F
OK57 - Testeur de semi-conducteurs ..	53,90 F
OK67 - Alimentation réglée 5V/0,5A avec son transfo .....	87,20 F
OK69 - Module alim - 48 à 60 V/2A .....	146 F
OK86 - Mini-fréquencemètre 3 digits 0 à 1 MHz en 4 gammes .....	24 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 réglée 12V - 0,3A avec son transfo .....	93,10 F
OK123 - Générateur BF 1 Hz à 400 KHz sinus, carrés, triangles .....	273,10 F
OK125 - Générateur d'impulsions 0,1Hz à 150 KHz en 6 gammes .....	24 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 réglée 48V/2A avec son transformateur .....	185 F

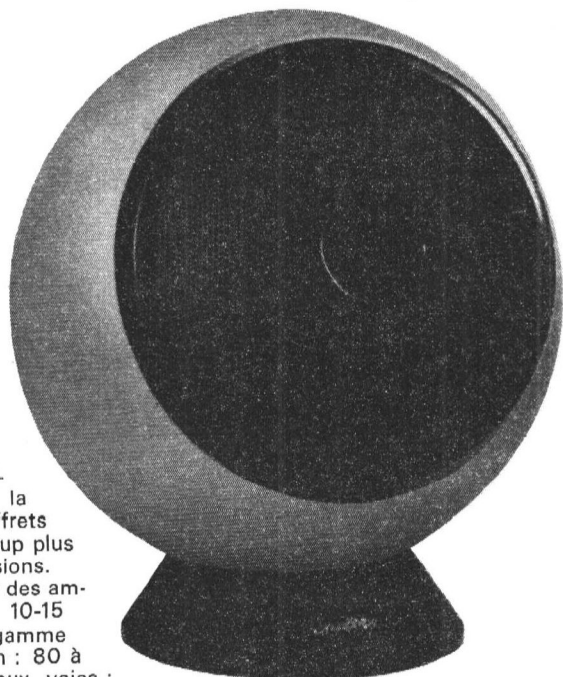
### SPR 16

Sonosphère d'un diamètre de 16 cm équipée du nouveau haut-parleur HD 11-P 25 à suspension extra-souple permettant, sous un petit volume, de remarquables performances. Utilisation: Petites chaînes Hi Fi (8-10 watts) - Ambiances musicales. Haut-parleur d'appoint ou d'extérieur. 100 à 16 000 Hz. Impédance 4-5 ohms. Cordon à fiche DIN. Diamètre: 16 cm. Poids: 1,200 kg. Finition: noir, coq de roche, blanc.



### SPR 20

Enceinte sphérique close de la classe des coffrets Hi Fi de beaucoup plus grandes dimensions. Conseillée pour des amplificateurs de 10-15 watts. Large gamme de reproduction: 80 à 18 000 Hz. Deux voies: 1 boomer + 1 tweeter. Impédance 4-5 ohms. Cordon à fiche DIN de 4 mètres. Diamètre: 20 cm. Poids: 2,700 kg. Finition: noire (laque époxyde).



### SPR 12

#### SP 12

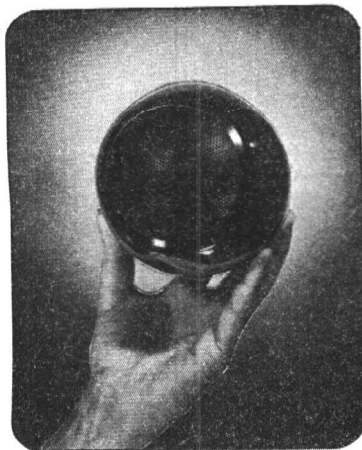


#### SP 12

Haut-parleur sphérique de Ø 12 cm à pied magnétique orientable. Utilisations multiples: posé, accroché ou suspendu. Destination: petites chaînes, magnétophone, ambiance, source sonore additionnelle ou de proximité pour TV, etc. 130 à 16 000 Hz. Puissance de pointe 10 watts RMS. Impédance: 4-5 ohms. Poids: 0,700 kg. Finition: noir, coq de roche, blanc ou chromé.

#### SPR 12

Même modèle que ci-dessus mais avec socle plastique orientable mais non séparable. Conseillé pour voiture, camping, marine, etc...



# les sonosphères®

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.

Rigidité maximale: pas de résonance de caisse. Aucune réflexion engendrée par des parois parallèles. Réponse polaire avantageuse. Esthétique d'un classicisme le plus sûr.

● SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL  
Tél.: 287.50.90 - Télex: AUDAX 22.387 F  
Adr. Télég.: OPARLAUDAX-PARIS

● SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD  
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4  
Télex: 934 645 - Tél.: (01) 995-2496/7

# AUDAX

● AUDAX LAUTSPRECHER GmbH  
3 HANNOVER Stresemannallee 22 Telefon 0 511 - 88.37.06  
Télex 0923729

● POLYDAX - SPEAKER CORP.  
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tél.: 212-753-5561  
Télex: OVERSEAS 234261

# KITS EURELEC : LES MEILLEURS DE MONTAGE

Nul besoin d'être technicien expérimenté pour les réussir. Il suffit de suivre le guide de montage joint à chaque kit. Ses explications claires et détaillées,

## ensemble Hi-Fi stéréo

### Amplificateur mod. 168

- 2 x 4 W puissance nominale pour distorsion max. de 5 %. Réponse linéaire à - 3 dB de 20 Hz à 20 kHz, tonalité incluse. Distorsion 1% à 3,5 W. Niveau de bruit - 65 dB. Tension d'entrée : 260 mV pour 4 W.

Consommation sans signal 50 mA, en pleine puissance 600 mA. Intermodulation 4, 4 %. Impédance d'entrée 450 k $\Omega$ , de sortie 8  $\Omega$ . Alimentation avec transformateur à 125 V - 160 V - 220 VCA. Fusible 1 A. Douze semi-conducteurs.

Contrôle séparé basse et haute fréquences, volume et balance. Entrées séparées pour pick-up piézo-électrique, tuner magnétophone, reproduction et enregistrement monophonique et stéréophonique. Clavier à touches arrêt-marche mono stéréo, pick-up, tuner, magnétophone.

### Chaîne Hi-Fi :

2 enceintes acoustiques spécialement prévues pour perfectionner la qualité de reproduction de votre récepteur stéréophonique, chaque enceinte est équipée d'un haut-parleur de 4 W à double cône, à rendement Hi-Fi élevé.



### Platine tourne-disques stéréophonique :

- à moteur asynchrone 3 vitesses (33 - 45 et 78 tr/min) monté dans une ébénisterie en noyer américain, à couvercle de protection transparent. Dimensions : 36 x 12,5 x 26 cm. Poids : 2,8 kg.

Référence 140.1970  
**Prix 785 F.** (Frais de port et emballage inclus)

## chaîne Hi-Fi stéréo

### Amplificateur tuner LR 7410

(réf. 140.4414) **1580 F**

#### Amplificateur :

- puissance de sortie 2 x 40 W efficaces - 2 x 60 W musicaux - impédance de charge : 8  $\Omega$  par voie - prise P.U. magnétique - 3,5 mV/47 k $\Omega$  - prise P.U. piézo - 130 mV/1 M $\Omega$  - prise magnétophone : 30 mV/70 k $\Omega$  - prise supplémentaire : 4 mV/33 k $\Omega$  - réponse de fréquence : 10 Hz à 50 kHz à 3 dB.

#### Tuner FM stéréo

- gamme de réception : 87 à 105 MHz, accord continu sur toute la gamme, avec réglage fin plus quatre stations pré-réglables - vu-mètre à zéro central - prise d'antenne symétrique 75  $\Omega$  - sensibilité stéréo 5  $\mu$ V.

### Platine tourne-disque Hi-Fi à cellule magnétique

(réf. 120.4417) **960 F**

- table de lecture à deux vitesses  
- porte cellule à fixation au standard international  
- Compensation de la poussée latérale ajustable  
- dispositif hydraulique de montée et de descente de bras  
- relevage automatique du bras en fin de disque  
- fonctionne sur tous secteurs alternatifs 50 Hz  
- filtre avec cellule magnétodynamique super MGP400.

### Baffles NL 25 K

(réf. 140.4415) **250 F** l'unité

- ébénisterie support H.P., hauteur 630 mm - largeur 340 mm - profondeur 260 mm - épaisseur du bord 20 mm. - parois intérieures doublées d'un revêtement absorbant.

Les composants de ce Kit peuvent être vendus séparément.



### Haut-parleurs

(réf. 140.4416) **400 F** l'unité

- un woofer, 206 mm de diamètre  
- un médium, à chambre de compression : 126 mm de diamètre  
- un tweeter, 94 mm de diamètre  
- un filtre trois voies f.c. = 500 + 4 500 Hz, impédance 8  $\Omega$   
- puissance nominale 25 W  
- puissance musicale 40 W

L'ensemble référence 140.4522

**Prix 3720 F** (Frais de port et emballage inclus)

## perceuse électrique

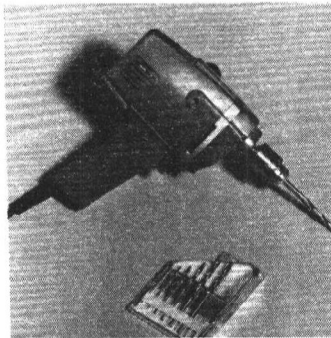
- Moteur à collecteur fonctionnant sur courant alternatif.

- Adapté pour être alimenté par le régulateur de vitesse EURELEC, permettant une grande souplesse d'emploi, s'adaptant aux utilisations les plus diverses.

- A titre d'exemple, rappelons, qu'en dehors de l'emploi fondamental de perceuse, vous pourrez l'utiliser comme scie circulaire, scie alternative lustruse, polisseuse, etc...

110 V référence 140.4267  
220 V référence 140.4268

**Prix 152 F** (Frais de port et emballage inclus)



## variateur de vitesse

- Tension d'alimentation : 110 à 220 V indifféremment.

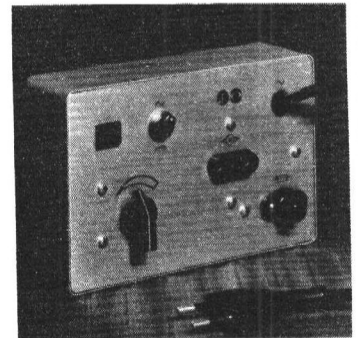
- Puissance : 800 Watts.

- Le composant actif de ce montage est un thyristor.

- Appareil particulièrement utile, associé à la perceuse électrique dont il permet de régler la vitesse de rotation, évitant ainsi l'échauffement du foret.

Référence 140.4409

**Prix 85 F** (Frais de port et emballage inclus)



## alimentation stabilisée professionnelle

- Fournit une tension continue dont la valeur peut varier de 0 V à 50 V.

- La tension est maintenue constante électriquement même si la tension d'alimentation ou le courant absorbé varie.

- Le courant produit peut atteindre jusqu'à un maximum de 1 A.

- L'alimentation est protégée électriquement contre les surcharges et les court-circuits.

- Un voltmètre et un ampèremètre permettent de mesurer la tension et le courant délivrés.

- Le circuit est formé des étages fondamentaux suivants : redresseur auxiliaire, triguers de Schmitt, amplificateur différentiel, circuit Darlington

Référence 140.4413

**Prix 695 F** (Frais de port et emballage inclus)



## système d'alarme électronique

- Alimentation autonome par batterie.

- Signal optique et acoustique, ce dernier pouvant être exclu à volonté.

- Indication de la persistance ou absence de la cause d'alarme.

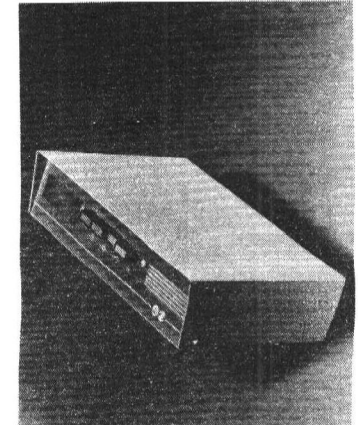
- Vérification de l'efficacité de l'appareil par circuit autonome.

- Impossibilité de neutraliser l'appareil en agissant sur ses connexions chaque tentative provoquant le déclenchement du signal d'alarme.

- Circuit formé par deux mémoires électroniques indépendantes, un multivibrateur stable et deux interrupteurs électroniques dont l'un commande le relais d'alimentation.

Réf. 140.4408

**Prix 195 F** (Frais de port et emballage inclus)

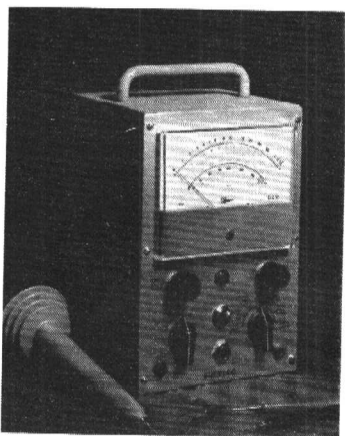


# COMPOSANTS ET UNE METHODE INFAILLIBLE

rédigées par des spécialistes, sont complétées par de nombreux schémas et illustrations. Vous ne pouvez pas vous tromper.

## voltmètre électronique

- Impédance d'entrée : 11 M $\Omega$ .
- Galvanomètre à bobine mobile 200  $\mu$  A.
- Cadran 110 x 220 m/m.
- Mesures de tensions continues : 7 gammes : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 Volts, avec probe H.T. jusqu'à 30.000 Volts.
- Mesures de tensions alternatives : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 Volts.
- Mesures de résistances de 0,1  $\Omega$  à 1000 M $\Omega$ .
- Mesures de capacité de 10 pf. à 2000  $\mu$  F.
- Utilisation dans la gamme de fréquences : 30 Hz à 50 kHz, avec sonde jusqu'à 250 MHz.
- Echelle graduée en dB : -10 à 5 dB.
- Polarité positive ou négative par rapport à la masse.
- Possibilité de tarage à zéro à mi-échelle.
- Tarage indépendant en C.C. et C.A.
- Alimentation par transformateur 125-220 Volts.
- Dimensions 210 x 140 x 130 m/m.



Référence 140.4406  
**Prix 505 F** (frais de port et emballage inclus)

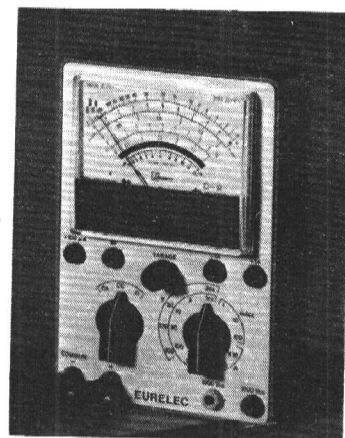
## contrôleur universel

10.000  $\Omega$ /V.

- Face-avant : aluminium satiné.
- Redresseur à diodes au germanium.
- Paire de pointes de touche rouge et noire.
- Boîtier en polyester antichoc.
- Entièrement construit sur circuit imprimé.

### MESURES

- Tensions continues : 1-3-10-30-100-300-1000 V fin d'échelle ; sensibilité 10.000  $\Omega$ /V.
- Tensions alternatives : 3-10-30 100-300-1000 V fin d'échelle ; sensibilité 3.160  $\Omega$ /V.
- Tensions de sortie : 3-10-30-100-300 V fin d'échelle.
- Courants continus : 100  $\mu$  A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A fin d'échelle.
- Résistances : de 0 à 2 M $\Omega$  en deux gammes, gamme de 0 à 20.000  $\Omega$ , milieu d'échelle 200  $\Omega$  ; gamme de 0 à 2 M $\Omega$ , milieu d'échelle 20.000  $\Omega$ .
- Niveau : 5 gammes de -12 dB à +52 dB niveau de référence 1 mW sur 600  $\Omega$ .
- Dimensions : 168 x 110 x 50 mm.

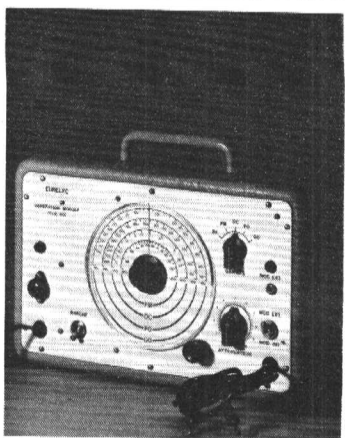


Référence 140.1809  
**Prix 132 F** (frais de port et emballage inclus)

## générateur H.F. modulé

- Plages de fréquences : 4 gammes, toutes essentielles :  
G.O. : 165 à 500 kHz,  
P.O. : 525 à 1.800 kHz,  
O.C. : 5,7 à 12 MHz,  
F.M. : 88 à 108 MHz.
- Modulation : 800 Hz environ avec une profondeur de modulation de 30 % ; possibilité de modulation externe.
- Sortie : le réglage de la tension de sortie BF et HF est obtenu par un atténuateur continu.
- Impédance de sortie : 50  $\Omega$  dissymétrique avec adaptateur extérieur pour 300  $\Omega$  symétrique.
- Alimentation : secteur 125, 160 et 200 V.
- Dimensions : hors poignée : 310 x 196 x 88 mm.

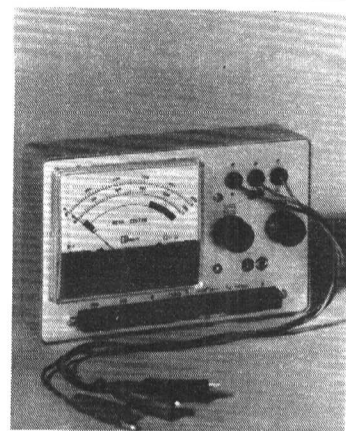
Référence 140.1810  
**prix 235 F** (frais de port et emballage inclus)



## transistormètre

- Possibilité de contrôle des transistors P.N.P. et N.P.N. et des diodes.
- Mesures du coefficient  $\beta$  en deux portées : 250 et 500 f.e.
- Mesure du courant résiduel ICBO.
- Mesure du courant direct, Id d'une diode.
- Mesure du courant inversé Ii d'une diode.
- Alimentation interne à 3 éléments, de 1,5 V.
- Microampèremètre à bobine mobile incorporée.
- Dimensions : 168 x 110 x 50 mm.

Référence 140.4407  
**Prix 182 F** (frais de port et emballage inclus)



Ces kits sont en vente dans les Centres Régionaux EUROTECHNIQUE (adresses ci-contre). Vous pourrez également vous les procurer en écrivant à : EUROTECHNIQUE 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
- 57000 METZ**  
58, rue Serpenoise (passage) - Tél. : 75.32.80
- 68000 MULHOUSE**  
10, rue du Couvent - Tél. : 45.10.04
- 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

### INSTITUTS ASSOCIÉS

- BENELUX**  
80, rue Lesbroussart - 1050 BRUXELLES
- TUNISIE**  
21 ter, rue Charles-de-Gaulle - TUNIS
- SÉNÉGAL**  
Point E, rue 5, Dakar BP 5043
- MAROC**  
6, avenue du 2 mars - CASABLANCA
- SUISSE**  
5, route des Acacias - 1211 GENÈVE 24

## BON DE COMMANDE

1) Je, soussigné : NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE : Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Code Postal : \_\_\_\_\_

Désire recevoir le (ou les) kit(s) suivants :

Désignation : \_\_\_\_\_ réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_ \*  
\_\_\_\_\_ réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_ \*  
\_\_\_\_\_ réf. \_\_\_\_\_ Prix \_\_\_\_\_ \*

ou : 2) Je désire recevoir votre documentation n° F 094 sur vos kits.

\* Frais de port et emballage inclus, ces frais sont à déduire pour achat sur place dans les Centres Régionaux.

# Eurotechnique

Composants et sous-ensembles

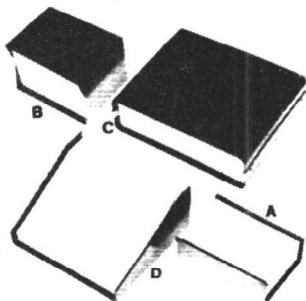
 eurelec

21000 DIJON





COFFRETS très belle présentation  
Tôle d'acier, peinture cuite au four



**AMPLI-PREAMPLI STEREO « ORION » 2x30 W**  
Puissance : 2x30 W off. sur 8 Ω

En « KIT » COMPLET ..... 920 F  
PRECABLE ..... 1 120 F  
En ordre de marche ..... 1 400 F

EN KIT, ECONOMIE REALISEE : 480 F

**TUNER FM « CENTAURE »**  
Equipé des fameux modèles « GORLER »  
Extraordinaire sensibilité : 0,7 μV à S/B de 30 dB

En « KIT » mod. câblés et réglé 1 190 F  
En ordre de marche ..... 1 550 F

EN KIT, ECONOMIE REALISEE : 360 F

**MODULES ENFICHABLES ACER**

**AMPLI 2 W**  
Alim. : 9 à 14 V  
Puiss. : 2 W/4 Ω  
B.P. : 50 Hz à 15 kHz  
Sensib. : 150 mV  
Consom. : 400 mA  
EN KIT ..... 52 F  
MONTE ..... 60 F Dim. : 62x95x30 mm

**AMPLI 5 W**  
Tension aliment. : de 9 à 14 V  
Puiss. : 5 W/4 Ω  
B.P. 50 Hz à 15 kHz  
Sensib. : 150 mV  
EN KIT ..... 60 F  
MONTE ..... 75 F  
Dim. : 62x95x30 mm

**AMPLI 2x5 W - Stéréophonique**  
Alimentation : 9 à 14 V — Z = 4 Ω  
Sensib. d'entrée : 150 mV  
Bande passante : 50 Hz à 15 kHz  
PRIX ..... 150 F

**MODULE AMPLI 18 W/4 Ω**  
Sensibilité d'entrée : 200 mV  
Bande passante : 40 à 20 000 Hz  
Alimentation : 24 V  
PRIX en kit : 129 F • Monté : 149 F  
(Doc. contre 1,60 F en timbres)

**MODULE AMPLI BF STEREO**  
avec Correcteur de tonalité  
Filtre physiologique  
2x5 WATTS

Tension d'alimentation nominale : 14 V  
Résistance de charge : 4 Ω  
Sensibilité à puissance maxi : 250 mV  
Bande passante : 50 à 20 000 Hz  
Rapport S/B : 60 dB ..... 195 F

**VU... A NOTRE RAYON « MESURES »**

**VOC 10 - VOC 20**  
**VOC 40**  
VOC 10 : contrôleur universel 10 000 Ω/V  
PRIX ..... 139 F

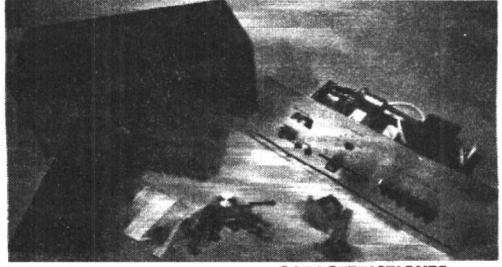
VOC 20 : contrôleur universel 20 000 Ω/V  
43 gammes. Tensions contin., altern. Intens. Ohmmètre, capacité et dB. Présentation sous étui  
PRIX ..... 159 F

VOC 40 : contrôleur universel 40 000 Ω/V  
43 gammes  
PRIX ..... 179 F

**CONTROLEUR « CENTRAD 819 »**  
20 000 Ω/V  
80 gammes de mesure  
Antichocs  
Antimagnétique  
Antisurcharges  
Cadran panoramique  
Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement. Protection ..... 295 F

**SELECTION « R.T.C. »**

★ TUNER FM STEREO MODULAIRE LR 7413



LIVRE MONTE et REGLE  
PRIX « ACER » ..... 634 F (+ port 22 F)

La partie électronique est livrée MONTEE et REGLEE  
Seul le montage mécanique reste à faire (mise en coffret)

**CARACTERISTIQUES**

Gammes de réception : 87 à 108 MHz  
4 stations préréglées  
Une position recherche manuelle avec réglage fin  
VU-METRE à zéro central pour accord  
Prise d'antenne asymétrique : 75 Ω  
Sensibilité mono pr S/B : 26 dB à 1,8 μV

Sensibilité stéréo : 5 μV  
Plage de maintien de l'AFC : ± 200 kHz  
Réjection fréquence image : 40 dB  
Réjection AM : 40 dB  
Réjection fréquence Pilote 19 Hz : 48 dB  
38 Hz : 45 dB  
Dim. hors tout : 300x150x130 mm

● TUNER - AMPLI « LR 7410 » - 2x40 watts - Précablé EN KIT ..... 1 790 F

**AMPLIFICATEUR STEREO 2x18 WATTS**

DECRIE DANS LE HP 1433 (PAGE 198)

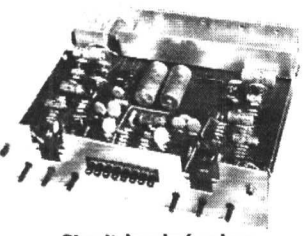
● Puissance efficace : 18 Watts 4 Ω  
● Distorsion harmonique : 0,2 % pour 15 W à 1 kHz sur 8 Ω  
● Réponse : 30 Hz à 20 kHz à +1 dB  
● Rapport signal/bruit : < -65 dB en P.U.  
● Contrôle de tonalité :  
— graves ± 14 dB à 50 Hz  
— aiguës ± 16 dB à 18 kHz  
● Commande de MONITORING

● PRIX en « KIT » ..... 470 F  
● Précablé ..... 680 F

EN OPTIONS :  
Le coffret ..... 60 F  
La face avant ..... 30 F  
Vu-mètre. La pièce ..... 30 F  
1 jeu de boutons ..... 18 F

Contrôle du niveau de modulation et de la distorsion par vu-mètre sur chaque canal  
ENTREES : Monitoring - Radio - P.U. - Magnétophone - P.U. Piézo - Auxiliaire

« KIT » TRES FACILE A MONTER : 6 HEURES



Circuit imprimé unique  
Dim. : 369x285x128 mm de prof.

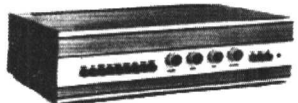
**ACER distributeur exclusif des « KITS GE-GO »**

**2x25 Watts/8 Ω**  
(décrit dans le « H.P. » de juin 74)

Bande passante : 22 Hz à 32 kHz  
Rapport S/B : 50 dB en PU  
Filtres : passe-haut, passe-bas, Loudness  
Distorsion à 25 W : 0,2 %  
2 prises casques ● Possibilité de brancher 2 paires d'enceintes

PRIX : 780 F (+ port : 40 F)

TEMPS de MONTAGE : 6 à 8 heures



**CdA 102** 20 000 Ω/V en continu et en alternatif

**KIT CONTROLEUR BLEU - CdA 102 -**

POUR L'ELECTRICITE L'ELECTRONIQUE ET L'ENSEIGNEMENT

**Continu :**  
Tension : 10 calib. : 50 mV à 1 600 V  
Intensité : 6 calibres : 50 μA à 5 A

**Alternatif :**  
Tension : 7 calibres : 1,6 à 1 600 V  
Intensité : 3 calibres : 16 mA à 5 A  
Décibels : — 4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW dans 600 Ω)

**Ohmmètre :**  
1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes, pile incorporée  
Calibre supplémentaire 20 MΩ avec pile complémentaire

PRIX, en « KIT » ..... 170 F  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 210 F

**CdA 20**  
PRIX, en « KIT » ..... 168 F  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 222 F

**CdA 21**  
PRIX, en « KIT » ..... 189 F  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 270 F

Décibels : — 4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW dans 600 Ω)

**CdA 25**  
Continu : Tension : 10 calib. : 50 mV à 1 500 V  
Intensité : 6 calibres : 50 μA à 5 A  
Alternatif : Tension : 7 calibres : 1,5 V à 1 500 V  
Intensité : 3 calibres : 50 mA à 5 A

Décibels : — 4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW sur 600 Ω)

Décibels : — 4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW dans 600 Ω)

**Ohmmètre :**  
1 Ω à 1 MΩ en 2 gam., pile incorp.

PRIX, en « KIT » ..... 240 F  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 356 F

**ACER** 42 bis, rue de Chabrol PARIS (10<sup>e</sup>) - Tél. 770-28-31

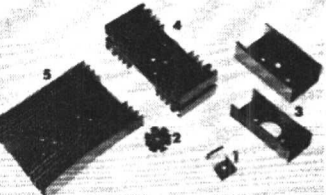
Vente par correspondance c/remboursement  
30 % A LA COMMANDE  
CREG - SOFINCO - CETELEM Métro : Poissonnière  
C. C. Postal : 658-42 Paris Gares :  
CREDIT 6 A 21 MOIS de l'Est et du Nord

OUVERT :  
Lundi : de 14 à 19 h 30  
Autres j. : de 9 à 12 h 30  
14 à 19 h 30  
Fermé le dimanche

Réf.	Dimensions	Prix
A	90x60x30 mm	12,00 F
	120x80x35 mm	15,60 F
	150x100x50 mm	20,40 F
	200x120x60 mm	27,60 F
B	80x120x60 mm	33,60 F
	80x120x80 mm	37,20 F
	80x120x100 mm	39,60 F
	120x60x80 mm	46,80 F
	120x160x100 mm	48,00 F
	120x160x120 mm	51,60 F
C	150x230x100 mm	62,40 F
	150x230x130 mm	66,40 F
	150x230x160 mm	73,20 F
	70x200x200 mm	54,00 F
	90x200x200 mm	56,40 F
	120x200x200 mm	58,80 F
D	70x250x200 mm	67,20 F
	90x250x200 mm	69,20 F
	120x250x200 mm	73,20 F
	70x300x200 mm	70,80 F
	90x300x200 mm	76,80 F
	120x300x200 mm	78,00 F
E	150x130x25x60	33,60 F
	200x180x30x80	48,00 F
	250x230x40x110	68,40 F

DISPONIBLES :  
**CONDENSATEURS VARIABLES 2x490 PF**  
avec trimmer ..... 38 F

**DISSIPATEURS POUR TRANSISTORS**



- Radiateur pour TO 1 ..... 1,20 F
  - A ailettes pour TO 5 ..... 2,50 F
  - En double U pour TO 3 (percé) ..... 6,00 F
  - A ailettes pour TO 3 (percé 40x70 mm) ..... 14,00 F
  - A ailettes pour 2xTO 3 (percé 95x78 mm) ..... 17,00 F
- Dissipateur à ailettes pour 2xTO 3  
Dim. : 150x97x25 mm ..... 32 F
- Dissipateur 100 W à ailettes pour 4xTO 3  
Dim. : 240x97x28 mm ..... 42 F

PERFORMANCES REMARQUABLES !

**SONOSPHERE « AUDAX »**  
Puissance : 10 watts  
Livrable au choix :  
● Pied MAGNETIQ.  
● Pied PLASTIQUE  
PRIX ..... 89 F  
Vers. chromée 119 F

Idéale comme enceinte d'appoint pour la HI-FI  
Recommand. pr voiture, bateau, etc.

**CASQUE R 1001 STEREO**  
EXCEPTIONNEL !  
39 F (+ port 5 F)

Bande passante : 40 Hz à 18 kHz  
Impédance : 8 Ω - Prise Jack 6,35

MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MO

# ELECTRONIC-COMPOSANT-SERVICE

CHAQUE MOIS UNE NOUVELLE LISTE A PRIX REDUIT  
 UNIQUEMENT DU MATERIEL EN STOCK

UTILISEZ CETTE PAGE COMME BON DE COMMANDE

TTL	P.U. t.t.c.	Quantité	Total	Type	P.U. t.t.c.	Quantité	Total	Type	P.U. t.t.c.	Quantité	Total
7400	5.60			AA 144	1.20			RESISTANCES FIXES			
7401	5.60			AAZ 18	1.40			- les 100 d'une même			
7402	7.50			AC 125	4.20			vaieur 1/2 W.....	12.00		
7403	6.25			AC 126	4.20			- la pochette de 100			
7404	8.40			AC 127	4.70			valeurs diverses 1/2 W....	10.00		
7405	9.85			AC 128	4.70			- 1W et 2W, les 10 d'une			
7408	12.50			AC 132	3.80			même valeur .....	5.00		
7410	8.75			AD 149	10.50			- la pochette de 10			
7413	11.50			AD161	9.00			valeurs diverses .....	4.50		
7420	6.50			AD 162	9.40			CONDENSATEURS CHIMIQUES			
7426	7.20			Diotunnel	24.00			- la pochette de 10			
7430	6.25			AF 106	16.80			valeurs mélangées .....	18.00		
7440	28.90			AF 114	10.50			CONDENSATEURS POLYSTYRENE			
7448	46.00			AF 115	11.50			400V - la pochette de 10			
7450	6.25			AF 116	12.50						
7451	6.60			AF 117	13.60			CONDENSATEURS BOUTEILLES			
7453	6.60			AF 118	14.80			350/500V pour TV - les 5	60.00		
7454	5.75			AF 139	6.80			CONDENSATEURS POLYCARBONATES			
7460	6.10			AF 178	12.00			250V - Les 5 .....	25.00		
7470	11.85			ASY 26	9.50			CONDENSATEURS TANTALE			
7472	11.20			ASY 27	7.25			- la pochette de 10	22.00		
7473	15.50			ASY 28	7.00			CONDENSATEURS CERAMIQUE			
7474	12.50			ASY 29	10.00			- la pochette de 50.....	21.00		
7475	20.00			BC 107	4.40			HAUT-PARLEURS 5cm.....	5.00		
7476	12.75			BC 108	4.40			DIODES à trier 1 Ampère			
7480	18.60			BC 109	4.40			- le sachet de 100.....	15.00		
7482	33.80			BC 172	3.80			TRANSISTORS à trier			
7483	29.05			BC 173	3.80			Pochette de 50			
7485	41.00			BC 174	3.80			- Germanium genre OC 140	35.00		
7490	21.65			BC 178	4.70			- Germanium genre AC 125	35.00		
7491	30.40			BC 179	4.70			- Germanium genre AC 125	35.00		
7492	21.55			ED 115	11.40			- Germanium genre AF 139	35.00		
7493	18.00			ED 137	5.10			- Germanium genre ASY 25	45.00		
7495	19.15			ED 138	4.90			- Germanium genre ASY 27	45.00		
74107	11.45			ED 181	21.40			- Silicium genre BF 179	45.00		
74121	9.95			ED 182	22.40			- Silicium genre BSX 60	45.00		
74123	16.25			ED 183	23.40			- Silicium genre BC 108	45.00		
74141	31.20			ED 184	24.40			RELAIS TELEPHONE			
				BF 167	4.20			- 2 contacts .....	10.00		
				BF 173	4.40			- 2 contacts travail .....	12.00		
				BF 194	3.70			- 4 contacts .....	13.00		
				BF 195	3.70			- 4 contacts travail .....	16.50		
				2N 1711	4.90			- support de relais .....	4.00		
				2N 2222	4.90			POTENTIOMETRES ajustables	2.00		
				2N 2904	4.90			RUBAN ADHESIF pour transfo			
				2N 2905	4.90			- le rouleau .....	20.00		
				2N 3054	9.50			POTS FERRITE complets			
				2N 3055	10.00			avec bobine et caper			
				ZENER400W	2.20			- 14 x 8 .....	5.00		
				ZENER 1W	3.80			- 18 x 11 .....	6.25		
				TRIAC 0A400V	10.00			- 26 x 16 .....	8.50		
				DIAC	4.00			- 30 x 19 .....	13.00		
								- 36 x 22 .....	17.00		
								ELECTROLUMINESCENCE			
								- Diode rouge .....	8.00		
								- Diode verte .....	10.00		
								- Afficheur sept segments	46.50		
								RELAIS REED			
								- boîtier plat .....	49.00		
								- boîtier DIL .....	39.00		
								SUPPORT C.I. 14 pattes	10.00		

**UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.**

**FRAIS DE PORT : 9 F en sus jusqu'à 100 F - Au dessus 5% - En cas de rupture de stock, un chèque correspondant au matériel non livré sera joint à l'expédition.**

**E.C.S. B.P. N° 88 92100 BOULOGNE**

SOUS-TOTAL A :	
SOUS-TOTAL B :	
FRAIS DE PORT :	
TOTAL GENERAL :	

# N'achetez pas ces appareils, CONSTRUISEZ-LES...

## et apprenez ainsi votre futur métier : L'ÉLECTRONIQUE.

Eurelec vous prépare sérieusement aux multiples carrières de l'électronique : radio-électricité, montages et maquettes électroniques, TV noir et blanc, TV couleur, transistors, mesures électroniques, etc.

Eurelec - le plus important institut privé européen d'enseignement à distance de l'électronique - vous permet d'acquérir une solide formation de technicien électronicien en travaillant chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel.

Concret et vivant, l'enseignement d'Eurelec est basé sur la pratique. Ses cours sont facilement assimilables, adaptés et progressifs,

d'un niveau équivalant au C.A.P. Et à la fin de votre cours vous pouvez suivre un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires Eurelec.

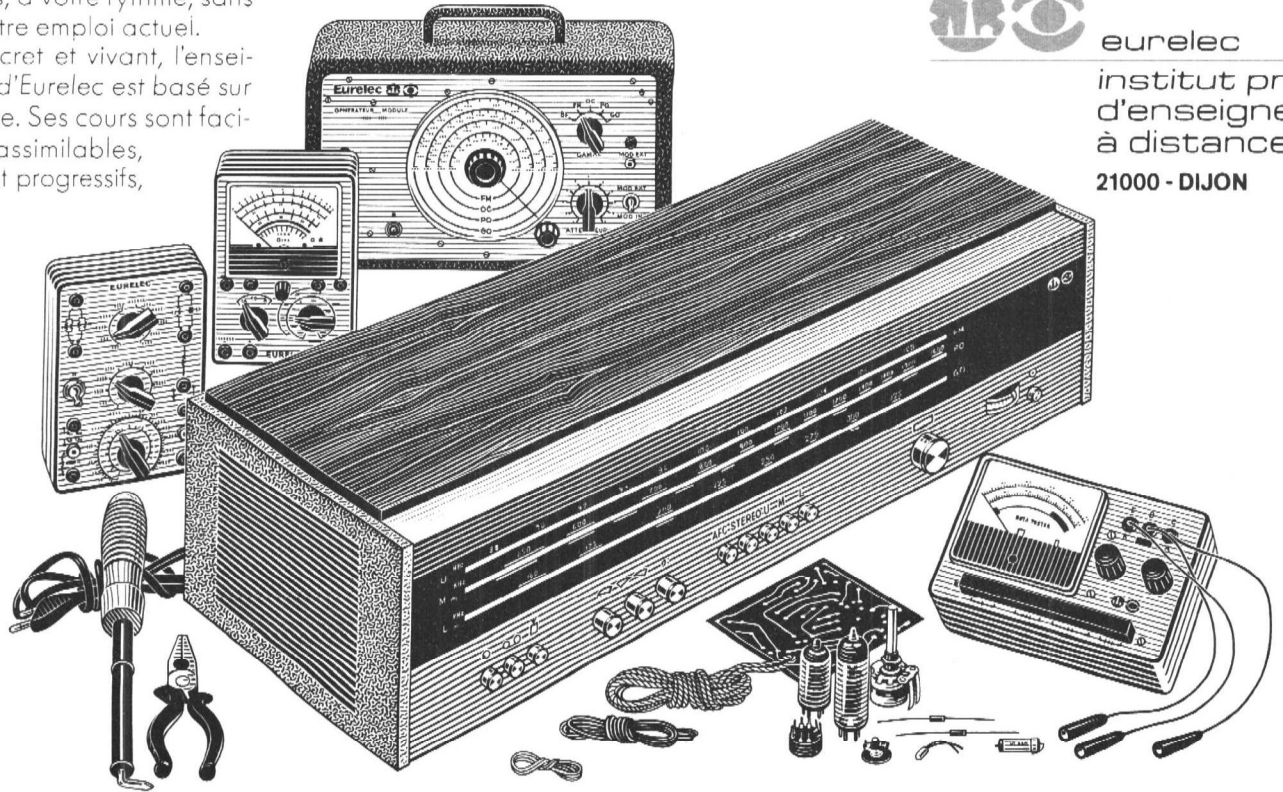
Tout ce matériel, nécessaire aux travaux pratiques, vous le recevez chez vous avec les cours. Ceux-ci achevés, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien.



eurelec

institut privé  
d'enseignement  
à distance

21000 - DIJON



dolci

**10%** JUSQU'AU 31 AOUT 1975,  
EURELEC VOUS OFFRE :  
DE RÉDUCTION  
SUR LE COURS DE RADIO  
STÉRÉO TRANSISTOR,  
soit l'équivalent des 4 premiers groupes  
"leçons + matériel" gratuits.  
Ces 10% vous seront accordés sur présentation du  
bon à découper ci-dessous à l'un de nos Centres Régionaux.

Pour tous renseignements et documentation, présentez le bon à découper au Centre Régional Eurelec le plus proche de votre domicile (liste ci-dessous) ou postez-le aujourd'hui même à Eurelec 21000 Dijon.

### CENTRES RÉGIONAUX

**21000 DIJON (SIÈGE SOCIAL)**  
Rue Fernand Hulweck  
Tel. 30 12 00

**75011 PARIS**  
116, rue J.-P. Timbaud  
Te. 355 28 30/31

**57000 METZ**  
58, rue Serpenoise (passage)  
Tel. 75 32 80

**68000 MULHOUSE**  
10, rue du Couvent  
Tel. 45 10 04

**59000 LILLE**  
78/80, rue Léon Gambetta  
Tel. 57 09 68

**13007 MARSEILLE**  
104, boulevard de la Corderie  
Tel. 54 38 07

**69002 LYON**  
23, rue Thomassin  
Tel. 37 03 13

### INSTITUTS ASSOCIÉS

**SUISSE**  
5, route des Acacias  
1211 GENÈVE 24

**BENELUX**  
80, rue Lesbroussart  
1050 BRUXELLES

**TUNISIE**  
25, rue Charles-de-Gaulle  
TUNIS

**MAROC**  
6, avenue du 2 mars  
CASABLANCA

**SÉNÉGAL**  
Point L, rue 5 DAKAR  
BP 5043 Tel. 33/36

**BON À DÉCOUPER : OFFRE EXCEPTIONNELLE EURELEC : 10% DE RÉDUCTION SUR LE COURS DE RADIO-STÉRÉO-TRANSISTOR.**

Je désire recevoir gratuitement  
et sans aucun engagement  
de ma part votre documentation  
n° F 091 sur le cours  
de radio-stéréo-transistor.

NOM : \_\_\_\_\_ PRÉNOM : \_\_\_\_\_

DOMICILE : Rue : \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_ CODE POSTAL : \_\_\_\_\_

Impression sur présentation de ce bon à l'un de nos Centres Régionaux, une réduction de 10% vous sera consentie sur le prix de vos cours.

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris - Métro Alésia  
(vente au n° 17) • C.C.P. Paris 4638.33 • Tél. : 306-93-65

Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30  
Le samedi : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h

**MATERIEL D'EXPOSITION SOLDE, GARANTI 1 AN  
REFLEX 24 x 36**

Praktica LTL avec auto-Oreston 1,8/50 .....	920 F	Horizon pa-	
Yashica TL Electro X avec 1,9/50 mm chromé ..	1.300 F	noramique ..	864 F
ITS Noir .....	1.360 F		

**LES BONNES AFFAIRES DU MOIS (PRIX SACRIFIES)**

Reflex 24 x 36 neufs, garantis 1 AN, avec sac - T.P. -

Yashica T.L. Electro avec 1,9/50 mm : 1.250 F - Avec 1,7/50 mm : 1.350 F	
avec 1,4/50 mm : 1.550 F	
Yashica T.L. Electro X chromé, objectif 1,9/50 mm .....	1.499 F
Yashica T.L. Electro X ITS noir, objectif 1,9/50 mm .....	1.548 F
Fujica ST 701, chromé, avec objectif 1,8/55 mm .....	1.390 F

Pour **1.815 F** seulement, composez vous-même votre KIT  
PRAKTIKA LTL 24 x 36 Reflex 24 POSSIBILITES DIFFERENTES



Focale normale auto Oreston 1,8/50	Grand angulaire auto Albinar 3,5/28 ou Sylvar	Télé-objectif auto Chiron 2,8/100	Flash Rollei computer 19 c ou doubleur auto et bagues allonges
ou Yashinon 1,9/50 DS	ou Yashinon 2,8/35	ou Eyemik 2,8/135	ou fourre-tout et pied tripode

**PROJECTEURS DIAPO**

Rollei P35 auto .....	413 F
Rollei auto focus .....	595 F
Liesegang A 30 S garanti 2 ans .....	460 F
Liesegang A31S auto gar. 2 ans .....	300 F
Zeiss Perko 250 W. gar. 5 ans : 695 F	
Port : 20 F	

**DIAPOSITIVES - ORWO -**  
(prix développement compris)

10 UT 18/20, pérempt. 4-74 .....	110 F
5 UT 18/36, pérempt. 2-76 .....	110 F
5 - 3 M - super 8 .....	120 F
Port : 6 F	

Reprise de votre ancien matériel  
Document générale contre 1 F en 1 P.

Demandez notre page des affaires !

**Chez MULLER, les affaires, c'est vous qui les faites!...**

**Initiation à la Radiocommande**

**S.E.A.**

**Zone Industrielle EST  
86500 MONTMORILLON**

**MODULE EMETTEUR et RECEPTEUR**

2 fois 2 voies - Type ER 2722 ..... 300 T.T.C.

**MODULE EMETTEUR-RECEPTEUR**

1 fois 2 voies - Type ER 2721 ..... 200 T.T.C.

Livraison en état de marche  
avec schéma d'interconnexion

**Directement utilisable**

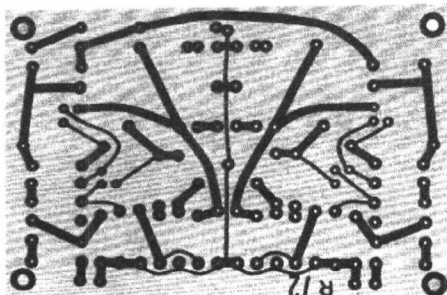
sur moteur 1,5 à 4,5 V - 1,5 A en charge

Sur demande :

5 signalisations .....	80 T.T.C.
Accumulateurs plomb 6 V, 1,5 AH .....	70 T.T.C.
Chargeur 6 V .....	70 T.T.C.
Antenne, voyant, moteur, Etc.	

VENTE PAR CORRESPONDANCE  
PAIEMENT A LA COMMANDE

**SONEREL FABRIQUE VOS CIRCUITS IMPRIMES**



- A partir d'un positif que vous réalisez vous-même, avec bandes et pastilles.
- Avec uniquement des produits de qualité professionnelle.
- Avec un délai très court.
- En assurant sur demande la finition : perçage, protection (Or, argent, étain, plomb), découpes particulières.
- Au prix le plus juste, dans toutes les dimensions, en ne facturant que la surface de votre circuit.

Forfait main-d'œuvre, par circuit ..... 5,00 F (H.T.)

Prix de base au dm<sup>2</sup> } xxxp ..... 4,40 F (H.T.)  
verre Epoxy.. 8,00 F (H.T.)

**FOURNIT LES COMPOSANTS DE QUALITE PROFESSIONNELLE  
POUR CIRCUITS IMPRIMES**

Matériel de dessin, plaques présensibilisées, trimmers, entretoises, supports de CI et de transistors, picots, connecteurs semiconducteurs, résistances à couche métallique, radiateurs. .

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

**SONEREL** 3, Rue Brown-Séguard, 75015 Paris (Métro Montparnasse, Falguière, Pasteur).

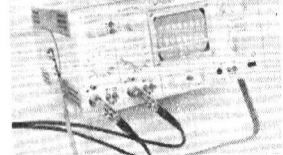
**SERVICE PAR CORRESPONDANCE ASSURÉ RAPIDEMENT**

# 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

2 X 10 MHz - 10 mV/cm

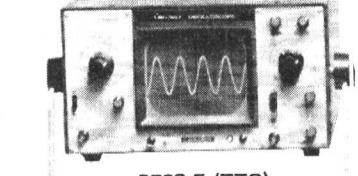


2881 F (TTC)

- 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).

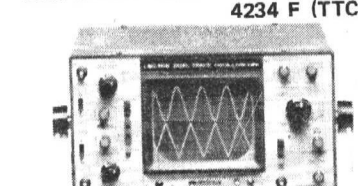
## LEADER LBO 507



3763 F (TTC)

- 20 MHz 10 mV/cm. Simple trace. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

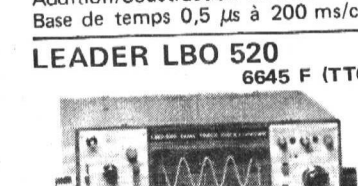
## LEADER LBO 508



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.

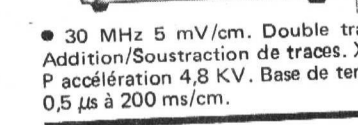
## LEADER LBO 520



6645 F (TTC)

- 20 MHz 10 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.

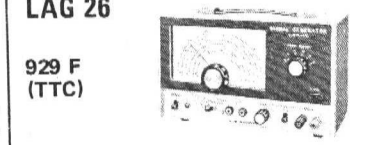
## PONT DE MESURE RLC LCR 740



1823 F (TTC)

- Pont RLC : Résistances : 0,001  $\Omega$  à 11 M $\Omega$  • Capacités : 1 pF à 11,000  $\mu$ F • Selfs : 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 %.

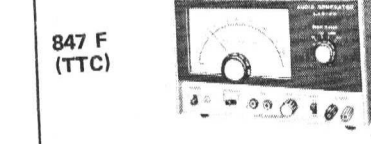
## LAG 125 à faible distorsion



3281 F (TTC)

- 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes • Tension de sortie : 3 V eff/600  $\Omega$  • Distorsion : 0,02 %.

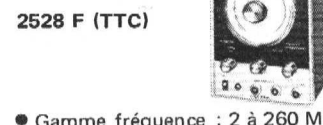
## GENERATEURS HF LSG 16



847 F (TTC)

- 100 kHz à 100 MHz. (300 MHz sur harmoniques) • Tension de sortie : 0,1 V eff. • Modulation : interne à 1 kHz.

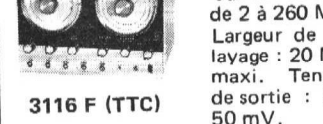
## VOBULATEUR TV-FM LSW 220



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



3116 F (TTC)

- Gamme de fréq. de 2 à 260 MHz • Largeur de balayage : 20 MHz maxi. Tension de sortie : 0 à 50 mV.

## MULTIMETRES NUMERIQUES SINCLAIR PDM 35

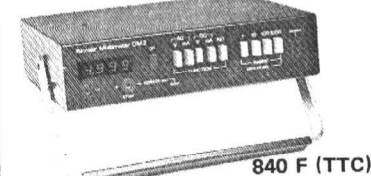


395 F (TTC)

- 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.

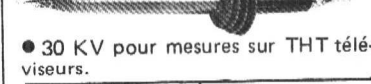
## SINCLAIR DM2



840 F (TTC)

- Multimètre 2000 points • 5 fonctions • 22 gammes • Boîtier métallique • Alimentation sur pile ou secteur

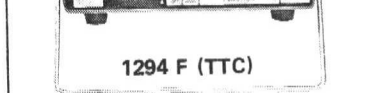
## SONDE THT



235 F (TTC)

- 30 KV pour mesures sur THT téléviseurs.

## LEADER LDM 851

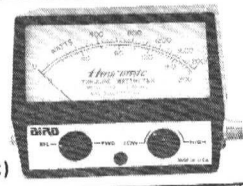


1294 F (TTC)

- Multimètre 2000 points • Gammes : semi-automatique • 4 fonctions : V $\sim$ , V $\sim$ , I $\sim$ ,  $\Omega$  • Précision : 0,5 % • Protection : 1200 V en V $\sim$  et V $\sim$  • Alimentation : par piles (fournies) 60 F TTC (par adaptateur secteur) • Accessoires : pince ampéremétrique, sonde THT, housse.

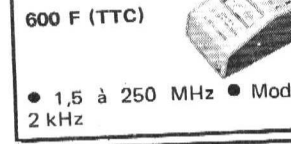
## POUR LES RADIO-AMATEURS UN WATTMETRE DIRECTIONNEL BIRD 4361

- 1,8 MHz à 30 MHz • Puissance directe : 0 - 50 - 500 W • Puissance réfléchie : 0 - 50 - 500 W • Modèle 4362 (140 à 180 MHz)



965 F (TTC)

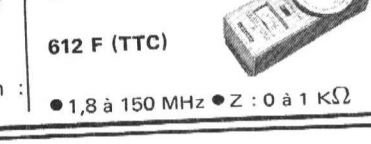
## DIPMETRE LEADER LDM 815



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**  
 DECOB : 4 rue Colbert - 59000 LILLE  
 SOLISELEC : 37 cour d'Alsace Lorraine - 33000 BORDEAUX  
 COMPTOIR DU LANGUEDOC : 26 rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE

# UNIECO PREPARE A 1000 CARRIERES

<b>110</b> CARRIERES INDUSTRIELLES	ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ELECTROMECHANIQUE - MECANIQUE - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Monteur dépanneur radio TV - Mécanicien réparateur d'autos - Electricien d'équipement - Electricien d'entretien - Dessinateur calqueur etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Dessinateur en construction mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio TV - Techniciens des fabrications mécaniques etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Ingénieur électronicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur frigoriste - etc...
<b>200</b> CARRIERES FEMININES	PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EDUCATION - ESTHETIQUE - TOURISME - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Sténodactylographe - Caisière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Aide maternelle - Esthéticienne cosméticienne - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Secrétaire commerciale et comptable - Comptable commerciale - Hôtesse d'accueil - Assistante secrétaire de médecin - Etalagiste - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Secrétaire de direction - Decoratrice ensemblier - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - Institutrice - etc...
<b>30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES</b>		Secrétaire - Dactylo correspondancièr - Employée aux écritures - Visagiste - Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôtelière - Démonstratrice - Guichetière perforatrice - etc...		
<b>110</b> CARRIERES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES	COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATION - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemblier - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur administratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - etc...
<b>60</b> CARRIERES ARTISTIQUES	ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapissier décorateur...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Chroniqueur sportif - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits...
<b>80</b> CARRIERES SCIENTIFIQUES	PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - SCIENCES HUMAINES - PHOTOGRAPHIE ET PROJETS SCIENTIFIQUES ETC	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> C.A.P. d'aide préparateur en pharmacie - Assistant météorologiste - Assistant de biologiste - Aide de laboratoire médical - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Technicien en analyses biologiques - Aide physicien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Chimiste - Photographe scientifique - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Ingénieur électronicien - Ingénieur en génie chimique - Ingénieur thermicien - Ingénieur en aéronautique, en techniques hydrauliques - etc...
<b>30</b> CARRIERES INFORMATIQUES	PROGRAMMATION - EXPLOITATION - CONCEPTION - SAISIE DE L'INFORMATION - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE ETC.	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique - Opérateur sur ordinateur - Pupitreur - Codifieur - Opératrice - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Programmeur - Programmeur système - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Chef programmeur - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Analyste organique - Analyste fonctionnel - Ingénieur en organisation et informatique - Application de l'informatique en médecine - etc...
<b>60</b> CARRIERES AGRICOLES	AGRICULTURE GENERALE - FLEURS ET JARDINS - ELEVAGES SPECIAUX - AGRONOMIE TROPICALE - CULTURES SPECIALES ...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de chevaux - Conducteur de machines agricoles - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Eleveur - Aviculteur - Horticulteur (fleurs et légumes) - Technicien en agronomie tropicale - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Entrepreneur de jardins paysagistes - Ingénieur écologiste - Conseiller de gestion - Conseiller agricole - Directeur technique en laiterie...
<b>110</b> CARRIERES BATIMENT & T.P.	MAITRISE - BUREAU DES ETUDES - METRE - CHAUFFAGE - ELECTRICITE - GROS-ŒUVRE - SECOND ŒUVRE - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Menuisier - Maçon - Peintre en bâtiment - Solier moquetiste - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Métreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - Surveillant de travaux - etc...	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Projeteur calculateur en béton armé - Commis de bâtiment - etc...
<b>40</b> CARRIERES FONCT. PUBLIQUE	IMPOTS - POSTES ET TELECOMMUNICATIONS - DOUANES - INTERIEUR - EDUCATION NATIONALE - POLICE - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Adjoint administratif - Agent de constatation des impôts - des Douanes - Préposé des P.T.T. - Commis des services extérieurs - Gardien de la Paix	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Technicien des installations de télécommunications - Secrétaire d'Administration et d'Intendance Universitaire - Inspecteur de la Police - etc	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Contrôleur des Impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des P.T.T. - etc
<b>80</b> CARRIERES SERVICES & LOISIRS	TOURISME - SURVEILLANCE ET RENSEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTACLES - CINE T.V. - DECORATION - ETC...	<b>NIVEAU PROFESSIONNEL</b> Guide touristique - C.A.P. de cuisinier - Moniteur de sports - Secrétaire de rédaction - Décorateur de magasins et de stands - etc...	<b>NIVEAU TECHNICIEN</b> Photographe sportif - Dessinateur-décorateur - Opérateur prises de vues - prises de son - Technicien du Tourisme - Detective - etc	<b>NIVEAU SUPERIEUR</b> Responsable de formation - Chef de relations publiques - Rédacteur en chef - Ingénieur écologiste - Gérant d'hôtel, de restaurant - etc...
<b>90</b>	PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS			

PREPARATION A TOUS LES C.A.P - B.P - B.T et B.T.S Vous trouverez ces préparations dans le guide des carrières qui vous intéresse -

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par **UNIECO** (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), **ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide officiel en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

## BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix ☒)

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 200 CARRIERES FEMININES
- 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- 110 CARRIERES COMMERCIALES
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM \_\_\_\_\_

RUE \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_

**UNIECO** 2653, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex  
Pour la Belgique, 21-26, quai de Longdoz 4000 Liege





# L'OFFICE DU KIT

## applications de l'électronique

4, RUE MANUEL  
75 009. PARIS  
Tel: 526.71.73

**Etude et réalisation de montages électroniques - vente de composants**

**enfin des « kits réalisations » qui sortent de l'ordinaire !  
Les circuits imprimés en verre époxy et les composants équipant  
ces kits sont de qualité professionnelle. Et en plus... voyez nos prix !**

- OK10 - Dé électronique à circuits intégrés** -  
Affichage par 7 L.E.D. (décrit dans  
Radio Plans n° 327)..... **59 F**
- OK11 - Pile ou face à circuits intégrés** - Affi-  
chage par 2 L.E.D. **39 F**
- OK12 - Métrologue électronique** - Complet  
(avec haut-parleur et prise pour pile  
9 V) ..... **62 F**
- OK13 - Indicateur d'arrosage pour plantes** -  
Visualisation par diode électrolumi-  
nescente ..... **40 F**

- OK14 - Sonde millivoltmètre électronique** - 2  
sensibilités (10 et 100 mV) - S'adapte  
sur votre contrôleur universel. Seule-  
ment pour mesures de tensions B.F. **47 F**
- OK15 - Un nouveau gadget extraordinaire :**  
**L'AGACEUR** (voir R.P. n° 328) - Cet  
appareil produit une variété infinie de  
sonorités exaspérantes grâce à un sys-  
tème combiné de 3 générateurs -  
Equipé de 8 transistors dont 3 unijon-  
ction - Livré avec son haut-parleur - 3  
potentiomètres de réglage ..... **125 F**

- OK16 - Jeu de 421 électronique à circuits  
intégrés** - Visualisation du résultat par  
3 afficheurs 7 segments - Equipé de  
12 circuits intégrés - Alimentation sur  
pile de 4,5 V - Dimensions : 125 ×  
95 mm ..... **175 F**

- OK17 - Horloge électronique à circuit intégré**  
- Visualisation par 6 afficheurs 7 seg-  
ments (2 pour les heures ; 2 pour les  
minutes ; 2 pour les secondes). Un  
seul circuit intégré réunissant toutes  
les fonctions. Alimentation sur sec-  
teur. Sobre et élégante. Dimensions  
du circuit imprimé : 130 × 95 mm .. **249 F**

- OK18 - Unité de comptage** comprenant 1  
décade 7490, un décodeur 7447 et 1  
afficheur 7 segments - Possibilité de  
comptage autonome grâce à un géné-  
rateur incorporé ..... **85 F**

- OK24 - Chenillard 3 voies** de 1 300 W  
chacune - Equipé de circuits  
intégrés et de triacs ..... **199 F**

- OK25 - Gradateur de lumière**  
1 300 W avec antiparasitage ..... **79 F**

- OK19 - Alarme de dépassement de vi-  
tesse pour automobile** - 5 vi-  
tesses présélectionnées de 60  
à 120 km/h - sortie pour  
140 km/h - alarme acoustique  
livrée complète avec boîtier et  
capteur mécanique ..... **135 F**

- OK20 - Détecteur de réserve d'es-  
sence pour automobile;** per-  
met de donner l'alarme pour  
une valeur réglable de la quan-  
tité de carburant restant dans  
le réservoir ..... **55 F**

- OK21 - Modulateur de lumière à 3 ca-  
naux** de 1 300 W chacun; sys-  
tème classique à triacs ..... **115 F**

- OK22 - Labyrinthe électronique à cir-  
cuits intégrés** - Jeu amusant  
permettant de tester la  
patience et l'adresse - Affi-  
chage des fautes par afficheur  
7 segments ..... **89 F**

**Pour la rentrée...  
d'autres « kits réalisations » originaux  
sont en préparation**

**Demandez notre liste de « Kits Composants »  
Plus de 50 kits actuellement commercialisés**  
(envoyer enveloppe timbrée)

<b>OK509</b> - 100 résistances à couche 1/2 W - 5 % miniatures de 1 M $\Omega$ à 5,1 M $\Omega$ - 10 éléments par valeur : 1; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 3,3; 3,9; 4,7 et 5,1 M $\Omega$ .....	<b>25 F</b>	<b>OK554</b> - Kit affichage complet comprenant : 1 afficheur 7 segments + 1 compteur 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décodeur 7447 .....	<b>68 F</b>
<b>OK522</b> - 30 diodes de commutation 1N4148	<b>25 F</b>	<b>OK555</b> - Kit opto-isolateurs à circuit intégré, boîtier DIL comprenant 1 opto-isolateur simple et 1 double (isolement 1 500 V) .....	<b>50 F</b>
<b>OK533</b> - 20 transistors NPN plastique référence BC317 utilisés pour commutation ou préampli .....	<b>39 F</b>	<b>OK556</b> - 12 circuits intégrés logiques C.MOS (portes) 3 de chaque référence équivalents de 7400, 7402, 7404 et 7410	<b>55 F</b>
<b>OK534</b> - 100 transistors NPN plastique, référence BC318A (Vce = 30 V min. - Gain = 125 à 260 - boîtier TO92)	<b>100 F</b>	<b>OK557</b> - 6 circuits intégrés logiques C.MOS (bascules) 2 de chaque référence : 7493, 7490 et 7493 .....	<b>100 F</b>
<b>OK539</b> - Six thyristors courants : 3 de 60 V/0,6 A et 3 de 400 V/4 A .....	<b>59 F</b>	<b>OK565</b> - Kit « circuits imprimés » comprenant : ( Pas d'envoi par poste 1 bouteille d'un demi-litre de concentré de perchlorure 1 stylo marqueur 2 plaques de XXXP 2 plaques de papier époxy .....	<b>39 F</b>
<b>OK546</b> - 100 diodes électroluminescentes, couleur rouge ( $\varnothing$ 4,5 mm) .....	<b>195 F</b>	<b>OK800</b> - 7 000 résistances à couche 1/2 W miniature 5 % de 10 $\Omega$ à 5,1 M $\Omega$ - 70 valeurs de la série E12 - 100 de chaque valeur .....	<b>720 F</b>
<b>OK547</b> - 10 diodes électroluminescentes, couleur verte .....	<b>39 F</b>		
<b>OK548</b> - 10 diodes électroluminescentes, couleur jaune .....	<b>39 F</b>		
<b>OK552</b> - Kit affichage numérique comprenant : 1 afficheur de polarités (+, -, 1) + 1 décodeur 7447 + 1 compteur 7490 .....	<b>58 F</b>		
<b>OK553</b> - 3 circuits intégrés pour affichage : 1 compteur 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décodeur 7447 .....	<b>45 F</b>		

## Liste des distributeurs de l'Office du kit

- 02 — P. Pecheux, 47, rue Kennedy, 02100 SAINT-QUENTIN  
 10 — Aubélectronic, 5, rue Viardin, 10000 TROYES  
 14 — Lemans, 58-60, quai Vandœuvre, 14000 CAEN  
 21 — Electrotechnic, 23, rue du Petit-Potet, 21000 DIJON  
 25 — Reboul, 34, rue d'Arènes, 25000 BESANÇON  
 42 — Radio Sim, 29, rue Paul-Bert, 42000 SAINT-ETIENNE  
 45 — Model Radio, 83, rue de la Libération, 45200 MONTARGIS  
 51 — Radio Champagne, 29, rue d'Orfeuil, 51000 CHALONS-S/MARNE  
 54 — Aux Fabricants Réunis, 41, avenue de la Garenne, 54000 NANCY  
 57 — Fachot Electronique, 5, boulevard Robert-Serot, 57000 METZ  
 — Thionville Electronique, 3, rue du Général-Castelnau, 57100 THIONVILLE  
 60 — Dupir, 8, rue d'Amiens, 60200 COMPIEGNE  
 62 — Central Radio, 41, rue du Pont-Lottin, 62100 CALAIS  
 67 — Alsakit, 3, quai Finkwiller, 67000 STRASBOURG  
 68 — Aux Composants électroniques, 16, place De Lattre, 68000 COLMAR  
 — Hentz, 21, rue Pasteur, 68100 MULHOUSE  
 69 — Corama, 100, cours Vitton, 69006 LYON  
 72 — Pilon, 78, avenue du Général-Leclerc, 72000 LE MANS  
 75 — Office du Kit, 4, rue Manuel, 75009 PARIS  
 — Electroshop, 41, rue de la Condamine, 75018 PARIS  
 76 — Sonodis, 76, avenue Victor-Hugo, 76600 LE HAVRE  
 BELGIQUE : Télévisionic, 127, avenue Dailly-Iaan, BRUXELLES 3  
 NOUVELLE-CALEDONIE : Stopanne, 8, rue du Dr-Lescour, NOUMEA

**Vente par correspondance** : Office du kit, 4, rue Manuel, 75009 Paris. Ajouter 5 francs de port  
 Commande minimale 50 francs. Pour les envois contre-remboursement, ajouter 9 francs  
 (France métropolitaine uniquement)



## sommaire

<b>AUTOMOBILE</b>	<b>57</b>	Electricité automobile : le démarreur
	<b>63</b>	Un indicateur de réserve d'essence
	<b>82</b>	Mécanique automobile : le moteur
<b>COMMENT FAIRE</b>	<b>53</b>	L'aménagement de son laboratoire (3 <sup>e</sup> partie)
<b>DOSSIER TECHNIQUE</b>	<b>93</b>	Récepteur FM à recherche automatique de stations
<b>EMISSION-RECEPTION</b>	<b>77</b>	Amplificateur linéaire pour essais 144 MHz, SSB et CW
<b>GADGETS</b>	<b>43</b>	Un détecteur de lait qui bout
<b>IDEES</b>	<b>86</b>	Quelques applications domestiques de l'électronique
	<b>90</b>	Quelques montages à circuits intégrés
<b>KIT</b>	<b>71</b>	Commutateur électronique AMTRON UK585
<b>MESURES</b>	<b>75</b>	Fonctionnement des générateurs BF : les oscillateurs RC
<b>MONTAGES PRATIQUES</b>	<b>28</b>	Générateur de fonctions vobulable
	<b>33</b>	Temporisateur cyclique pour aquarium
	<b>39</b>	Circuit universel pour vos alimentations stabilisées
<b>RADIOCOMMANDE</b>	<b>45</b>	Boîte de sécurité pour récepteur de télécommande digitale
<b>TRAIN MINIATURE</b>	<b>66</b>	Sifflet automatique
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>49</b>	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux (2N389 à 2N502A)
<b>DIVERS</b>	<b>56</b>	Courrier des lecteurs
	<b>98</b>	Répertoire des annonceurs

Notre cliché de couverture : de l'eau, des poissons... tout ce qu'il faut pour un numéro de vacances d'électronicien, car les algues et le sable ont un aspect familier à nos lecteurs. Un moyen également d'illustrer notre article sur un temporisateur cyclique pour aquarium (page 33) (cliché Max Fischer)

Il n'y aura pas de cahier détachable dans ce numéro ainsi que dans le prochain (n° 333 d'août).

Société Parisienne d'Éditions  
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. : 202.58.30.

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

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

Directeur technique :  
**André EUGÈNE.**

Rédacteur en chef :  
**Jean-Claude ROUSSEZ**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés.

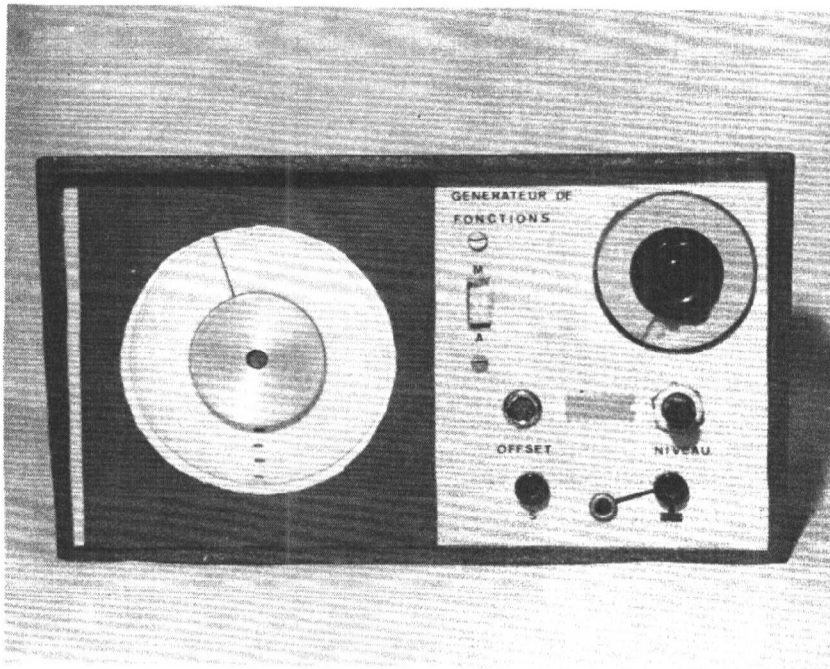
Tirage du précédent numéro  
100 000 exemplaires



Copyright © 1975  
Société Parisienne d'Édition.  
Publicité : **Jean BONNANGE.**  
44, rue Taitbout, 75009 Paris.  
Tél. : 874-21-11 et 526-22-50

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 40 F  
Étranger : 1 an 55 F  
C.C.P. 31.807-57 La Source.  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

# MONTAGES PRATIQUES



## générateur de fonctions vobulable

Les mesures que l'on effectue sur les équipements basse fréquence ont souvent pour but d'obtenir une courbe dite « courbe de réponse » caractérisant l'affaiblissement d'un signal sinusoïdal selon sa fréquence. Les essais en signaux carrés (ou en « régime transitoire ») sont également précieux pour juger de la qualité d'un appareil, ou pour le dépannage. Il peut aussi être utile, dans certains cas, de disposer de signaux triangulaires (dents de scie). Les laboratoires professionnels sont donc équipés de « générateurs de fonctions » délivrant au moins ces trois formes de signaux. Ces mêmes laboratoires possèdent parfois également, pour des essais en haute fréquence, un appareil nommé « vobuloscope », lequel visualise sur un écran d'oscilloscope la courbe de réponse du circuit à l'essai, permettant ainsi de suivre son évolution au cours d'un réglage (transfos FI par exemple).

Le but de cet article est de donner la marche à suivre pour réaliser entièrement et à peu de frais un générateur délivrant les trois fonctions de base, couvrant sans trou la gamme s'étendant de quelques hertz à 25 kHz et, c'est là le point important, dont la fréquence peut indifféremment être commandée au moyen d'un cadran étalonné, ou bien suivre les variations d'une tension appliquée à deux bornes prévues à cet effet (fonctionnement en VCO, montage désormais familier à bien des lecteurs). C'est cette dernière fonction qui permettra, comme nous le verrons plus loin, d'utiliser l'appareil pour obtenir des courbes de réponse BF de manière automatique, sans avoir besoin de les tracer point par point.

### Description générale de l'appareil

Le cœur du système est bien évidemment un VCO (oscillateur commandé par une tension ou convertisseur tension/fréquence) réalisé, par souci d'économie, au moyen de deux amplificateurs opérationnels et d'un transistor. Il existe sur le marché des VCO intégrés en un seul module, mais leur prix est assez élevé, et leurs per-

formances seraient superflues dans le cas qui nous intéresse. Le montage « semi-discret » a d'autre part l'avantage de permettre de mieux comprendre, en le réalisant, le fonctionnement d'un VCO, car presque tous les dispositifs sont basés sur le même principe. La **figure 1** donne le schéma complet de l'appareil où l'on peut voir le VCO en haut.

Un condensateur C est monté dans un circuit intégrateur (utilisant l'ampli IC<sub>1</sub>) qui le charge à courant constant. La tension à ses bornes augmente donc linéairement

en fonction du temps jusqu'à l'instant t<sub>1</sub>, où elle atteint +V<sub>cc</sub>/2, seuil de basculement du trigger de Schmidt bâti autour de IC<sub>2</sub>.

Le basculement du trigger est enregistré par le transistor T<sub>1</sub> (NPN) qui interrompt le processus de charge du condensateur C et amorce sa décharge selon la même constante de temps que pour la charge. A l'instant t<sub>2</sub>, la tension en sortie de IC<sub>1</sub> atteint le seuil inférieur du trigger, et celui-ci bascule de nouveau : le cycle recommence.

## Le circuit intégré TD A 440 et son application à un système complet de F.I. vision

Ce circuit intégré permet de réaliser dans un appareil TV, les parties concernant la FI et une partie de la VF (vidéo) :

- amplificateur FI à gain commandé,
- détecteur synchrone,
- détecteur de CAG avec possibilité de déclenchement,
- amplificateur de CAG pour sélecteur à transistor PNP avec retard variable ou pour sélecteur à transistor NPN,
- préamplificateur VF.

Ce circuit est proposé par SGS-ATES. Signalons que dans un précédent article, on a décrit un ensemble complet de son — TV, à modulation de fréquence. Ces deux ensembles peuvent être associés pour constituer un récepteur de TV vision — son. Le TDA440 est monté dans un boîtier 16 broches de forme rectangulaire et de dimensions habituelles.

### Le TD A 440

#### Caractéristiques maxima absolues

Tension au point 13 : 15 V.  
Tension au point 5 : 20 V.  
Tension au point 10 : -1 à -3 V.  
Tension au point 11 : 8 V, avec charge connectée au point 14.  
Courant de sortie : 5 mA.  
Courant d'alimentation (point 14) : 55 mA.  
Puissance totale dissipée : 800 mW  
( $T_{amb} \leq 70^\circ C$ ).  
Température de stockage : -55 à +150 °C.  
Température de fonctionnement : 0 à

### Brochage

Voici les indications concernant les 16 broches du boîtier de ce CI :

Broche 1 : entrée.  
Broche 2 : découplage de polarisation.  
Broche 3 : masse.  
Broche 4 : constante de temps de CAG.  
Broche 5 : sortie de la CAG du sélecteur.  
Broche 6 : retard de la CAG du sélecteur.  
Broche 7 : entrée du signal de retour de balayage.  
Broche 8 : accord de la porteuse.  
Broche 9 : accord de la porteuse.  
Broche 10 : régulation de tension.  
Broche 11 : sortie VF négative.  
Broche 12 : sortie VF positive.  
Broche 13 : tension d'alimentation (+).  
Broche 14 : stabilisation par diode zener.  
Broche 15 : découplage de polarisation.  
Broche 16 : entrée.

### Montage intérieur du circuit

Nous ne donnons ici que le schéma (ou diagramme) fonctionnel du CI, le schéma détaillé avec tous les éléments semi-conducteurs et composants passifs étant compliqué et... encombrant. Nos lecteurs pourront toutefois le trouver dans la notice du circuit, fournie par le fabricant.

Voici à la **figure 1** le schéma fonctionnel du TDA440. On y trouve trois étages FI vision suivis du limiteur. A la suite de ce dernier, il y a le détecteur synchrone et les deux préamplificateurs VF, l'un « positif » et l'autre « négatif ». La forme simplifiée des signaux VF est indiquée aux points correspondants de sortie 12 et 11 du CI. Également, dans le boîtier on trouve deux circuits de CAG retardée ou différée, l'un pour la FI et l'autre pour l'étage amplificateur HF du sélecteur (dit aussi tuner).

## 2. Le connecteur à FET :

La **figure 3** montre la courbe de variation du courant drain source  $I_{DS}$  de  $T_2$  (FET) en fonction de la tension drain-source  $V_{DS}$  pour une valeur constante de la tension grille-source  $V_{GS}$ . Si nous plaçons le point de fonctionnement dans le coude de la caractéristique, il est clair qu'une tension  $V_{DS}$  triangulaire symétrique donnera un courant de drain déformé selon la forme de la courbe. Il est néanmoins difficile de prévoir avec certitude par le calcul la forme réelle du courant. Par contre, il est assez aisé de visualiser cette forme sur oscillographe : il suffit de placer dans la source de  $T_2$  une résistance de  $1\text{ k}\Omega$  et de connecter l'oscillo à ses bornes. On obtient alors une courbe ressemblant vaguement au résultat d'un redressement double alternance (voir **figure 2**), ce qui oblige à recourir à un traitement supplémentaire : c'est cette fois la caractéristique non linéaire  $I_d = f(V_d)$  de deux diodes qui sera utilisée. On remarquera sur la figure que l'entrée du montage reçoit une tension ( $V_{DS}$ ), que le signal intermédiaire est un courant ( $I_{DS} = I_d$ ) et que la sortie est une tension ( $V_d$ ).

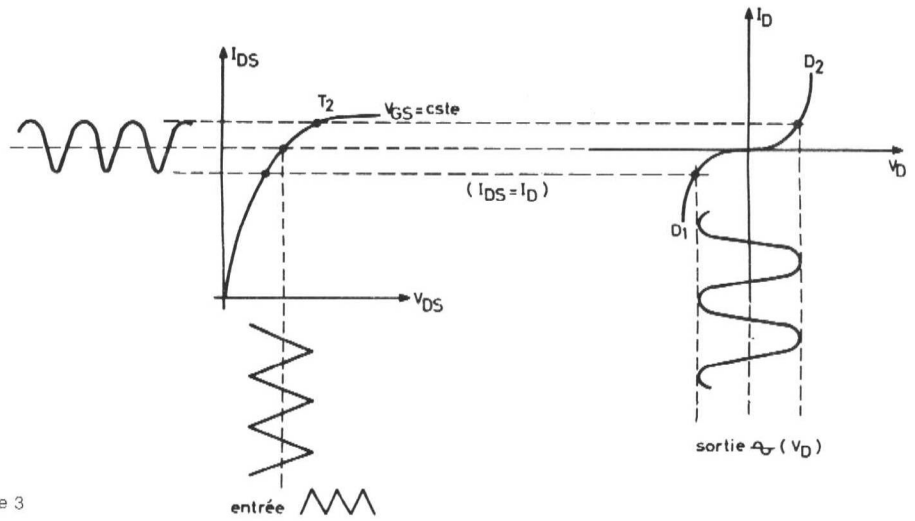


Figure 3

L'oscillogramme représentant le résultat obtenu montre qu'il ne faudrait pas se servir de ce signal pour effectuer des mesures de distorsion, mais en revanche, le pourcentage d'harmoniques est suffisamment faible pour autoriser des mesures d'affaiblissement en régime sinusoïdal, ce qui est bien le but recherché.

## 3. L'amplificateur de sortie

Comme cela a été dit plus haut, le but de cet étage ( $IC_3$ ) est surtout de niveler les niveaux de sortie des divers signaux. Il est en effet inconfortable, au cours d'une série de mesures, de devoir tarer le niveau pour chaque forme d'onde. Les résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  donnent trois entrées à gains différents ( $G = R_v/R_i$  avec  $R_v =$  résistance du potentiomètre de niveau et  $R_i = R_1$  ou  $R_2$  ou  $R_3$ ).

Les valeurs de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  sont données à titre indicatif et pourront être adaptées à chaque cas particulier (elles pourront même éventuellement être ajustables).

Au point de vue impédance de sortie et courant disponible, les caractéristiques sont celles d'un ampli opérationnel  $\mu A 741$ . En particulier, l'impédance de charge ne devra pas être inférieure à  $1$  ou  $2\text{ k}\Omega$ . Signalons tout de même que la sortie est totalement protégée contre les courts-circuits. L'excursion de tension en sortie sera un peu inférieure à la tension d'alimentation  $2 \times |V_{CC}|$ . Sur la maquette,  $V_{CC} = 4,5\text{ V}$  (pile plate). A ce propos, il sera prudent de s'assurer que  $IC_3$  n'est jamais saturé (écrêtage du signal de sortie sinus ou triangle). Sinon, il faudra réduire la valeur du potentiomètre de niveau. Pour la même raison, il ne faudra pas utiliser le réglage « offset » avec le niveau de sortie au maximum.

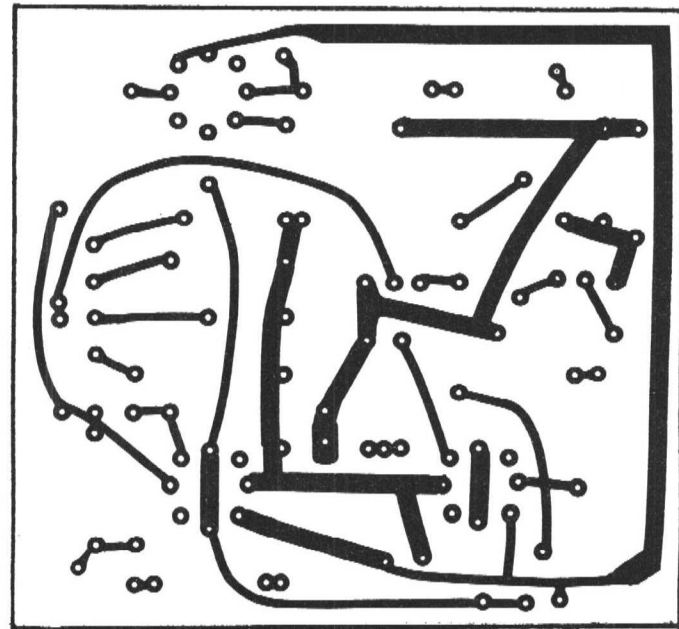


Figure 4

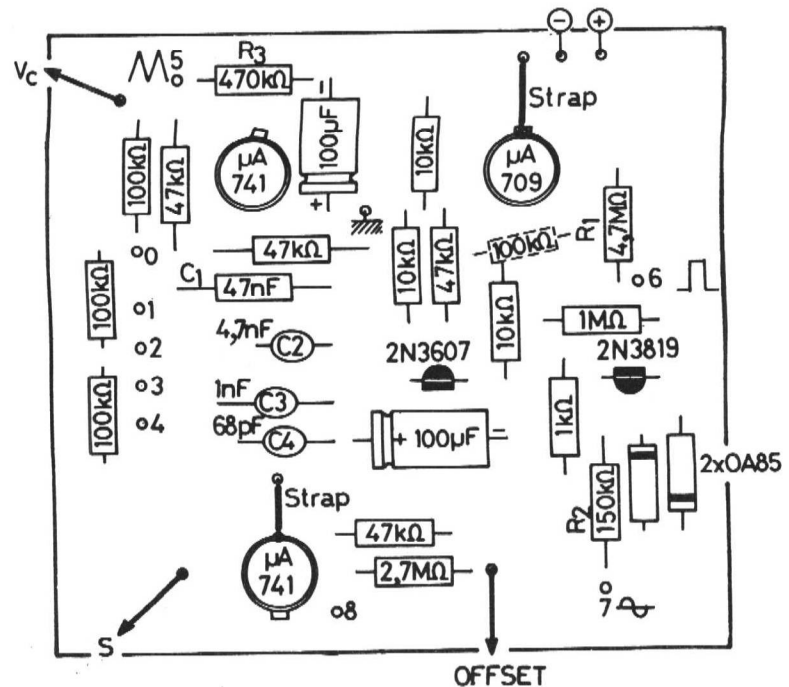


Figure 5

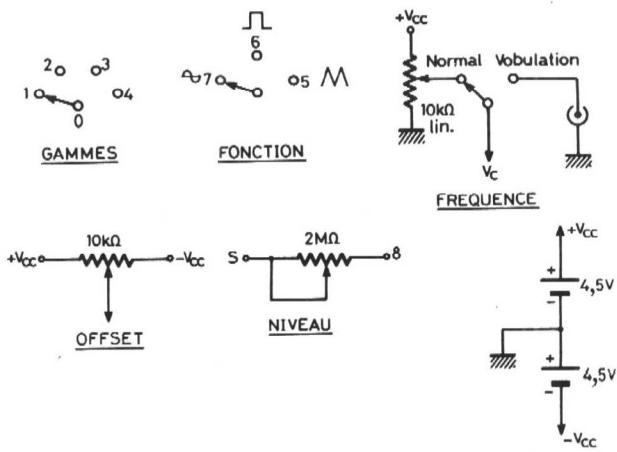


Figure 6

Pour ceux qui désireraient obtenir des formes d'ondes spéciales en sortie (utilisation de ce VCO en musique électronique par exemple) il est loisible, par le jeu du commutateur de signaux, de faire travailler l'ampli de sortie en sommateur, et de lui faire faire la somme de certains signaux (il suffit d'alimenter 2 ou 3 entrées simultanément).

## Réalisation pratique

Tout le montage, exceptés les organes de commande, dont le détail est donné **figure 6**, tient sur un petit circuit imprimé, représenté **figure 4**, et dont l'implantation des composants est donnée **figure 5**. Il est impératif de couper, au ras du boîtier, la patte n° 8 de IC<sub>2</sub> ( $\mu$ A 709), car le trou qui lui correspond sert ici à recevoir un strap.

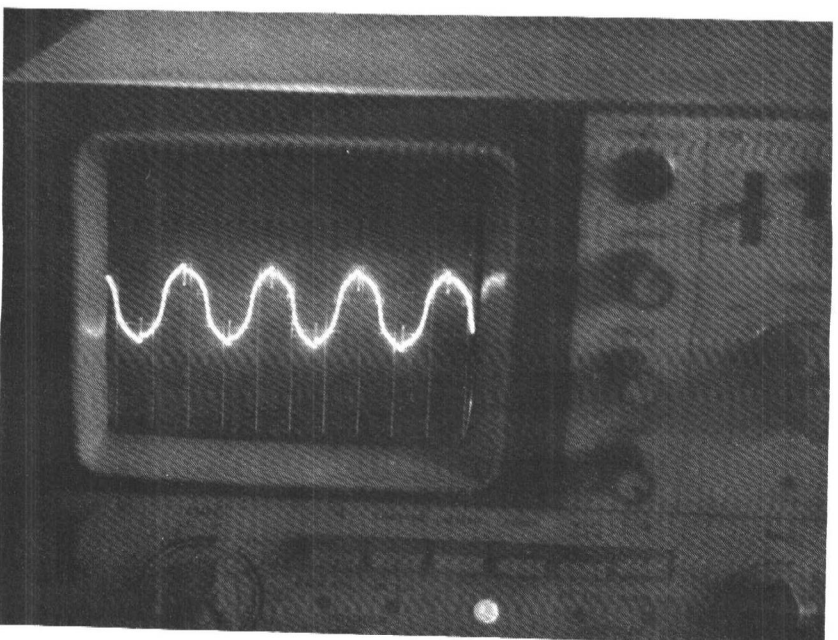
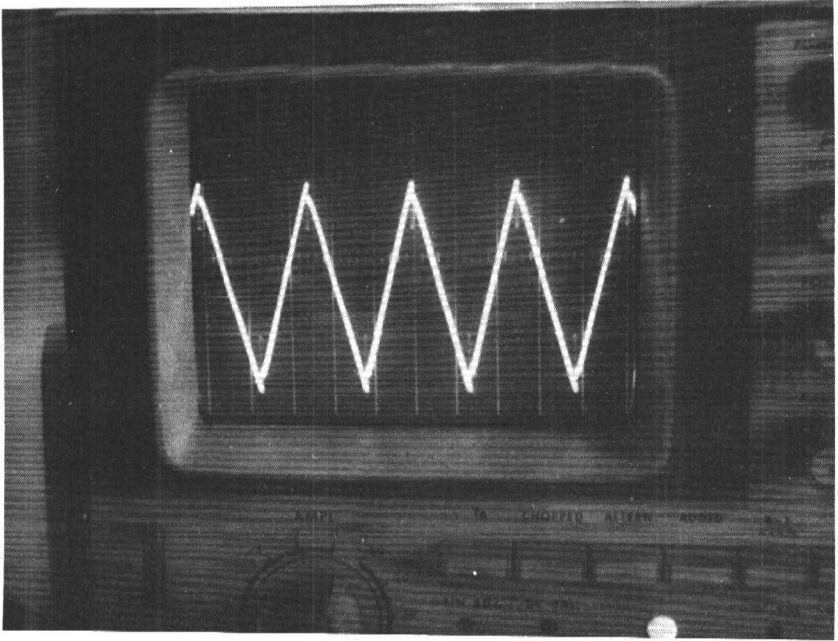
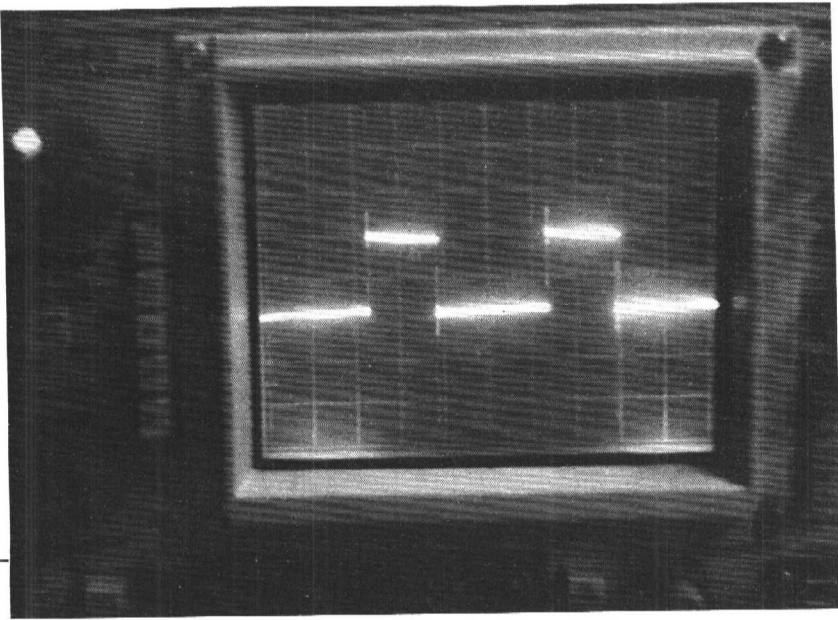
Par contre, pour IC<sub>3</sub> ( $\mu$ A 741) la patte n° 4 et le strap doivent être soudés ensemble dans le trou prévu à cet effet.

Dernier point à noter : la résistance de 100 k $\Omega$  représentée en pointillé **figure 5** doit être soudée **côté circuit**.

Notre maquette a été montée dans un coffret en contre-plaqué, soigneusement poncé, mastiqué, et peint à la bombe. La façade a été réalisée en plexiglas.

Si un tel boîtier est d'une présentation agréable et d'une réalisation plus aisée qu'un modèle en tôle, il ne faut pas oublier que la mise à la masse de la carcasse des potentiomètres et commutateurs n'est pas effectuée et qu'il convient de la rétablir au moyen d'une ligne de masse (commun des 2 piles) soudée à tous les boîtiers d'éléments de commande.

LES  
SIGNALS  
OBTENUS :  
— carrés  
— triangulaires  
— sinusoïdaux



Un mot au sujet de l'alimentation : en raison de la faible consommation du montage, deux piles plates 4,5 V se révèlent suffisantes. Néanmoins, il convient de les vérifier régulièrement et de les remplacer au premier signe de vieillissement, car l'étalonnage du cadran de fréquence est valable pour une seule tension d'alimentation (principe du VCO). Une alimentation symétrique secteur peut être utilisée, à condition d'être parfaitement régulée et stabilisée. On pourra monter alors la tension  $\pm V_{cc}$  à  $\pm 18$  V, au maximum, mais il sera peut-être nécessaire de corriger la valeur de certains éléments du montage, calculé pour  $\pm 4,5$  V.

## Utilisations

L'appareil ici décrit fournit les trois formes de signaux couramment utilisées par l'amateur électronicien ; il peut donc être utilisé en tant que générateur de fonctions BF dans tous les cas où il n'est pas indispensable de disposer de tensions d'une forme parfaite. En effet, le but principal du système étant de pouvoir être vobulé, c'est-à-dire de pouvoir fonctionner en VCO, il a été indispensable de sacrifier un peu la pureté d'onde au profit de ce mode de fonctionnement particulier, pour ne pas avoir à employer de circuits trop compliqués ou trop coûteux. Signalons au passage que si des pics de commutation se superposent aux signaux observés, ils peuvent être supprimés (ou fortement atténués) en shuntant le potentiomètre de niveau par une petite capacité (à déterminer expérimentalement, car les capacités parasites dues au câblage s'y ajoutent, et peuvent être très différentes d'un montage à un autre).

Les possibilités d'utilisation d'un générateur vobulable sont nombreuses : une tension alternative de forme quelconque appliquée à l'entrée du système modulera la fréquence de sortie, et l'excursion en fréquence sera proportionnelle à l'amplitude crête à crête du signal d'entrée. Il convient de noter que la tension d'entrée devra à chaque instant avoir une valeur positive (donc une valeur moyenne ou composante continue positive) sous peine de sortir de la zone d'oscillation du VCO.

Les propriétés du circuit ressemblent à celles d'un émetteur à modulation de fréquence. Entre autres, on remarquera que la fréquence du signal de commande devra être « négligeable » devant la fréquence de sortie la plus basse (en pratique, un rapport de un dixième suffit).

Considérons maintenant le problème suivant : soit à tracer sur un écran cathodique la courbe de réponse d'un équipement BF.

Nous devons synchroniser le déplacement horizontal (balayage) du spot avec la variation de la fréquence. Nous pouvons, par exemple, utiliser un oscilloscope et sortir le signal de la base de temps pour l'appliquer, après adaptation de son amplitude et de sa valeur moyenne, à l'entrée du générateur, commuté pour fournir une tension sinusoïdale. La vitesse de balayage devra être réglée pour être compatible avec la gamme de fréquence choisie pour l'essai : Si par exemple la fréquence la plus basse de l'essai est de 20 Hz, la fréquence de la B de T devra être au plus de 2 Hz, ce qui correspond à une vitesse de 50 ms/cm si l'écran mesure 10 cm en largeur. On voit qu'il sera alors souhaitable de disposer d'un tube à forte rémanence.

L'entrée verticale devra donc recevoir une tension continue proportionnelle à l'amplitude de la tension sinusoïdale présente à la sortie du circuit testé (on suppose le niveau de sortie du générateur indépendant de la fréquence). Il faut donc prévoir un système de détection entre le montage testé et l'oscillo, système dont la constante de temps doit être appropriée à la gamme de fréquences couverte.

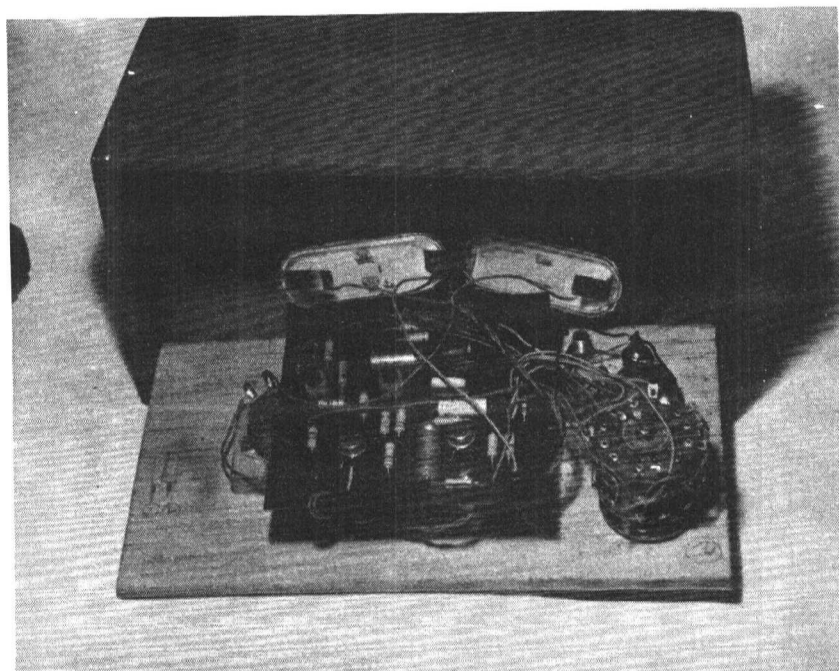
Nous espérons publier un jour un indicateur cathodique utilisant un tube de TV, et spécialement étudié pour cette application.

Signalons aussi la possibilité de tester des montages PLL avec ce générateur : les circuits PLL se montent en effet souvent en détecteur FM et le générateur vobulé permet de vérifier la boucle d'asservissement de phase en basse fréquence.

## Nomenclature des composants

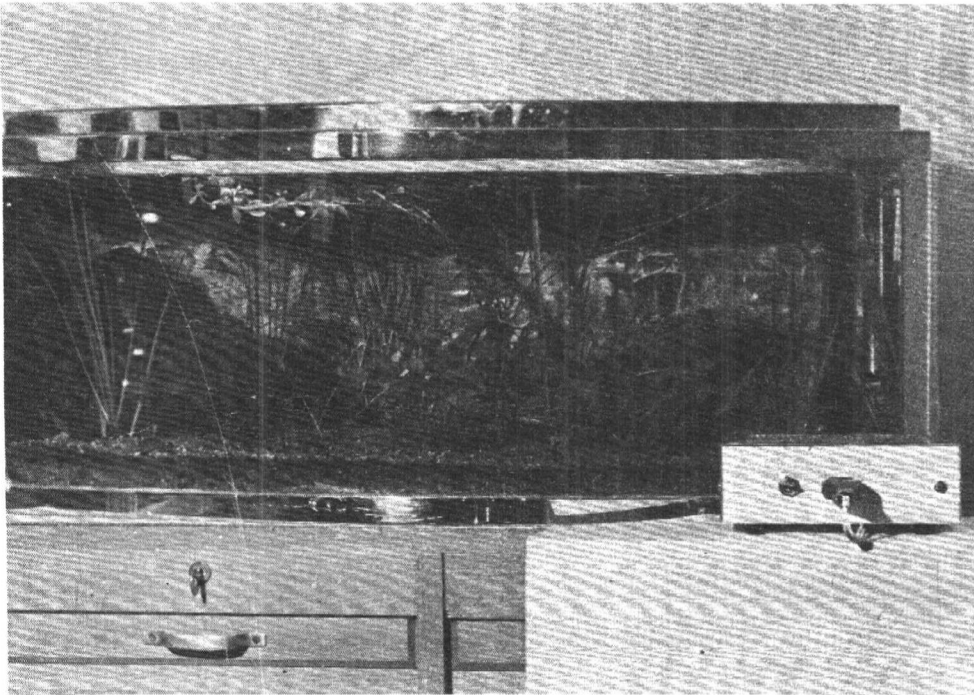
- 2 circuits intégrés  $\mu A$  741 (IC<sub>1</sub> et IC<sub>3</sub>).
- 1 circuit intégré  $\mu A$  709 (IC<sub>2</sub>).
- 1 transistor 2N3607 (T<sub>1</sub>).
- 1 transistor FET 2N3819 (T<sub>2</sub>).
- 2 diodes OA85 (D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>).
- 1 condensateur 47 nF (C<sub>1</sub>).
- 1 condensateur 4,7 nF (C<sub>2</sub>).
- 1 condensateur 1 nF (C<sub>3</sub>).
- 1 condensateur 68 pF (C<sub>4</sub>).
- 2 condensateurs électrochimiques 100  $\mu F$ /25 V (C<sub>5</sub> et C<sub>6</sub>).
- 1 commutateur, 1 circuit 4 positions.
- 2 piles de 4,5 V.
- 1 résistance 4,7 M $\Omega$ -0,5 W (R<sub>1</sub>).
- 1 résistance 150 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>2</sub>).
- 1 résistance 470 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>3</sub>).
- 4 résistances 47 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>4</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>).
- 1 résistance 2,2 M $\Omega$ -0,5 W (R<sub>5</sub>).
- 1 résistance 1 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>6</sub>).
- 1 résistance 1 M $\Omega$ -0,5 W (R<sub>7</sub>).
- 3 résistances 10 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> et R<sub>16</sub>).
- 2 résistances 100 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>11</sub> et R<sub>12</sub>).
- 1 résistance 50 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>15</sub>).
- 1 potentiomètre 10 k $\Omega$  linéaire (P<sub>1</sub>).
- 1 potentiomètre 2 M $\Omega$  linéaire (P<sub>2</sub>).
- 1 commutateur, 1 circuit 3 positions.

P. GUEULLE



Vue intérieure de l'appareil terminé montrant les interconnexions.

# MONTAGES PRATIQUES



## temporisateur cyclique pour aquarium

Nombreux sont ceux qui disposent d'un aquarium contenant des plantes et des poissons de valeur. Pour que l'équilibre aquatique ne soit pas rompu, il faut que ces plantes aient un certain temps d'exposition à la lumière. A l'approche des vacances, quand les maisons sont désertées, il est bien utile d'avoir à sa disposition l'appareil que nous allons décrire. Celui-ci fait appel à la logique et à l'analogique.

### Etude du procédé

Pour réaliser des temps de l'ordre de 5 heures, il est délicat d'utiliser le système classique à résistance-capacité. Aussi avons nous préféré utiliser un comptage logique. La base de temps est fournie par le secteur (50 Hz) dont la fréquence sur un temps long est très stable.

Nous utiliserons 6 décades (diviseurs par 10) et un diviseur par 2, ce qui donne, tous calculs fait, un temps de 5 heures 33 minutes et 20 secondes.

On utilisera cette information pour commander des lampes à incandescence (120 W) placées à l'intérieur de l'aquarium.

Le cycle de fonctionnement est donné par le diagramme de la **figure 1**. On peut voir que nous aurons deux allumages et deux extinctions par jour.

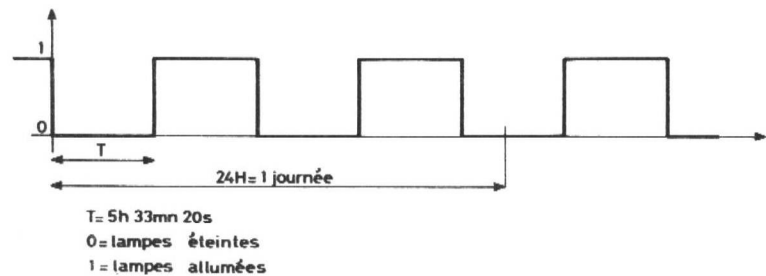


Figure 1

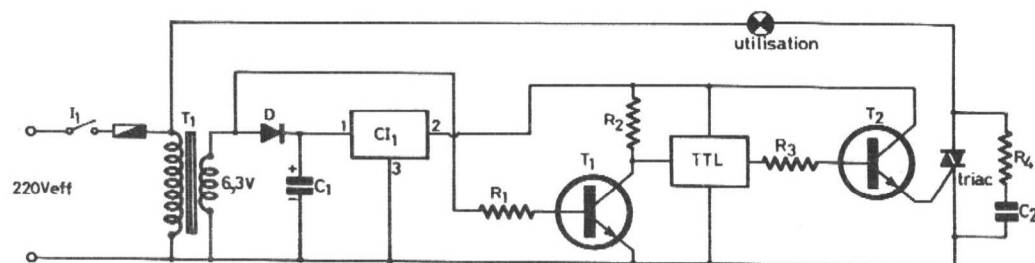


Figure 2

## Schéma de principe

Il est donné à la **figure 2**.

L'appareil est alimenté à travers un transformateur 220/6,3 V. Le courant pouvant être fourni par le secondaire doit être de 2 A environ. Le redressement est fait en mono alternance par la diode D et le filtrage par C<sub>1</sub>. Cette tension est ensuite stabilisée à 5 V au moyen d'un régulateur intégré SFC2309 de Sescosem (boîtier TO<sub>3</sub>) appelé CI1 sur la **figure 2**.

Le transistor T<sub>1</sub> est attaqué sur sa base par le secondaire du transformateur et on récupère sur le collecteur des signaux rectangulaires à 50 Hz qui sont injectés à l'entrée des diviseurs logiques TTL.

Le branchement de ces diviseurs est montré à la **figure 3**. Nous voyons qu'il y a six circuits SN7490 en cascade suivis enfin d'une bascule JK du type SN7472 qui divise par 2. Une commutation est prévue à la sortie de ce circuit pour permettre à l'utilisateur d'interrompre la phase en cours.

Prenons par exemple : les lampes étant éteintes depuis 2 heures, on désire les allumer. On change alors la position de l'inverseur I<sub>2</sub>. Les deux informateurs Q et Q̄ étant complémentaires, on se trouvera donc en présence de l'autre phase du cycle, à savoir l'allumage qui pourra être obtenu pendant le reste du temps imparti au départ, à savoir 3 h, 33 mn, 20 s.

Le diagramme de la **figure 4** montre le cycle obtenu dans le cas d'une intervention.

La sortie des diviseurs (point commun de l'inverseur I<sub>2</sub>) doit commander un circuit de puissance constitué de transistor T<sub>2</sub> et du triac. T<sub>2</sub> fournit le courant nécessaire à l'amorçage du triac par son gate. Le triac alimente de son côté les lampes à incandescence.

Une cellule d'antiparasitage constituée de R<sub>1</sub> et de C<sub>2</sub> est placée aux bornes du triac, bien que les parasites fournis par ce montage soient de très faible amplitude.

## Les circuits logiques

Le brochage des circuits 5N7490 et SN7472 est donné à la **figure 5** en vue de dessus.

Pour obtenir une division par 10 avec le circuit 7490, on relie la sortie D (borne 11) à l'entrée A<sub>i</sub> (borne 14).

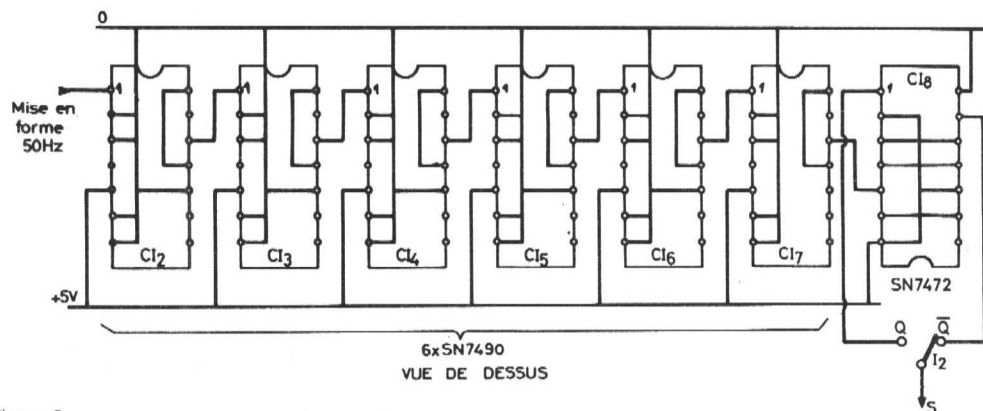


Figure 3

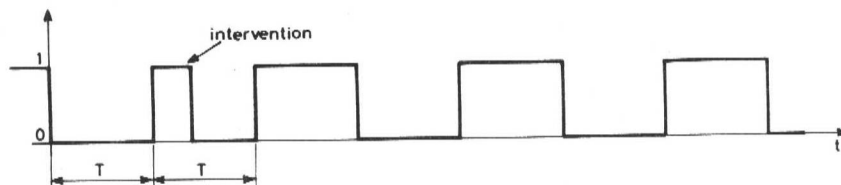


Figure 4

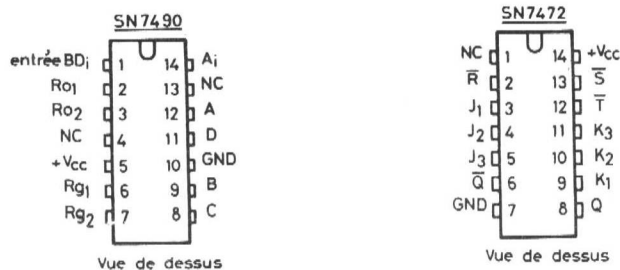


Figure 5

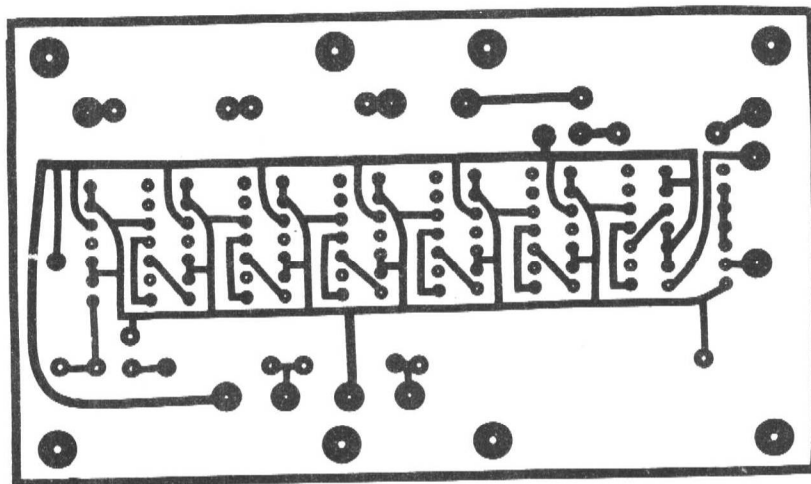


Figure 6

L'entrée des impulsions se fait alors sur l'entrée BDi (borne 1) et la sortie des impulsions divisées se fait sur la sortie A (borne 12).

Pour que les remises à zéro (RO<sub>1</sub> et RO<sub>2</sub>) et les remises à 9 (R<sub>91</sub> et R<sub>92</sub>) soient inopérantes (inhibées), il faut les réunir à un potentiel bas (pôle — de l'alimentation).



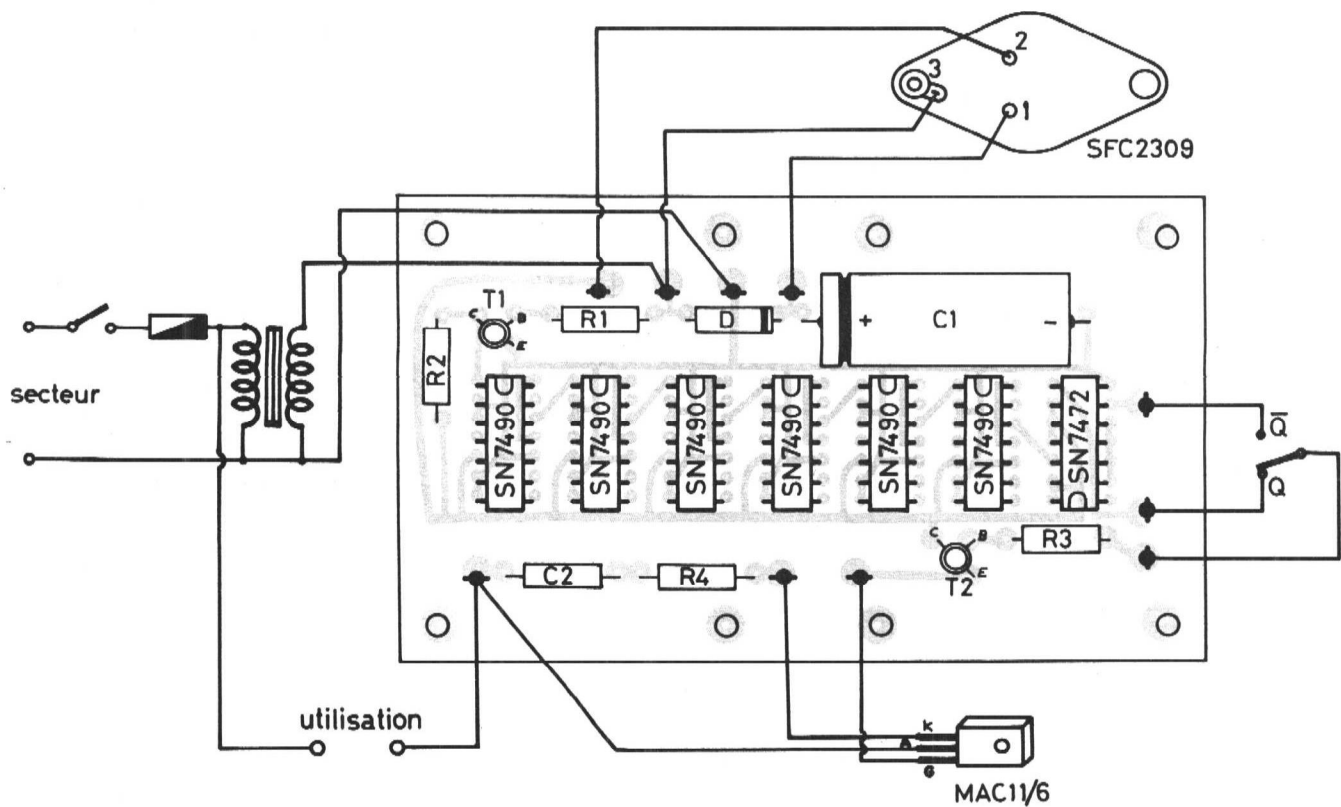


Figure 7

## Réalisation pratique

Le circuit imprimé a été réalisé sur verre époxy.

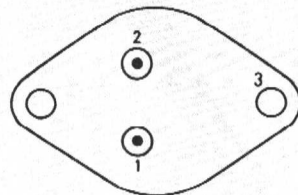
La face cuivrée est donnée à la **figure 6** à l'**échelle 1**. L'implantation des composants ainsi que les branchements extérieurs à effectuer sont montrés à la **figure 7**.

Le régulateur de tension SFC2309 et le triac MAC11-6 sont fixés sur des dissipateurs isolés entre eux électriquement. L'ensemble a été mis dans un boîtier comme le montre la **figure 8** et les différentes photographies jointes à cet article.

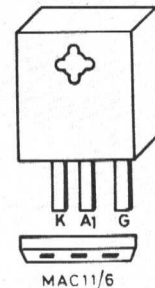
Les brochages du circuit intégré régulateur et du triac sont donnés à la **figure 9**.

## Utilisation

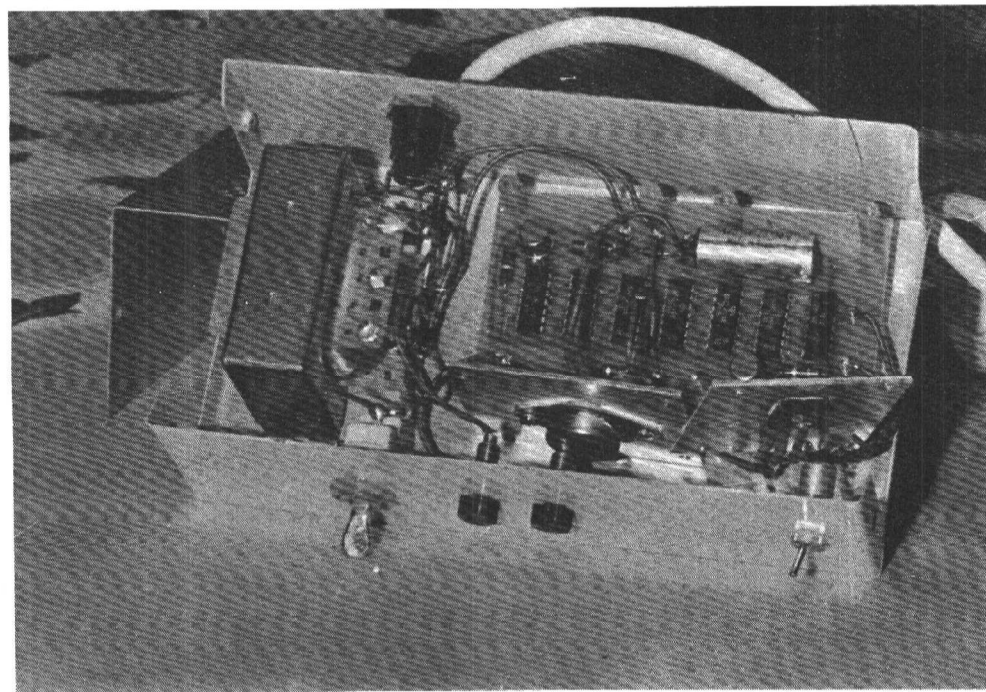
L'utilisation de cet appareil est simple : il suffit de raccorder l'appareil au secteur, de raccorder les lampes aux bornes marquées « utilisation » et de mettre I<sub>1</sub> en position « marche ».



SFC2309 (vue de dessous)



MAC11/6



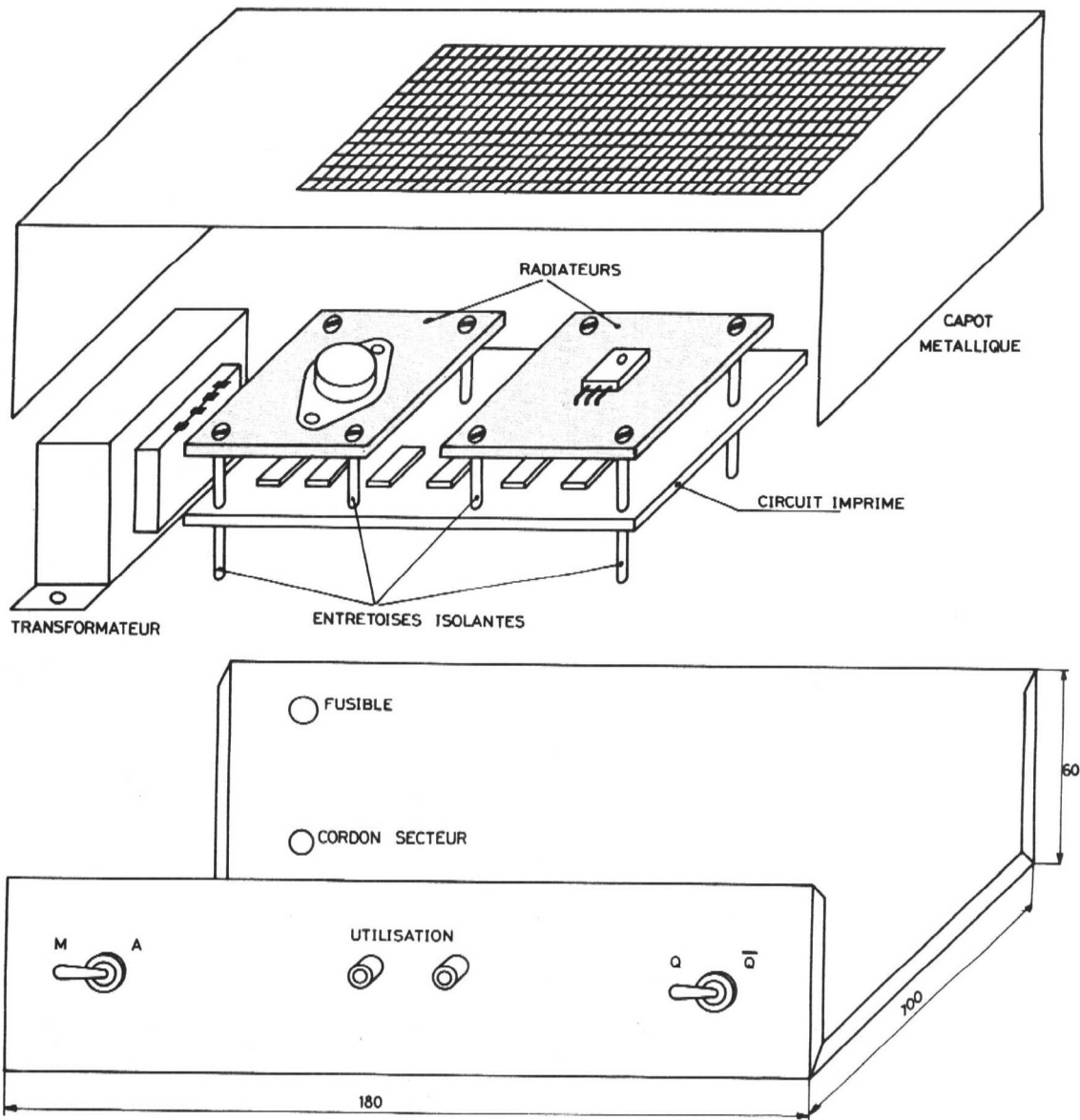
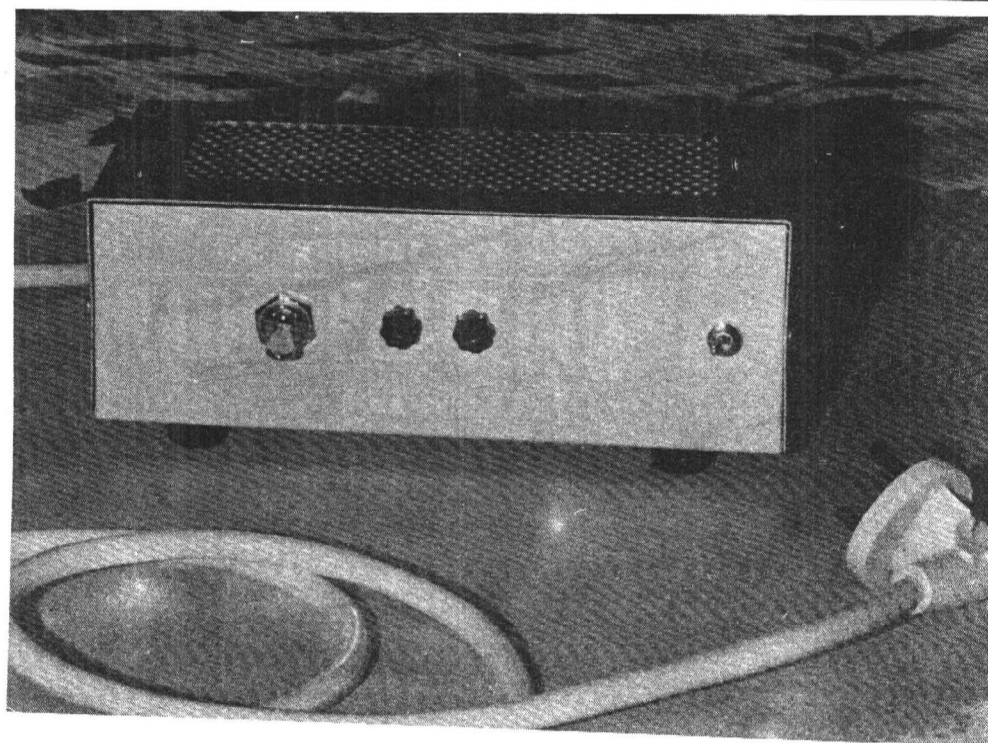


Figure 8

Lors de la mise sous tension de l'appareil, les bascules se trouvent dans une position indéterminée, c'est-à-dire que la première phase du cycle sera d'une longueur indéterminée.

Une journée de 24 heures (c'est très répandu) n'étant pas un multiple du temps obtenu (5 h 33 mn 20 s), il y aura tous les jours un décalage d'environ 2 heures. Ceci n'est pas un inconvénient, et peut même constituer un avantage car, les lampes s'allumant au moins une fois pendant la nuit, à une heure différente chaque jour, d'éventuels cambrioleurs pourraient être dissuadés de venir vous rendre visite (surtout en période de vacances).

D'autres applications autres que celle de la temporisation cyclique pour aquarium peuvent être trouvées. Tout dépend de votre imagination.



## Notes

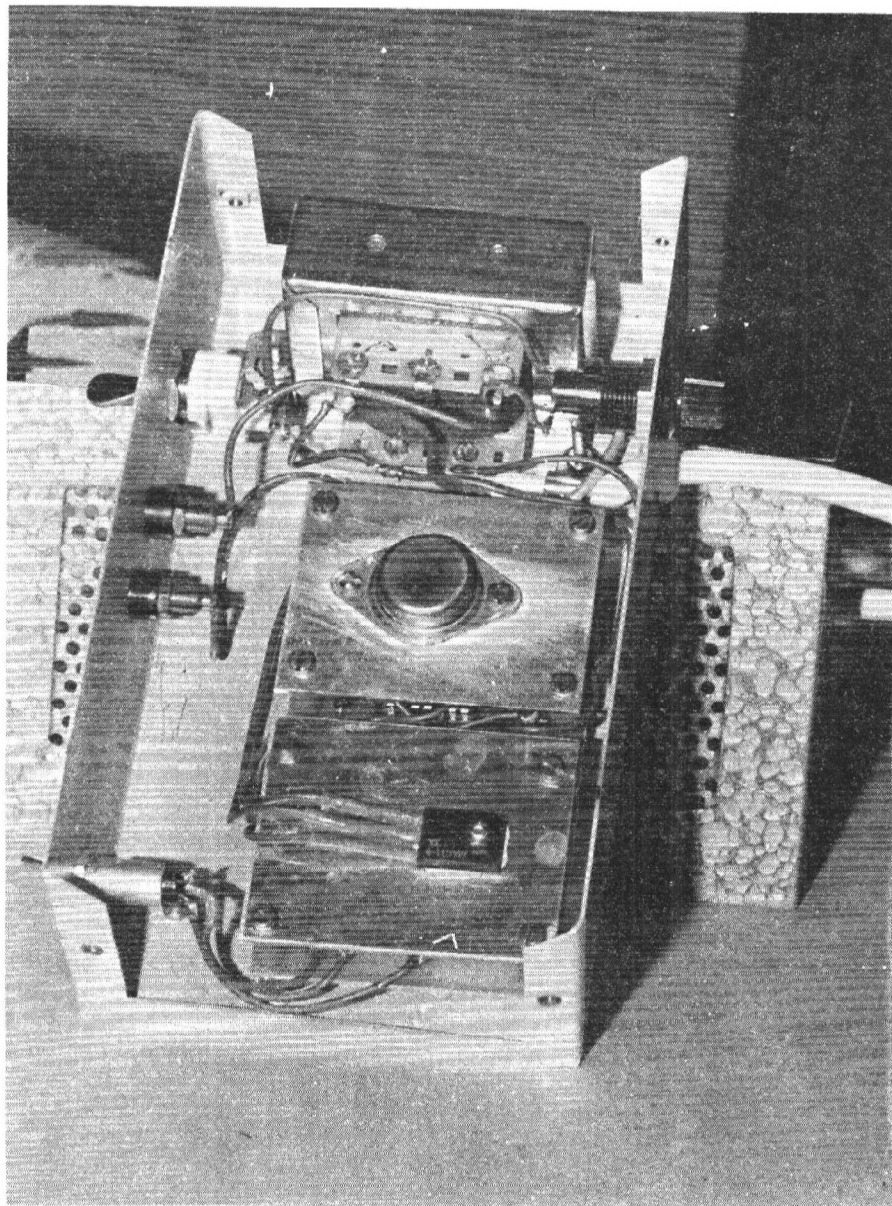
1° Lors des essais, il sera certainement nécessaire d'ajouter, à un ou plusieurs endroits du montage, des découplages d'alimentation afin d'éviter des déclenchements intempestifs (capacités céramiques de quelques dizaines de nanofarads).

2° Ne pas brancher aux bornes « utilisation » une charge inductive.

**Prix de revient approximatif de ce montage : 150 F**

## Nomenclature des composants

- 1 circuit intégré SFC2309 (CI<sub>1</sub>).
- 6 circuits intégrés SN7490 (CI<sub>2</sub> à CI<sub>7</sub>).
- 1 circuit intégré SN7472 (CI<sub>8</sub>).
- 2 transistors BFW34 ou équivalents (T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>).
- 1 triac MAC11/6 ou équivalent.
- 1 diode 1N4004 ou équivalent (D).
- 1 condensateur électrochimique 470  $\mu$ F/10-12 V (C<sub>1</sub>).
- 1 condensateur 0,1  $\mu$ F/400 V.
- 3 résistances 10 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>).
- 1 résistance 2,2 k $\Omega$ -0,5 W (R<sub>4</sub>).
- 1 transformateur 220 V/6,3 V-2 A (T<sub>1</sub>).
- 1 interrupteur (I<sub>1</sub>).
- 1 inverseur, 1 circuit, 2 positions (I<sub>2</sub>).
- 1 porte-fusible et un fusible 1 A (5 x 20).
- 2 douilles pour fiches bananes.
- 1 coffret.

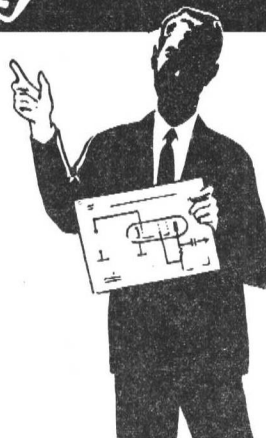


## Le T.V. HANDBOOK est arrivé

Vous pouvez dès maintenant l'acheter ou le commander à la :  
**Librairie Parisienne de la Radio**  
 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
 Son prix : **39 F**  
 Pour expédition, ajouter 3 F de frais d'envoi en recommandé

(Pas d'envoi contre-remboursement)

*1<sup>ère</sup> Leçon gratuite*



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

### LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

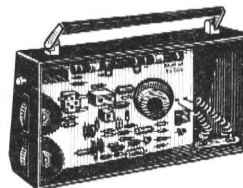
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, la

*Première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité. Si vous habitez en France possibilité d'études gratuites au titre de la Formation Continue



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA

**STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT**

Documentation seule gratuite sur demande.

- Documentation - 1<sup>re</sup> leçon gratuite :**
- contre 2 timbres à 0,80 F pour la France.
  - contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

## INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé  
 Enseignement à distance tous niveaux  
 (Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS  
 Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

# Librairie parisienne de la radio



43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94/95.

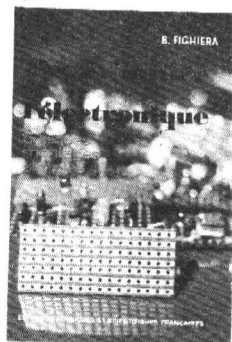
Expéditions : 878.09.93.

**BRAULT R. - COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES** (6e édition). - Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique, mécanique et acoustique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffret clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceintes à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrés. Un volume broché, format 15 x 21, 112 pages, 65 schémas. Prix ..... 19 F



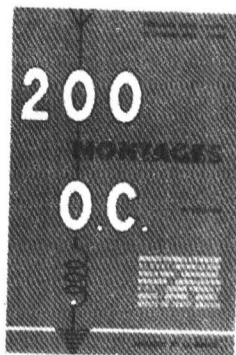
**R. PIAT (F3XY). — VHF - EMISSION RECEPTION A TRANSISTORS.** — Principaux sujets traités : oscillateurs, convertisseurs, moyenne fréquence, émission VHF, pilotage, appareils de mesures. Un volume broché, format 15 x 21, 392 pages. Nombreux schémas. Prix ..... 45 F

**HURE F. — DEPANNAGE ET MISE EN PT DES RE-CEPTEURS A TRANSISTORS.** — Principaux sujets traités : éléments constitutifs d'un radio-récepteur à changement de fréquence. Instruments de mesure, précautions, méthodes générales de dépannage, postes auto, tableaux annexes. Un volume, format 14,5 x 21, 216 pages. Nombreux schémas. Prix ..... 30 F



**FIGHERIA B. - POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE. Quelques montages simples.** — L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples qui ont été réalisés, essayés et sélectionnés en raison de l'intérêt qu'ils pouvaient offrir aux amateurs. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés des composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices perforées appelées plaquette « M. BOARD ». Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction, telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base. **Extrait du sommaire :** Jeu de réflexes, dispositif automobile. Orgue monodique. Récepteur d'électricité statique. Flash à cellule « LRD ». Indicateur de niveau BF. Métronome audio-visuel. Oreille électronique, détecteur de pluie. Dispositif attire-poisons, etc. Un ouvrage broché, 112 pages. Format 15 x 21. Prix : 19 F

**F. Huré et R. Piat. 200 MONTAGES O.C.** (7e édition). **EXTRAIT DU SOMMAIRE :** Récepteurs. Les détectrices. Récepteurs de trafic 5 bandes AM/BLW. S-mètres. Le filtre Collins. Convertisseurs. Calcul des bobinages. Emetteurs. Oscillateurs VFO. Multiplication de fréquence. Etage final. Exciter DSB à modulateur en anneau. BLU. Le transceiver. Le code Morse. Alimentations. Alimentation stabilisée. Convertisseurs. Régulations. Modulation AM. Les microphones. Modulation de fréquence. Modulation de phase. Schémas pratiques. Préamplificateurs. Compresseurs. Mesures. Ondemètre. Capacimètre. Calibrateur. Fils de L'écher. Dip-mètres. Mesureur de champ. Réflectomètre. T.O.S. mètre. Guide du trafic. Notice relative aux stations d'amateurs. Les stations d'amateur en télévision. Liste des préfixes des stations d'amateurs. Un ouvrage broché de 492 pages. Format 15 x 21. Prix : 60 F.



**DURANTONT P. — EMETTEURS-RECEPTEURS WALKIES-TALKIES.** — Principaux chapitres : récepteurs portatifs, émetteurs portatifs, émetteurs et récepteurs portatifs, antenne réglable, taux d'ondes stationnaires, conseils et tour de main, codes internationaux. Ouvrage de 208 pages, format 15 x 21 cm. Prix ..... 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15% pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert : le lundi de 10 h 30 à 19 h ; les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h à 19 h.

**HORAIRE D'ÉTÉ :** 15 JUIN / 15 SEPTEMBRE - Ouverture : du mardi au samedi de 10 h 30 à 19 h - Fermeture : le lundi.

Ouvrages en vente à la

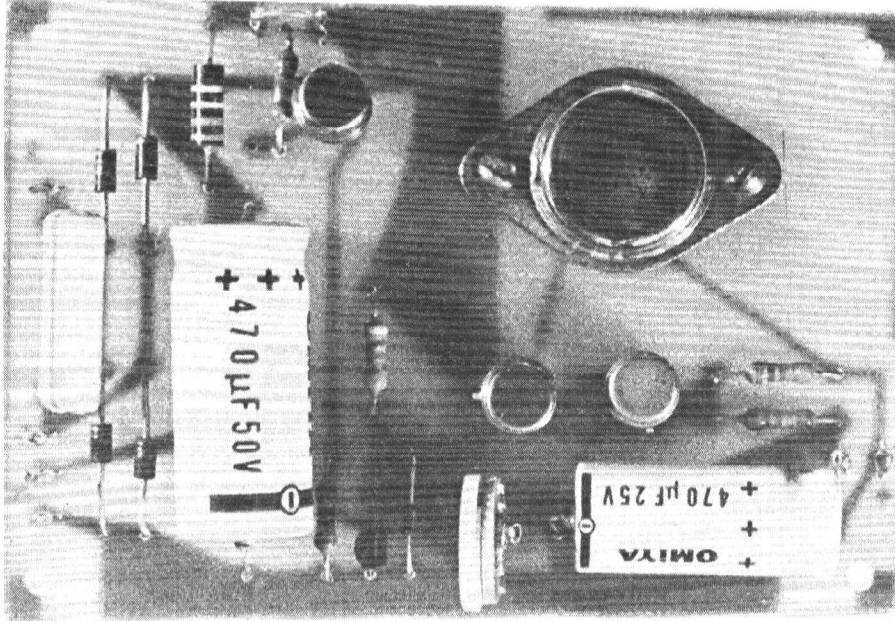
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07  
Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15% pour frais d'envoi).

# MONTAGES PRATIQUES

pour toutes vos alimentations stabilisées...



## Un circuit universel

- Tensions de sortie : de 2 à 20 volts, fixes ou variables.
- Courants de sortie : de 0,1 A à 1 ampère.
- Protection électronique contre les surintensités.

Le problème de la réalisation pratique des alimentations stabilisées, est un de ceux qui se posent le plus fréquemment à l'électronicien, professionnel ou amateur. En effet, la plupart des appareils doivent être équipés d'une telle source de tension.

Le circuit que nous proposons, et dont les caractéristiques essentielles sont résumées en tête d'article, est destiné à couvrir la majorité des besoins dans ce domaine. Son universalité permet en effet d'envisager son emploi soit à la réalisation d'un bloc d'alimentation à tension constante, incorporée à un ensemble électronique tel que générateur, amplificateur, etc., soit à celle d'une alimentation de laboratoire à tension variable, utile pour tous les montages sur table et la mise au point des prototypes.

Les caractéristiques ont été étudiées pour que le même circuit, moyennant la modification éventuelle du branchement des enroulements secondaires du transformateur utilisé, puisse répondre immédiatement à la plupart des problèmes pratiquement rencontrés.

### I. Le schéma de principe de l'alimentation

On connaît le principe de fonctionnement d'une alimentation stabilisée à régulation série, qui a été plusieurs fois analysé dans les colonnes de notre revue.

A la sortie du transformateur, on trouve d'abord un ensemble de redressement et de filtrage, le plus souvent composé d'un pont de quatre diodes et d'un condensateur électrochimique de forte valeur (figure 1).

Une diode zener DZ, associée à une résistance de polarisation  $R_1$  qui en détermine le courant inverse, sert de référence de

tension, en fournissant à la base du transistor  $T_1$  sa tension de coude  $V_Z$ .  $T_1$ , monté en comparateur, reçoit d'autre part sur son émetteur une fraction  $kV_s$  de la tension de sortie  $V_s$  de l'alimentation, fixée par les valeurs des résistances  $R_4$  et  $R_5$  :

$$kV_s \equiv \frac{R_5}{R_4 + R_5} V_s$$

Le courant consommé par le collecteur de  $T_3$  dépend des valeurs respectives de  $V_s$  et de  $kV_s$ , la différence  $V_s - kV_s$  n'étant autre que la tension base-émetteur  $V_{BE}$  de ce transistor. Ce courant  $i$  croît si  $kV_s$ , donc  $V_s$ , tendent à diminuer. Au contraire, il décroît si  $V_s$  et  $kV_s$  tendent à augmenter.

Or  $i$  n'est autre que le courant de base du transistor ballast  $T_4$ , de type PNP. Du collecteur de  $T_4$  sort alors un courant  $I$ , qui alimente la charge branchée à l'alimentation, dont l'intensité est :

$$I = \beta i$$

si  $\beta$  est le gain en courant de  $T_4$ . On voit alors que toute tendance à une diminution de  $V_s$  fait croître  $I$ , donc entraîne une augmentation de  $V_s$  qui tend à ramener cette tension à sa valeur initiale. De même, une augmentation de  $V_s$  entraîne une diminution de  $I$ , et il y a à nouveau compensation.

L'alimentation est complétée par un dispositif de protection électronique contre les surintensités, dues par exemple à une mise en court-circuit accidentelle de la sortie. A cet effet, le courant  $I$  délivré par l'appareil traverse une faible résistance  $R_1$  placée en série dans le circuit, et aux bornes de laquelle on a branché l'espace émetteur-base d'un transistor PNP  $T_1$ . Tant que la chute de tension  $v_1 = R_1 I$  est inférieure au seuil de conduction de  $T_1$ , soit 0,5 à 0,6 V pour du silicium,  $T_1$  est bloqué et aucun courant ne circule dans sa résistance de collecteur  $R_2$ . Le transistor NPN  $T_3$ , non polarisé, est alors bloqué, et se comporte comme un interrupteur ouvert.

Au contraire, si  $I$  augmente,  $v_1$  dépasse le seuil de conduction de  $T_1$ . Très rapidement, le transistor  $T_3$  se sature, et devient équivalent à un interrupteur fermé. Il en résulte que la tension de référence aux bornes de  $DZ$  tombe à zéro, ainsi que la tension de sortie  $V_s$ .

Le choix du seuil de déclenchement de la protection électronique, donc du courant  $I$  maximal délivré par l'alimentation, dépend de celui de la résistance  $R_1$ . En constituant  $R_1$  par une simple résistance, on aura un seuil fixe. On peut au contraire régler le courant maximal si  $R_1$  est remplacé par un potentiomètre.

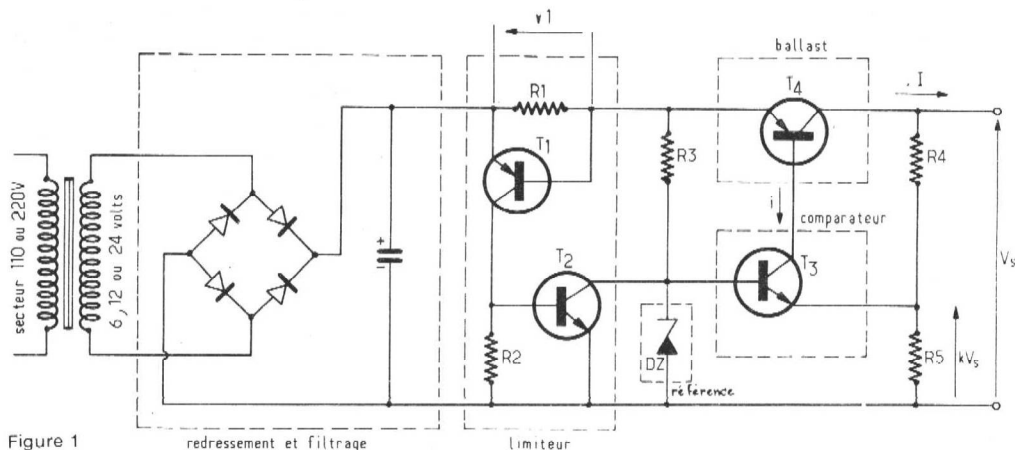


Figure 1

## II. Le schéma complet de l'alimentation

Les notions de principe que nous venons de rappeler sont directement appliquées dans le schéma pratique de la **figure 2**.

Le transformateur  $T$  utilisé est un modèle universel, comportant deux enroulements primaires de 110 V, qui autorisent, par leur branchement en série ou en parallèle, une utilisation sur des secteurs de 110 ou de 220 V. Les quatre secondaires, identiques, délivrent chacun une tension de 6,3 V. Suivant les branchements effectués, et sur lesquels nous reviendrons plus loin, il est donc possible de disposer avant redressement, d'une tension de 6,3 V, de 12,6 V, ou de 25,2 V. La puissance du transformateur étant de 10 VA, les intensités maximales permises sont donc, dans ces trois cas, respectivement égales à 1,6 A, 0,8 A et 0,4 A environ.

Le redressement double alternance est effectué par un pont de quatre diodes,  $D_1$  à  $D_4$ , de type 1N4004. Le condensateur de filtrage,  $C_1$ , de 470  $\mu F$ , est prévu pour une tension de service de 50 V. Dans certaines applications (là encore, nous y reviendrons en fin d'article), il peut être utile d'augmenter la capacité de filtrage. Nous

avons donc prévu la possibilité de branchement d'un deuxième condensateur  $C_1'$  en parallèle sur  $C_1$ . Le condensateur  $C_3$  de 220 nF, protège les diodes contre les surtensions du secteur.

Le dispositif de protection électronique fait intervenir le transistor  $T_1$ , PNP de type 2N2907, et le transistor  $T_3$ , NPN de type BC 317 en boîtier époxy. Si on désire disposer d'une commande agissant sur la valeur du courant maximal de sortie, on branchera en série avec la résistance  $R_1$ , un potentiomètre  $P_1$ , de type bobiné, ayant une résistance totale de 22  $\Omega$ . Le tableau de la **figure 3** indique alors les valeurs de  $R_1$  correspondant aux différentes intensités maximales, obtenues lorsque  $P_2$  est en court-circuit.

La résistance  $R_2$ , qui commande la mise en conduction du transistor  $T_3$ , a pour valeur 2,2 k $\Omega$ .

La diode zener  $DZ$  a pour tension de coude 6,2 V. Cette valeur a été retenue parce qu'elle constitue le meilleur compromis entre une faible résistance dynamique, et un coefficient de température aussi réduit que possible. Le choix de la résistance de polarisation  $R_3$  dépend des tensions retenues au secondaire du transformateur : le tableau de la **figure 4** indique les trois cas possibles.

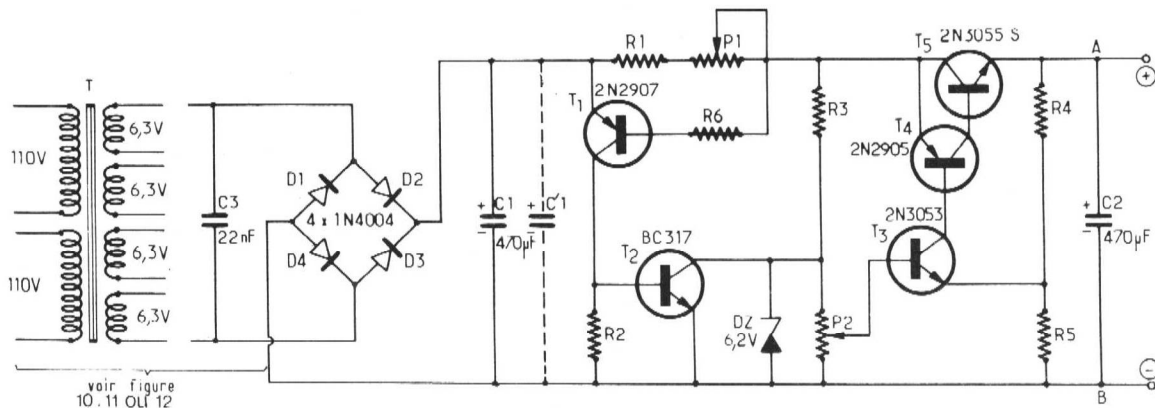


Figure 2

voir figure 10, 11 ou 12

$V_s$	$R_3$
6,3V	330 $\Omega$
12,6V	2,2k $\Omega$
25,2V	4,7k $\Omega$

Figure 3

$R_1$	$I_{max.}$
0,5 $\Omega$	1A
1 $\Omega$	750mA
2 $\Omega$	500mA
3,5 $\Omega$	300mA
7 $\Omega$	150mA

Figure 4

Tension de sortie stabilisée	$R_4$	$R_5$
0 à 5V	100 $\Omega$	2,2k $\Omega$
0 à 10V	2,2k $\Omega$	2,2k $\Omega$
0 à 20V	3,3k $\Omega$	1k $\Omega$

Figure 5

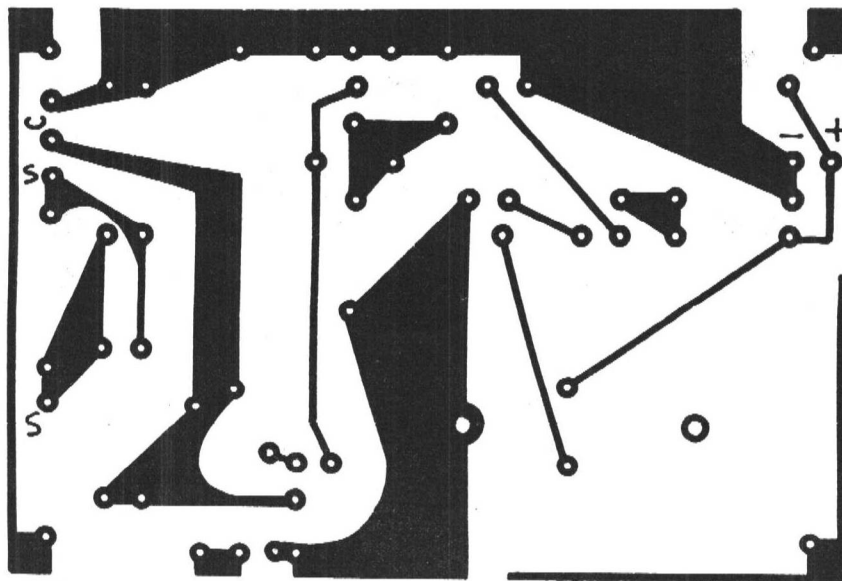


Figure 6

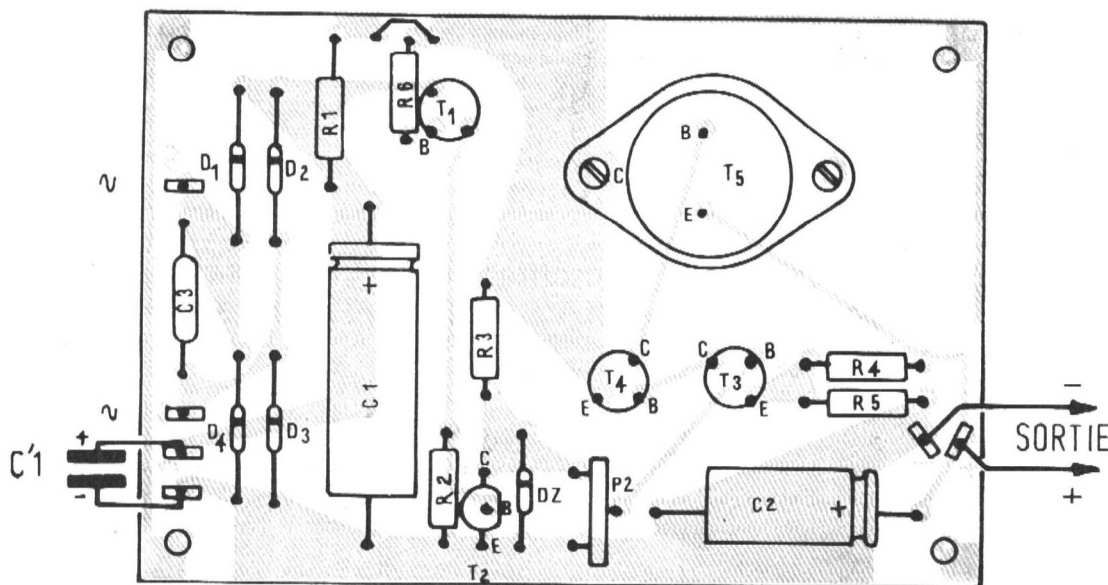


Figure 7

En fait, la tension de référence appliquée à la base du transistor comparateur  $T_3$ , de type 2N3053, n'est pas directement la tension zener, mais une fraction de celle-ci, prélevé sur le curseur du potentiomètre  $P_2$  de 10k $\Omega$ . Par le réglage de  $P_2$ , on peut ainsi ajuster la tension de sortie de l'alimentation. Si celle-ci est destinée à fournir des tensions variables, on prendra effectivement pour  $P_2$  un potentiomètre, qui sera monté sur le panneau frontal de l'appareil. Au contraire, s'il s'agit d'un bloc d'alimentation à tension fixe,  $P_2$  sera une résistance ajustable soudée sur le circuit imprimé.

Pour obtenir du transistor ballast un grand gain en courant  $\beta$ , on l'a en fait remplacé par l'association de deux transistors complémentaires, un PNP  $T_4$  de type 2N2905/ et un NPN  $T_5$  de type 2N3055. L'ensemble est équivalent à un unique transistor

PNP de puissance, dont le gain en courant est au minimum égal à 2000, et peut dépasser 20 000 dans le cas le plus favorable (cette fourchette est due à la dispersion sur les caractéristiques de  $T_4$  et  $T_5$ , dont les gains sont respectivement compris entre 100 et 300 d'une part, et entre 20 et 70 de l'autre).

Pour  $R_4$  et  $R_5$  on choisira encore des valeurs différentes suivant les gammes de tensions dans lesquelles on désire travailler. Le tableau de la **figure 5** résume les différents cas possibles.

Pour réduire au minimum toute trace d'ondulation résiduelle, un dernier condensateur  $C_2$  de 470 $\mu$ F, prévu pour une tension de service de 25 V, a été branché directement sur les bornes de sortie.

Dans le cas de la réalisation d'une alimentation de laboratoire, il est utile de disposer d'un voltmètre affichant la tension de sortie. On le branchera directement entre les points A et B de la **figure 2**.

### III. Réalisation pratique de l'alimentation

Le dessin du circuit imprimé, vu du côté cuivré de la plaquette de stratifié, est donné à l'échelle 1 dans la **figure 6**. La **figure 7** représente l'implantation des composants sur ce même circuit. Le schéma de la **figure 7** représente le cas d'un bloc à tension de sortie fixe, et dont le

courant maximal n'est pas réglable. Le potentiomètre de réglage  $P_2$  est alors constitué par une résistance ajustable fixée sur le circuit, et le potentiomètre  $P_1$  a été remplacé par un simple strap de court-circuit.

La photographie de tête d'article illustre le cas correspondant à la **figure 7**.

**Branchements du transformateur d'alimentation**

Les deux branchements possibles du primaire sont indiqués dans les **figures 10 et 11**, correspondant respectivement à des réseaux de 110 V et de 220 V. On a complété l'appareil par un interrupteur de mise en marche I, un fusible de 250 mA, et un voyant au néon. Dans tous les cas, celui-ci est alimenté sous 110 V, à travers la résistance  $R_6$  de 100 k $\Omega$ .

Pour le secondaire, les trois cas possibles sont indiqués dans les **figures 10, 11 et 12**, qui correspondent à des tensions de 6,3 V, 12,6 V et 25,2 V respectivement. Les points C et D, dans tous les cas, doivent être reliés à la diagonale du pont de diodes.

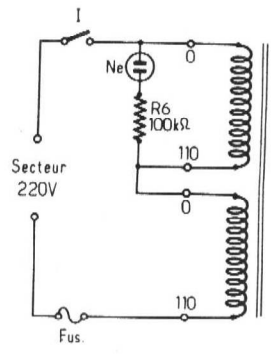


Figure 8

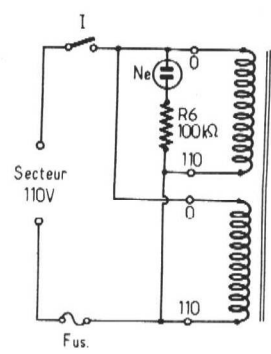


Figure 9

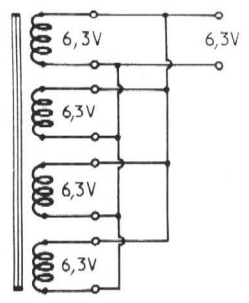


Figure 10

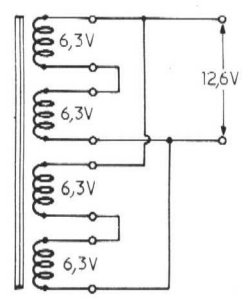


Figure 11

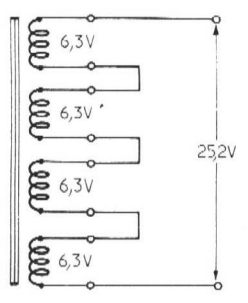


Figure 12

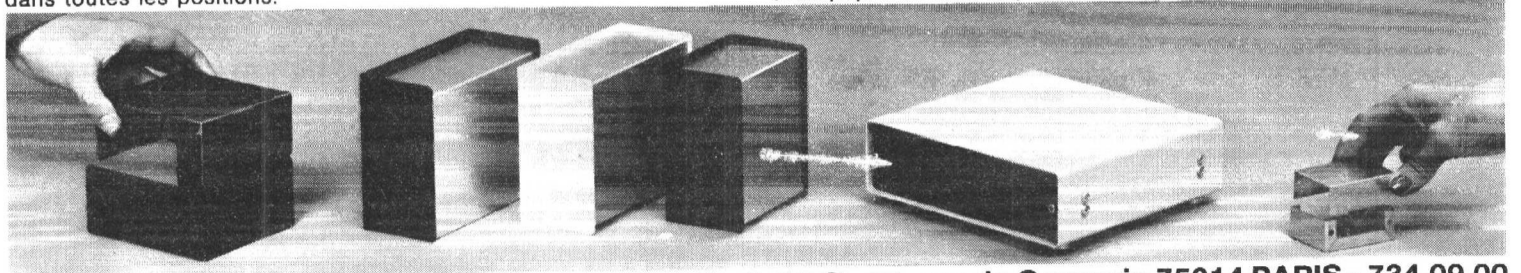


**Dessinez et montez vos circuits sans penser à la présentation finale avec nos NOUVEAUX COFFRETS MÉTALLIQUES !**

23 modèles standardisés, élégants, très robustes.

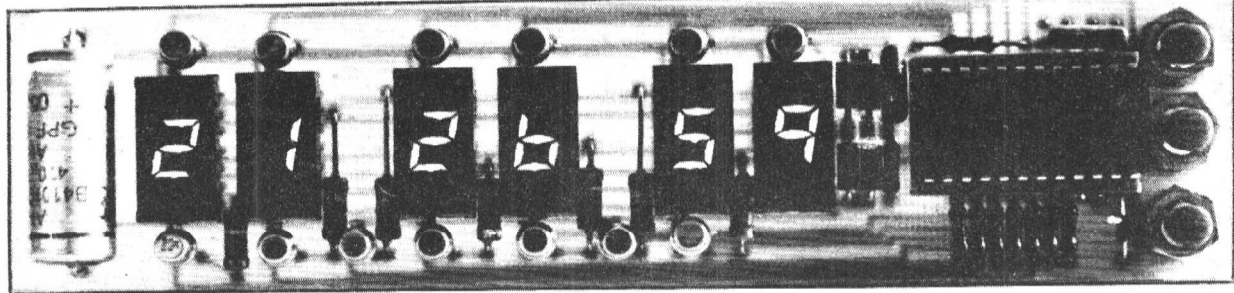
**SANS VIS** : 10 modèles de 60/40/125 mm à 200/90/125 mm. Base en acier noir ou beige. Couvercle alu anodisé ou imitation bois. Utilisables dans toutes les positions.

**AVEC VIS** : 13 modèles de 150/230/80 à 350/230/120 mm en alu laqué beige. 4 pieds caoutchouc blindés interchangeable. Vendus avec papier millimétré pour repérage.



Documentation - liste des revendeurs : **TERA - LEC** 51, rue de Gergovie 75014 PARIS - 734.09.00

**HORLOGES DIGITALES ELECTRONIQUES**



REPRESENTE  
CI-CONTRE EN  
GRANDEUR NATURE  
NOTRE  
NOUVEAU MODELE

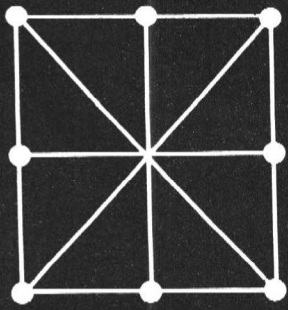
**PULSION  
HD - 2**

**KIT COMPLET A  
249 F (TTC)**

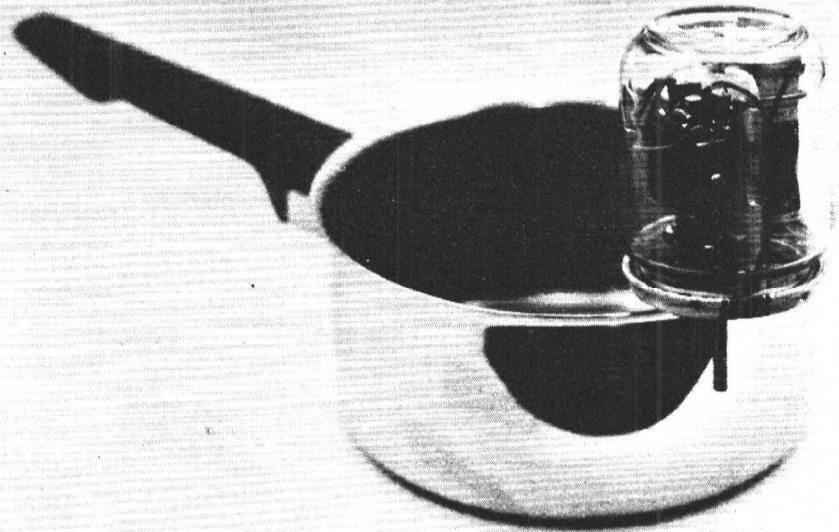
**PULSION INC.**  
13, Avenue Mahiels — 4020 LIEGE (Belgique)

Distribution pour la France : **Ets DECOCK**  
4, rue Colbert — 59000 LILLE — Téléph. (20) 57-76-34





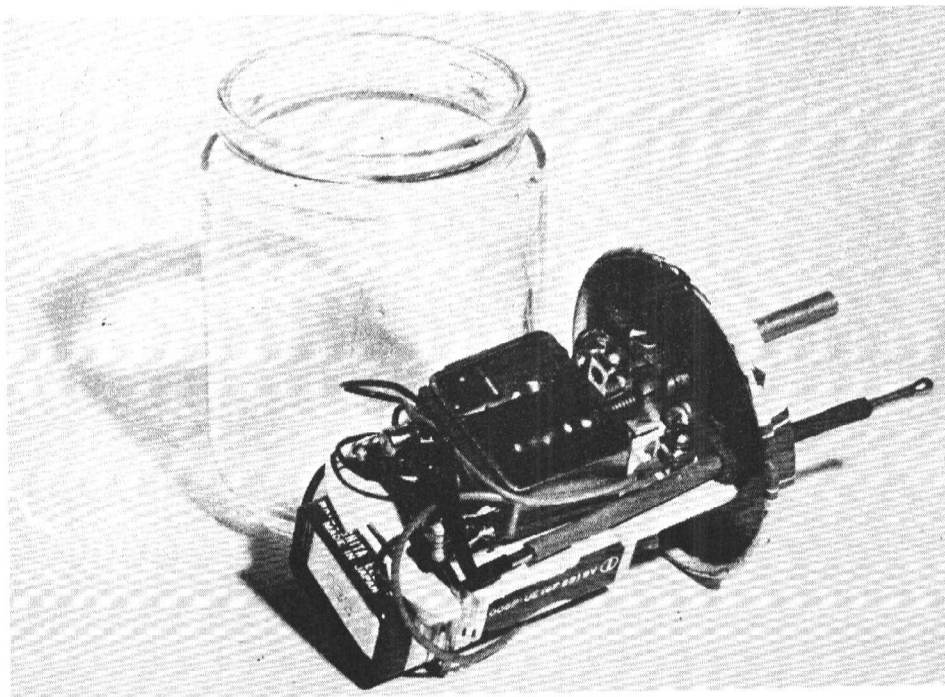
**gadgets**



---

**Radio Plans pense aussi à vous, malheureux pères de famille qui, pris entre la lecture de notre revue et le branchement d'une « manip » intéressante, laissez s'échapper le lait destiné à votre progéniture et vous faites ensuite copieusement invectiver par votre conjointe. Ne voulant pas que Radio Plans et ses réalisations soient à l'origine de scènes de ménage, ce qui le mettrait dans le point de mire du M.L.F., nous vous proposons un montage simple et efficace qui vous avertira « juste » avant la catastrophe, par un signal sonore. Mais attention, celui-ci est de faible puissance et ne remplira donc son office que dans le cas où vous vous trouvez à proximité de la casserole à protéger. Autre point important : il ne faudra pas attendre longtemps après le début du signal sonore, car sinon... vous feriez bouillir une fois de plus votre femme.**

---



**un  
détecteur  
de  
lait  
qui  
bout**

## Principe

Il est très simple comme le montre la **figure 1**. L'appareil comporte deux électrodes ou sondes dont l'une, réunie au — de la pile alimentant le montage, fait contact avec la masse métallique du récipient.

**Il est donc impératif que ce récipient soit en métal (aluminium ou inox).**

La seconde électrode plonge à l'intérieur du récipient, sans toutefois toucher le lait. Lorsque ce dernier « montera », il touchera cette électrode et, la résistance entre les deux sondes devenant relativement faible, le système fonctionnera.

Il s'agit en fait, d'un amplificateur très simple à deux étages. La résistance offerte par le lait est assez faible pour permettre au transistor 2N2906 de conduire et de saturer en cascade le second transistor 2N706.

Ce dernier a comme charge de collecteur une bobine de relais miniature en série avec un de ses contacts (repos). Le principe est le même que celui d'une sonnette électrique. Néanmoins, il n'existe pas dans ce montage de « timbre » et donc le son sera émis uniquement par une languette vibrante du relais. Ce son est alors assez faible.

Le montage électronique n'ayant rien de compliqué, nous parlerons donc du relais qui doit permettre d'obtenir la sonorité d'alarme.

## Le relais

Le modèle utilisé dans notre montage est un relais de récupération transformé dont nous ne pouvons donner la référence. Malgré cela, nous suggérons d'utiliser par exemple un relais KAKO n° 17 (115 Ω - 9 V) ou tout autre relais miniature possédant un contact « repos ».

Il faudra prévoir, si cela n'existe pas sur le modèle employé, une vis de réglage de l'espace laissé entre les deux électrodes du contact lorsque le relais colle, de façon à faire vibrer celui-ci à une fréquence assez élevée qui donnera un son acceptable.

Voici à la **figure 2**, le schéma mécanique du relais utilisé.

## Réalisation

Sur notre prototype, les 4 composants électroniques (2 résistances + 2 transistors) ont été implantés sur un petit morceau de plaquette M. Board au pas de 2,54 mm tel que le montre la **figure 3**.

(suite page 60)

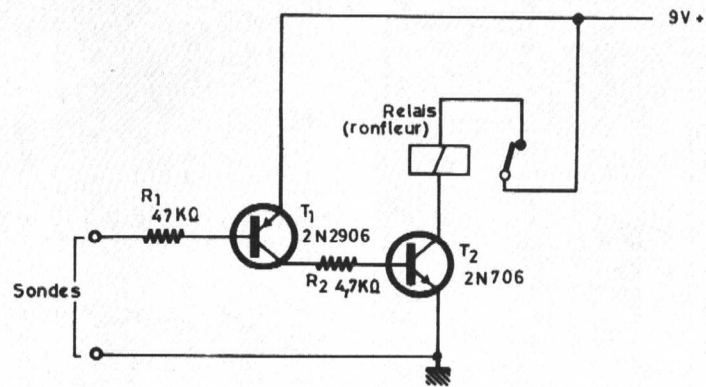


Figure 1

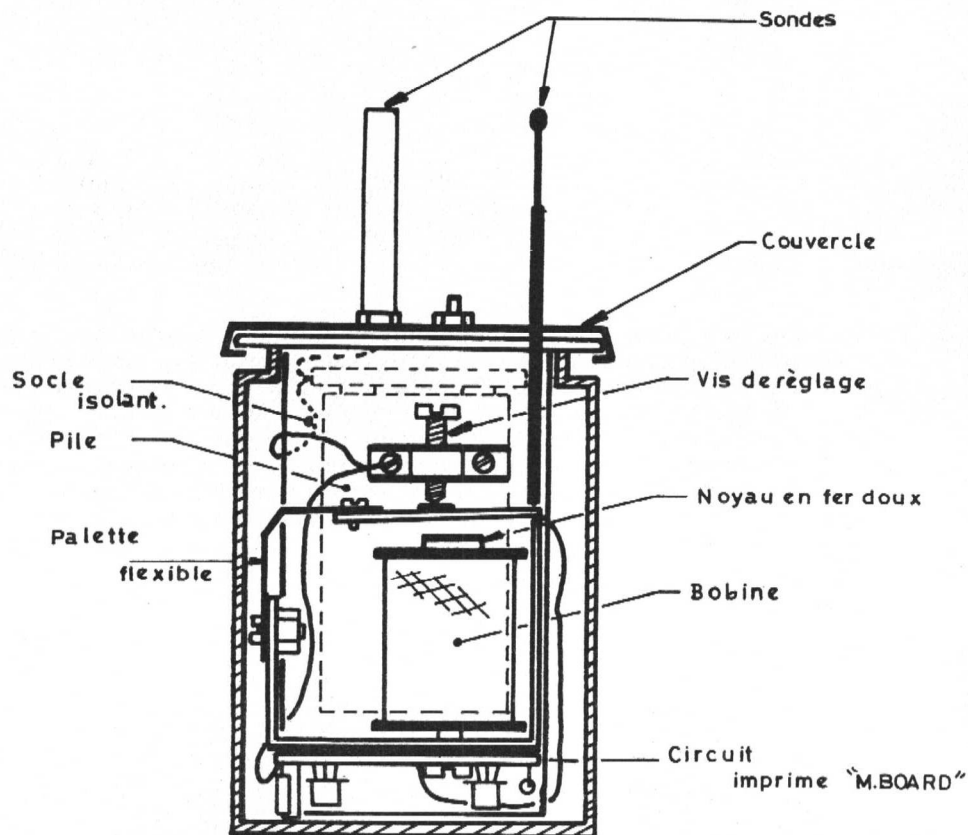


Figure 2

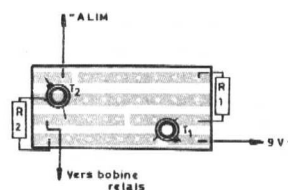
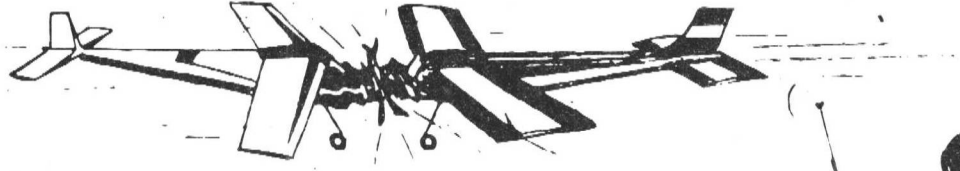


Figure 3



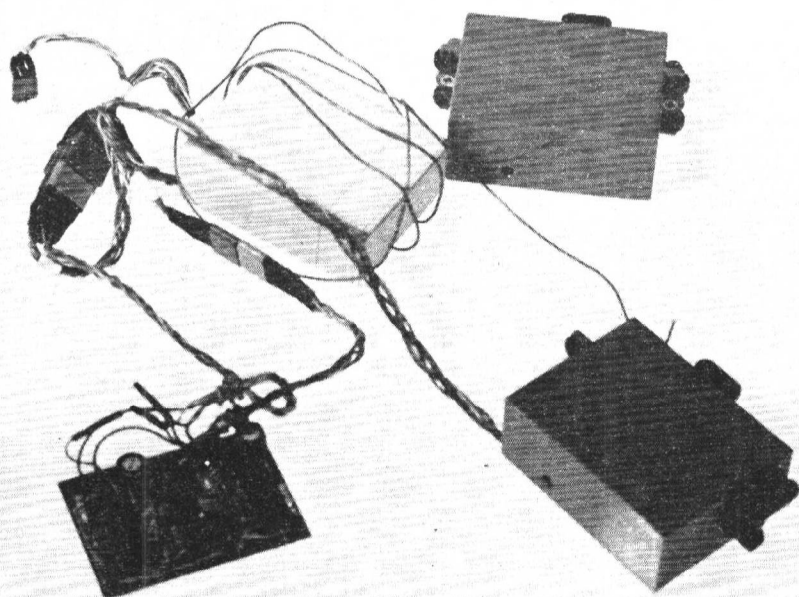
# radiocommande

## PRATIQUE



# Boîte de sécurité

pour  
récepteur  
de  
télécommande  
digitale



Cette boîte s'insère entre une sortie du décodeur et le servo correspondant qui peut être celui des gaz pour un engin à moteur ou celui des aéro-freins pour un planeur ; ces exemples ne sont pas limitatifs.

Son emploi est double ; elle détecte la fin de la décharge des accus de réception et une éventuelle perte du contact radio. Dans les deux cas le servo prend une position prédéterminée.

En cas de décharge des accus, toute action du télé-pilote est annulée et un effet d'hystérésis empêche tout frémissement du servo. Le pilote est ainsi averti de l'urgence qu'il y a de se poser, tous les autres servos restant encore manœuvrables.

En cas de perte de contact radio, en passant au ralenti, ou en sortant les aéro-freins par exemple, on limite les dégâts possibles et en tous cas on évite la perte du mobile. Toutefois si le contact radio revenait, le servo reprendrait sa position normale et commandée par le pilote.

## Description

Ce montage utilise des circuits intégrés CMOS pour leur très faible consommation et pour leur emploi très peu critique, ceci permet de réduire au strict minimum le nombre des composants, on obtient ainsi un module très compact et léger. De plus l'énorme impédance d'entrée et la faible impédance de sortie des CMOS, nous permet d'insérer sans précautions ce montage entre n'importe quel type de décodeur et de servo, pourvu qu'ils soient à impulsions positives.

Le schéma de principe est donné à la figure 1.

Nous voyons principalement deux grandes parties :

- l'horloge et le générateur d'impulsions,
- les circuits de déclenchement.

### A) L'HORLOGE ET LE GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

L'horloge est un multivibrateur formé des portes NOR  $N_9$  et  $N_{10}$  ainsi que de  $C_2$  et  $R_4$ .

Il délivre des signaux carrés à environ 100 Hz, mais cette donnée n'est pas critique et peut varier suivant les composants disponibles entre 50 et 200, la porte  $N_{10}$  possède une entrée de validation reliée aux circuits de déclenchement de telle sorte que le multivibrateur n'oscille qu'en cas de besoin. Les signaux carrés sont différenciés par  $C_3$ ,  $R_5$  et attaquent le monostable formé de  $N_{12}$ ,  $N_6$ ,  $C_4$  et  $P_2$ , qui est chargé de fabriquer les impulsions de commande du servo en cas d'erreur (décharge de l'accu ou perte de contrôle). Ces impulsions sont pré-réglées par le potentiomètre  $P_2$  en fonction de l'effet désiré.

### B) LES CIRCUITS DE DÉCLENCHEMENT

A) Le détecteur de fin de décharge de l'accu de réception :

C'est un trigger de Schmitt composé des portes NAND  $N_1$ - $N_2$  et de  $R_1$ - $P_1$ , ce dernier permet de régler le seuil de déclenchement du trigger ; quant à  $R_1$ , elle introduit une tension d'hystérésis évitant tout retour à une position normale du servo, sinon il s'en suivrait un va-et-vient constant du

servo suivant les pointes de décharge consécutives à un démarrage de moteur de servo. Nous verrons plus loin la méthode de réglage de  $P_1$ .

### b) Le détecteur de coupure du contact radio :

C'est un circuit utilisé habituellement en détecteur de pause dans les décodeurs digitaux, et servant à la synchronisation des trains d'impulsions entre l'émetteur et le récepteur. Nous avons simplement modifié la constante de temps pour reconnaître l'absence de signaux après une dizaine d'impulsions. Il est composé des portes NAND  $N_3$ ,  $N_4$ ,  $N_5$  et de  $D_1$ ,  $C_5$ ,  $R_3$ . Les portes  $N_7$ ,  $N_8$  et  $N_{11}$  servent d'aiguillages et de validation.

## Fonctionnement

### A) AU REPOS :

— L'accu est normalement chargé,  $N_1$  voit ses entrées à l'état 1 donc sa sortie à l'état 0 ainsi que l'entrée 1 de  $N_{11}$ ,

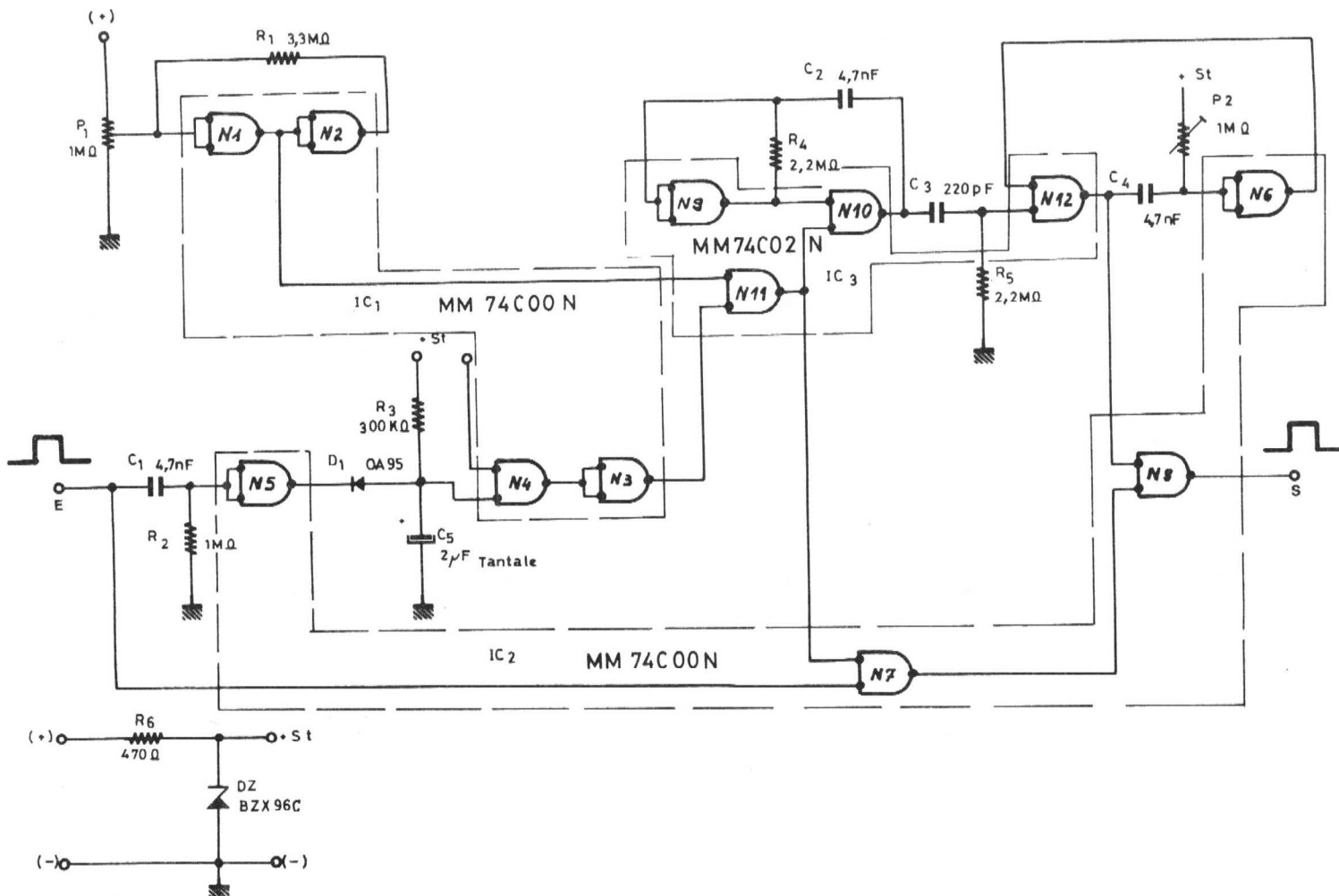


Figure 1

— le contact radio est normal, chaque impulsion du décodeur décharge  $C_5$  qui n'a pas le temps d'être rechargé entre 2 impulsions par  $R_3$ , l'entrée 2 de  $N_4$  est donc toujours inférieure à son seuil de basculement ce qui force sa sortie à être à l'état 1 et à travers  $N_3$  la 2<sup>e</sup> entrée de  $N_{11}$  est aussi à l'état 0; la sortie de  $N_{11}$  reste à l'état 1.

Dans ces conditions  $N_{10}$  est bloquée (c'est une porte NOR, une seule entrée à 1 suffit à bloquer la sortie à 0). De plus l'entrée 1 de  $N_7$  étant à 1 aussi, cette porte se comporte comme un inverseur et bascule au rythme des impulsions venant du récepteur.

Au repos la sortie de  $N_{12}$  est à l'état 1 ce qui permet à  $N_8$  de basculer lui aussi au rythme de  $N_7$  et par suite de fournir au servo les impulsions d'entrée sans altérations.

### B) EN CAS DE DECHARGE DE L'ACCU :

Lorsque la tension sur le curseur de  $P_1$  atteint le seuil de basculement de  $N_1$  par l'effet du trigger, à la sortie vient brutalement à 1, ce qui bloque  $N_{11}$  dont la sortie, passant à 0, débloque  $N_{10}$  en bloquant  $N_7$ . Les impulsions venant du décodeur sont maintenant sans effet. Par contre le multivibrateur commence à osciller et ses signaux carrés relancent périodiquement le monostable qui fournit sur l'entrée 1 de  $N_8$  les signaux de remplacement pour le servo.  $N_7$  étant bloqué, sa sortie est à l'état 1 de même que l'entrée 2 de  $N_8$  qui bascule au rythme des impulsions venant maintenant du monostable et dirigées vers le servo.

### C) EN CAS DE COUPURE

La porte  $N_5$  isole notre montage du décodeur et évite ainsi toute surcharge de ce dernier et toute interaction possible. Les impulsions n'arrivant plus du récepteur, la résistance  $R_3$  recharge  $C_5$  et, en quelques dixièmes de seconde, l'entrée 2 de  $N_4$  atteint le seuil de basculement de la porte dont la sortie vient à zéro et l'entrée 2 de  $N_{11}$  (à travers  $N_3$ ) vient elle à l'état 1.  $N_{10}$  se débloque alors que  $N_7$  se bloque et nous reprenons le même processus que dans le cas de la décharge de l'accu. Bien entendu si à ce moment le contact radio revenait, les nouvelles impulsions déchargeraient à nouveau  $C_5$  et par suite  $N_{11}$  se rebloquerait et  $N_7$  se débloquerait, permettant aux impulsions du décodeur d'atteindre à nouveau le servo directement.

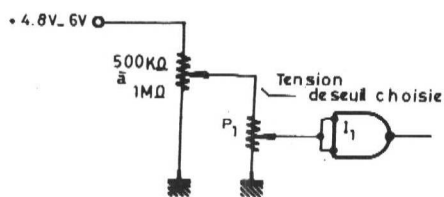


Figure 4

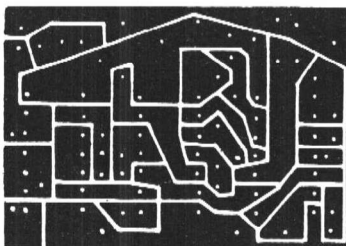


Figure 2

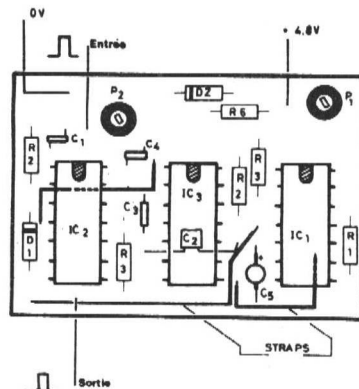
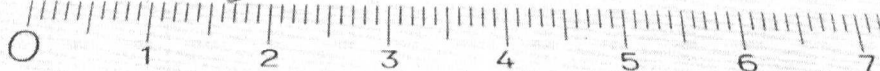
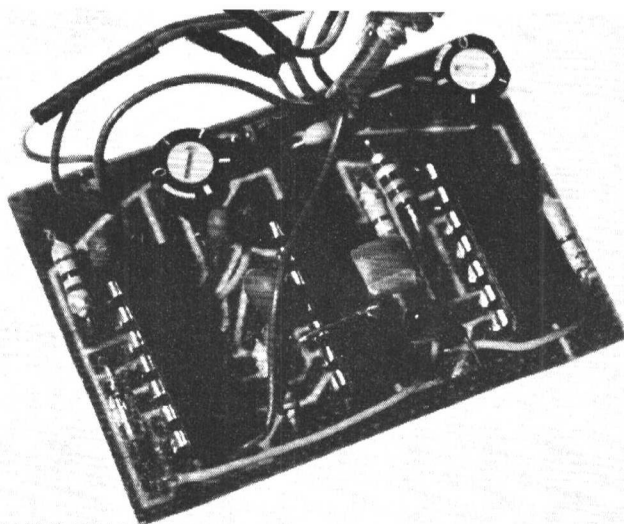


Figure 3



## REALISATION PRATIQUE

Pour obtenir une tension de basculement précise du trigger, il faut l'alimenter par une tension constante, nous avons donc ajouté une diode zener, qui alimente finalement l'ensemble du montage, nous obtenons de surcroît des impulsions du monostable extrêmement stables quelque soit la tension de l'accu. Le module bien que très compact :  $47 \times 34$  mm est quand même très aéré, compte tenu de l'emploi de circuits CMOS et du faible nombre de composants qui en découle. Seul le circuit imprimé en époxy de 1 mm nécessite beaucoup de soins pour son tracé, une réalisation par voie photographique serait souhaitable. Pour ne pas compliquer encore davantage le dessin, nous avons laissé 3 ponts en câblage. Pour  $D_1$  il faut choisir une diode germanium présentant une très faible résistance directe et une très grande en inverse. Suivant la dispersion des caractéristiques du condensateur

au tantale  $C_5$ , il peut être nécessaire de réajuster  $R_3$  de telle sorte que les pointes de charge de  $C_5$  n'atteignent pas le seuil de basculement de  $N_4$ . Il faut toutefois garder un passage franc et surtout **systématique** de cette porte dans le cas de la coupure de contact radio. Ce réglage ne peut bien sûr se faire qu'avec l'aide d'un oscilloscope.

Le circuit imprimé est dessiné, vu côté cuivre, à la **figure 2**. L'implantation des composants est fournie à la **figure 3**.

### Réglage du seuil de déclenchement du trigger :

Deux cas sont à envisager : accus avec prise médiane (amplis de servo standards) et accus sans prise médiane (amplis de servo avec sortie moteur en pont).

### A) ACCUS AVEC PRISE MEDIANE

La plupart du temps un des 2 1/2 accus se décharge avant l'autre, dans ce cas il faut élever le seuil pour ne pas risquer de bloquer les servos en bout de course avec un demi-accu complètement à plat. En prenant un demi-accu en décharge à 1,1 V par élément et l'autre encore chargé à 1,25 V nous avons : seuil =  $1,1 + 2 \times 1,25 = 4,7$  V mais cette tension est théorique car avec un accu déchargé, chaque démarrage des moteurs des servos provoque des baisses de la tension en pointe très grandes, cette tension pouvant chuter instantanément jusqu'à 0,8 V par élément, ce qui nous donne maintenant :

seuil =  $2 \times 0,8 + 2 \times 1,25 = 4,1$  V mais par précaution (il vaut mieux voler 15 minutes de moins que de casser son avion) nous prendrons la moyenne soit environ 4,4 V comme seuil de déclenchement.

### B) ACCUS SANS PRISE MEDIANE :

Dans ce cas plus simple, l'accu se décharge entièrement et d'un seul bloc, il n'y a donc plus à craindre la décharge brutale et unilatérale d'un demi-accu seul, là encore il faut tenir compte de la chute de tension consécutive au démarrage des moteurs de servos et une limite par élé-

ment de 1 V est judicieuse, le seuil devient alors :

$$\text{seuil} = 4 \times 1 = 4 \text{ V}$$

Bien entendu il est tout de même possible de garder le seuil à 4,4 V, si les accus sont déjà anciens par exemple.

### REMARQUE :

Pour régler P<sub>1</sub> tout en gardant au servo sa maniabilité, il est nécessaire de ne faire varier la tension pour la mesure qu'aux bornes de P<sub>1</sub> seulement, pour ceci utiliser le montage d'essai de la figure 4.

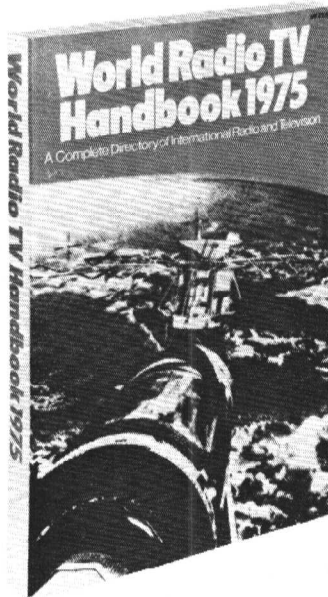
Il faut alors mesurer aux bornes de P<sub>1</sub> la tension de seuil choisie et régler, toujours en partant de la limite positive du pot, le curseur en s'arrêtant dès le démarrage du servo.

Ne jamais se servir d'un contrôleur universel pour mesurer des tensions aux bornes de circuits CMOS, car vu l'énorme impédance de ceux-ci et le courant minime de basculement (quelques nA) toute mesure serait illusoire et bloquerait même le fonctionnement du montage. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'entrée 1 de la porte N<sub>4</sub> est reliée au (+) cela rend cette dernière moins sensible aux courants de fuite des éléments qui la précèdent.

Ce montage devrait apporter une aide précieuse et à peu de frais à tous les télé-modélistes, et solutionner beaucoup de problèmes et de désillusions rencontrées bien souvent sur les terrains d'évolutions.

### Nomenclature :

IC<sub>1</sub> : MM74COON National Semiconductor  
IC<sub>2</sub> : MM74COON National Semiconductor  
IC<sub>3</sub> : MM74C02N National Semiconductor  
D<sub>1</sub> : OA95 ou équivalent au Ge  
D<sub>2</sub> : BZX96C 3V9 ou 4V1  
P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub> : 1 MΩ T7YB Sfernice  
R<sub>6</sub> : 470 Ω 1/4 W à couche  
R<sub>3</sub> : 300 kΩ 1/4 W à couche  
R<sub>2</sub> : 1 MΩ 1/4 W à couche  
R<sub>4</sub> : 2,2 MΩ 1/4 à couche  
R<sub>1</sub> : 3,3 MΩ 1/4 à couche  
C<sub>3</sub> : 220 pF Céramique miniature disque  
C<sub>1</sub> - C<sub>2</sub> - C<sub>4</sub> : 4,7 nF Céramique miniature disque  
C<sub>5</sub> : 2,2 μF Tantale boule (LTT ou ITT)



**WORLD RADIO T.V. HANDBOOK 1975**

29e édition

Un ouvrage unique au monde

Les fréquences et les heures d'émissions en langues française et étrangère de tous les émetteurs du globe

texte en anglais

Un ouvrage de 440 pages - 39 F.

EN VENTE A LA

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 - PARIS  
Tél : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 3 F. pour frais d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)



Un ouvrage qui s'adresse à vous

avec une plaquette de montage gratuite

**D'AUTRES MONTAGES SIMPLES... D'INITIATION**

**B. FIGHIERA**

#### Extrait du sommaire :

Sachez reconnaître les composants, représentation schématique, la réalisation pratique, un oiseau électronique, un dispositif d'alarme, un interrupteur crépusculaire pour bateaux, un veilleur de nuit, un antivol pour maisons, un amplificateur BF, un tir électronique, un interphone simplifié, un mégaphone, un arbitre électronique, un amplificateur téléphonique, un préamplificateur universel, un temporisateur, un déformateur pour guitare, un jeu de pile ou face, une serrure électronique, un déclencheur photoélectrique, où trouver les pièces détachées, listes de revendeurs Paris-Provence.

Un ouvrage broché - format 15 x 21 - couverture quadrichromie - 136 pages, 128 figures (32 photos) - une plaquette M Board M 19 (95 x 50 mm bakélite, cuivrée et percée) gratuite et encartée.

Prix : 28,00 F

EN VENTE A LA

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS  
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)

- 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 389	Si	NPN	85	2	60	8,5	12	60	T053	2 S 723	2 N 424
2 N 389 A	Si	NPN	85	3	60	2	12	60	T053	STC 1081	2 N 424 A
2 N 392	Ge	PNP		5	40	0,06		200	T03	2 N 2066 A	2 N 2065 A
2 N 393	Ge	PNP	0,025	0,050	6	50		155	T024	2 N 1427	2 N 2451
2 N 394	Ge	PNP	0,150	0,200	10	4	20		T05	2 N 969	2 N 970
2 N 394 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	7		70	T05	ACY 38	2 N 616
2 N 395	Ge	PNP	0,150	0,200	15	4,5	20		T05	2 N 1093	2 N 1347
2 N 396	Ge	PNP	0,150	0,200	20	8	30		T05	SFT 228	SFT 227
2 N 396 A	Ge	PNP	0,200	0,200	20	5	30		T05	2 N 1356	2 N 1355
2 N 397	Ge	PNP	0,150	0,200	15	12	40		T05	2 N 428 A	ACY 38
2 N 398	Ge	PNP	0,050	0,200	105	20		60	T09	JAN 2 N 398 A	MA 202
2 N 398 A	Ge	PNP	0,150	0,200	105	1		65	T05	MA 202	MA 203
2 N 398 B	Ge	PNP	0,250	0,200	105	1	20		T05	MA 200	MA 201
2 N 399	Ge	PNP	25	3	40	0,5	40		T03	MJ 3701	2 N 419
2 N 400	Ge	PNP	25	3	40	0,5	50		T03	MJ 3701 <sup>silicium</sup>	2 N 420
2 N 401	Ge	PNP	20	3	40	0,5	40		T03	2 N 3022 <sup>silicium</sup>	2 N 419
2 N 402	Ge	PNP	0,180	0,150	20	1	24		T05	SFT 352 VE <sup>silicium</sup>	2 N 1356
2 N 403	Ge	PNP	0,180	0,200	20	0,6	33		T05	SFT 322 VE	2 N 1356
2 N 404	Ge	PNP	0,150	0,100	25	13	30		T05 ou T039	SFT 228 BE	2 N 397
2 N 404 A	Ge	PNP	0,150	0,150	35	4		135	T05	UPI 404 A	MM 404 A
2 N 405	Ge	PNP	0,150	0,035	18	0,65	35		T044	2 N 406	2 N 1853
2 N 406	Ge	PNP	0,150	0,035	18	0,65	35		T01	2 N 405	2 N 1853
2 N 407	Ge	PNP	0,150	0,070	18	BF	65		T040	2 N 408	2 N 710 A
2 N 408	Ge	PNP	0,150	0,070	18	BF	65		T01	2 N 407	2 N 710 A
2 N 409	Ge	PNP	0,080	0,015	13	6,8	48		T040	2 N 410	AF 114 N
2 N 410	Ge	PNP	0,080	0,015	13	6,8	48		T01	2 N 409	2 SA 15 H
2 N 411	Ge	PNP	0,080	0,015	13	16	75		T040	2 N 412	2 N 1300
2 N 412	Ge	PNP	0,080	0,015	13	16	75		T01	2 N 411	2 N 1300
2 N 413	Ge	PNP	0,100	0,200	18	2,4	30		T05	ASY 26	2 N 2613
2 N 413 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	2,5	30		T05	ASY 26	2 N 2613
2 N 414	Ge	PNP	0,200	0,200	15	7	60		T05	2 N 1357	2 N 1316
2 N 414 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	7	60		T05	2 N 394 A	ACY 38
2 N 414 B	Ge	PNP	0,200	0,400	16	4	40		T05	2 N 1316	2 N 1357

- 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 jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 415	Ge	PNP	0,150	0,200	10	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 415 A	Ge	PNP	0,150	0,200	10	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 416	Ge	PNP	0,150	0,200	12	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 417	Ge	PNP	0,150	0,200	10	20		140	T05		2 N 1018
2 N 418	Ge	PNP	25	5	80	0,4	40	50	T03	2 N 637 B	2 N 638 B
2 N 419	Ge	PNP	25	3	45	0,3	9	44	T03	2 N 235 B	2 N 235 A
2 N 420	Ge	PNP	25	5	45	0,4	40	50	T03	2 N 297	2 N 637
2 N 420 A	Ge	PNP	25	5	70	0,4	40	50	T03	2 N 637 A	2 N 638 A
2 N 422	Ge	PNP	0,150	0,100	20	0,8		50	T05	2 N 133 A	2 N 466
2 N 422 A	Ge	PNP	0,185	0,200	20	1,5	30		T05	2 N 1681	2 N 1313
2 N 424	Si	NPN	85	3	80	6	12	60	T053	2 N 1298	2 N 1327
2 N 424 A	Si	NPN	85	3	80	2	12	60	T053	germanium 2 N 4233 A	germanium STC 1082
2 N 425	Ge	PNP	0,200	0,400	20	4	20		T05	2 N 1414	2 N 1355
2 N 426	Ge	PNP	0,200	0,400	18	6	30		T05	2 N 1355	2 N 1316
2 N 427	Ge	PNP	0,200	0,400	15	11	40		T05	2 N 1357	2 N 1316
2 N 428	Ge	PNP	0,200	0,400	12	17	60		T05	2 N 1999	2 N 2381
2 N 428 A	Ge	PNP	0,150		18	10	20		T05	2 N 1969	NKT 137
2 N 438	Ge	NPN	0,100	0,100	25	2,5	25		T05	2 SC 128	2 N 585
2 N 438 A	Ge	NPN	0,150		25	2,5	25		T05	2 N 385	2 N 1000
2 N 439	Ge	NPN	0,100	0,100	20	5	35		T05	2 SC 129	OC 141
2 N 439 A	Ge	NPN	0,150		20	5	35		T05	2 N 377	2 N 1993
2 N 440	Ge	NPN	0,100	0,100	15	10	65		T05	ASY 29	ASY 28
2 N 440 A	Ge	NPN	0,150		15	BF	65		T05	2 N 358 A	2 N 1251
2 N 441	Ge	PNP	50	15	40	BF	20	40	T036	2 N 277	AD 133
2 N 442	Ge	PNP	40	15	50	BF	20	40	T036	2 N 278	AUY 29
2 N 443	Ge	PNP	40	15	60	BF	20	40	T036	2 N 173	2 N 2612
2 N 444	Ge	NPN	0,100		15	0,5	15		T05	2 N 292 A	ASY 28
2 N 444 A	Ge	NPN	0,150		25	0,5	15		T05	2 N 1012	2 N 587
2 N 445	Ge	NPN	0,100		12	2	35		T05	2 N 1091	2 N 358
2 N 445 A	Ge	NPN	0,150		18	2	35		T05	2 N 1391	2 N 1993
2 N 446	Ge	NPN	0,100		10	5	60		T05	2 N 1592	2 N 1589
2 N 446 A	Ge	NPN	0,150		15	5	60		T05	silicium 2 N 1892	silicium 2 N 1891
2 N 447	Ge	NPN	0,100		6	9		125	T05	silicium 2 N 1247	2 N 797



- 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 approchée	Approximative
2 N 447 A	Ge	NPN	0,150		12	9	85		T05	AC 127	AC 127-01
2 N 447 B	Ge	NPN	0,150				80		T05	2 N 1729	2 N 1730
2 N 448	Ge	NPN	0,065	0,020	15	5		25	0V5	2 N 292	2 N 1589
2 N 449	Ge	NPN	0,065	0,020	15	8		72	0V17	2 N 1121	2 N 1694
2 N 450	Ge	PNP	0,150	0,125	12	10		130	R109	HEP 637 RT	2 N 2402
2 N 451	Ge	NPN	35	5	65	BF	14			PT 7903	PT 6941
2 N 452	Ge	NPN	35	5	65	BF	10			silicium PT 7903	silicium PT 6941
2 N 453	Ge	NPN	35	5	30	BF	30			silicium BD 121	silicium 40464
2 N 454	Ge	NPN	35	5	65	BF	10			silicium PT 7903	silicium PT 6941
2 N 456	Ge	PNP	50	5	40	BF	130		T03	silicium 2 N 379	silicium CDT 1310
2 N 456 A	Ge	PNP	50	7	20	BF	30	90	T03	2 N 5887	2 N 5889
2 N 456 B	Ge	PNP	150	7	30	BF	30	90	T03	2 N 3613	JAN 2 N 456 B
2 N 457	Ge	PNP	50	5	60	BF	130		T03	2 SB 319	2 SB 151
2 N 457 A	Ge	PNP	50	7	30	BF	30	90	T03	2 N 5893	2 N 5897
2 N 457 B	Ge	PNP	150	7	40	BF	30	90	T03	TI 3027	JAN 2 N 457 B
2 N 458	Ge	PNP	50	5	80	BF	130		T03	2 SB 152	2 N 2423
2 N 458 A	Ge	PNP	50	7	40	BF	30	90	T03	2 N 5894	2 N 5890
2 N 458 B	Ge	PNP	150	7	45	BF	30	90	T03	2 N 1021 A	JAN 2 N 458 B
2 N 459	Ge	PNP	50	5	60	BF	20	70	T03	2 SB 151	2 SB 319
2 N 459 A	Ge	PNP	106	5	60	BF	40	70	MD6	2 N 1182	MP 110
2 N 460	Ge	PNP	0,200	0,400	35	1,2		55	T05	2 N 651	HEP 629 RT
2 N 461	Ge	PNP	0,200	0,400	30	1,2		120	T05	2 N 652	2 N 1185
2 N 462	Ge	PNP	0,150	0,200	40	1,2		45	T05	2 N 404	2 N 404 A
2 N 463	Ge	PNP	37	5	60	0,4	20	60	T032	2 N 639 A	2 SB 295
2 N 464	Ge	PNP	0,200	0,100	40	0,7	26		T05	2 N 130 A	2 N 404 A
2 N 465	Ge	PNP	0,200	0,100	30	0,8	45		T05	2 N 3325	SFT 226
2 N 466	Ge	PNP	0,200	0,100	20	1	90		T05	2 N 272	SFT 227
2 N 467	Ge	PNP	0,200	0,100	15	1,2	180		T05	ACY 38	SFT 288
2 N 470	Si	NPN	0,200	0,025	15	8	10		T05	2 N 473	2 N 541
2 N 471	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	10		T05	2 N 474	2 N 542
2 N 471 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	6		T05	2 N 474 A	2 N 542 A
2 N 472	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	10		T05	2 N 475	2 N 1674
2 N 472 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	6		T05	2 N 475 A	2 N 1674

- 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 approchée	Approximative
2 N 473	Si	NPN	0,200	0,025	15	8	10		T05	2 N 476	2 N 541
2 N 474	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	20		T05	2 N 477	2 N 542 A
2 N 474 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	20		T05	2 N 477	2 N 542 A
2 N 475	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	20		T05	2 N 480	2 N 543 A
2 N 475 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	35		T05	2 N 480 A	2 N 543 A
2 N 476	Si	NPN	0,200	0,025	15	12	30		T05	2 N 478	2 N 5133
2 N 476 A	Si	NPN	0,200	0,025	15	17		45	T05	2 N 478	2 N 5133
2 N 477	Si	NPN	0,200	0,025	30	12	30		T05	2 N 479	2 N 542
2 N 478	Si	NPN	0,200	0,025	15	20	40		T05	2 N 5133	2 N 476 A
2 N 479	Si	NPN	0,200	0,025	30	20	40		T05	2 N 1278	BC 114
2 N 479 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8		70	T05	2 N 542	2 N 477
2 N 480	Si	NPN	0,200	0,025	45	20	40		T05	2 N 1674	LID 929
2 N 480 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8		70	T05	2 N 543	2 N 475 A
2 N 481	Ge	PNP	0,200	0,020	12	3		50	T05	2 N 482	2 N 1752
2 N 482	Ge	PNP	0,200	0,020	12	3,5		50	T05	2 N 483	2 N 1752
2 N 483	Ge	PNP	0,200	0,020	12	5,5		60	T05	2 N 484	2 N 1752
2 N 484	Ge	PNP	0,150	0,020	12	10		90	T05	2 N 486	2 SA 385
2 N 485	Ge	PNP	0,200	0,020	12	7,5		50	T05	2 N 486	2 N 1752
2 N 486	Ge	PNP	0,200	0,020	12	12		100	T05	2 SA 385	2 N 522
2 N 487	Ge	PNP	0,100	0,025	18	10	10		T05	2 N 602	40359
2 N 495	Si	PNP	0,150	0,050	25	8	15		T01	2 N 1118	2 N 1118 A
2 N 496	Si	PNP	0,150	0,050	10	7,2	9		T01	2 N 1119	2 N 2378
2 N 497	Si	NPN	4	0,300	60	BF	12	36	T05	2 N 656	
2 N 497 A	Si	NPN	1	0,500	60	BF	12	36	T05	2 N 656 A	2 N 1613 A
2 N 498	Si	NPN	4	0,300	100	BF	12	36	T05	2 N 657	
2 N 498 A	Si	NPN	1	0,500	100	BF	12	36	T05	2 N 657 A	2 N 3498
2 N 499	Ge	PNP	0,030	0,050	18	170	10		T01	AF 106	JAN 2 N 499
2 N 499 A	Ge	PNP	0,060	0,050	18	120	20		T01	AF 106 A	JAN 2 N 499 A
2 N 500	Ge	PNP	0,050	0,050	15	200			T01	2 SA 292	2 N 779 et A
2 N 501	Ge	PNP	0,060	0,050	12	90		35	T01	2 N 1500	2 N 2487
2 N 501 A	Ge	PNP	0,060	0,050	12	90		30	T01	2 N 1500	2 N 2487
2 N 502	Ge	PNP	0,060	0,050	20	220		45	T09	2 N 1747	2 N 1865
2 N 502 A	Ge	PNP	0,025	0,100	30	220		45	T09	TI 363	TI 364



# COMMENT AMENAGER SON LABORATOIRE

Cet article fait suite aux deux articles publiés dans les numéros 322 et 324 et qui traitaient de l'aménagement du laboratoire sous son aspect mécanique tout d'abord, puis sur la partie labo-circuits imprimés.

## Alimentation 0 à 15 V/500 mA

Notre laboratoire serait incomplet si l'on n'avait pas une source de tension continue pouvant varier de presque 0 à 15 V pour un débit de 500 mA, type le plus fréquemment utilisé.

Le schéma de cette alimentation vous est proposé à la **figure 1**.

Un transformateur permet un raccordement au secteur 110 ou 220 V. Le secondaire comporte deux enroulements de 15 V ce qui nous permettra de réaliser deux alimentations avec le même transformateur.

Après un redressement en pont, on trouve une première cellule de filtrage constituée d'un condensateur de 1 000  $\mu$ F ( $C_1$  ou  $C_4$ ).

Le transistor ballast ( $T_1$  ou  $T_2$ ) et le circuit R.C. composé de  $C_2$ - $R_1$ - $P_1$  ou  $C_5$ - $R_2$ - $P_2$  constituent la seconde cellule de filtrage qui correspond, étant donné le gain du transistor, à une capacité de 5 à 10 000  $\mu$ F. Une troisième cellule de filtrage est constituée du condensateur  $C_3$  (ou  $C_6$ ).

Les potentiels  $P_1$  et  $P_2$ , commandés par le même axe, permettent de régler la tension de 0 à 15 V, et, si l'on place les deux alimentations en série, de 0 à 30 V.

Le synoptique de cette alimentation est donné à la **figure 2**.

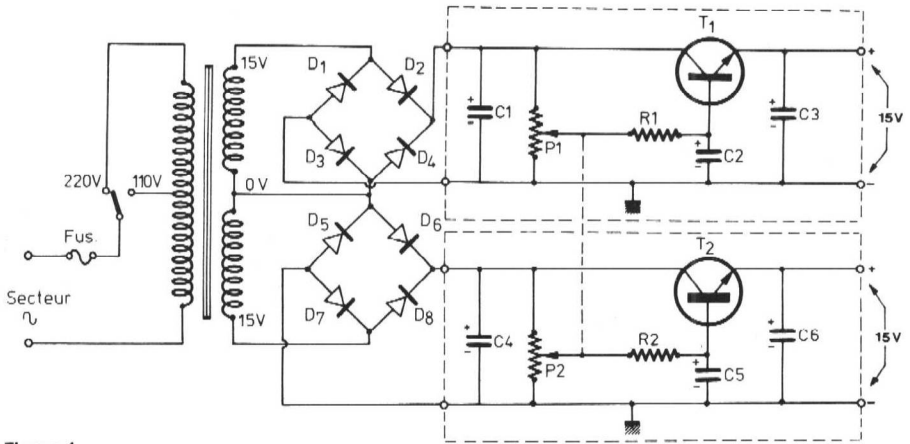


Figure 1

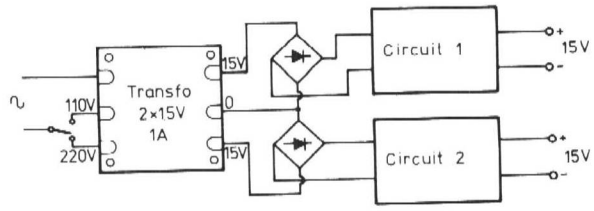


Figure 2

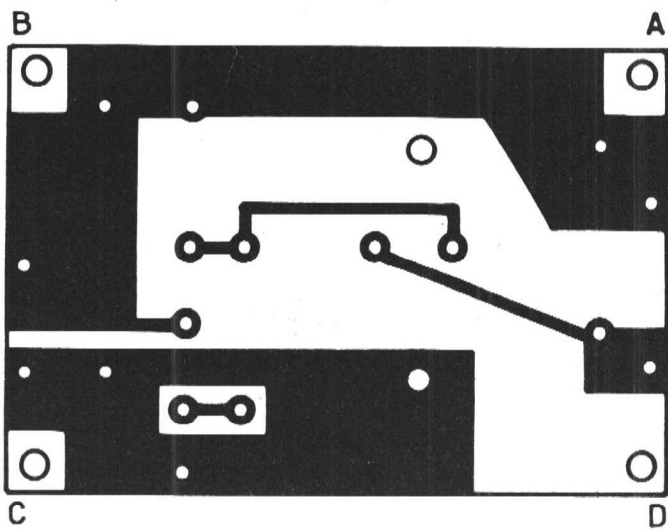


Figure 3

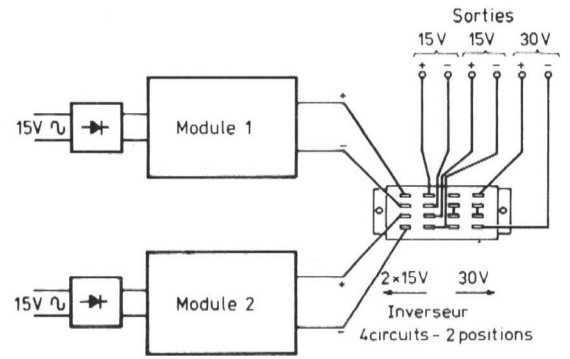


Figure 5

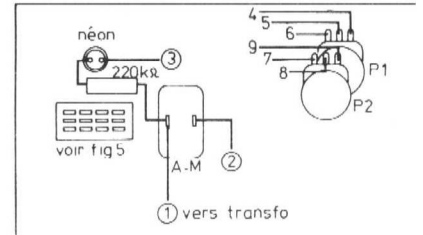


Figure 6 : câblage de la face avant.

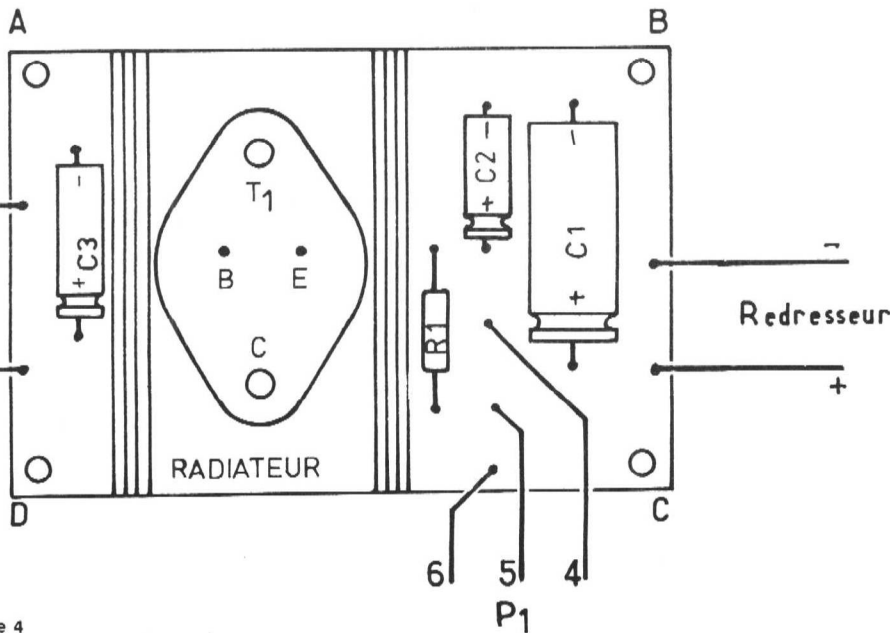


Figure 4

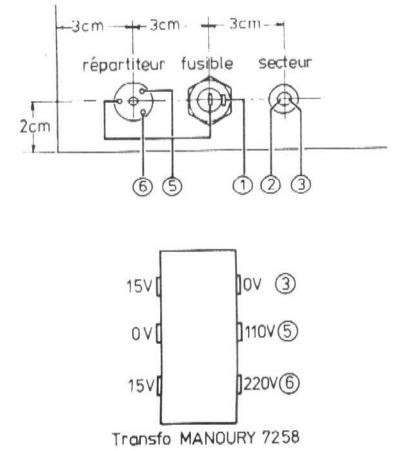


Figure 7 : câblage de la face arrière.

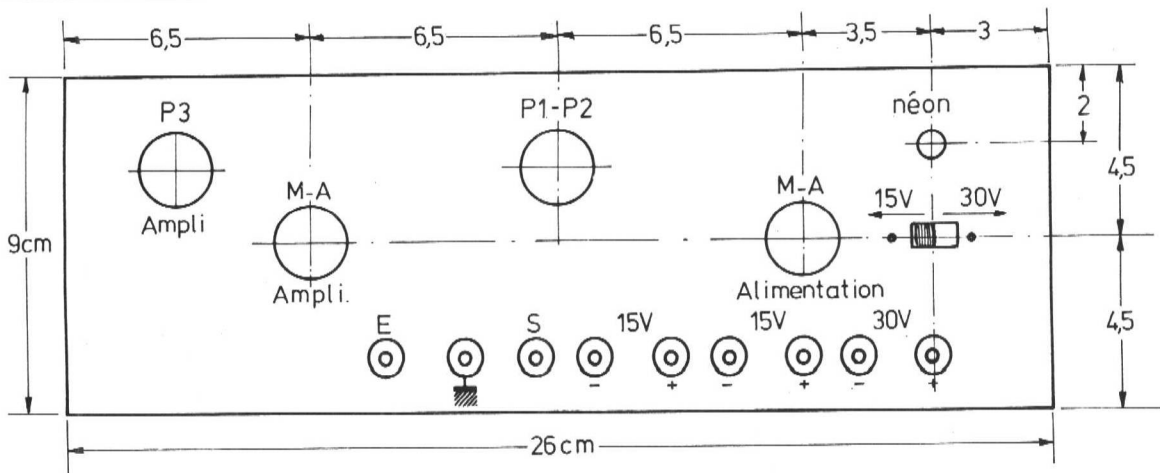


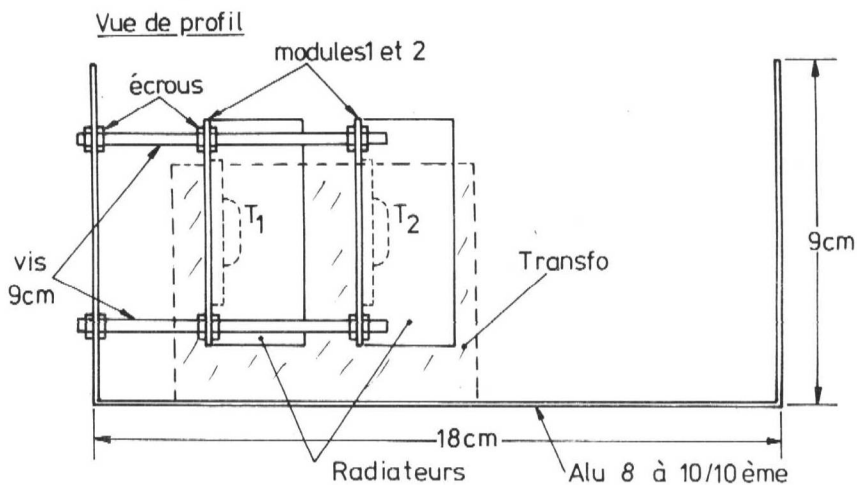
Figure 8 : plan de perçage de la face avant.

## Réalisation du circuit imprimé

Les schémas du circuit imprimé et de son implantation sont donnés aux figures 3 et 4. Les dimensions de ce circuit sont 60 x 85 mm. On reportera d'abord à l'aide d'un carbone ou d'un calque, les trous qui devront être percés en premier de façon à constituer des repères pour le dessin du circuit.

On pourra ensuite dessiner celui-ci à l'aide d'un stylo marqueur ou de bandes et pastilles adhésives. Ce circuit dessiné, on le trempera pendant 10 à 15 minutes dans notre bain de perchlorure (régler le minuteur en conséquence). Au bout de ce délai, on le suspendra au fil de nylon pour qu'il s'égoutte, puis on le rincera abondamment avant de le nettoyer au white spirit puis au dissolvant pour vernis afin d'obtenir une plaquette assez propre.

Pour le câblage, pas de problème. Les transistors  $T_1$  et  $T_2$  seront placés sur un dissipateur.



## Alimentation 0 à 30 V

Le schéma de la figure 5 montre le branchement à effectuer lorsque l'on dispose d'un inverseur à 4 circuits et 2 positions, l'une pour le fonctionnement séparé ( $2 \times 15$  V), l'autre pour le mode série (0 à 30 V).

### Montage de l'alimentation dans un boîtier

On se référera aux figures 6, 7, 8 et 9. Le boîtier sera réalisé dans une plaque d'aluminium de 8 à 10/10ème d'épaisseur.

Dans un prochain numéro, vous sera proposé un petit amplificateur de 2 W, complément de cette alimentation, et destiné à être implanté dans le même boîtier.

**Nota :** Les circuits imprimés prêts à l'emploi peuvent être obtenus en en faisant la demande au Club Electronica, 16, rue Mazarin, 33000 Bordeaux.

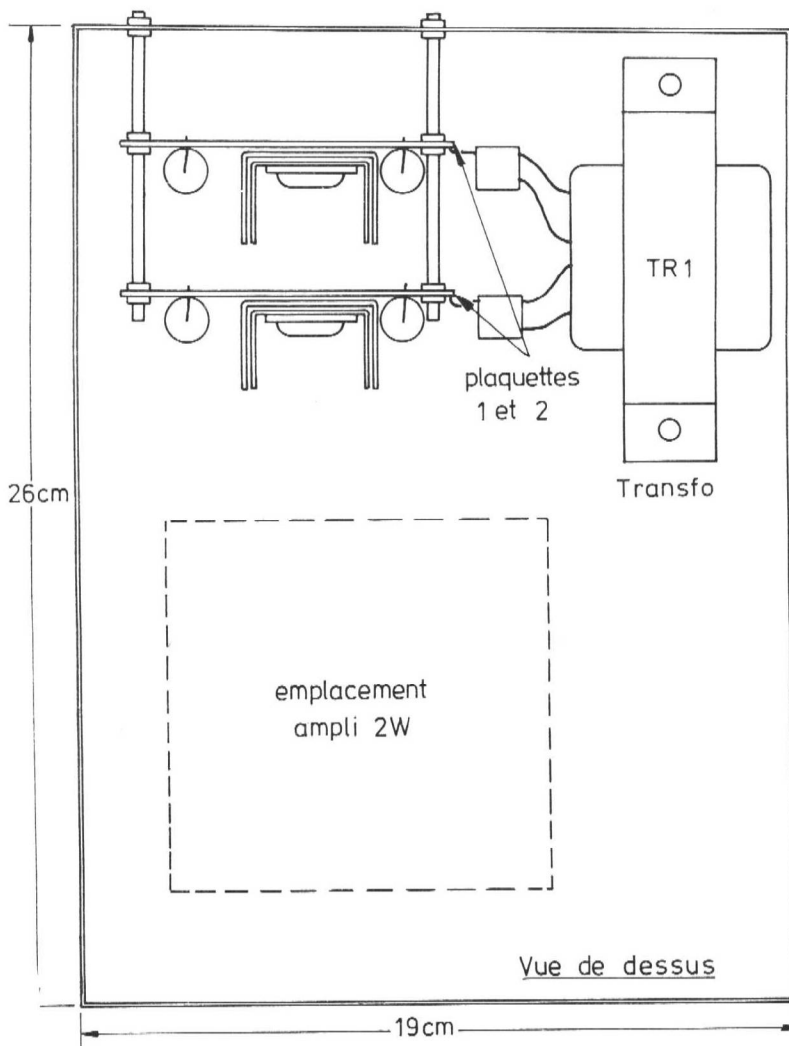
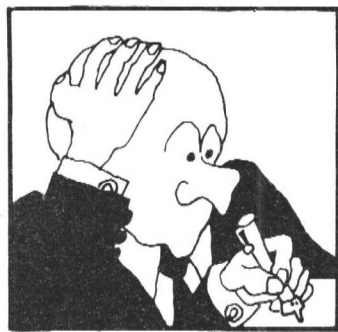


Figure 9



# COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement.

- Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précedent ou d'un ouvrage technique, joignez une enveloppe timbrée à votre adresse.
- S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.

**M. J.D. BELLIER, 58200 Cosne s/Loire,** demande le schéma du récepteur AME 7G 1680.

Nous ne pouvons posséder — qu'on se le dise ! — tous les schémas des appareils existants ! En ce qui vous concerne, voulez-vous le demander à cette adresse : Ateliers de Montages Electriques, 77, rue du Théâtre, 75015 Paris.

**M. P. BINET, 02700 Tergnier.** Le pont redresseur S02 KBI SESCOSEM n'étant plus fabriqué, demande une équivalence.

Le pont S02 KB1, composé de 4 diodes 1N645, était capable de fournir 200 V sous 0,5 A. Nous vous conseillons en remplacement le pont BD 12300, à 4 diodes 1N647, fournissant 250 V sous 0,5 A.

**M. P. AUDIBERT, 19200 Ussel.** A commandé des transistors 2N 2925, a reçu en remplacement des BC 237A. L'équivalence est-elle exacte ?

Si l'on compare les caractéristiques de ces deux types on remarque les différences suivantes : 2N 2925 : Pc 200 mW, Vce 25 V, fréquence 200 MHz, boîtier R67. BC 237A : Pc 300 mW, Vce 45 V, fréquence 300 MHz, boîtier X93. En fait nous n'aurions jamais donné le BC237A en équivalence dans nos tableaux, surtout à cause du Vce.

**M. SCHRATZ, 68200 Mulhouse.** 1° Reçoit mal la 3<sup>e</sup> chaîne sur antenne collective. 2° Valeur d'une résistance page 31, n° 322. 3° Erreur de valeurs, page 32, n° 326.

1° Pour l'utilisation normale de cette antenne collective sur A3, vous pouvez tout d'abord intervenir auprès de la direction de ce groupe d'immeubles, car il n'est pas normal de ne pas recevoir la 3<sup>e</sup> chaîne. Une modification des amplificateurs de descente s'impose. Pour recevoir sur antenne intérieure, il faudrait que vous soyez à proximité de l'émetteur. Ne comptez pas qu'un préamplificateur fasse des miracles, il amplifie ce qu'il reçoit, c'est vrai, mais il n'a pas le pouvoir de donner une belle image si ce qu'il reçoit est mauvais. 2° La résistance R n'est pas indispensable mais elle sert néanmoins dans le cas présent à décharger le condensateur. Sa valeur : 2,7 K. ohms. 3° Valeur de R27 : 680 ohms, de C12 : 22 microfarads 12 V.

**M. C. COTTRELLE, 80300 Albert.** 1° Comment trouver la valeur d'un condensateur unicolore ? 2° Qu'appelle-t-on harmoniques ? 3° Tensions sur les transistors.

1° Normalement, un condensateur unicolore doit être marqué en clair. 2° Les harmoniques sont des oscillations secondaires plus faibles qui s'ajoutent à une oscillation principale. Ils sont un multiple de celle-ci et vont en s'atténuant lorsque le rang augmente. Ajoutons que les harmoniques pairs sont un peu plus fortes que les harmoniques impairs. Vous en trouverez tous les détails dans le Dictionnaire de l'Electronique (Larousse), page 110. 3° Un transistor classique a trois tensions : Vce, Vcb, et Veb. Les deux premières sont sensiblement égales, la troisième est très faible, c'est la polarisation de la base. Bien sûr, ce courrier est loin d'être un cours, c'est pourquoi nous vous conseillons d'étudier un bon livre sur les transistors (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris, demandez le catalogue).

**M.R. LAGOUAS, 44000 Nantes.** Constate sur son téléviseur, de désagréables picotements lorsqu'il touche la prise antenne ou la base du châssis.

Ce phénomène est fréquent, si nous éliminons les trois condensateurs de filtrage qui sont reufts, il nous reste à accuser : le courant inverse des diodes, le transformateur et peut-être un condensateur antiparasites secteur qui ne figure pas sur votre schéma. Vous pouvez faire un contrôle avec un ohmmètre, calibre le plus fort en résistance, entre les composants suspects et la masse et surtout en retirant la prise de courant. Ces fuites sont généralement très faibles (des microampères) et nullement dangereuses.

**M. E. SCIANDRA, Monaco.** Caractéristiques des semi-conducteurs suivants : ER900/T, ZD56, BBC CS8-04.

**ER900/T.** Nous ne trouvons que le redresseur ERD900, dont voici les caractéristiques : 900 V, 0,5 A, pointe 35 A, boîtier MD166. **ZD 56 :** diode zener, 56 V, tol.  $\pm 5\%$ , puissance 1,1 W, I zener 10 mA, boîtier DO13. **BBC CS8/04.** D'après votre croquis il s'agit plutôt d'un thyristor que d'un diac, lequel n'a que deux connexions. Malheureusement nous n'en trouvons pas les caractéristiques, ceci d'autant plus que nous ignorons la marque.

**M. J.Y. GAINCHE, 56300 Pontivy.** Demande l'adresse des antennes ARA.

ARA SADITEL, 36, avenue Hoche, Z.I.S.E. BP 287, 51060 Reims

**M.A. PERRIER, 53000 Laval.** Possède un radio-récepteur à 9 lampes de la série MEDIUM qui s'est soudainement affaibli. A changé toutes les lampes, sauf l'indicateur d'accord, de même que les condensateurs électro-chimiques de filtrage sans aucun résultat, potentiomètre de volume à fond.

Il peut certes y avoir plusieurs causes à ce défaut. Par expérience, nous vous indiquons la plus classique : court-circuit du condensateur de liaison entre le tube déphaseur et les G1 des tubes EL41 du push-pull. Dans ce cas, les grilles sont positives (il n'y a presque plus de son) et l'ensemble des électrodes des EL41 rougit. Cause possible également le court-circuit des condensateurs sur les anodes de ces mêmes EL41.

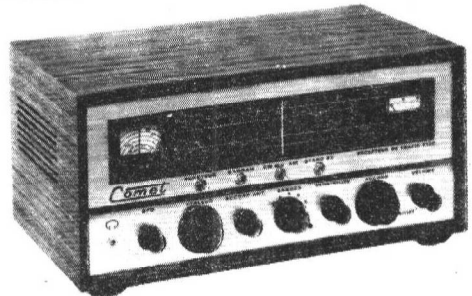
## LE MONDE ENTIER... CHEZ VOUS !

avec le... **COMET T170**

- 5 gammes : 150/420 kHz (Radio phares, GO), 05/31 MHz (PO, OC, Marine, Amateurs, Commerciaux, Mondiaux).
  - Alim. secteur 110/220 V (chez vous) et prise 12 V (en voiture, en vacances).
  - Entièrement transistorisé.
  - Double changement de fréquence.
  - Ebénisterie bois plastifié, HP incorporé.
  - Prises casque et magnétophone.
- \* Option : Prise pour cadre GONIO.

Documentation sur demande :

**Ets Pierre MICHEL (Productions MICS-RADIO**



— 20 bis avenue des Clairions  
— 89000 AUXERRE — Tél. (86) 52-38-51  
sauf lundi

# Tout sur



## l'électricité automobile

### ● Le démarreur

Un moteur à explosions est incapable de démarrer de façon autonome. On sait, en effet, que chaque cycle comporte un temps de compression (voir Radio-Plans, n° 319). Celui-ci ne peut être franchi que grâce à l'inertie des pièces en mouvement, donc uniquement si le moteur tourne.

L'époque héroïque de la manivelle étant révolue, c'est maintenant le démarreur qui, sur toutes les voitures, est chargé d'assurer le lancement du moteur.

#### I. — Principe de fonctionnement du démarreur

Le démarreur est un moteur électrique à courant continu, fonctionnant sous une tension de 6 ou 12 V (parfois 24 V), selon les caractéristiques des véhicules à équiper.

Le principal problème à résoudre, réside dans la nécessité de coupler ce moteur électrique au moteur à explosions de la voiture pendant la phase de lancement, c'est-à-dire tant que le démarreur entraîne le moteur, puis de le désaccoupler dès que se produit le phénomène inverse.

D'autre part, la mise sous tension du démarreur ne saurait s'effectuer directement par l'interrupteur que commande la clé de contact. En effet, l'intensité demandée, qui atteint plusieurs centaines d'ampères, détruirait cet interrupteur. On passe donc par l'intermédiaire d'un relais de puissance.

Schématiquement, l'installation complète se présente donc comme l'indique le synoptique de la figure 1. L'arbre du moteur de la voiture porte un volant, dont la périphérie (dite couronne de démarreur) est dentée. D'autre part, le démarreur est relié

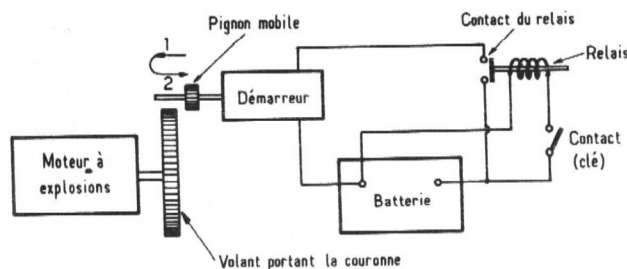


Figure 1

à la batterie par l'intermédiaire des contacts d'un relais. La bobine de ce dernier peut être mise sous tension par l'interrupteur placé au tableau de bord.

Sur l'arbre du démarreur est emmanché un pignon denté, qui tourne avec cet arbre. Un mécanisme que nous détaillerons plus loin permet au pignon de coulisser vers la couronne pendant la phase de démarrage (mouvement 1), puis de revenir vers le démarreur quand le moteur à explosion est lancé (mouvement 2).

#### II. — Structure du démarreur

Diverses solutions ont été essayées, et plusieurs sont encore employées, pour résoudre le problème de l'accouplement, puis du désaccouplement, entre le démarreur et la couronne.

Le système le plus récent, et qui semble adopté maintenant couramment, est illus-

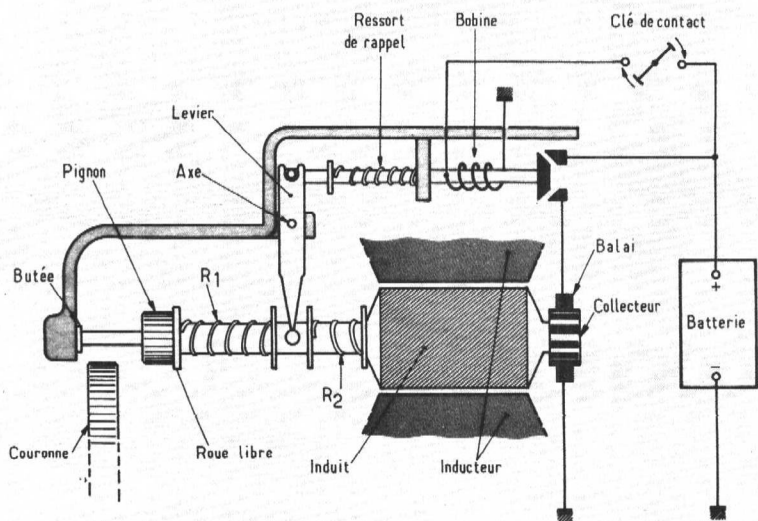


Figure 2

tré par la **figure 2**. Au moment où la clé de contact ferme le circuit de la bobine du relais, ce dernier est attiré vers la droite de la figure. Une pièce de cuivre placée en bout du noyau plongeur ferme alors le circuit principal, et le démarreur est alimenté.

Pendant ce temps, le levier d'entraînement, tiré par le noyau du relais, pousse vers la gauche le pignon couissant sur les canelures de l'arbre du démarreur. Ce pignon vient alors engrener sur les dents de la couronne, et sa course est limitée par

une butée. Il arrive que deux dents de la couronne et du pignon se trouvent en regard au moment de l'entrée en contact de ces deux pièces. A ce moment, le ressort  $R_1$  se comprime, et amortit une partie de la course du levier, jusqu'à ce qu'une rotation du pignon ait mis les dents en bonne position.

Un autre ressort  $R_2$  est étiré pendant cette phase du mouvement. Quand on coupe le courant dans la bobine du relais,  $R_2$  ramène le pignon à sa position d'origine, et assure le désengrènement pignon-couronne.

Dès que le moteur fonctionne de lui-même, il fait tourner la couronne du volant plus vite que ne le faisait le démarreur. Si le pignon restait à ce moment solidaire de l'arbre du démarreur, le moteur entraînerait donc le démarreur dans une rotation rapide, ce qui risquerait de lui causer des dommages d'une part, et gênerait le désengrènement d'autre part (les dents de la couronne et du pignon restant pressées les unes contre les autres). Pour éviter ce phénomène, le pignon est monté sur l'arbre du démarreur par l'intermédiaire d'une roue libre, ne permettant l'entraînement que pour un seul sens de rotation.

# ● Indicateurs et appareils de mesure

**Le bon fonctionnement d'un moteur à essence est tributaire de sa température, donc de celle de l'eau du circuit de refroidissement pour les moteurs adoptant cette technique. Il est donc souhaitable que le conducteur puisse contrôler cette température.**

**Un autre contrôle indispensable est celui de la pression d'huile. Dans les cas les plus simples, on place au tableau de bord un voyant dont l'allumage signale toute baisse anormale de pression. Il est cependant préférable, notamment sur les moteurs à tendances sportives, de disposer d'une véritable mesure de la pression.**

**Un autre indicateur évidemment indispensable est celui du niveau d'essence dans le réservoir. Nous allons donc étudier le fonctionnement de ces différents dispositifs. Nous garderons pour une étude ultérieure l'analyse du fonctionnement du compteur de vitesse, et du compte-tours.**

## I. — Indicateur de niveau d'essence

Le schéma type d'un indicateur de niveau d'essence, est indiqué dans la **figure 3**. L'affichage s'effectue sur un milliampèremètre à deux bobines  $B_1$  et  $B_2$ , dont les axes sont perpendiculaires l'un à l'autre. Ces bobines sont électriquement connectées en

série, et l'ensemble est branché entre le pôle + de la batterie et la masse.

Le point milieu des deux bobines rejoint lui aussi la masse, mais par l'intermédiaire d'un rhéostat  $R_h$  monté en résistance variable. La position du curseur de  $R_h$  dépend de celle du flotteur  $F$ , donc du niveau de carburant dans le réservoir. Voyons alors comment varie la situation en fonction de ce niveau.

### 1° Réservoir vide

La résistance de  $R_h$  étant nulle, le courant fourni par la batterie traverse la bobine  $B_1$ , mais pas  $B_2$  qui se trouve alors court-circuité. Le noyau de fer aimanté  $N$  s'oriente donc perpendiculairement à l'axe de  $B_1$ , qui établit seul une inductance magnétique, et l'aiguille de l'indicateur s'arrête sur la division  $O$ .



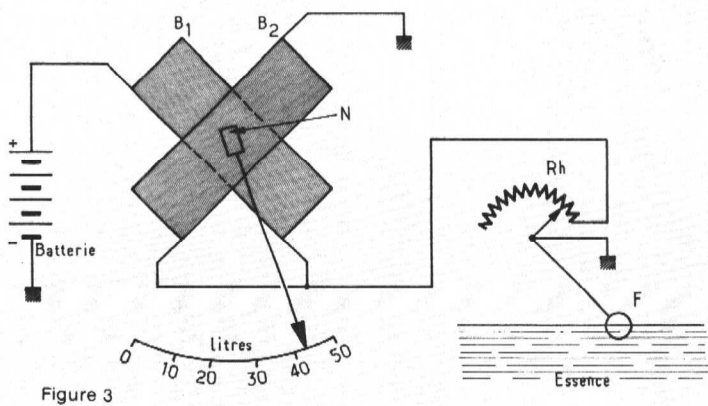


Figure 3

## 2° Réservoir plein

Dans ces conditions, la résistance  $R_h$  est maximale, sa valeur étant nettement supérieure à la résistance de chaque bobine. Tout le courant circule pratiquement dans les bobines  $B_1$  et  $B_2$ .

Or la bobine  $B_2$  diffère de  $B_1$  par son armature. Elle est en effet bobinée sur un circuit magnétique, contrairement à  $B_1$ . Pour une même intensité, l'induction magnétique de  $B_2$  prédomine donc largement celle de  $B_1$ , et le noyau  $N$  s'oriente selon l'axe de  $B_2$ . L'aiguille de l'indicateur s'arrête donc sur

le maximum, soit 43 litres dans l'exemple de la figure 3.

## 3° Niveau intermédiaire

Tous les cas sont évidemment possibles entre ces deux extrêmes, et à chaque valeur de  $R_h$ , donc à chaque position du flotteur dans le réservoir, correspond une indication de l'aiguille de la jauge.

La photographie de la **figure 4** montre le mécanisme du milliampèremètre d'une jauge d'essence démontée. On y distingue aisément les deux bobines.

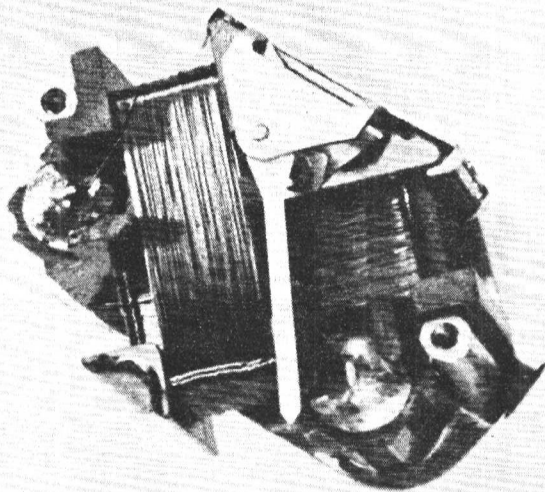


Figure 4

## II. — Indicateur de température d'eau

Des mécanismes complexes, fondés sur la résistance moyenne apparente d'un contact vibrant, et dont nous verrons un exemple plus loin à propos des manomètres d'huile, ont été longtemps utilisés. Ils

sont maintenant abandonnés au profit des dispositifs à thermistance, beaucoup plus simples.

On sait que la résistance d'une thermistance décroît quand la température augmente. Cette propriété peut être utilisée dans un montage en pont, comme celui de la **figure 5**. Les résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $T_h$  sont choisies de telle façon que, à froid, le

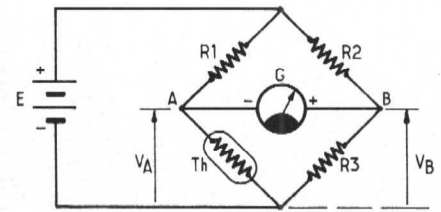


Figure 5

point A soit à un potentiel positif par rapport à B. Dans ces conditions, l'aiguille du galvanomètre est en butée à gauche.

Quand la température de la thermistance, qui est plongée dans l'eau de refroidissement, s'élève, sa résistance diminue et le potentiel de A décroît. Le galvanomètre reste cependant en butée tant que  $V_A$  est supérieur à  $V_B$ , ce qui permet de faire débiter l'échelle à une température de l'ordre de 50 °C à 60 °C, donc d'étaler la partie utile de la mesure.

A partir de ce seuil, la différence  $V_B - V_A$  devenant positive, le galvanomètre dévie, d'un angle d'autant plus grand que la température est plus élevée. Généralement, on étale les indications entre 50 °C pour le début des graduations, et 130 °C pour la fin.

Pour la thermométrie automobile, les thermistances sont généralement livrées par le constructeur sous forme d'un disque sans connexion, métallisé sur ses deux faces. Cette présentation autorise une adaptation facile à tous les types de montages.

## III. — Indicateur de pression d'huile

Le plus simple de tous les indicateurs est un voyant signalant une baisse anormale de pression. Ce voyant est monté en série avec la batterie et un contacteur sensible à la pression, branché sur le circuit d'huile, comme le montre le schéma de la **figure 6**.

La **figure 7** montre le détail de la jauge qui établit le contact aux faibles pressions. Une tige métallique  $T_1$ , solidaire d'une membrane souple  $M$ , coulisse dans un tube métallique  $TU$  sur lequel est fixé le fil de raccordement à la lampe témoin. Grâce au filtrage  $F$ , l'ensemble de l'appareil est fixé sur un des tubes de circulation de l'huile.

Tant que la pression est suffisante, l'huile repousse vers le haut la membrane  $M$ , donc la tige  $T_1$ , et il n'y a pas contact entre

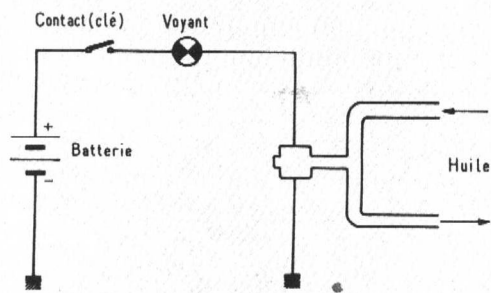


Figure 6

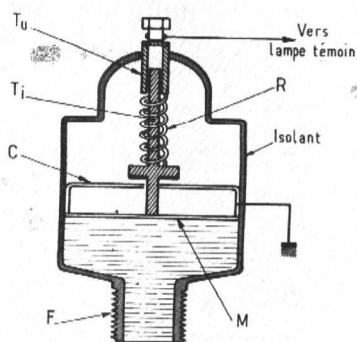


Figure 7

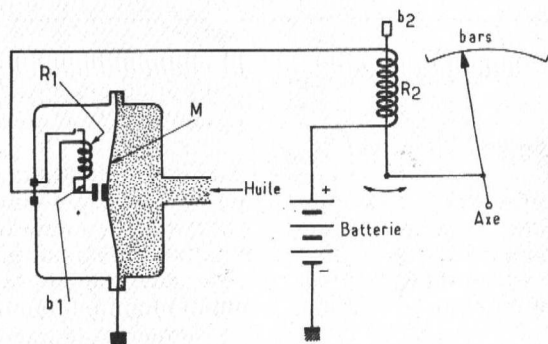


Figure 8

celle-ci et le couvercle métallique C relié à la masse : le circuit est ouvert, et la lampe éteinte. Au contraire, quand la pression baisse, le ressort R fait descendre la tige, dont le renflement entre en contact avec C : la lampe s'allume.

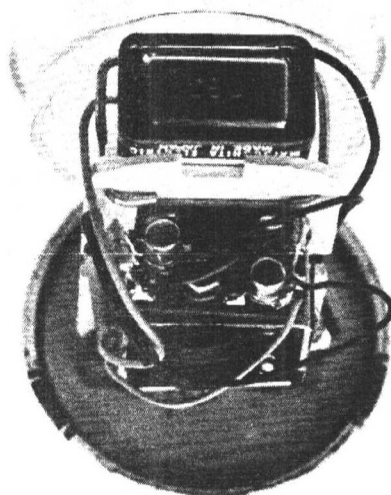
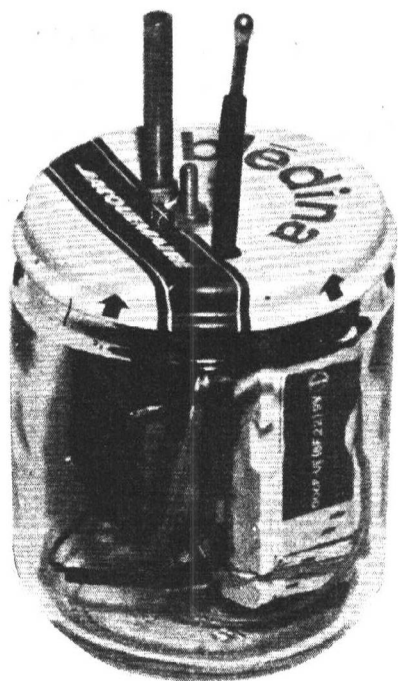
Les indicateurs de pression d'huile à aiguille, peuvent être construits selon le principe indiqué dans la **figure 8**. Un contact vibrant est établi entre une pastille portée par un bilame  $b_1$ , et une autre pastille fixée sur une membrane métallique M reliée à la masse, et placée au contact de l'huile. La résistance R chauffant le bilame, est traversée par le courant électrique chaque fois que les deux pastilles entrent en contact. Or la durée de chaque contact, par rapport à la durée totale de la période, est fonction de la position de la membrane, donc de la pression d'huile.

L'indicateur met en jeu un deuxième bilame  $b_2$  chauffé par une résistance  $R_2$ . Comme  $R_2$  est parcourue par le courant haché du détecteur de pression, la déformation du bilame  $b_2$  dépend de la pression de l'huile. Cette déformation est transmise à l'aiguille de l'indicateur par l'intermédiaire d'un levier.

**Prochain article : compteurs de vitesse - compte-tours - éclairage.**

## Un détecteur de lait qui bout

(suite de la page 44)



Etant donné le nombre restreint de connexions, il vous sera facile de changer cette implantation selon vos besoins.

Comme on peut le voir sur les photographies, le « boîtier » (si l'on peut dire) a été fait dans un petit pot de « Blédina », pièce mécanique très courante dans les foyers où se trouvent de jeunes enfants.

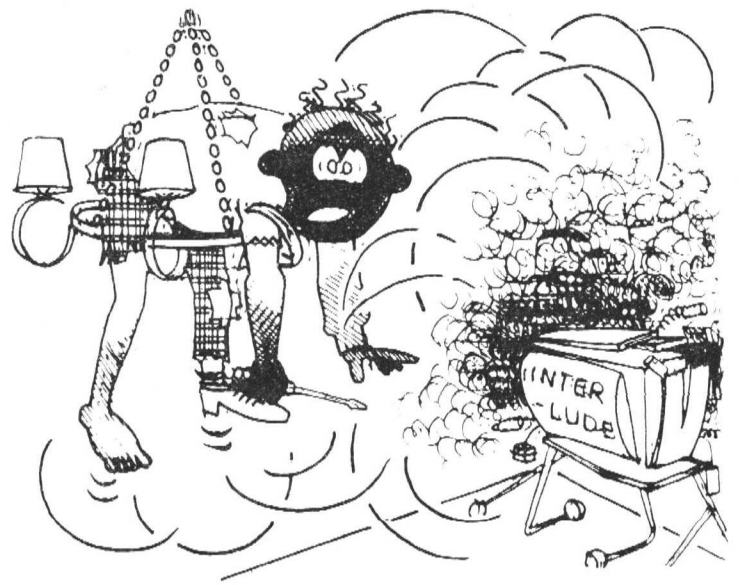
Les avantages de ce pot sont les suivants :

- couvercle en métal avec joint d'étanchéité,
- corps en verre, permettant de retirer cet objet sans se brûler et rendant visible le montage,
- prix quasiment nul,
- respect de la politique actuelle d'économie,
- nombre de points de vente important.

Nous avons comparé les caractéristiques d'un montage fait dans un pot de « rubarbe-abricot » et celles du même montage implanté dans un pot de « fraise-myrtille ».

Les comparaisons effectuées nous permettent de conclure en disant que le parfum d'origine du contenu n'influence en rien la qualité de l'appareil.

# 100 expériences



## n° 8 : amplification en tension d'un transistor (suite)

Le circuit amplificateur de tension étudié dans notre numéro 329, utilisait un transistor polarisé par une résistance de base. Nous connaissons les inconvénients de cette méthode : instabilité en température, obligation d'adopter la résistance de base à chaque transistor en fonction de son gain en courant  $\beta$ , etc. Nous avons montré alors qu'il était préférable d'adopter une polarisation par pont de base et résistance d'émetteur.

La manipulation proposée aujourd'hui est destinée à l'étude expérimentale d'un étage amplificateur à un transistor, construit selon cette méthode.

### Circuit amplificateur à polarisation par pont de base

Réalisons le circuit dont la figure 1 donne le schéma de principe.

La tension d'alimentation, choisie a priori, est toujours de 9 V. Nous imposerons aussi le courant continu de collecteur,  $I_C$  (donc le courant d'émetteur  $I_E$  qui lui est pratiquement égal). Son intensité est ici de 2 mA, et la résistance d'émetteur  $R_E$  a pour valeur 1,5 k $\Omega$ .

Dans ces conditions, le potentiel d'émetteur  $V_E$  est égal à :

$$V_E = R_E \cdot I_C = 3 \text{ volts}$$

Compte-tenu de la différence de potentiel émetteur-base  $V_{BE}$  du transistor, voisine de 0,7 V puisqu'il s'agit d'un modèle au silicium, on trouve sur la base une tension  $V_B$  voisine de 3,7 V par rapport à la masse. Si on choisit, pour le pont de base, une intensité de 0,2 mA, les résistances  $R_1$  et  $R_2$  valent respectivement :

$$R_1 = \frac{3,7 \text{ V}}{0,2 \text{ mA}} = 18,5 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = \frac{5,3 \text{ V}}{0,2 \text{ mA}} = 26,5 \text{ k}\Omega$$

Pour adopter des valeurs normalisées, nous sommes conduits à prendre  $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$ , et  $R_2 = 27 \text{ k}\Omega$ .

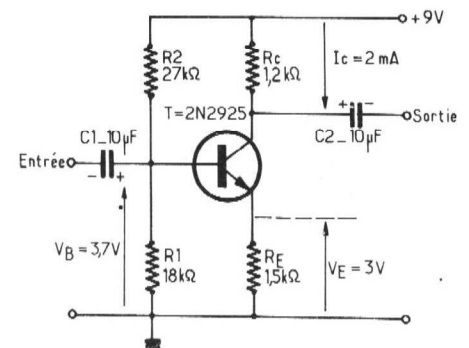


Figure 1

## Choix de la résistance de collecteur

Pour les signaux alternatifs, le collecteur du transistor T peut évoluer entre un potentiel maximal de + 9 V correspondant à l'état bloqué, et un potentiel minimal, correspondant à l'état saturé, pour lequel la chute de tension est maximale dans la résistance d'émetteur  $R_E$ .

Pour exploiter au mieux l'excursion disponible entre ces deux extrêmes, il est souhaitable que le potentiel continu de repos, sur le collecteur, en soit la moyenne arithmétique. Nous sommes donc conduits à adopter un potentiel continu de collecteur de l'ordre de 6,5 V, ce qui correspond à une chute de tension de 2,5 V dans la résistance  $R_C$ . Puisque celle-ci est traversée par un courant moyen de 2 mA, sa valeur doit être :

$$R_C = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ k}\Omega$$

Nous tomberons sur une valeur normalisée en prenant  $R_C = 1,2 \text{ k}\Omega$ .

## Etude expérimentale du gain de l'amplificateur

Nous compléterons maintenant le circuit en y ajoutant les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  destinés à isoler, du point de vue du continu, l'entrée et la sortie du circuit par rapport au générateur et au récepteur. Leurs valeurs ( $10 \mu\text{F}$  dans les deux cas) sont pour le moment imposées arbitrairement : nous verrons dans une très prochaine expérience, comment il est possible de les déterminer.

Le premier travail expérimental proposé consiste à mesurer le gain du circuit de la figure 1, en appliquant à l'entrée une tension sinusoïdale d'amplitude  $V_e$ , qu'on mesurera, et en mesurant l'amplitude  $v_s$  de la tension de sortie. Nous avons montré dans le dernier numéro de la revue comment cette mesure devait être conduite, selon qu'on dispose d'un générateur BF et d'un oscilloscope (travailler alors à 1000 Hz), ou d'un transformateur basse tension et d'un contrôleur (la fréquence des sinusoïdes étant donc de 50 Hz).

On adoptera dans les deux cas une tension d'entrée voisine de 0,5 V. Si on utilise la méthode du transformateur, les résistances du diviseur branché sur le secondaire de 6 V pourront prendre les valeurs 220  $\Omega$  et 5,6 k $\Omega$ , conformément au schéma de la figure 2 (ne pas oublier que  $v_e$  est comptée crête à crête, tandis que les 6,3 V du transformateur constituent la valeur efficace de la tension de sortie).

A priori, le résultat de la mesure ainsi effectuée surprendra : un peu de patience et de persévérance, 2 ou 3 essais successifs, et... il faudra bien l'admettre : la tension de sortie de notre amplificateur est inférieure à sa tension d'entrée, donc son « gain » est inférieur à l'unité !

## Explication et... remède

Quel que soit le courant de collecteur du transistor T utilisé dans le circuit de la figure 1, sa tension base-émetteur, voisine de 0,7 V, ne varie que très peu. Ceci revient à dire que les variations de potentiel, imposées sur la base par le générateur connecté à l'entrée, se retrouvent sur l'émetteur.

Soit alors  $v_e$  la composante alternative du signal d'entrée, appliquée à la base du transistor. Cette même composante  $v_e$ , superposée à la chute de tension continue  $V_E$ , se retrouve sur l'émetteur. Elle y provoque des variations  $\Delta I$  du courant, autour de la valeur moyenne  $I_C$ , avec :

$$\Delta I = \frac{v_e}{R_E}$$

Puisque le courant de collecteur est, à très peu de chose près, égal au courant d'émetteur, ses variations  $\Delta I$  le sont aussi. Dans la résistance  $R_C$ , elles entraînent des variations alternatives du potentiel  $v_s$  dont l'amplitude est donnée par la relation :

$$v_s = R_C \Delta I = \frac{R_C}{R_E} v_e$$

Finalement, le gain A de notre amplificateur, qui n'est autre que le rapport des tensions  $v_s$  et  $v_e$ , a pour valeur :

$$A = \frac{v_s}{v_e} = \frac{R_C}{R_E} = \frac{1,2 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega} = 0,8$$

Il est bien, comme nous l'avons trouvé expérimentalement, inférieur à 1.

Le remède devient simple quand on pense au rôle de la résistance d'émetteur  $R_E$  : c'est, nous l'avons dit, d'imposer le courant continu d'émetteur, grâce à la différence de potentiel continu disponible à ses bornes. Pour que le gain de l'amplificateur atteigne des valeurs comparables à celles trouvées dans notre précédente expérience (Radio-Plans n°329), il faudrait que les différences de potentiel alternatives appliquées sur la base, ne se retrouvent pas entre l'émetteur et la masse.

Pour cela, il suffit d'établir, entre émetteur et masse, un court-circuit uniquement pour composante alternative. On y parviendra en découplant la résistance  $R_E$  par un condensateur de forte capacité.

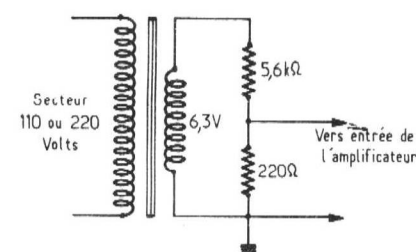


Figure 2

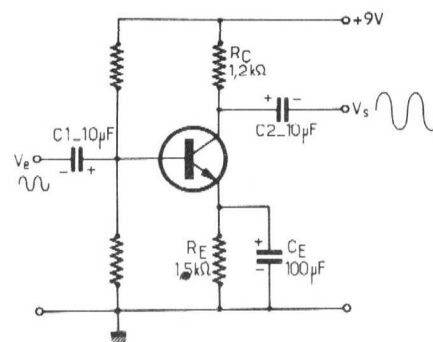


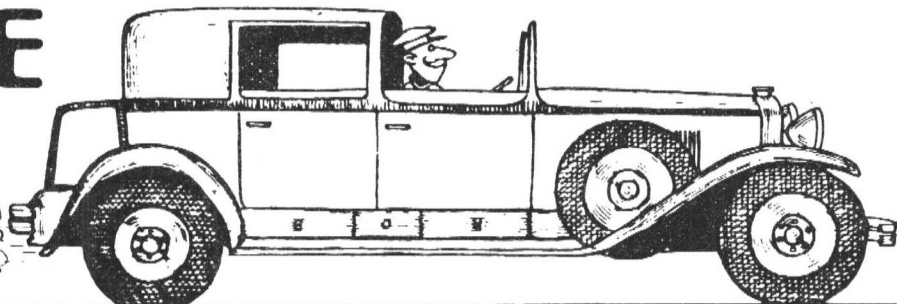
Figure 3

## Travail expérimental

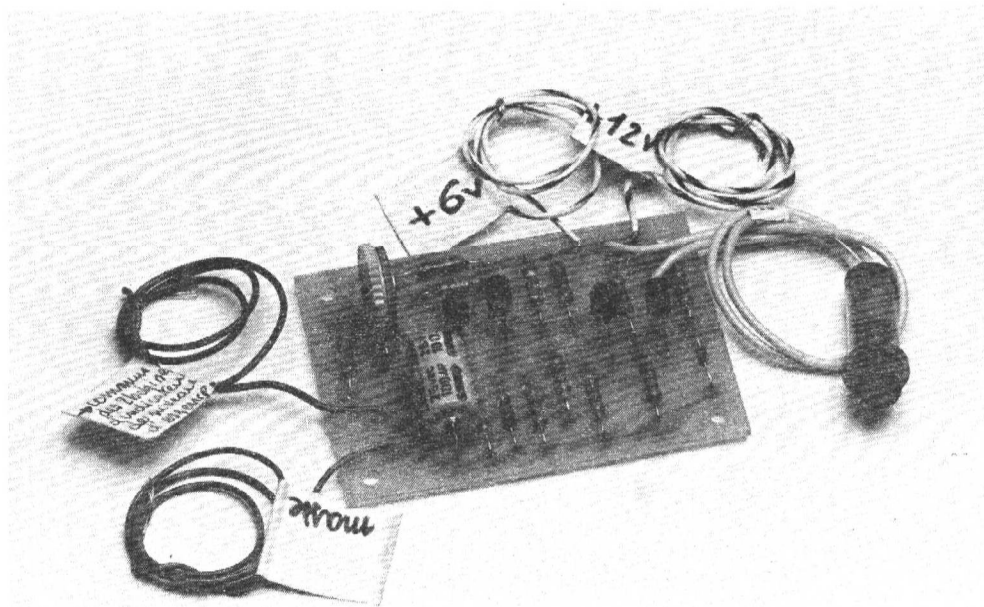
On recommencera alors les mesures de gain, en modifiant le schéma de la figure 1 comme il est indiqué dans la figure 4, où la résistance  $R_E$  est montée en parallèle avec un condensateur  $C_E$  de  $100 \mu\text{F}$  (nous verrons également, dans une expérience ultérieure, comment on peut déterminer sa valeur).

Cette fois, le gain étant élevé, on n'appliquera à l'entrée que des tensions de faible amplitude, de l'ordre d'une dizaine de millivolts. Il pourra être intéressant de comparer les résultats de cette expérience, avec les mesures effectuées précédemment (R.P. n° 327).

**Prochain article de la série :**  
**le transistor en collecteur commun**



# un indicateur de réserve d'essence



En plus de l'habituelle jauge d'essence, qui affiche sur galvanomètre le volume de carburant contenu dans le réservoir, il est commode de disposer au tableau de bord d'un témoin lumineux dont la mise en service signale qu'il ne reste plus que quelques litres d'essence. En effet, il arrive sur les longs trajets, notamment sur autoroute, qu'un conducteur effectue plusieurs dizaines de kilomètres sans penser à surveiller son indicateur. Un avertisseur lumineux signalant l'approche de la panne sèche, capte immédiatement l'attention, et évite cet accident désagréable.

## Principe de fonctionnement de l'indicateur de réserve

Avant d'expliquer ce fonctionnement, il est indispensable de rappeler celui de la jauge, illustré par la **figure 1**.

L'indicateur proprement dit est constitué d'un galvanomètre à deux bobines  $B_1$  et  $B_2$ , dont les axes forment un angle de  $90^\circ$ . A leur point d'intersection se trouve une armature de fer doux, solidaire de l'aiguille. Les enroulements des bobines  $B_1$  et

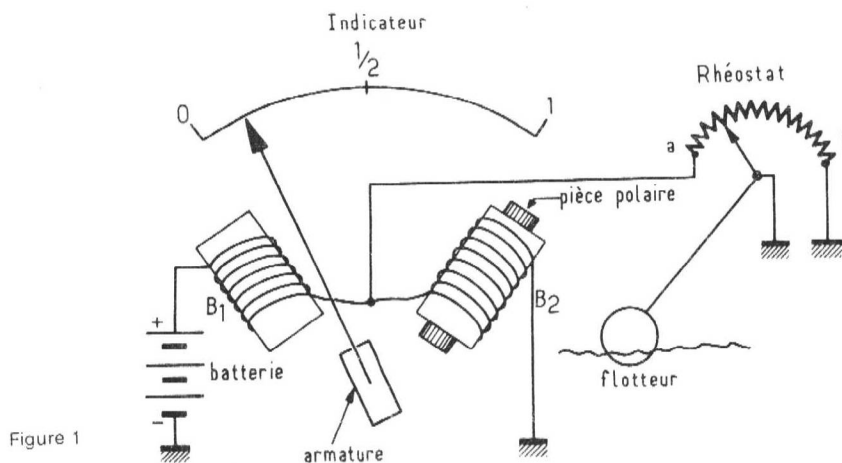


Figure 1

B<sub>2</sub> sont connectés en série, et reliés d'une part au pôle + de la batterie, d'autre part, à la masse. Le point milieu des deux bobines aboutit à l'une des extrémités d'un rhéostat, dont le curseur est à la masse.

Ce curseur est lui-même solidaire du flotteur immergé dans le réservoir. Si le niveau d'essence est bas, le curseur est proche de l'extrémité **a** du rhéostat, et met par conséquent le point milieu des bobines B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> à la masse. Seule B<sub>1</sub> est traversée par le courant de la batterie, et l'armature mobile du galvanomètre s'oriente suivant l'axe de cette bobine.

Au contraire, si le niveau d'essence est maximal, le curseur se déplace vers l'extrémité **b** du rhéostat. La résistance de cette branche du circuit devient grande par rapport à celle des bobines, et la quasi totalité du courant qui traverse B<sub>1</sub> traverse aussi B<sub>2</sub>. La bobine B<sub>2</sub> étant munie d'un noyau magnétique, son action prédomine, et l'armature mobile s'oriente selon son axe, entraînant l'aiguille sur le maximum de l'échelle.

### Variation de la tension au point a

La tension à l'extrémité **a** du rhéostat, varie donc entre zéro et la moitié de la tension de la batterie, environ, quand le niveau de carburant croît de zéro au maximum. A chaque hauteur d'essence correspond une tension donnée au point **a**.

Pour constituer un indicateur de réserve, il suffit donc de brancher en **a** un détecteur de seuil, qui reste éteint tant que la tension est supérieure à une valeur donnée, et s'allume dès qu'elle descend au dessous de cette valeur.

### Schéma de l'indicateur de réserve

Cette propriété est directement appliquée à l'indicateur dont la **figure 2** donne le schéma complet.

Les tensions prélevées au point **a** du rhéostat de la jauge d'essence, arrivent sur la base du transistor T<sub>1</sub> à travers la résistance fixe R<sub>2</sub> de 27 kΩ, et la résistance ajustable AJ de 470 kΩ. Cette même base se trouve, d'autre part, reliée au +6 V de l'alimentation générale par la résistance R<sub>1</sub> de 1 MΩ. Dans ces conditions, T<sub>1</sub>, NPN de type BC318, est conducteur quand la tension en **a** dépasse un certain seuil e<sub>0</sub>, et se bloque en dessous de ce seuil. La résistance AJ permet de faire varier les limites de e<sub>0</sub> entre 0,2 V et 0,8 V environ, ce qui rend possible d'adapter l'indicateur à tous les types de jauges.

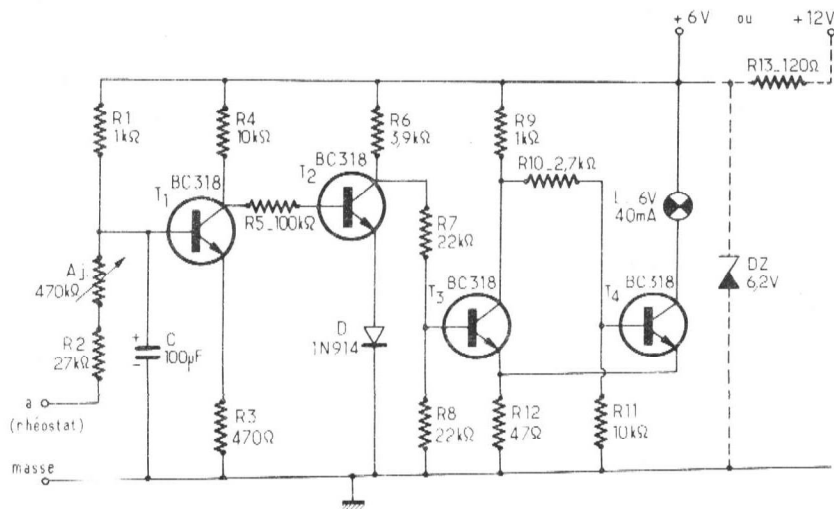


Figure 2

Un condensateur électrochimique C de 100 μF, branché entre la base de T<sub>1</sub> et la masse, introduit une constante de temps de l'ordre de quelques secondes. Grâce à ce dispositif, l'indicateur de réserve ne réagit pas aux variations rapides de niveau d'essence, et on évite son clignotement lors des cahots de la voiture, ou pendant les freinages, les accélérations, les virages. Pour que le dispositif soit efficace, il faut que T<sub>1</sub> présente une grande résistance d'entrée : on est parvenu à ce résultat en introduisant dans son émetteur une résistance R<sub>1</sub> de 470 Ω, non découplée.

Le collecteur de T<sub>1</sub> est chargé par la résistance R<sub>4</sub> de 10 kΩ, et les tensions qui y sont disponibles, parviennent sur la base de T<sub>2</sub>, lui aussi de type BC318, à travers la résistance R<sub>5</sub> de 100 kΩ. T<sub>2</sub> ne conduit qu'à partir d'un seuil d'environ 1,4 V, grâce à la diode D (de type 1N914) placée dans son émetteur. Les tensions recueillies sur son collecteur, aux bornes de la résistance R<sub>6</sub>, de 3,9 kΩ, sont ensuite appliquées à un diviseur formé des résistances R<sub>7</sub> et R<sub>8</sub> de 22 kΩ.

La deuxième partie du montage met en jeu une bascule de Schmidt utilisant les transistors BC318 T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub>. La réaction positive est due à la résistance commune d'émetteur, R<sub>12</sub>, de 47 Ω. Les tensions aux bornes de la résistance R<sub>9</sub>, de 1 kΩ chargeant le collecteur de T<sub>3</sub>, parviennent à la base de T<sub>4</sub> à travers le diviseur formé des résistances R<sub>10</sub> de 2,7 kΩ et R<sub>11</sub> de 10 kΩ. Enfin, le collecteur de T<sub>4</sub> alimente le témoin de visualisation, formé d'une lampe L de 6 V, consommant 30 à 40 mA.

Le fonctionnement de l'appareil peut donc se résumer de la façon suivante : si le niveau d'essence est suffisamment élevé, la tension en **a** dépasse le seuil e<sub>0</sub>. Dans ces conditions, T<sub>1</sub> conduit, tandis que T<sub>2</sub> est bloqué, et la tension transmise à la base de T<sub>3</sub> est suffisante pour que la bas-

cule se trouve dans l'état T<sub>3</sub> saturé, T<sub>3</sub> bloqué : la lampe L est éteinte.

Au contraire, si la tension en **a** descend au-dessous du seuil e<sub>0</sub>, la situation s'inverse, T<sub>3</sub> se bloque et T<sub>4</sub>, passant dans l'état saturé, allume la lampe L, avertissant le conducteur que le niveau d'essence est descendu au-dessous de la valeur considérée comme réserve de sécurité.

### Alimentation de l'indicateur de réserve

Nous avons prévu de faire fonctionner cet indicateur soit sur une batterie de 6 V, soit sur une batterie de 12 V, afin de permettre son adaptation à tous les types de véhicules actuellement en circulation.

L'appareil lui-même est donc prévu pour 6 V, et sera branché directement dans le cas d'une voiture équipée sous cette tension. Pour un véhicule fonctionnant sous 12 V, on ramène la tension à 6 V grâce à la diode zéner DZ et à la résistance R<sub>13</sub> de 120 Ω.

### Réalisation pratique de l'indicateur

L'appareil est câblé sur un petit circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté cuivré de la plaque de stratifié. L'implantation des différents composants est précisée dans la **figure 4**, tandis que la photographie de tête d'article montre l'appareil câblé.

## Raccordement à la voiture Mise au point

Le raccordement au véhicule est extrêmement simple, et s'effectue à l'aide de trois fils. Deux d'entre eux sont les fils d'alimentation, réunis respectivement au + de la batterie et à la masse. Le troisième aboutit au point **a** du rhéostat dessiné dans la figure 1.

En fait, dans la pratique, ce point est toujours accessible directement sur la jauge d'essence. On pourra donc aisément loger tout le circuit derrière le tableau de bord, et y effectuer les raccordements.

Seule l'ampoule n'est pas fixée directement sur le circuit imprimé, afin de permettre de la placer en un endroit commode, sous les yeux du conducteur. Lors du montage, on notera qu'aucune des bornes de l'ampoule ne doit entrer en contact avec la masse.

La méthode la plus simple pour effectuer la mise au point, consiste à rouler jusqu'à épuisement complet du carburant... en ayant naturellement pris soin de se munir d'un bidon de réserve. On verse alors dans le réservoir la quantité d'essence jugée nécessaire comme réserve : le dixième de la capacité totale constitue une bonne moyenne. Puis, la voiture étant arrêtée sur un sol horizontal, on règle la résistance ajustable AJ jusqu'à la limite d'allumage de la lampe témoin.

En effectuant ensuite le plein, on doit vérifier que la lampe s'éteint quand on dépasse le niveau minimum fixé.

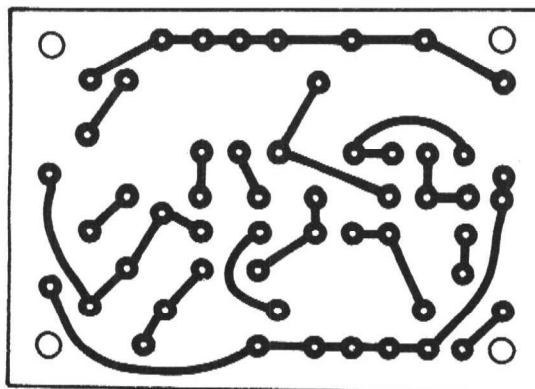


Figure 3

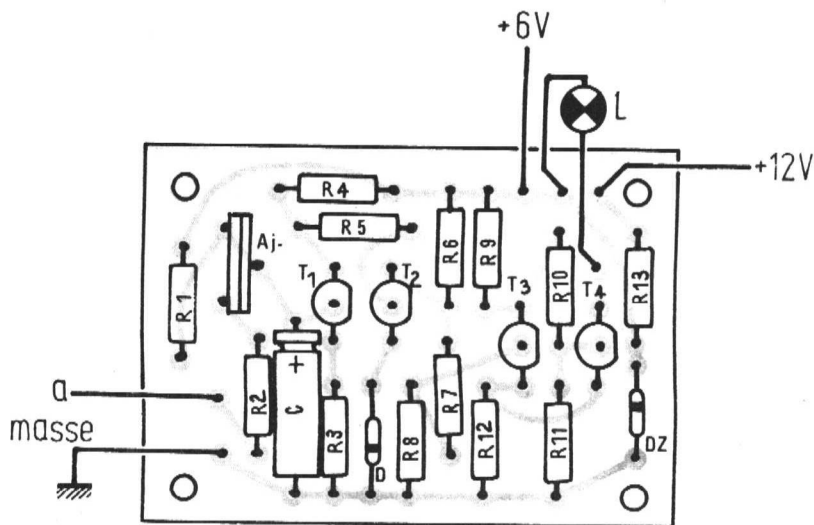


Figure 4

## Nomenclature des composants

- 4 transistors BC318 ( $T_1$  à  $T_4$ ).
- 1 diode 1N914 (D).
- 1 diode zéner de 6,2 V - 0,4 W (DZ).
- 1 condensateur électrochimique 100  $\mu$ F/15 V (C).
- 1 résistance 1 M $\Omega$  ( $R_1$ ).
- 1 résistance 27 k $\Omega$  ( $R_2$ ).
- 1 résistance 470  $\Omega$  ( $R_3$ ).
- 2 résistances 10 k $\Omega$   $R_4$  et  $R_{11}$ .
- 1 résistance 100 k $\Omega$  ( $R_5$ ).
- 1 résistance 3,9 k $\Omega$  ( $R_6$ ).
- 2 résistances 22 k $\Omega$   $R_7$  et  $R_8$ .
- 1 résistance 1 k $\Omega$  ( $R_9$ ).
- 1 résistance 2,7 k $\Omega$  ( $R_{10}$ ).
- 1 résistance 47  $\Omega$  ( $R_{12}$ ).
- 1 résistance 120  $\Omega$  ( $R_{13}$ ).
- 1 résistance ajustable 470 k $\Omega$  (Aj).
- 1 ampoule 6 V - 30 à 40 mA.
- 1 circuit imprimé.

## construisez vos alimentations

### un ouvrage

- simple
- clair
- pratique

qui vous permettra de réaliser  
des alimentations pour tous  
vos montages électroniques

**En vente à la Librairie  
Parisiennne de la Radio**  
43, rue de Dunkerque, 75010  
Paris

**POUR CONSERVER  
VOTRE COLLECTION,  
PROCUREZ-VOUS**

## Le relieur RADIO-PLANS

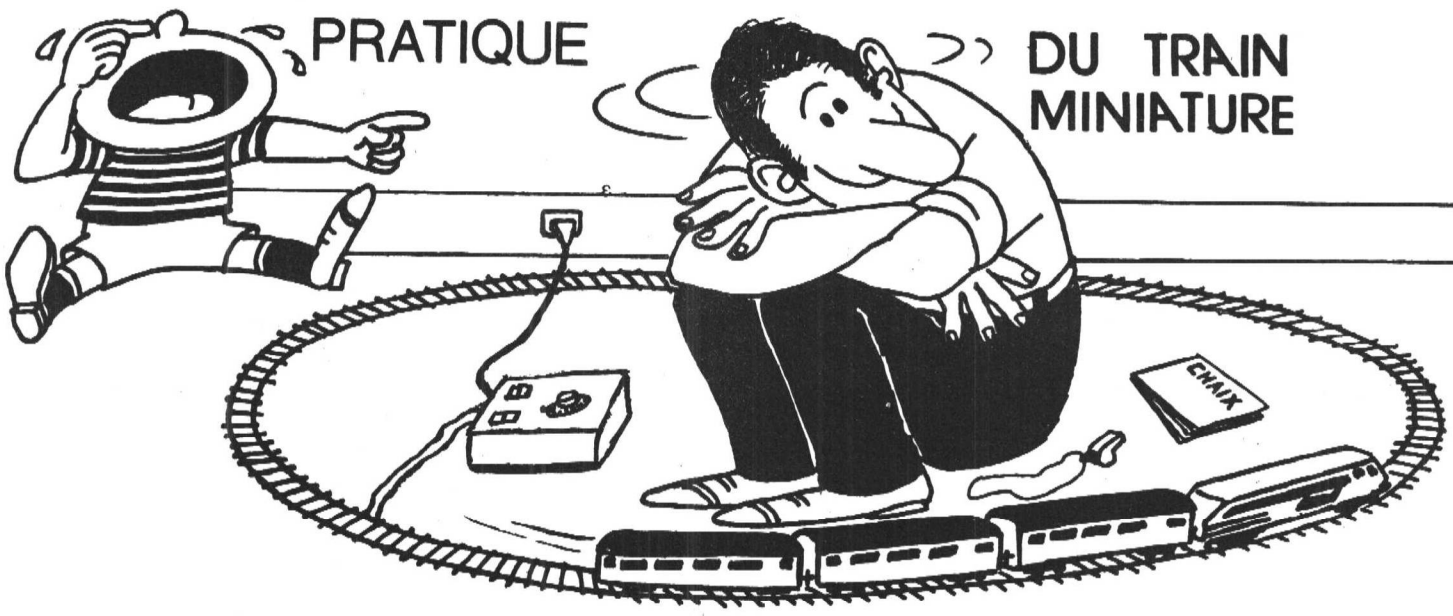
10 F (+ 1,20 F de port)

**RADIO PLANS**

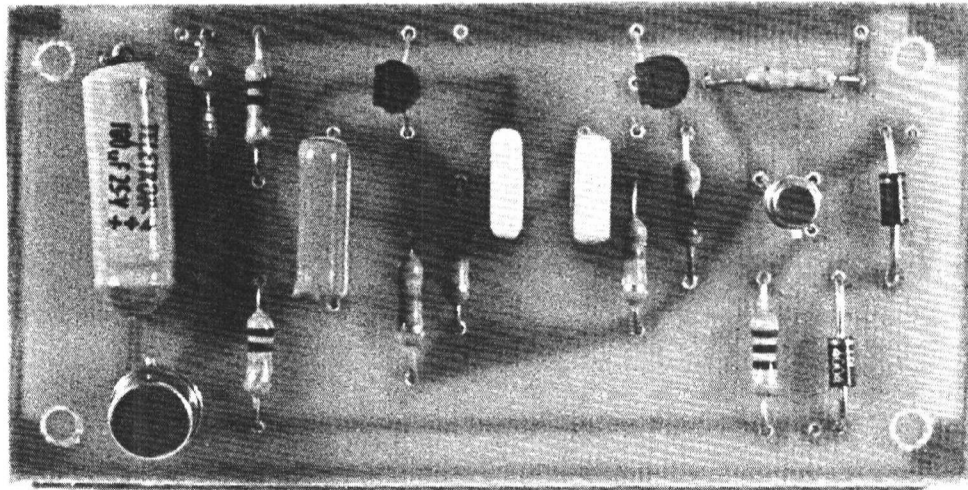
2 à 12, rue de Bellevue

75019-PARIS

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE



# un sifflet automatique



L'un des buts poursuivis par les amateurs réalisant des réseaux de trains « miniature », est de conférer à leur montage un aspect aussi réaliste que possible. Certains détails ajoutés au réseau de base, contribuent à cette impression.

Le montage que nous décrivons dans ces lignes consiste en un sifflet, automatiquement déclenché par le passage du train sur un endroit choisi de la voie : ou pourra ainsi provoquer sa mise en route à la sortie d'un tunnel, sur un passage à niveau, à l'entrée d'une gare.

## I. Schéma de principe du sifflet

Il est simple, comme le montre la **figure 1**. L'ensemble du circuit est alimenté sous une tension d'environ 12 V, qui ne doit pas varier. Si on utilise, pour l'alimentation du réseau, le montage que nous avons décrit dans le numéro 326 de Radio-Plans, on pourra prélever cette tension sur la sortie annexe de 14 V.

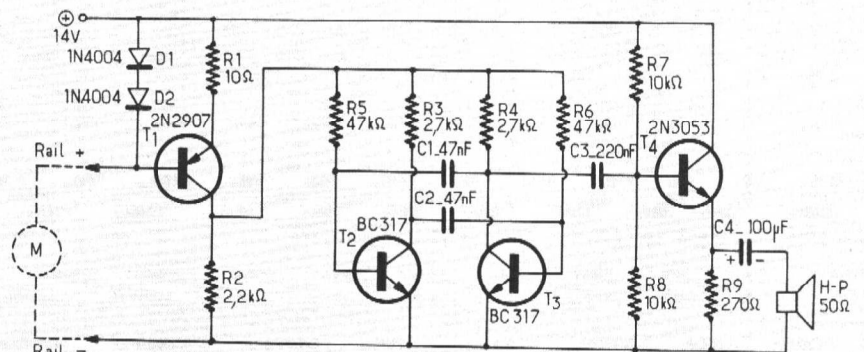


Figure 1



La masse du circuit est reliée au rail négatif de la voie, tandis que la base du transistor  $T_1$  est reliée à une section isolée du rail positif, comprise entre les coupures notées a et b sur la **figure 2**.

En l'absence de train dans la section ab de la voie, aucun courant ne circule à travers les deux diodes au silicium  $D_1$  et  $D_2$ , de type 1N4004. La base du transistor  $T_1$  est donc portée au +14 V, et ce transistor est bloqué. Son collecteur, chargé par la résistance  $R_2$  de 2,2 k $\Omega$ , est alors au potentiel de la masse.

Dès qu'un train arrive dans la section ab de la voie, son moteur est alimenté à travers les diodes  $D_1$  et  $D_2$ , aux bornes desquelles on trouve alors une tension d'environ 1,4 V. Le transistor  $T_1$ , PNP de type 2N2907, devient conducteur. Comme son émetteur est relié au + par la résistance  $R_1$  de 10  $\Omega$ , aux bornes de laquelle on trouve une chute de potentiel d'environ 0,7 V, le courant émetteur-collecteur du transistor serait voisin de 70 mA.  $T_1$  est donc saturé, et sa tension de collecteur voisine de +14 V.

Cette tension alimente un multivibrateur mettant en jeu les transistors  $T_2$  et  $T_3$ , tous les deux des NPN de type BC317, dont les collecteurs sont chargés par les résistances  $R_3$  et  $R_4$  de 9,7 k $\Omega$ . La fréquence d'oscillation est déterminée à la fois par les résistances de bases  $R_5$  et  $R_6$  de 47 k $\Omega$ , et par les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  de 47 nF assurant le couplage entre les deux transistors. Elle est alors de l'ordre de 1 000 Hz. Les créneaux disponibles sur le collecteur de  $T_3$ , sont transmis au transistor de sortie  $T_4$  à travers le condensateur  $C_3$  de 220 nF.

$T_4$ , NPN de type 2N3053, fonctionne en collecteur commun, ce qui assure une faible impédance de sortie. Sa base est polarisée par le pont des résistances  $R_7$  et  $R_8$ , toutes les deux de 10 k $\Omega$ . La sortie s'effectue, en continu, sur la résistance s'émetteur  $R_9$  de 270  $\Omega$ . Enfin, les signaux alternatifs parviennent au haut-parleur de 50  $\Omega$ , à travers le condensateur électrochimique  $C_4$  de 100  $\mu$ F (tension de service 25 V).

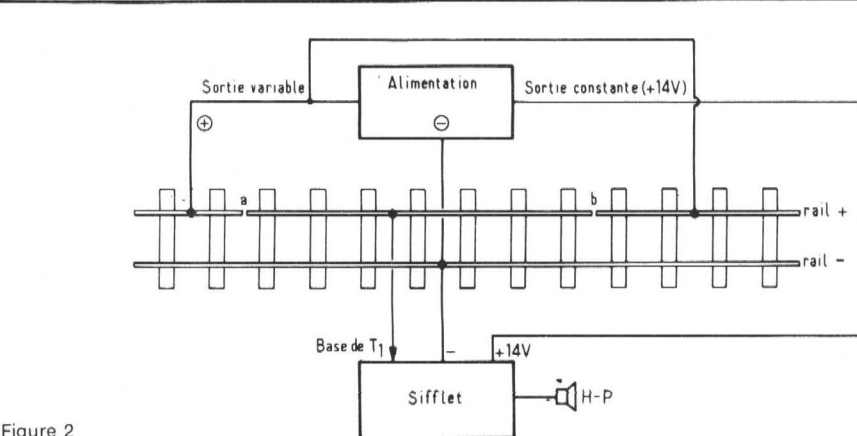


Figure 2

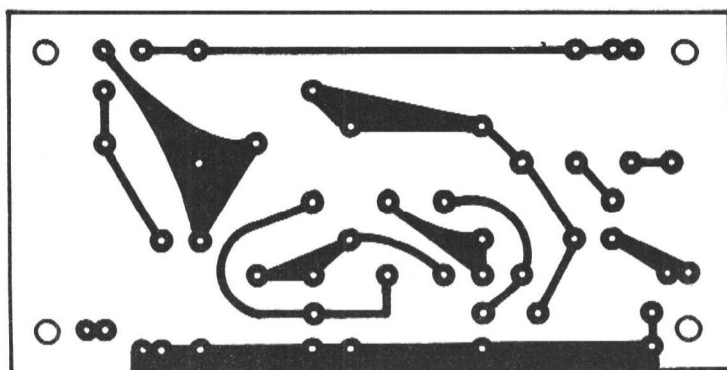


Figure 3

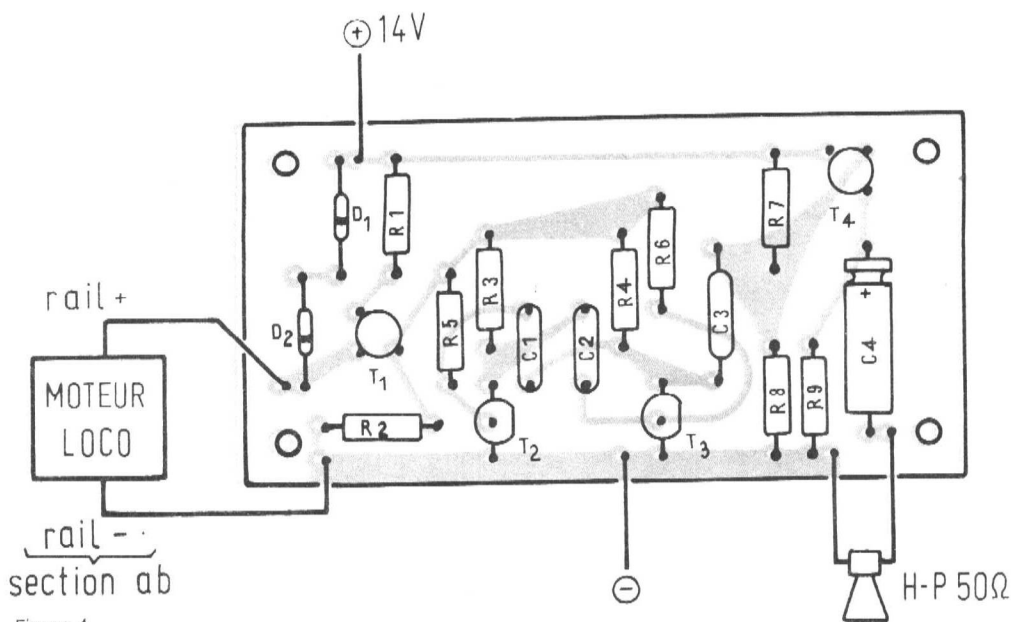


Figure 4

## II. Réalisation pratique

Les circuits de la figure 1 sont câblés sur un petit circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté de la face cuivrée du stratifié. L'implantation des composants est indiquée dans la **figure 4**, complétée par la photographie de tête d'article.

Nous n'avons pas prévu de coffret pour ce montage, qu'il sera facile de dissimuler dans le décor du réseau : à l'intérieur d'un bâtiment, sous la carcasse d'un tunnel, etc.

## Nomenclature des composants

- 1 transistor 2N2907 ( $T_1$ )
- 2 transistors BC317 ( $T_2$  et  $T_3$ )
- 1 transistor 2N3053 ( $T_4$ )
- 2 diodes 1N4004 ( $D_1$  et  $D_2$ )
- 2 condensateurs mylar 47 nF ( $C_1$  et  $C_2$ )
- 1 condensateur mylar 220 nF ( $C_3$ )
- 1 condensateur électrochimique 100  $\mu$ F/25 V ( $C_4$ )

Prix de revient approximatif de cette réalisation : 40 F.

- 1 résistance 10  $\Omega$ /0,5 W ( $R_1$ )
- 1 résistance 2,2 k $\Omega$ /0,5 W ( $R_2$ )
- 2 résistances 2,7 k $\Omega$ /0,5 W ( $R_3$  et  $R_4$ )
- 2 résistances 47 k $\Omega$ /0,5 W ( $R_5$  et  $R_6$ )
- 2 résistances 10 k $\Omega$ /0,5 W ( $R_7$  et  $R_8$ )
- 1 résistance 270  $\Omega$ /0,5 W ( $R_9$ )
- 1 haut-parleur miniature d'impédance 50  $\Omega$



Dans un précédent numéro (Radio-Plans n° 329), nous avons consacré la première partie de cette étude aux télescopes, instruments d'optique dans lesquels l'objectif est un miroir, donc travaille par réflexion.

Aujourd'hui, nous nous intéresserons aux lunettes. Là, l'objectif est formé d'une lentille ou d'une association de lentilles, travaillant en réfraction : nous commencerons donc par rappeler quelques-unes des lois relatives à ce phénomène physique.

## Les lunettes astronomiques

### I. Réfraction d'un rayon lumineux

Supposons (**figure 1**) qu'un rayon lumineux incident I parvienne au point P d'un plan séparant deux milieux transparents d'indices différents, par exemple l'air et le verre.

Comme dans le cas des miroirs, nous noterons  $i_1$ , l'angle d'incidence, c'est-à-dire l'angle du rayon lumineux avec la perpendiculaire au plan de séparation, appelé « dioptré ».

La première loi de la réfraction nous apprend que le rayon réfracté R est situé dans le plan défini par le rayon incident et la perpendiculaire PN.

La deuxième loi concerne les angles : le rayon réfracté R, après traversée du dioptré, fait avec la normal PN un angle  $i_2$  différent de  $i_1$ . Chaque milieu étant caractérisé par son « indice »,  $n_1$  pour l'air et  $n_2$  pour le verre, il existe entre  $i_1$  et  $i_2$  la relation énoncée par Descartes :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

Généralement, on prend comme unité d'indice celui du vide ou de l'air, qui sont pratiquement égaux, et on appelle indice relatif du deuxième milieu, ici le verre, le rapport :

$$n = \frac{n_2}{n_1}$$

La loi de Descartes s'écrit alors :

$$\sin i_1 = n \sin i_2$$

Comme les indices  $n$  des milieux matériels sont toujours supérieurs à 1, on voit que l'angle  $i_2$  est plus petit que  $i_1$ , donc le rayon réfracté se rapproche de la perpendiculaire PN.

### Réfraction à travers un dioptré de forme quelconque

Les lois de la réfraction s'appliquent également au cas d'un dioptré non plan, comme celui de la **figure 2**. Si I est le rayon incident, frappant le dioptré au point P, il donne un rayon réfracté dans les mêmes conditions que si le dioptré D était remplacé par un dioptré plan D' tangent à D au point P. La perpendiculaire PN par rapport à laquelle sont définis les angles  $i_1$  et  $i_2$  est à la fois perpendiculaire à D et à D' au point P.

### Influence de la longueur d'onde

A part celle qu'émettent certaines sources très particulières, la lumière qui nous parvient d'un objet, par exemple d'une étoile, est formée d'une infinité de longueurs d'onde.

Le rayonnement visible, c'est-à-dire perçu par l'œil, est compris entre les longueurs d'onde  $\lambda_1 = 0,4 \mu$  environ, qui correspond au violet, et  $\lambda_2 = 0,8 \mu$ , qui correspond au rouge. L'œil est particulièrement sensible au milieu du spectre, vu les longueurs d'onde voisines de  $0,6 \mu$ , c'est-à-dire à la lumière jaune.

Or l'indice  $n$  d'un milieu transparent dépend non seulement des propriétés de ce milieu, mais aussi de la longueur d'onde  $\lambda$  du rayonnement qui le traverse. Par exemple, pour un verre courant, on trouvera :

$$\begin{aligned} n &= 1,7 \text{ pour le violet} \\ n &= 1,6 \text{ pour le jaune} \\ n &= 1,5 \text{ pour le rouge} \end{aligned}$$

Il en résulte que, si un rayon de lumière polychromatique parvient sur un dioptré, chaque longueur d'onde donne un rayon réfracté différent, comme le montre la **figure 3**.

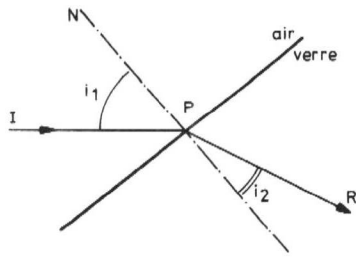


Figure 1

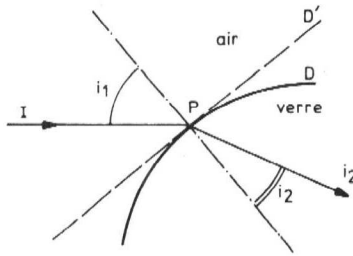


Figure 2

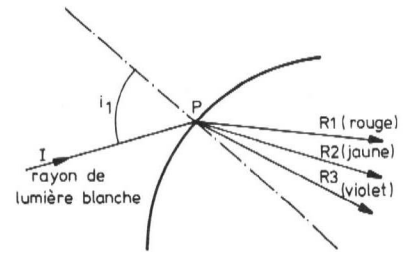


Figure 3

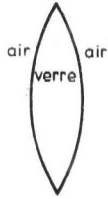


Figure 4

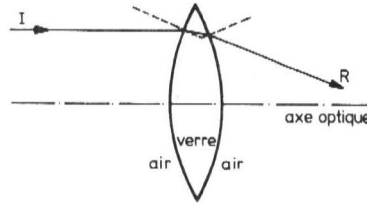


Figure 5

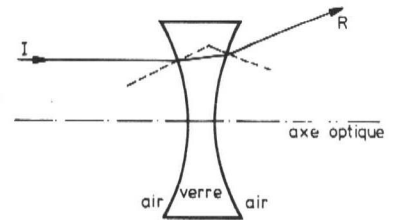


Figure 6

## II. Marche des rayons lumineux à travers une lentille

Une « lentille » n'est autre qu'un morceau de verre limité par deux dioptries, généralement sphériques. La **figure 4** représente une telle lentille vue en coupe.

Pour déterminer la marche d'un rayon lumineux à travers une lentille, il suffit donc d'appliquer deux fois la loi de Descartes, d'une part à la traversée du dioptré d'entrée  $D_1$ , d'autre part à celle du dioptré de sortie  $D_2$ . On voit que dans une lentille « convergente », c'est-à-dire formée de deux dioptries convexes, les rayons lumineux se rapprochent de l'axe (**figure 5**). Au contraire, ils s'éloignent de l'axe dans une lentille « divergente », limitée par deux dioptries concaves (**figure 6**).

## III. Les objectifs de lunettes astronomiques

### 1° Utilisation d'une lentille simple convergente

Comme dans le cas des télescopes, le problème consiste à rassembler en un point tous les rayons parallèles qui proviennent d'une étoile située à très grande distance.

On peut démontrer géométriquement, et vérifier expérimentalement (tout le monde peut le faire avec une simple loupe), que ce résultat est obtenu de façon approchée avec une unique lentille convergente (**figure 7**). Si les rayons incidents sont parallèles à l'axe optique de la lentille, ils convergent en un point de l'axe appelé « foyer » F. Si les rayons incidents ont une direction différente, ils convergent en un point F' situé dans le « plan focal », c'est-à-dire le plan perpendiculaire à l'axe optique en F. Dans tous les cas, le rayon qui passe par le « centre optique » O de la lentille n'est pas dévié (**figure 8**).

### 2° Les aberrations d'une lentille simple

En fait, ce résultat n'est qu'approché, et la lentille simple est entachée de défauts qu'on appelle « aberrations ».

La première, dite « aberration chromatique », résulte de la variation d'indice avec la longueur d'onde. Les rayons de grande longueur d'onde étant moins déviés que ceux de longueur d'onde plus courte, il n'existe pas un seul foyer, mais une infinité de foyers qui se répartissent le long de l'axe optique (**figure 9**) : le foyer bleu  $F_1$  est le plus rapproché, le foyer rouge  $F_3$  le plus éloigné. Si on observe une étoile dans le plan focal  $F_2$  correspondant au jaune, on voit une tache de centre jaune, entourée d'irrisations bleues et rouges.

La deuxième aberration, dite de sphéricité, tient au fait que les rayons passant par les

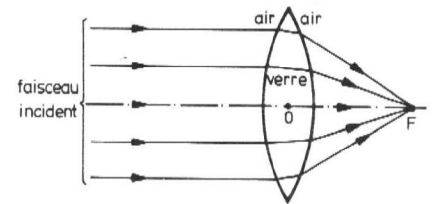


Figure 7

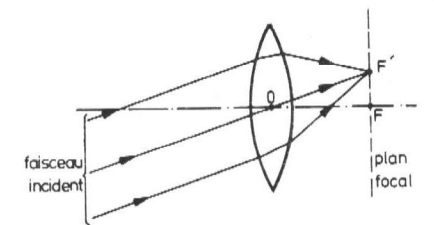


Figure 8

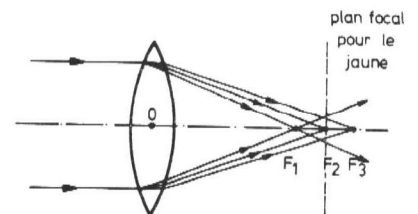


Figure 9

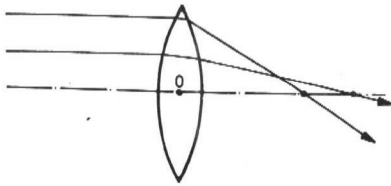


Figure 10

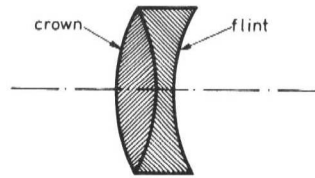


Figure 11

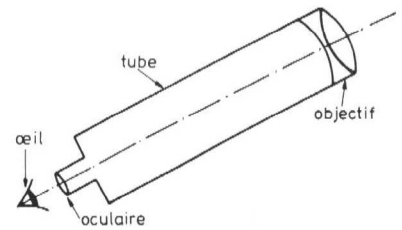


Figure 12

bords de la lentille sont plus déviés que ceux qui la traversent au voisinage du centre. Nous n'entrerons pas dans l'explication détaillée de ce phénomène, qui est illustré à la figure 10.

## 2° Utilisation d'un doublet

Ces deux défauts (il en existe d'ailleurs d'autres, mais leur étude nous entraînerait trop loin), peuvent être en grande partie corrigés si on remplace la lentille simple par une association de deux lentilles, formant un « doublet achromatique » (figure 11).

La première est une lentille convergente, tandis que la deuxième est divergente, mais taillée dans un verre différent, d'indice plus élevé (lentille convergente en crown, et lentille divergente en flint).

Les formes, c'est-à-dire les rayons de courbure des faces, sont choisies de telle façon que l'ensemble reste convergent. Cette association, réalisée primitivement dans le but de réduire l'aberration chromatique, permet aussi de corriger partiellement l'aberration de sphéricité. Tous les objectifs de lunettes astronomiques sont maintenant réalisés suivant ce modèle.

## IV. Constitution d'une lunette

Comme dans le cas d'un télescope, où le miroir jouait le rôle principal, on peut constituer une lunette astronomique en fixant l'objectif à l'extrémité d'un tube pointé dans la direction à observer.

L'image peut être, soit enregistrée sur une plaque photographique, soit observée visuellement à l'aide d'un oculaire. La structure d'une lunette est donc conforme au schéma de la figure 12.



### NOUVEAU ORGUES ELECTRONIQUES ULTRA-MODERNES par F. JUSTER

En raison du nombre important de circuits intégrés, spéciaux pour orgues électroniques proposés actuellement, la conception de ces instruments est complètement changée et aucun des ouvrages existants ne traite des nouveaux dispositifs 1975-1976.

Pour cette raison, l'auteur, ayant réussi à obtenir des fabricants de circuits intégrés et des constructeurs d'orgues les renseignements et documentations les plus récents, a pu rédiger ce livre où tout ce qu'il faut savoir sur les dispositifs ultra-modernes concernant les orgues sont décrits avec abondance.

On y trouvera, en plus de la technique générale et classique, des orgues électroniques les analyses des dispositifs ultra-modernes suivants : maîtres oscillateurs et diviseurs donnant 12 ou 13 notes ; orgues à accordage unique ; orgues à transposition ; orgues à accord préréglés et transposables (des centaines d'accords différents) ; les formants pour tous les instruments à imiter ; percussions, suttain, pianoforte, enceinte spéciale pour orgues ; effets LESLIE ; tous les effets spéciaux.

Un livre format 15 x 21, 270 pages avec couverture laquée en plusieurs couleurs 43 F.

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
C.C.P. 4949-29 PARIS

Tél. : 878.09.94/95

(Aucun envoi contre remboursement — Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé).



### ELECTRONIQUE ET AVIATION RADIOCOMMUNICATION ET RADIONAVIGATION

par Roger A. RAFFIN

Les amateurs d'aviation qui fréquentent les aéroclubs, les passionnés des télétransmissions, liront, avec grand intérêt ce livre.

L'auteur n'aurait pu être mieux choisi, Monsieur RAFFIN (F 3 AV) radioamateur connu est en même temps un pilote exercé. Evitant toutes mathématiques ardues, il fait un tour complet mais forcément sommaire de tous les procédés de radiocommunication et de radionavigation. Les candidats aux brevets de pilotes auront intérêt à apprendre le contenu de cet ouvrage avant d'affronter les examens.

Les chapitres I (39 pages — 17 figures) et II (11 pages) sont consacrés aux radiocommunications et au trafic radio.

Le chapitre III (44 pages — 30 figures) traite de tous les procédés de radionavigation : A.D.F. - V.O.R. - I.L.S. - radiosondes - P.A. - D.M.E. - RADAR - LORAN - CONSOL - DECCA - V.D.F.... Ce chapitre est complété par quelques pages sur la navigation à inertie et les link-trainer.

Le chapitre IV est plus spécialement destiné à la navigation pour les pilotes de tourisme (A.D.F. et V.O.R.) 20 pages — 13 figures.

Enfin au chapitre V (15 pages) M. RAFFIN effleure le rôle de l'électronique en aviation hors les radiocommunications et la radionavigation et surtout dans l'avenir.

Un livre qui n'a pas son équivalent.

Un volume broché, format 15 x 21, 152 pages, Prix : 28 F

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement — Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé).

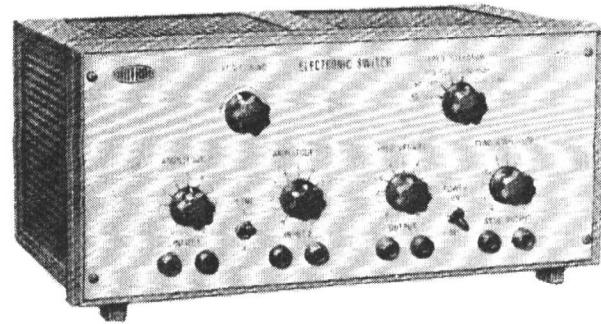
# K

comme

# KIT

## UK 585-Amtron :

# commutateur électronique pour oscilloscope



Le commutateur électronique UK585 est un appareil particulièrement utile, avec lequel il est possible d'étendre les possibilités d'utilisation d'un oscilloscope simple, et lui conférer ainsi les qualités d'un appareil bicourbe. La fonction du commutateur électronique UK585 consiste à permettre l'analyse simultanée de deux traces qui, au moyen d'une commande de position, peuvent, à volonté, être distinctes ou superposées. Un exemple caractéristique d'utilisation peut être présenté par l'analyse simultanée du signal d'entrée et du signal de sortie d'un amplificateur et avoir ainsi une visualisation de son bon ou mauvais fonctionnement. Chaque canal est pourvu de commandes séparées pour le réglage de l'amplitude du signal à l'entrée de l'amplificateur. Un troisième amplificateur procède à l'amplification du signal de synchronisme dont le niveau est réglé au moyen d'une commande particulière.

### Caractéristiques techniques

#### Fréquence de commutation :

De 50 Hz à 7 500 Hz en six gammes : 50 à 150 Hz - 110 à 300 Hz - 200 à 600 Hz - 500 à 1 500 Hz - 1 000 à 3 000 Hz - 2 500 à 7 500 Hz.

#### Réponse en fréquence :

De 20 Hz à 500 Hz.

Impédance d'entrée : 500 k $\Omega$ .

Impédance de sortie : 500  $\Omega$ .

Tension d'entrée au gain max. : 9 mV crête à crête.

Tension maximale d'entrée : 8 V crête à crête.

Synchronisation sur l'une ou l'autre voie.

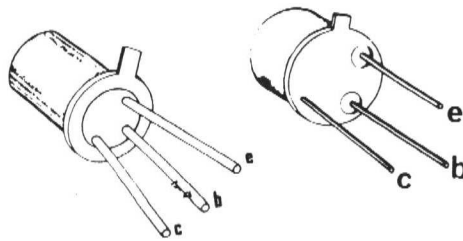
Alimentation sur secteur : 110 - 120 - 220 - 240 V.

### Description du circuit

Le schéma électrique de ce commutateur électronique, complètement transistorisé, est visible à la **figure 1**. Les transistors TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub> (BC108B) constituent le générateur (multivibrateur astable) de fréquence de commutation.

Les condensateurs insérés au moyen du commutateur SW<sub>1</sub> déterminent les gammes de fréquence, tandis que le potentiomètre double R<sub>3</sub>, disposé entre l'alimentation et les bases de TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub>, règle la fréquence de multivibrateur de façon continue.

Pour considérer le fonctionnement de ce multivibrateur à un moment déterminé,



BC108-109

BC302

### Brochage des transistors utilisés

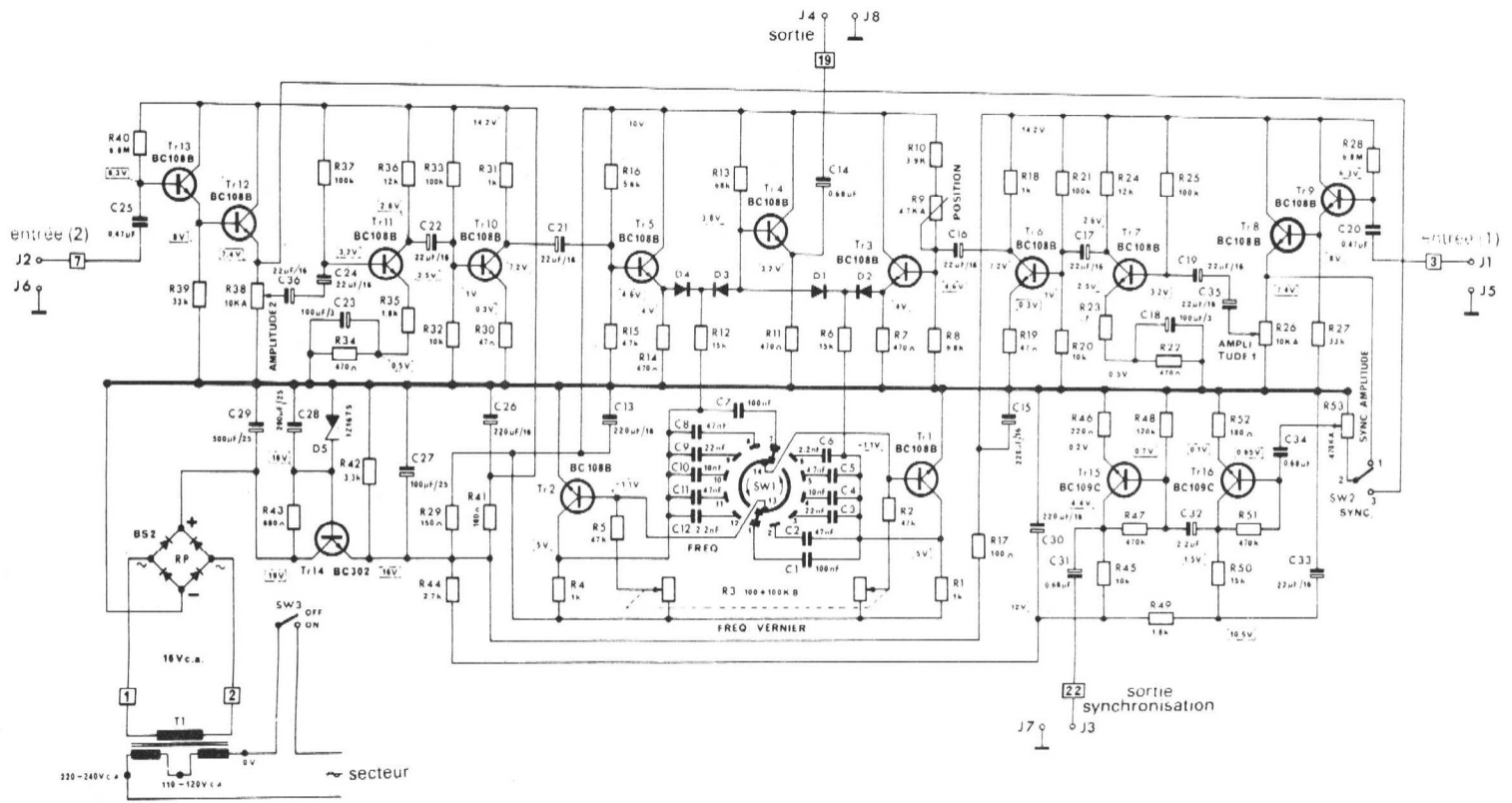


Figure 1

supposons que le transistor  $TR_1$  commence à conduire. La tension de collecteur tend à se porter vers des valeurs négatives ; la variation qui en résulte est appliquée, au moyen d'un condensateur de couplage, à la base du transistor  $TR_2$ . Par suite de la polarisation négative de base, ce dernier se bloque à son tour, pendant une période de temps déterminée par la valeur du condensateur de couplage et celle présentée par le potentiomètre  $R_3$ . Si on observe le cours des différentes phases de fonctionnement de multivibrateur astable, on constate que, à la différence de ce qui se produisait au début, la tension de collecteur de  $TR_2$  devient à son tour négative.

Au moyen d'un second condensateur disposé entre le collecteur de  $TR_2$  et la base de  $TR_1$ , cette dernière devient à son tour négative, et le transistor, qui était conducteur au début, se bloque également. La décharge du condensateur s'effectue dans des conditions identiques aux précédentes. Les transistors  $TR_3$  et  $TR_5$  (BC108B), dans un circuit à collecteur commun sont couplés, au moyen de circuits porte, à un étage commun constitué par le transistor  $TR_4$  (BC108B).

Ces circuits sont constitués par des paires de diodes  $D_1$ - $D_2$  et  $D_3$ - $D_4$  (BA100), les-

quelles entrent alternativement en conduction à la fréquence du multivibrateur astable.

Le fonctionnement est le suivant : quand le transistor  $TR_1$  entre en conduction, les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont polarisées en sens direct, et donc cette porte s'ouvre. Comme cependant la résistance  $R_6$  a une valeur élevée par rapport à la résistance  $R_7$ , la tension continue présente sur l'émetteur de  $TR_3$  est appliquée presque intégralement à la base, et ensuite sur l'émetteur du transistor  $TR_4$ .

Naturellement, sur cette électrode, et ensuite à la sortie du commutateur, on trouve également le signal à examiner provenant du canal 1, qui est superposé à cette composante continue. Au cours de la phase d'oscillation suivante du multivibrateur, le transistor  $TR_1$  est bloqué, et  $TR_2$  entre en conduction.

Dans ces conditions, les diodes  $D_1$ - $D_2$  sont bloquées, tandis que les diodes  $D_3$ - $D_4$  entrent en conduction. Dans ce cas également, la tension continue présente sur l'émetteur du transistor  $TR_5$  est presque intégralement appliquée sur la base, et de là, sur l'émetteur du transistor  $TR_4$ . A la sortie du commutateur, superposé à la composante continue, on dispose du signal à exa-

miner provenant du canal 2. En modifiant le potentiel de base du transistor  $TR_3$ , au moyen du potentiomètre  $R_9$ , les deux signaux à observer, provenant respectivement du canal 1 et du canal 2, pourront apparaître à la sortie du commutateur avec des tensions continues de valeurs différentes.

L'oscilloscope connecté à la sortie du commutateur électronique, présentera, en conséquence, les deux oscillogrammes, séparés, l'un au-dessus, l'autre au-dessous, de la ligne médiane de l'écran de l'oscilloscope, ou au contraire superposés, si on règle le potentiomètre de manière à obtenir des tensions continues de même niveau. Les deux signaux, dont on veut observer simultanément les oscillogrammes sur l'écran de l'oscilloscope, avant d'être appliqués au commutateur, c'est-à-dire aux transistors  $TR_3$  et  $TR_5$ , subissent séparément une amplification à travers deux étages amplificateurs dénommés canal 1 et canal 2.

Comme ces deux canaux sont parfaitement identiques, nous décrivons seulement le canal 1. Il s'agit d'un amplificateur équipé des transistors  $TR_6$  et  $TR_7$  (BC108B) dans un circuit à émetteur commun, précédé de deux autres étages équi-

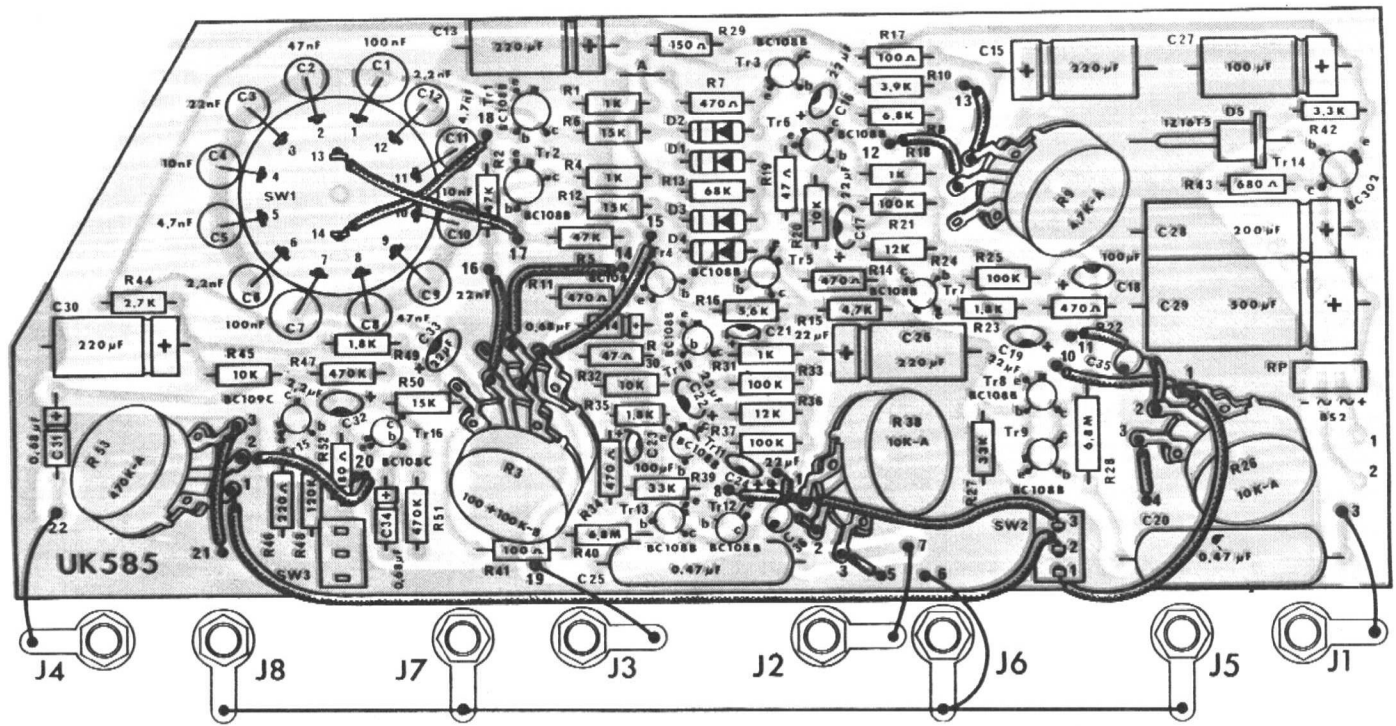


Figure 2

pés des transistors TR<sub>8</sub> et TR<sub>9</sub> (BC108B), dans un circuit à collecteur commun. Le signal à examiner appliqué à l'entrée 1 est envoyé sur la base du transistor TR<sub>9</sub>, à travers le condensateur de couplage C<sub>20</sub>. De TR<sub>9</sub>, le signal est dirigé par couplage direct sur la base de TR<sub>8</sub>, indirectement polarisée au moyen de la résistance R<sub>28</sub>.

Ces deux étages sont utilisés comme adaptateurs d'impédance. La résistance d'émetteur du transistor TR<sub>8</sub> est constituée par le potentiomètre R<sub>26</sub>, avec lequel on peut régler le niveau du signal à l'entrée de l'amplificateur. Le signal prélevé sur le régulateur de niveau est appliqué à la base du transistor TR<sub>7</sub> à travers les condensateurs de couplage C<sub>19</sub> et C<sub>38</sub>.

La polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R<sub>5</sub>. La stabilité du point de travail est fixée au moyen des résistances R<sub>22</sub> et R<sub>23</sub>.

Une augmentation initiale du courant de collecteur provoque une augmentation du courant d'émetteur ; de cette façon, la tension base émetteur diminue, et avec elle, le courant de base ainsi que le courant de collecteur.

Au moyen du condensateur de couplage C<sub>17</sub>, la tension alternative (signal) de collecteur est appliquée à la base du transistor TR<sub>6</sub>. La polarisation de ce dernier est obtenue au moyen du diviseur de tension constitué par les résistances R<sub>20</sub> et R<sub>21</sub>.

Par le condensateur de couplage C<sub>16</sub>, la tension alternative de collecteur est appliquée à la base du transistor TR<sub>3</sub>.

Le canal 2 est équipé des transistors TR<sub>10</sub> - TR<sub>11</sub> - TR<sub>12</sub> - TR<sub>13</sub>. Ce commutateur électronique dispose d'un amplificateur de synchronisme équipé des transistors TR<sub>15</sub> et TR<sub>16</sub> (BC109C). L'entrée de cet amplificateur, à travers l'inverseur SW<sub>2</sub>, peut être commutée sur le canal 1 ou sur le canal 2, suivant l'oscillogramme que l'on veut synchroniser. Le niveau du signal à l'entrée de l'amplificateur peut être réglé au moyen du potentiomètre R<sub>53</sub>.

Le signal, prélevé sur le contrôleur de niveau, est appliqué à la base du transistor R<sub>16</sub>, au moyen du condensateur de couplage C<sub>34</sub>. La tension de polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R<sub>51</sub>, disposée entre base et collecteur. Avec un tel système, on obtient un degré optimal de stabilisation. Toute augmentation du courant de collecteur, en effet, augmente la chute de tension aux bornes de la résistance de charge R<sub>50</sub>, et ainsi, la tension de collecteur est réduite. On a alors une réduction du courant de base, de sorte que le courant de collecteur diminue, cette action compensant ainsi l'augmentation initiale. La résistance R<sub>52</sub>, disposée entre émetteur et masse, procède tant à la réaction en courant continu qu'en alternatif. Le signal, à travers le condensateur de couplage C<sub>34</sub>, est appliqué du collecteur à la base du transistor TR<sub>15</sub>.

La tension de polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R<sub>47</sub> disposée entre base et collecteur, et la résistance R<sub>48</sub>.

Le collecteur est alimenté à travers la résistance R<sub>45</sub>. Le signal, prélevé sur cette électrode, est dirigé sur la « sortie synchronisation » au moyen du condensateur de couplage C<sub>31</sub>.

L'alimentation de l'instrument se compose d'une section alimentation et d'une section stabilisatrice.

L'entrée est de type classique : en effet, elle est constituée par un transformateur T<sub>1</sub> et un redresseur en pont (RP), à double alternance, à la sortie duquel on rencontre une capacité C<sub>29</sub> qui filtre le courant redressé. L'élément stabilisateur de puissance est le transistor TR<sub>14</sub> (BC302). Sa base est alimentée à tension constante par la diode zener D<sub>3</sub> (1Z16T5).

## Réalisation

L'appareil est monté dans un coffret dont la face avant, sur laquelle sont implantés tous les organes de réglage et de commutateur, sert également à fixer le circuit imprimé.

Ce dernier est représenté à la **figure 2** où l'on pourra remarquer également le câblage des potentiomètres et des bornes J<sub>1</sub> à J<sub>8</sub>.

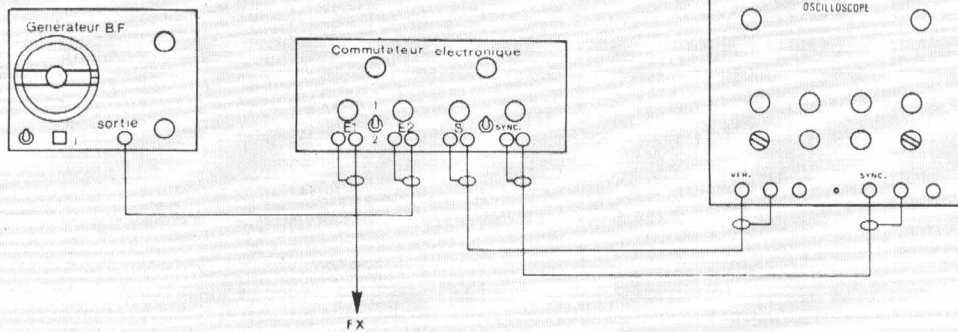


Figure 3

## Utilisations

En plus de l'avantage principal qui est de visualiser deux signaux différents sur un oscilloscope ne possédant qu'une seule trace, des applications spéciales peuvent être envisagées.

### Mesures de fréquences

On utilisera le branchement de la **figure 3**.

Il suffit d'appliquer le signal de fréquence inconnue à l'une des deux entrées du commutateur électronique, par exemple au canal 1; au canal 2, on applique, au contraire, la sortie d'un générateur de signaux à fréquence variable avec continuité. La fréquence inconnue est choisie aussi comme fréquence de synchronisation; on l'applique donc à la prise « synchro-ext » de l'oscilloscope après avoir disposé l'inverseur SYNC sur la position 1.

Régler l'amplification des deux canaux 1 et 2 permettant une représentation sur l'écran de l'oscilloscope des deux formes d'onde d'amplitudes différentes, de manière que les deux signaux soient identiques.

A cet instant, régler lentement l'accord du générateur étalon jusqu'à ce que les

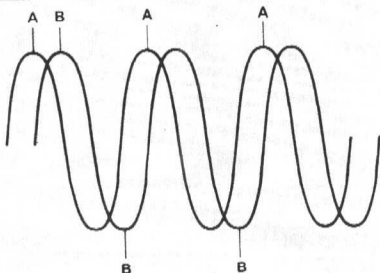


Figure 4

pointes du signal coïncident avec les pointes du signal de fréquence inconnue. Synchroniser ce signal en déplaçant l'inverseur SYNC sur la position 2. Si les pointes d'un cycle du signal étalon coïncident avec celles d'un cycle du signal de fréquence inconnue, c'est que ce dernier a la même fréquence que celle qui est lue sur le cadran d'accord du générateur étalon.

### Mesure de phase

La méthode pour déterminer l'angle de déphasage est applicable dans le cas où les deux signaux sont sinusoïdaux. Le système que nous allons décrire est basé sur l'observation simultanée des deux signaux.

Ces derniers sont appliqués au canal 1 et au canal 2; comme dans le cas précédent, un signal de synchronisation est prélevé (cette fois, il est indifférent de prélever sur

l'un ou l'autre canal, les deux étant appliqués sur la même fréquence) et appliqué aussi à l'entrée « synchro-ext » de l'oscilloscope. Le réglage de position est disposé de manière que les deux formes d'onde se présentent avec les deux pointes sur une même ligne horizontale. Considérons maintenant la distance qui, sur cette ligne sépare une pointe du signal du canal 1, marquée par la lettre A, et la première pointe du signal que l'on rencontre sur le canal 2, marquée par la lettre B (**voir figure 4**).

Le rapport entre cette distance et celle qui sépare deux pointes successives d'un même signal, multiplié par la valeur maximale de déphasage,  $360^\circ$ , donne le déphasage, exprimé en degrés, des deux signaux. Si, par exemple, la distance entre la pointe du signal, A, du canal 1, et la pointe immédiatement voisine, B, du canal 2, est de 4 mm, tandis que la distance entre deux pointes successives A-A, du canal 1, ou B-B, du canal 2, est de 32 mm, le rapport entre les distances est de  $4/32$ , soit  $1/8^\circ$ ; en multipliant ce rapport par  $360^\circ$ , nous obtenons le déphasage entre les deux signaux qui, dans notre exemple, est donc de  $360^\circ \times 1/8 = 45^\circ$  (**voir figure 4**).

### Mise au point des amplificateurs

Comme on le sait, cette opération a comme but principal d'éliminer toute forme de distorsion, c'est-à-dire d'obtenir un signal d'entrée. On comprend ainsi pourquoi il est d'une grande utilité d'observer simultanément, sur l'écran de l'oscilloscope, tant le signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur que celui qu'on recueille à la sortie. De toute façon, l'observation de n'importe quel type de distorsion est immédiate, sans avoir à recourir à deux examens séparés des deux signaux.

### Nota

Les résistances ont une puissance d'un tiers ou un demi-watt.

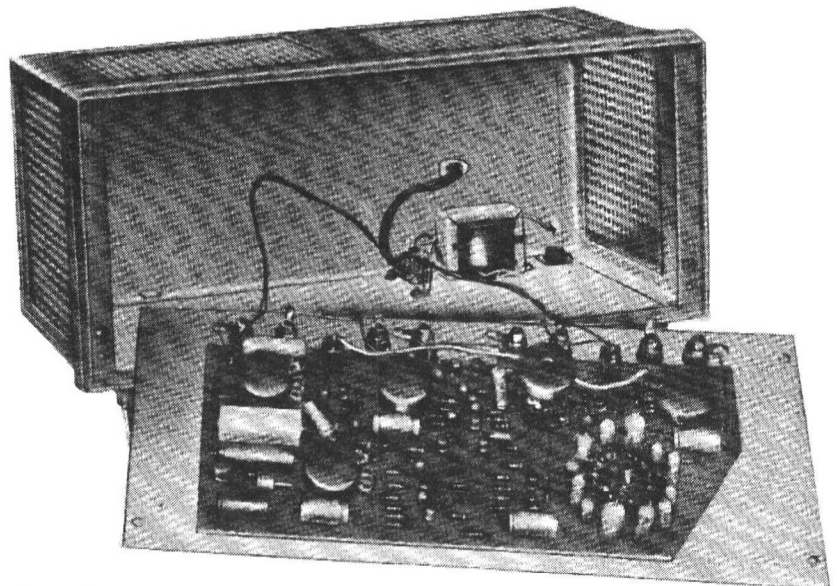
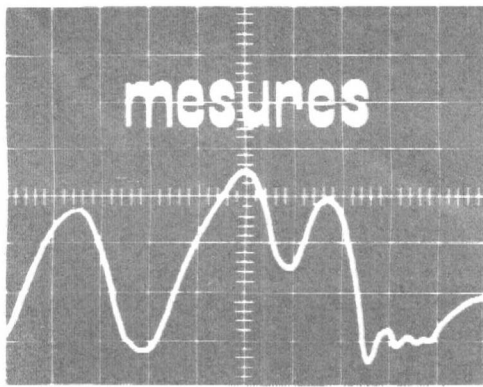


Figure 5





# STRUCTURE et FONCTIONNEMENT des GENERATEURS

## Les OSCILLATEURS R. C.

Les oscillateurs sinusoïdaux travaillant dans le domaine qualifié un peu abusivement des « basses fréquences » — puisqu'il couvre souvent un domaine s'étendant de quelques hertz à plus du mégahertz — utilisent tous des circuits RC.

Les deux types de montages les plus employés sont les oscillateurs à pont de Wien, et les oscillateurs à déphasage : nous rappellerons très brièvement le principe de leur fonctionnement. Pour tous, l'un des problèmes essentiels consiste à assurer la constante d'amplitude des signaux délivrés, pour toutes les fréquences, et en dépit des variations inévitables des différents paramètres (tensions d'alimentation, température, etc.). Différentes solutions peuvent être retenues, et nous proposerons une revue des plus usuelles dans notre prochain numéro.

On trouve, dans d'autres numéros, deux exemples d'application pratique de cette étude : l'une dans la description du RPBF2, générateur de laboratoire qui fait l'objet de notre cahier détachable, et l'autre dans celle d'un petit injecteur de signaux sinusoïdaux à fréquence fixe. Rappelons que nous avons déjà abordé ce sujet en proposant à nos lecteurs, dans le n° 326 de Radio-Plans, la réalisation d'un générateur miniaturisé, le RPBF1.

### I. Le fonctionnement des oscillateurs RC

#### 1° Généralités

Tout oscillateur se compose d'un quadripôle amplificateur couplé à un quadripôle passif. Considérons d'abord ces deux éléments montés en chaîne ouverte (**figure 1**). Soient A le gain du premier et B celui du deuxième (B, inférieur à 1, est en fait une atténuation), et soient d'autre part  $\varphi_1$  et  $\varphi_2$  leurs déphasages respectifs. Les amplitudes des tensions d'entrée  $v_1$  et de sortie  $v_2$ , sont liés par la relation :

$$v_2 = v_1 \cdot A \cdot B$$

et le déphasage total  $\varphi$  entre ces deux tensions est :

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$

Les tensions d'entrée et de sortie deviennent identiques (même amplitude, même phase), si les deux égalités suivantes sont simultanément satisfaites :

$$A \cdot B = 1$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 0 \text{ (ou } 360^\circ)$$

Choisissons alors un amplificateur A donnant un déphasage  $\varphi_1$  constant, et au contraire un quadripôle B dont le déphasage  $\varphi_2$  varie avec la fréquence. Il existe une valeur  $f_0$ , et une seule, de cette dernière, pour laquelle la deuxième condition est satisfaite. Si  $B_0$  est le gain du quadripôle à cette fréquence, on réalise un oscillateur sinusoïdal à la fréquence  $f_0$ , conformément au schéma de la **figure 2**, en choisissant :

$$A = \frac{1}{B_0}$$

#### 2° Application aux oscillateurs à réseau de Wien

La structure du quadripôle B y prend la configuration indiquée dans la **figure 3**. Le gain B et le déphasage  $\varphi_2$  varient alors en fonction de la fréquence, selon les lois illustrées par les courbes des **figures 4 et 5**.

Il existe une fréquence  $f_0$ , et une seule, pour laquelle  $\varphi_2$  s'annule.  $f_0$  est donnée par la relation :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Pour cette fréquence, le « gain » du quadripôle passe par un maximum égal à 1. On réalisera donc un oscillateur sinusoïdal en choisissant un amplificateur de gain  $A = 3$ , qui introduise un déphasage  $\varphi_1$  nul ou égal à  $360^\circ$ .



Figure 1

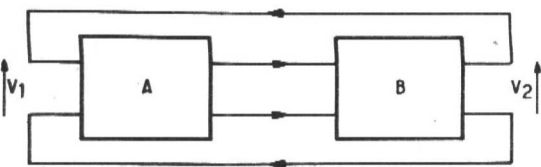


Figure 2

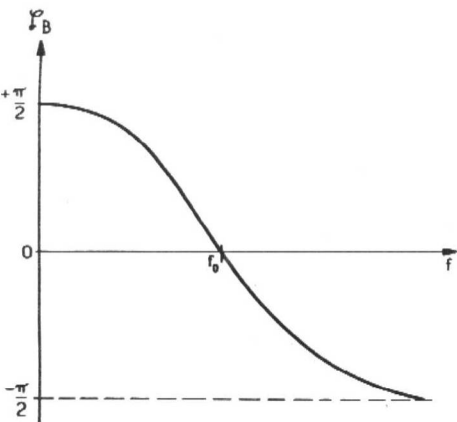


Figure 5

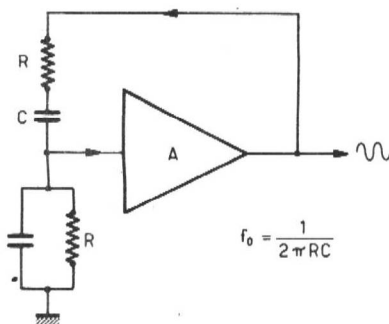


Figure 3

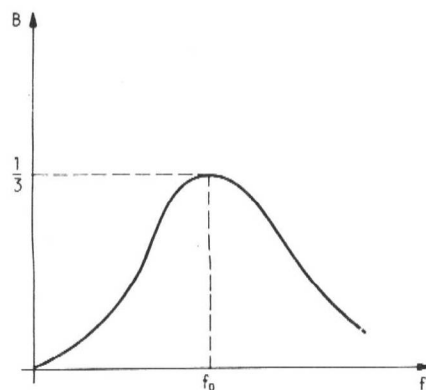


Figure 4

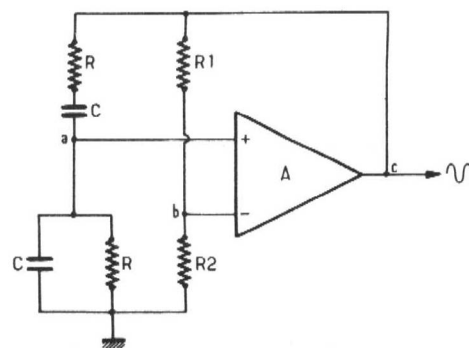


Figure 6

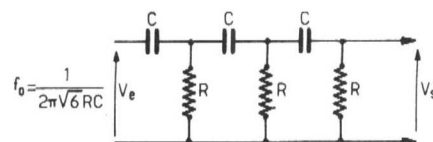


Figure 7

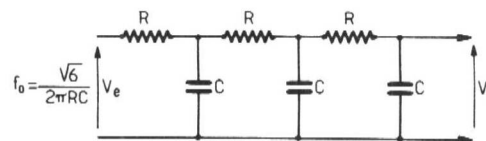


Figure 8

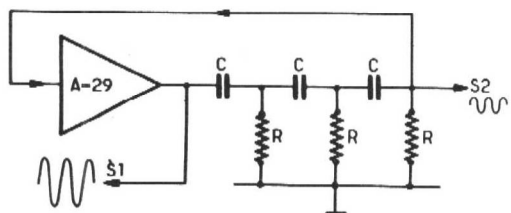


Figure 9

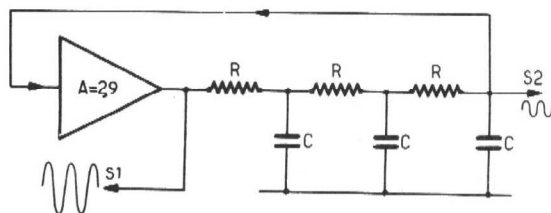


Figure 10

### 3° Les oscillateur à pont de Wien

Le réseau de Wien de la figure 3 est rarement utilisé sous cette forme, mais incorporé dans un montage en pont (figure 6). L'amplificateur comporte alors deux entrées : l'une, notée +, est en phase avec la sortie ; l'autre, notée -, introduit un déphasage de 180°.

A la fréquence  $f_0$  précédemment définie, les signaux disponibles en a, b et c sont tous en phase, si le taux de contre-réaction introduit par le diviseur aperiodique  $R_1, R_2$  est inférieur au taux de réaction positive du réseau de Wien. Le réseau fixe alors la fréquence d'oscillation, tandis que l'ensemble  $R_1, R_2$  détermine le gain de la chaîne. Nous verrons plus loin comment, en choisissant pour  $R_1$  ou  $R_2$  une résis-

tance variable avec l'amplitude, on peut utiliser la contre-réaction pour stabiliser le niveau de sortie.

### 4° Les oscillateurs à déphasage

Dans ce type d'oscillateur, le quadripôle passif prend la forme d'un réseau en échelle, généralement à trois cellules. Les figures 7 et 8 en donnent alors les deux configurations possibles.

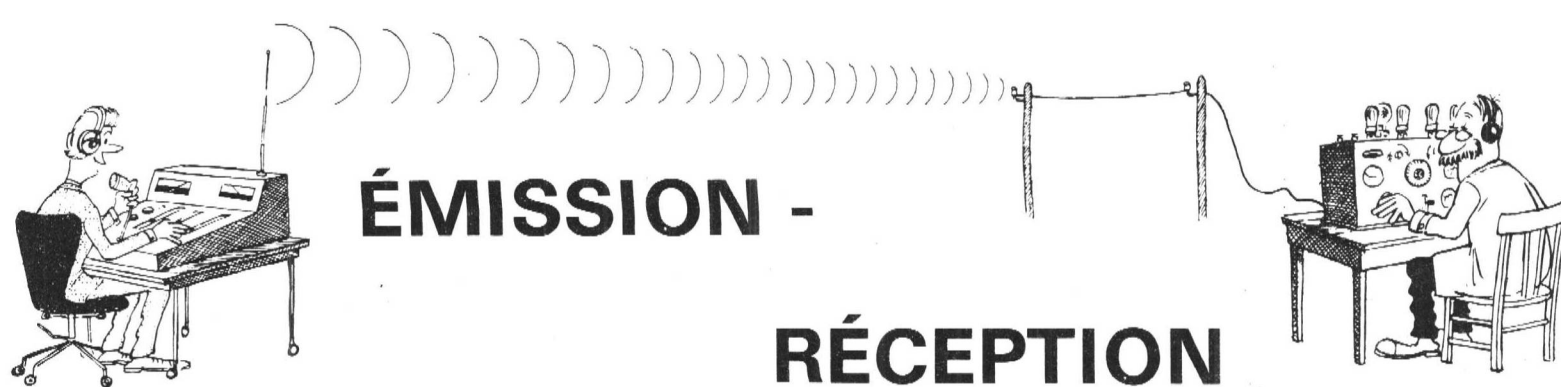
Dans les deux cas, le déphasage  $\varphi_2$  dépend de la fréquence. Il prend la valeur 180° pour une valeur  $f_0$  donnée respectivement, pour chaque réseau, par les relations :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} \text{ et } f_0 = \frac{\sqrt{6}}{2\pi RC}$$

A chaque fois, pour cette fréquence, le gain B du quadripôle est égal à 29. Pour réaliser un oscillateur sinusoïdal, il faut donc associer l'un ou l'autre de ces réseaux à un amplificateur de gain  $A = 29$ , et déphasant de 180°. On aboutit ainsi aux schémas des figures 9 et 10.

On remarquera que, dans chaque cas, deux sorties  $S_1$  et  $S_2$  sont utilisables pour recueillir les signaux engendrés. Les amplitudes qu'on y trouve sont évidemment dans le rapport 29.

Dans notre prochain numéro : la régulation d'amplitude dans les générateurs BF.



**ÉMISSION -**

**RÉCEPTION**

**Amplificateur linéaire de grande puissance**

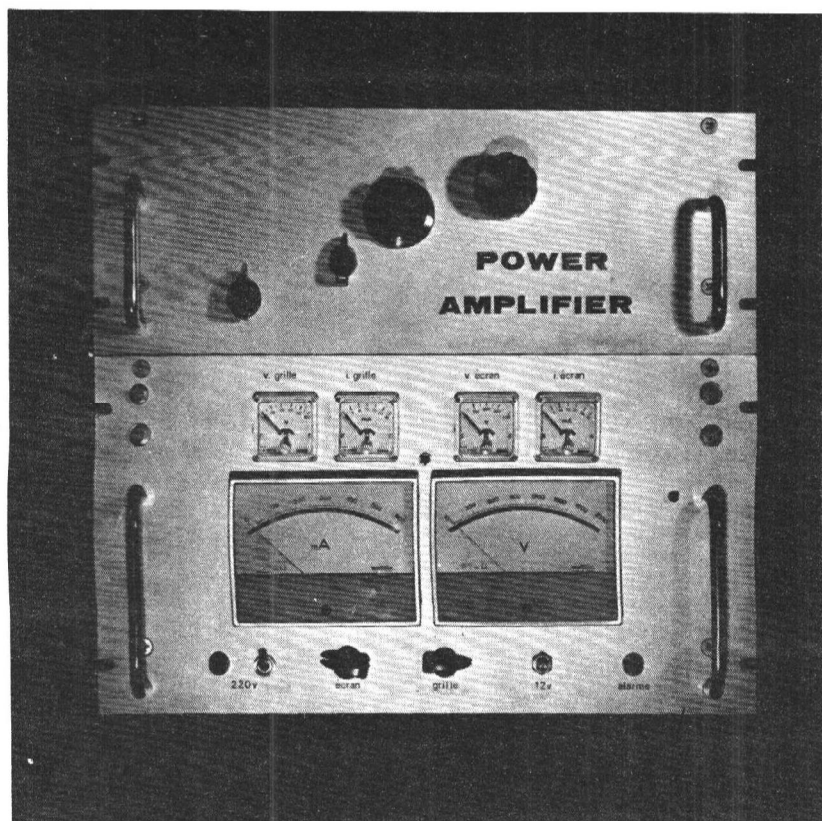
**pour essais**

**144 MHz**

**S.S.B.**

**et**

**C.W.**



Beaucoup d'amateurs sont intéressés par des techniques relativement anciennes, mais, de l'avis général, trop peu utilisées : nous voulons parler des essais de liaisons via la Lune (EME), ou par météor-scatter (M.S.). Plusieurs articles ont paru, dans différentes revues, dont « Radio-Ref », qui se sont fait l'écho de la marche à suivre pour mener à bien de tels essais. Cependant, les OM, tentés par cette forme de trafic et d'expériences VHF, passionnantes s'il en est, reculent devant les difficultés rencontrées pour l'élaboration, la construction et la mise au point d'un émetteur de forte puissance, nécessaire pour les essais précités. Le but de cet article est de répondre, d'une part, aux nombreuses questions qui nous ont été posées, et, d'autre part, d'inciter les « mordus » de « moon bounce » et de « météor scatter » à se lancer dans le bain, voire (qui sait ?) de susciter de nouvelles vocations...

Cependant, et avant de poursuivre, il est nécessaire de rappeler que les puissances mises en jeu dépassant les limites admises par les P. et T. en France, il est impératif d'obtenir de l'administration, une autorisation exceptionnelle, pour la construction et l'utilisation d'un tel linéaire.

## Description mécanique des coffrets

L'ensemble est composé de deux parties : l'alimentation et l'ampli. L'alimentation est située à la partie inférieure. L'ampli est posé au-dessus de celle-ci, par un système de verrouillage, au sujet duquel nous reviendrons plus loin. Les châssis sont constitués, l'un et l'autre de la même façon : une plaque avant, en aluminium de 4 mm d'épaisseur, deux supports en U, sur lesquels reposeront les platines destinées à recevoir les différents éléments du montage et des barres de renfort, de  $\varnothing 8$  mm en acier, conférant à l'ensemble une rigidité à toute épreuve. Le P.A. est complètement blindé par les supports en U eux-mêmes, sur les côtés latéraux. La partie inférieure est une platine, la partie supérieure est une tôle d'acier ajourée. Même processus pour l'alimentation, carénée sur les côtés par des tôles ajourées également, permettant une bonne aération, et une protection efficace contre les contacts accidentels avec les éléments sous tension, pendant la marche. La **figure 1** représente les supports en U. Il y en a 4 au total (2 pour l'alimentation et 2 pour le P.A.). Les plaques avant ont les dimensions suivantes :  $483 \times 265$  mm pour le P.A. et  $483 \times 177$  mm (alimentation), ce qui correspond au standard 19 pouces américain. La hauteur totale est donc d'environ 445 mm, plus les pieds.

Le montage mécanique de l'alimentation est représenté sur la **figure 2**. Les barres de renfort (une seule figure pour plus de clarté sur le schéma) maintiennent l'écartement entre les deux supports en U, et leurs extrémités sont fixées respectivement dans les coins supérieurs gauche et droit de la face avant. Sur les supports (inférieur et supérieur), viendront se placer les platines, fixées sur eux par des vis auto-tarau-deuses. Les 5 platines (3 pour l'alim. et 2 pour le P.A.) sont identiques, et sont naturellement aux dimensions extérieures des supports en U ( $260 \times 425$  mm épaisseur 10 ou 12/10). En ce qui concerne le P.A., on utilisera le même processus, si ce n'est que les 2 supports seront juxtaposés, constituant ainsi la « carcasse » du châssis de l'ampli. Les faces avant recevront les poignées chaînées permettant une manutention aisée, car le poids n'est pas négligeable. Enfin, toutes les pièces de tôlerie en acier seront cadmiées bichromatées, présentant ainsi une excellente résistance à la corrosion et un aspect impeccable. En résumé, nous avons donc au total : 2 faces avant en alu, 5 platines, 4 châssis dont 2 de hauteur 80 (P.A.) et 2 de hauteur 60 (alim.) et 4 barres de renfort. Nous signalons, pour ceux que la tôlerie rebute (et Dieu sait s'il y en a), qu'il y a possibilité de se procurer les éléments de tôlerie (faces avant, platines et châssis en U), ainsi que les barres de renfort. Il serait souhaitable que les OM<sup>s</sup> intéressés se fassent connaître, de façon à grouper les commandes, afin de pouvoir bénéficier de prix OM.

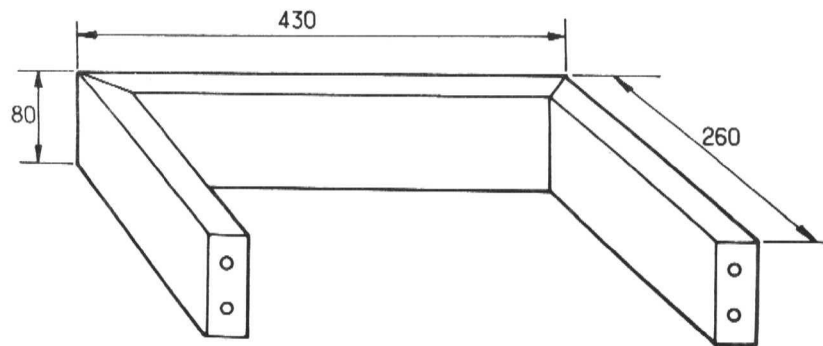


Figure 1

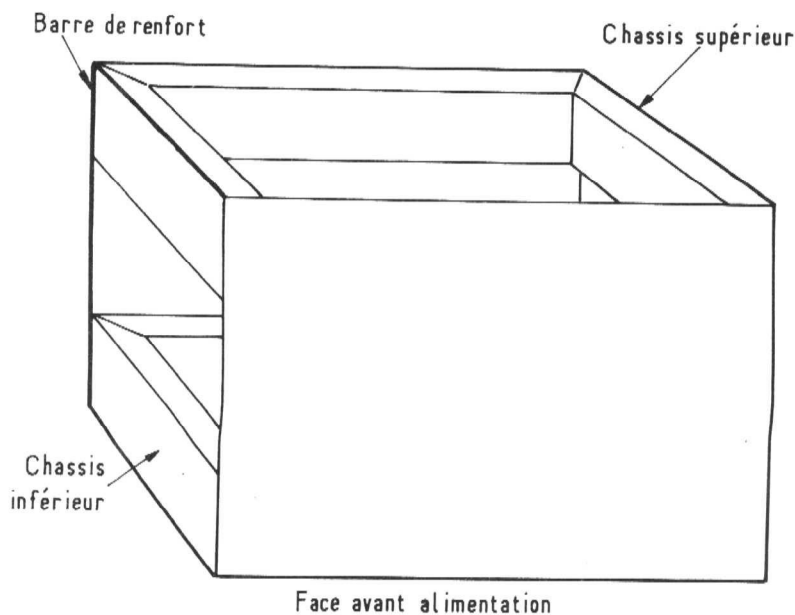


Figure 2

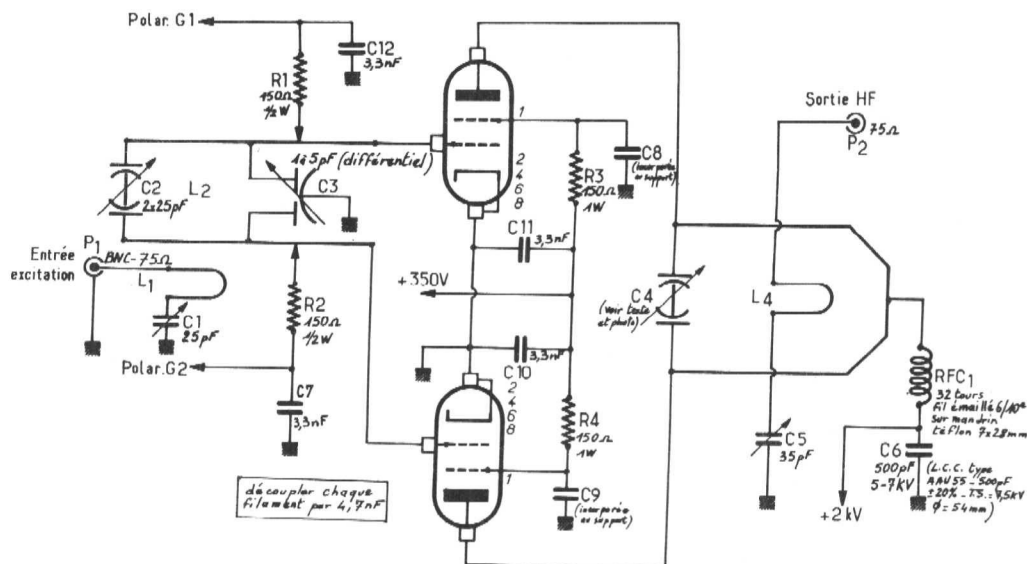


Figure 3

## Analyse du schéma « amplificateur »

Celui-ci est donné à la **figure 3**. L'arrivée du 144 MHz (entre 5 et 10 W HF) s'effectue sur la prise coaxiale P<sub>1</sub> (BNC ou SO239), C<sub>1</sub> et L<sub>1</sub> résonnent sur 145 MHz, de même que C<sub>5</sub>/L<sub>4</sub>. R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, résistances d'attaque des grilles sont de simples 1/4 de watt au carbone; C<sub>3</sub> est un condensateur différentiel, dont le but est d'équilibrer les tensions HF sur chaque tube. Nous reviendrons sur son utilité lors des réglages finals. C<sub>2</sub> règle l'accord grilles. Chaque écran est alimenté à travers une résistance de 150 Ω/1 W, et découplé à la masse. Nous reviendrons sur la construction de C<sub>4</sub> et de sa ligne P.A. La sortie HF se fait par P<sub>2</sub>, qui sera avantageusement une prise du type N. RFC1 est la traditionnelle self de choc constituée par une trentaine de spires de fil émaillé, bobinées sur un mandrin cylindrique en téflon. La seule pièce réellement difficile à trouver est le condensateur C<sub>6</sub> de 500 pF environ, mais dont la tension de service doit être au moins de 5 kV. Cela doit cependant se trouver encore aux surplus. Le reste du schéma n'appelle guère de commentaire : le montage est en effet très classique.

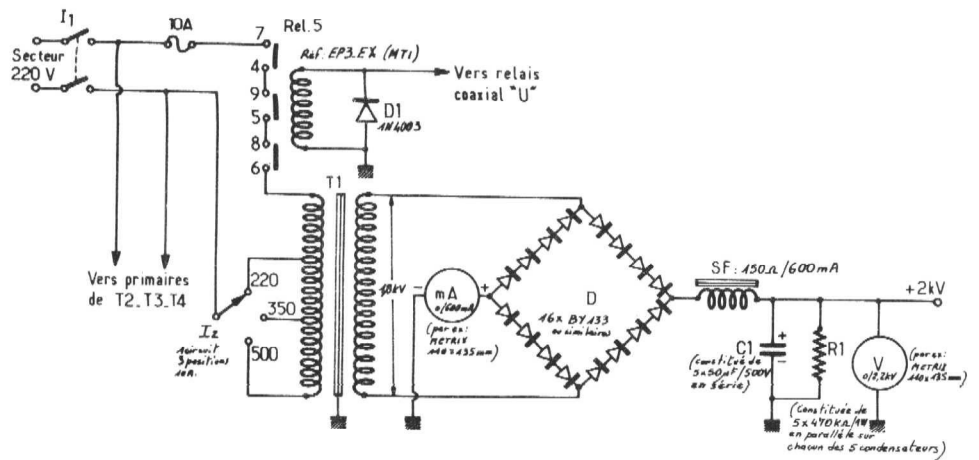


Figure 4

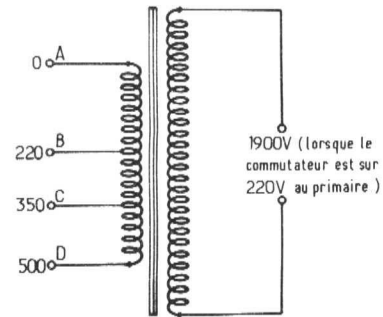


Figure 5

## Analyse du schéma « alimentation haute tension »

Celui-ci est donné à la **figure 4**.

La pièce maîtresse (si l'on en juge par son poids!) est constituée naturellement par le transfo haute tension, qui doit délivrer 2 000 V sous 500 mA minimum. Pour notre part, nous avons utilisé un transfo de récupération « Boige et Vignal », dont le primaire était de 500 V à l'origine, et le secondaire de 1 800 V sous 1,33 A. Autant dire qu'il est largement dimensionné! Mais l'expérience nous a prouvé que, dans ce genre de montage, il ne faut pas lésiner. Etant bien entendu que 600 ou 700 mA auraient suffi, mais nous n'avons hélas pas trouvé plus petit! Vu la taille et le poids de cet élément (près de 25 kg), il n'était pas question de le monter à l'intérieur du coffret de l'alimentation. C'est pourquoi il a sa place à l'extérieur, le raccordement se faisant par 2 fils « haute tension » alternative, avec double isolement, du genre de celui utilisé pour l'alimentation des tubes d'enseignes au néon par exemple. Le redressement s'effectue par un pont de diodes ITT BY133, données pour 1 000 V/1 A, et nous avons disposé 4 diodes par branche de pont, soit 16 diodes au total, ce qui nous donne une bonne marge de sécurité. La self de filtrage est placée en tête du filtre. Elle devra naturellement « tenir » les 500 ou 600 mA

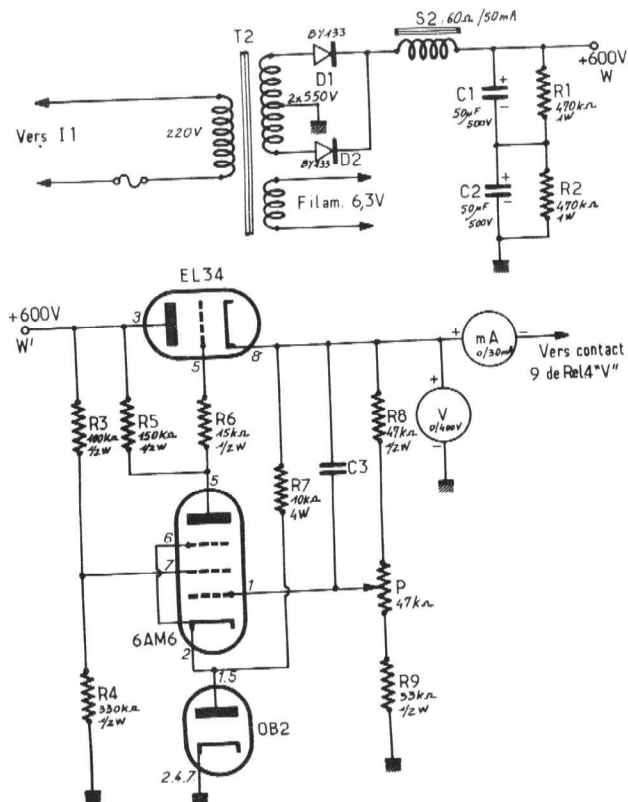


Figure 6

sans trop chauffer. Pour tenir l'isolement par rapport à la masse nous l'avons monté sur 4 colonnettes en plexiglas. C<sub>1</sub> est en fait constitué par 5 condensateurs de 50  $\mu$ F/500 V, et donnant ainsi une tension d'isolement minimum de 2500 V. Le groupe R<sub>1</sub> est formé par 5 résistances de 470 k $\Omega$ /1 W équilibrant les tensions aux bornes de chaque capacité, et déchargeant celles-ci assez rapidement dès que la HT est coupée. Le milliampèremètre (0-500 mA) est placé bien sûr en série dans l'alimentation, et un voltmètre (0-2 000 V) mesure la tension en permanence. En ce qui concerne notre transfo, pour l'adaptation au 220 V du secteur, nous avons résolu le problème de la façon suivante : avec une lame de scie, nous avons découpé avec précaution l'isolant extérieur, de façon à voir apparaître le fil du primaire, et nous avons soudé sur ces prises ainsi constituées, deux fils. Nous nous trouvons avec le schéma de la **figure 5**.

Ayant fixé sur le transfo lui-même un commutateur, nous avons 1900 V au secondaire lorsque nous appliquons les 220 V du secteur entre A et B. Si nous l'appliquons entre A et C, la tension secondaire diminue, et encore plus si le 220 V est branché entre A et D. Cette astuce nous permettant, on le verra par la suite, de faire varier notre puissance HF de 80, 200 à 500 W par la simple manœuvre du commutateur.

Le primaire du transfo HT est coupé par 4 éléments en série du relais R<sub>5</sub> afin de limiter l'arc à l'enclenchement et à la mise au repos, lequel relais est sous tension en position « émission ». Pour les OM possédant un transfo avec primaire 220 V (ça devrait se trouver!) il suffit de disposer en série un autotransfo du type « Variac » de 10 A environ, mais c'est là un élément extrêmement coûteux, et qui n'est donc pas utilisable par le commun des OM. Mais nous en avons fait l'essai, et c'est diablement pratique, car l'on peut ajuster la HT à la valeur exacte désirée, compensant, par exemple, un secteur un peu faible à l'entrée. On peut également, si l'on dispose d'un transfo « un peu jeune » au secondaire, forcer un peu sur le primaire, pour avoir une HT adéquate.

### Analyse du schéma « alimentation écrans »

On peut le voir à la **figure 6**. T<sub>2</sub> est le transformateur délivrant la tension nécessaire aux écrans. Nous avons opté pour un modèle 220/2  $\times$  550 V sous 40 mA, et qui a des dimensions et un poids raisonnables. Redressement double alternance par 2  $\times$  BY133 déjà utilisées plus haut. La filtrage est classique avec self en tête et deux condensateurs de 50  $\mu$ F/500 V en série (25  $\mu$ F/1 000 V). Le circuit y faisant suite n'appelle pas de commentaires : il utilise un OB2 donnant une tension stabilisée

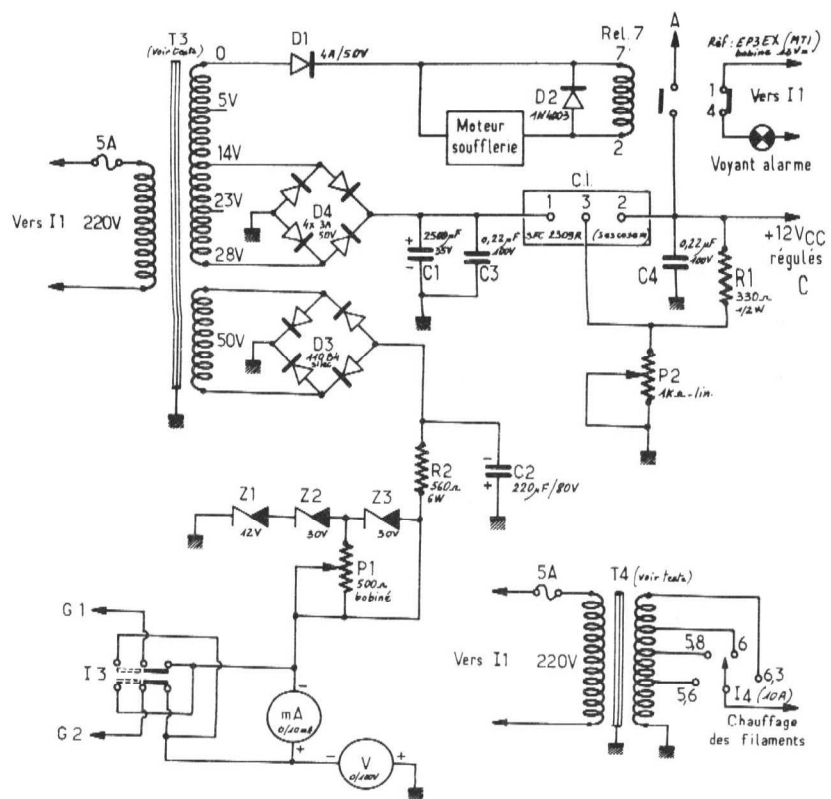


Figure 7

de référence. La 6AM6 pilote l'EL34 montée en triode (ne pas oublier de relier les broches 3 et 4 de ce tube!). Avec la valeur des éléments du schéma, le potentiomètre de 47 k $\Omega$  nous permet d'ajuster la tension entre 220 et 400 V continus stabilisés. Aux essais, il y a une régulation pratiquement parfaite avec un courant de 80 mA, ce qui est plus qu'il nous faut! Veiller à la tension de service de 0,1  $\mu$ F (1 000 V) sur la cathode de l'EL34. Un voltmètre et un milliampèremètre complètent l'alimentation des écrans, qui est coupée par le relais R<sub>4</sub> (contacts 9 et 5).

Lorsque Rel. 1 (**figure 7**) est excité (télécommande venant de l'exciter) le point commun des 4 diodes du commutateur différentiel est mis à la masse. Le premier transistor conduit, faisant coller Rel. 2 : l'émetteur est alors connecté sur l'antenne par Rel. 6 (relais coaxial) et le secteur est appliqué sur T<sub>1</sub>. Quelques fractions de seconde après, Rel. 3 se trouve alimenté, car le second transistor conduit, faisant coller Rel. 4 qui commute ainsi la tension d'écran. Lorsqu'on revient en position « réception », c'est le phénomène inverse qui se produit : Rel. 1 n'étant plus excité, le point commun des diodes est commuté sur le 12 V, Rel. 3 décolle immédiatement, coupant ainsi la tension d'écran. Rel. 2, Rel. 5 et Rel. 6 sont désexcités ensuite, coupant l'antenne, qui revient sur le récepteur et la HT. Le but de ce système est double : il permet, d'une part, d'être certains que l'antenne n'est connectée qu'en émission, ce qui évite le claquage très fréquent des transistors d'entrée du récepteur, qui n'aiment guère les fortes tensions

HF. D'autre part il permet de ne connecter l'écran. Rel. 2, Rel. 5 et Rel. 6 sont désexcités ensuite, pour les écrans d'être alimentés seuls, ne serait-ce que pour une courte durée.

### Analyse du schéma « alimentation 12 V continu, grilles et chauffage »

Celui-ci est donné à la **figure 7**.

T<sub>3</sub> nous permet d'obtenir les tensions nécessaires aux grilles, à l'alimentation du moteur de la soufflerie, et à celle des relais. Pour cette dernière, l'âme du montage est un circuit intégré SFC2309R de SESCOEM, permettant d'obtenir une tension stabilisée variable de 9 à 15 V sous 2 A. La consommation des relais étant tout de même relativement faible, nous disposerons encore de plus d'un ampère sous 12 V, pour une utilisation éventuelle (récepteur ou autre montage). Le circuit intégré est monté sur un radiateur (visible sur la photo qui représente l'alimentation en vue arrière), à côté de la prise de sortie HT continue. Si la dissipation devient excessive (court-circuit ou surintensité), une protection thermique interne permet le retour à zéro de la tension, évitant la destruction de l'élément. Le boîtier du CI n'étant pas relié à la masse, nous l'isolons par une rondelle mica (utilisée pour les transis-

tors de puissance type 2N3055). Le prix de ce circuit est de l'ordre de 25/30 F TTC, et sa représentation vue de dessous est donnée à la **figure 8**. Le moteur du ventilateur est alimenté sous 12 Vcc, la diode (40 V-4 A) étant isolée du châssis, sera montée sur un élément radiateur en aluminium ou cuivre de bonne épaisseur (3 ou 4 mm). L'enroulement 50 V permet d'obtenir la tension négative nécessaire à l'alimentation des grilles. Le pont 110B4 Silec avait un grand mérite : celui d'être disponible au QRA, au moment du montage. Vu la très faible intensité demandée, n'importe quelle diode basse tension fera l'affaire. Les 3 diodes zéner  $Z_1$ ,  $Z_2$  et  $Z_3$  (respectivement 12 et 30 V) seront montées sur radiateurs indépendants, et isolées du châssis par de petites entretoises. Le potentiomètre de 500  $\Omega$  sera du type bobiné. Enfin, nous démontrerons l'utilité de l'inverseur de grilles lors du chapitre réglages. Là aussi, voltmètre et milliampèremètre grilles complètent l'alimentation de ce circuit.

Nous remarquerons que dans le montage, aussi bien pour l'alimentation que pour l'amplificateur linéaire, nous avons beaucoup utilisé le téflon. Ceci parce que c'est un matériau qui a d'excellentes propriétés mécaniques, diélectriques, et une très bonne tenue à la HF. De plus, sa grande résistance à la chaleur est très connue et, en prenant quelques précautions, il se travaille très bien. Il est bien moins fragile que la stéatite, et on peut lui donner n'importe quelle forme.

Le transformateur de chauffage des filaments ( $T_1$ ) était prévu à l'origine pour alimenter un fer à souder fonctionnant sous 6 V, avec quelques prises intermédiaires sur le secondaire ce qui est fort pratique, car les 4CX250, ou tubes du même type, ne doivent pas être alimentés par une tension supérieure à 6,0 V. Ce qui revient à dire que les habituels transfos à secondaire 6,3 V, classiques, ne conviennent pas à moins de pouvoir ajuster le primaire. Dans notre cas, nous pouvons obtenir exactement 6,0 V, par le jeu simultané du réglage primaire (normalisé à 110-130-220-230-240 V), et les prises secondaires. Evidemment, le réglage s'effectuera filaments sous tension. N'oublions pas que chaque filament consomme de 2,3 à 2,9 A. Il faut donc un secondaire pouvant délivrer 6 A pour ne pas avoir de surprises. Une remarque s'impose : il n'est pas recommandé de mettre sous tension des tubes de puissance n'ayant pas servi depuis longtemps. Ce qui est le cas, notamment, pour les lampes récupérées aux surplus. On prendra la précaution de mettre les filaments sous tension (et uniquement les filaments) pendant une quinzaine d'heures, sans omettre de refroidir les tubes, même à faible régime, avec la turbine de ventilation.

Chaque transformateur verra son primaire protégé par fusible calibré. Aux essais, le fusible de  $T_1$ , bien que calibré, sautait allègrement dès la mise sous tension. Nous l'avons remplacé par un 10 A, car l'incident semblait être provoqué par le courant ré-

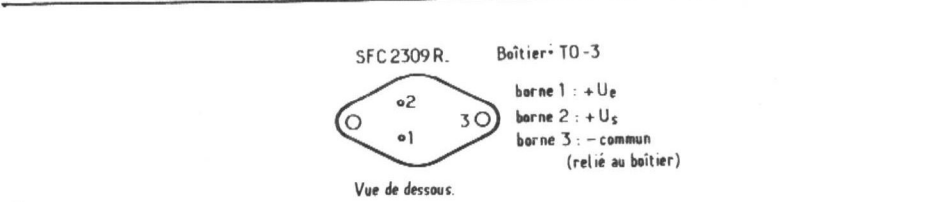


Figure 8

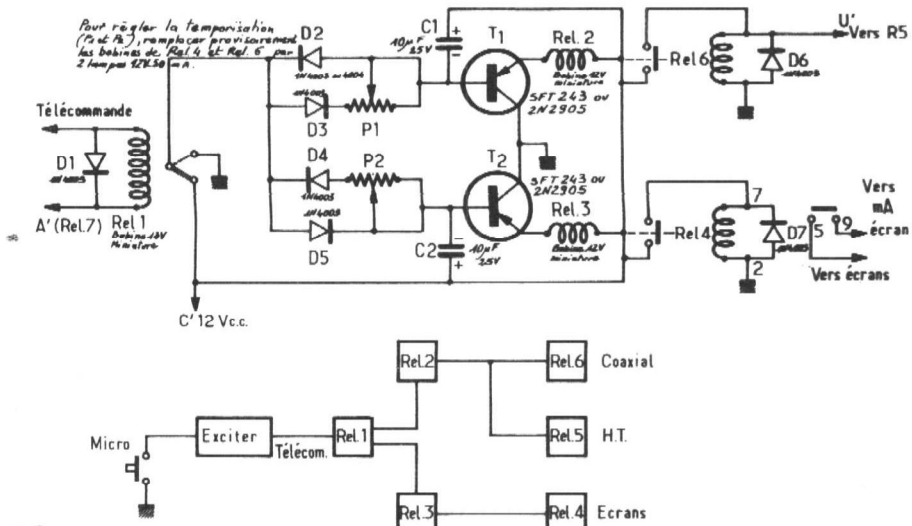


Figure 9

manent sur le primaire. On pourrait essayer d'utiliser des fusibles dits « retardés », qui acceptent un courant très important pendant un temps très court, et qui fondent si le défaut persiste.

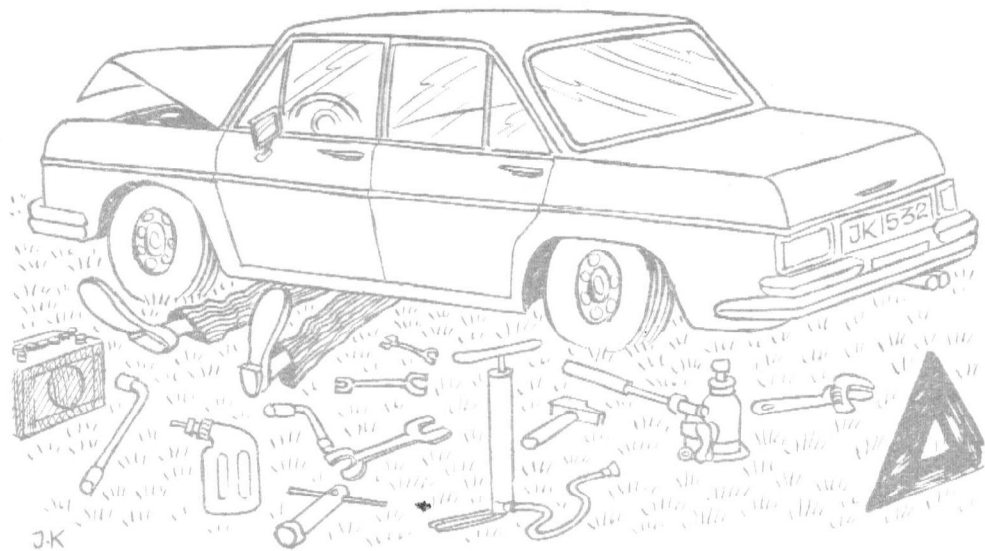
Quelques mots au sujet de la soufflerie : les tubes de la série 4X et 4CX doivent être refroidis par air pulsé. Les ventilateurs classiques, aussi puissants soient-ils ne conviennent pas : il nous faut absolument recourir à la soufflerie, mettant un petit caisson (compartiment grilles) sous pression. L'air ne devant s'échapper qu'à travers les grilles de refroidissement, montées sur les anodes des tubes, il faudra donc que le caisson des grilles soit parfaitement étanche, de façon à ne pas diffuser le précieux courant d'air, autrement qu'à travers les deux tubes. Notre soufflerie est constituée par un moteur de chauffage-ventilation d'automobile, tout simplement. Fonctionnant sous 12 V continu, il n'y a eu aucun problème pour l'alimenter. On peut trouver, soit dans le commerce (c'est assez cher) soit encore une fois aux surplus, d'autres types de soufflerie, alimentés directement sur le secteur 110 ou 220 V. Les deux critères les plus importants sont : la vitesse (2 500 tr/mn minimum) et la pression. Le débit sera égal ou même supérieur à 60 litres/seconde, car il vaut mieux, avec ces tubes, trop souffler que pas assez. On se rendra compte de son efficacité, le P.A. fonctionnant, l'air expulsé au-dessus des anodes sera chaud, de même que la grille ajourée supérieure sur l'ampli ! Un gros inconvénient, cependant : le bruit engendré par la turbine est

particulièrement gênant lors des QSO : on l'entend fort bien passer dans le micro, et il provient de deux sources : les bruits « matériels » provenant de la mécanique elle-même (roulement, frottement des charbons s'il y en a, etc.), et, également le bruit dû à l'appel et au brassage de l'air s'infiltrant dans les tubes. Si l'on peut réduire considérablement les premiers, en choisissant une turbine de bonne qualité, en isolant par des « silentbloks » de caoutchouc, etc., il est malheureusement très difficile d'empêcher le second. Nous connaissons des OM qui ont installé le P.A. dans le premier au-dessus du schack, en faisant descendre un tuyau vers le P.A. D'autres l'ont mis... sur la fenêtre, d'autres enfin (nous en avons fait l'essai !) dans une pièce voisine. Cette dernière solution a deux inconvénients majeurs : on ne voit plus les millis de contrôle, sur lesquels on doit « jeter un coup d'œil » de temps en temps, comme tout bon conducteur soit tableau de bord ! Et puis, les XYL ne voient jamais d'un bon œil que l'on perce une cloison ! En définitive, nous avons éloigné de P.A. de l'excitateur, donc du micro, de quelques mètres. Ainsi le bruit est atténué dans de bonnes proportions.

Voici pour terminer à la **figure 9** le schéma du commutateur électronique différentiel et du relaying.

Dans le prochain numéro de cette revue, nous traiterons de la construction proprement dite, ainsi que des réglages. Gageons que ce sont les chapitres qui vous intéresseront le plus !..

# la mécanique automobile



## le moteur

### 1<sup>re</sup> partie : le bloc cylindre et la culasse

L'automobile ayant acquis, de nos jours, une place primordiale dans la vie de chacun et de tout électricien en particulier, nous allons nous efforcer dans cette étude de familiariser le lecteur avec les principaux problèmes technologiques de l'automobile. A chaque étape nous signalerons les principaux incidents pouvant advenir et essaierons de donner les moyens d'y remédier avec l'outillage habituel que possède tout lecteur de ces lignes.

La mécanique automobile ne fait pas appel, en général, à des notions physiques complexes inconnues de nos lecteurs, cependant ceux-ci pourraient avoir des difficultés dans la pratique, s'ils ne se persuadaient pas de l'importance des notions suivantes : les tolérances d'usinage, les contraintes mécaniques maximales applicables à certaines pièces et les problèmes d'échanges thermiques qui influent sur les deux précédentes.

Nous résumerons ce concept en notant simplement qu'un segment cassé se change moins vite qu'un transistor claqué.

Cette étude débutera par l'analyse du moteur qui est l'élément fournissant l'énergie mécanique nécessaire à la marche du véhicule ; elle se poursuivra par l'analyse des organes de transmission, de freinage et de suspension. Nous pensons que, connaissant alors beaucoup mieux son véhicule, le lecteur sera à même d'utiliser toutes les ressources de l'électronique pour en améliorer le fonctionnement.

#### I. Définition du moteur à explosion

Les moteurs équipant couramment les véhicules terrestres appartiennent à la grande famille des moteurs à combustion interne, c'est-à-dire que la réaction chimique du combustible et du comburant se produit au sein même des organes qui transforment l'énergie produite en travail.

Selon le mode de combustion utilisé on distingue deux types de moteurs :

— Le moteur à explosion, qui exige une étincelle électrique pour amorcer la réaction chimique.

— Le moteur diesel, où la combustion s'effectue plus lentement sous l'effet de l'augmentation de température due à la compression de l'air.

Nous nous intéressons exclusivement au premier type qui est le plus couramment utilisé sur les véhicules de tourisme.

L'évolution des gaz de combustion peut se dérouler suivant deux cycles différents, ce qui nous amène à distinguer :

— Les moteurs à quatre temps.

— Les moteurs à deux temps.



## II. Le cycle à quatre temps.

Un cycle désigne l'ensemble des opérations qui se succèdent dans un moteur jusqu'au moment où il revient dans les conditions initiales.

Dans un moteur à combustion interne on trouve successivement les opérations suivantes :

- 1° Admission du mélange carburé (carburant + comburant).
- 2° Compression des gaz frais.
- 3° Inflammation du mélange et détente.
- 4° Echappement des gaz brûlés.

Dans le cycle à quatre temps (**figure 1**), chaque opération correspond à une course du piston, chaque course de piston correspondant à un demi-tour de l'axe du moteur, donc ce dernier aura effectué deux tours durant un cycle. C'est en 1862 que l'ingénieur français **Beau de Rochas** a imaginé ce cycle qui devait être adopté universellement.

Ce type de fonctionnement ne fournit de l'énergie à l'axe du moteur que durant le seul troisième temps, les trois autres étant résistants. Pour éviter les chocs et régulariser la rotation de l'axe on dispose sur celui-ci un volant capable d'emmagasiner de l'énergie à chaque temps moteur et de la restituer pendant le reste du cycle. On atténue encore l'irrégularité du mouvement de rotation en groupant plusieurs cylindres sur le même axe et en décalant leurs cycles l'un par rapport à l'autre, il en faut quatre au moins pour obtenir une bonne régularité.

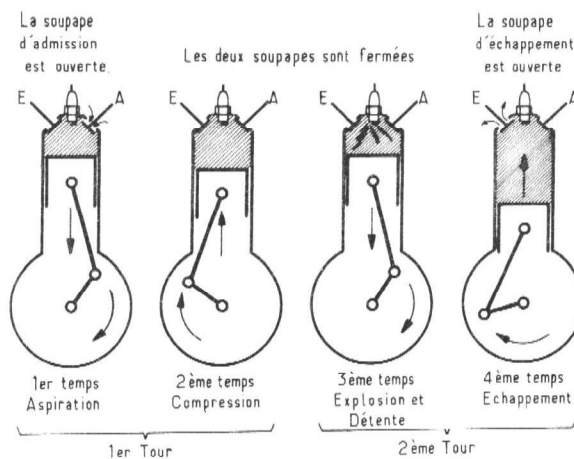


Figure 1

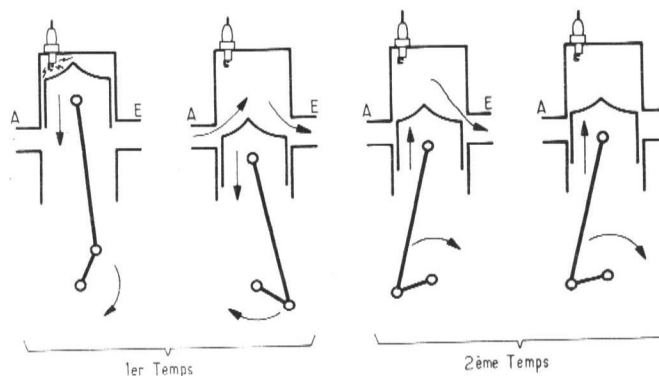


Figure 2

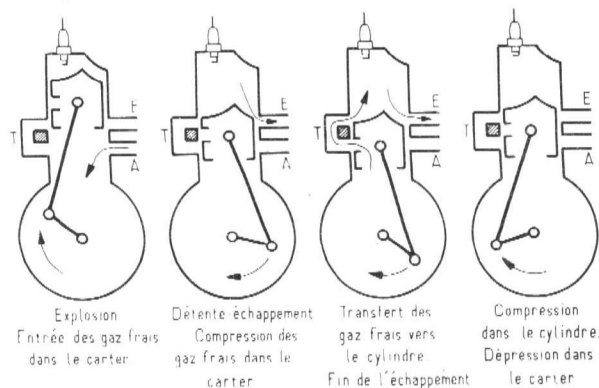


Figure 3

## III. Le cycle à deux temps.

Pour réduire le rapport des temps résistants aux temps moteurs, on a imaginé d'effectuer, simultanément les opérations d'échappement et d'admission lorsque le piston se trouve en position basse. Ce type de cycle est schématisé par la **figure 2**.

Pendant le premier temps, les gaz frais ayant été précédemment admis et comprimés, on provoque l'explosion, le piston est repoussé vers le bas et transmet de l'énergie à l'axe du moteur. Avant la fin de course le piston découvre l'orifice d'échappement E, les gaz brûlés qui sont encore à une pression supérieure à la pression atmo-

sphérique, s'échappent alors spontanément. En poursuivant sa course le piston découvre ensuite l'orifice d'admission A, les gaz frais préalablement comprimés à une pression supérieure à celle des gaz brûlés à cet instant du cycle, balayent ces derniers et les remplacent.

Pendant le deuxième temps, le piston remonte et obture successivement les orifices d'admission et d'échappement, c'est alors que commence la compression du mélange carburé, celle-ci terminant le cycle.

On remarque que ce cycle ne nécessite qu'un tour de l'axe du moteur pour se dérouler, on a donc deux fois plus de temps. La régularité de rotation sera plus facile à assurer et nécessitera un volant plus petit. Par contre la compression préalable des gaz frais exige dans la plupart des cas un compresseur auxiliaire à basse pression ; pour éviter ce dispositif dans les moteurs à explosion de petite cylindrée (vélomoteurs, petites motocyclettes) on utilise la précompression des gaz frais dans le carter par le piston agissant par sa face inférieure au moment de la détente.

Ce fonctionnement est schématisé par la figure 3 dans le cas d'un moteur du type à trois lumières :

- A : lumière d'admission du mélange carburé dans le carter.
- T : lumière de transfert du mélange carburé comprimé du carter vers le cylindre.
- E : lumière d'échappement des gaz brûlés à l'extérieur.

Ce dispositif oblige à assurer l'étanchéité du carter inférieur et la lumière d'échappement est découverte bien avant que le piston arrive en bout de course, la détente est donc interrompue prématurément ce qui constitue une perte d'énergie. D'autre part dans tous les moteurs à deux temps la séparation des gaz frais et des gaz brûlés n'est jamais parfaite ; il y a donc encore une autre cause de diminution de la puissance.

En résumé à dimensions égales la puissance du moteur à deux temps n'est que de 50 à 80 % supérieure à celle du moteur à quatre temps alors qu'elle devrait être théoriquement double.

#### IV. Caractéristiques principales d'un moteur

Les performances d'un moteur dépendent principalement des paramètres suivants :

- L'alésage A, qui est le diamètre intérieur du cylindre.
- La course C du piston dans le cylindre.

Ces deux paramètres déterminent le volume de mélange combustible aspiré lorsque le piston se déplace du point mort haut (PMH) jusqu'au point mort bas (PMB). Ce volume détermine la cylindrée V, elle est donnée par le produit de la surface du piston par la course, soit l'expression suivante :

$$V = \frac{\pi A^2}{4} C$$

A et C sont exprimés en cm, V en cm<sup>3</sup>.

La cylindrée totale d'un moteur est nV, n étant le nombre de cylindres. Pour les moteurs de petite et de moyenne cylindrée les constructeurs expriment la cylindrée en cm<sup>3</sup>, pour les grosses cylindrées on utilise plutôt le litre comme unité (1 litre = 1 000 cm<sup>3</sup>).

Un autre paramètre caractéristique d'un moteur est son taux de compression volumétrique. Il reste en effet un petit volume v au-dessus du cylindre lorsqu'il est au

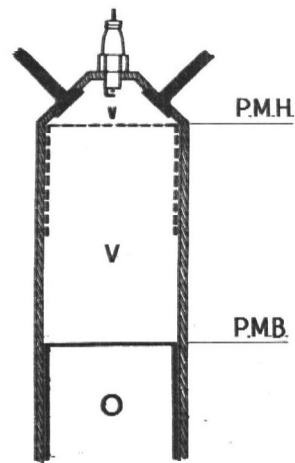


Figure 4

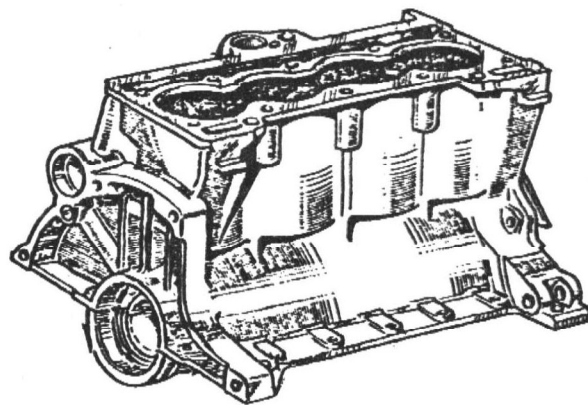


Figure 5

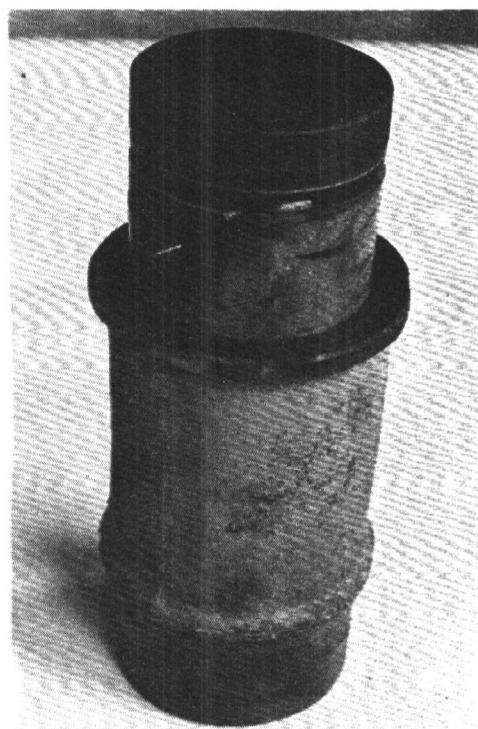


Figure 6

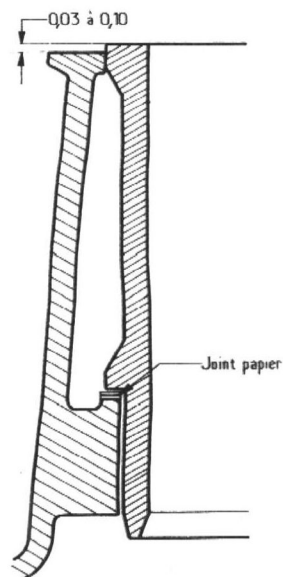


Figure 7

PMH, c'est le volume de l'espace mort ; le rapport du volume total au PMB (figure 4) à v donne le taux de compression T :

$$T = \frac{V + v}{v}$$

Une étude thermodynamique du fonctionnement d'un moteur à explosion montre que l'énergie utilisable croît avec le taux de compression. On a donc intérêt à réduire le volume de l'espace mort v pour augmenter la compression, malheureusement il n'est pas possible de dépasser sans risques certaines valeurs limites en raison de l'échauffement croissant du mélange combustible. A titre d'exemple un mélange admis à la température de 20 degrés centi-

grades est porté à 350 degrés par une compression au taux de 10 ; le mélange air-essence s'enflamme spontanément lorsque sa température dépasse environ 330 degrés (pour le supercarburant) les constructeurs limitent à 9 les taux de compression des moteurs courants.

Malgré ces précautions il peut se produire parfois le phénomène d'auto-allumage sur des moteurs en mauvais état ou par temps très chaud. On constate que le moteur tourne bruyamment (cliquetis, bruits de détonation), lorsque l'on coupe le contact son mouvement s'inverse ; il faut remédier rapidement à cet inconvénient qui fatigue l'ensemble du moteur et de la transmission :

1° Vérifier le bon refroidissement du moteur.

2° S'assurer que le carburant est bien adapté au taux de compression du moteur, de préférence utiliser du super-carburant.

3° Vérifier que les bougies sont d'un type correspondant bien au moteur et qu'elles sont propres.

4° Vérifier l'avance à l'allumage.

5° Vérifier l'absence d'arrêtes vives ou de dépôts de calamine dans les chambres de combustion.

Cette dernière vérification nécessite malheureusement la dépose de la culasse (voir chapitre correspondant ci-après).

## V. Le bloc-cylindre

On a vu précédemment que pour régulariser le mouvement de rotation on groupe le plus souvent plusieurs cylindres sur le même axe en décalant leurs cycles. La partie du bâti moteur supportant les cylindres est le bloc-cylindre (figure 5); il est fermé à la partie inférieure par le carter d'huile et à la partie supérieure par la culasse qui obture les cylindres.

Le bloc-moteur doit remplir plusieurs fonctions :

1° Résister à la poussée des gaz au moment de l'explosion.

2° Servir de guide au piston lors de ses déplacements alternatifs à grande vitesse.

3° Permettre l'évacuation de la chaleur et, notamment pour les moteurs refroidis par eau, assurer la circulation du liquide de refroidissement autour des cylindres.

4° Supporter les divers organes annexes du moteur.

Pour permettre une meilleure longévité et une plus grande facilité de réparation, on utilise presque exclusivement maintenant des blocs-cylindres à chemises rapportées. Ces chemises (figure 6) se placent dans des alésages du bloc-cylindre, elles sont en contact intérieurement avec les pistons et les gaz de combustion, extérieurement avec le liquide de refroidissement; des joints assurent l'étanchéité au contact du bas du bloc-cylindre et de la culasse.

Une précaution importante au montage est de s'assurer que le dépassement des chemises du plan d'appui de la culasse est compris dans les tolérances permises,

c'est-à-dire en général de 0,03 à 0,10 mm (figure 7). Toutes les tolérances mises en jeu dans les organes montés sur le bloc-cylindre étant de cet ordre, on voit que les contrôles de cette partie du moteur nécessitent malheureusement un comparateur, instrument faisant rarement partie de la caisse à outils de l'électronicien amateur. Il faut donc être très prudent et ne pas se lancer dans des démontages compliqués, si l'on n'a pas la garantie d'avoir toutes les pièces et l'outillage nécessaires pour entreprendre l'opération inverse.

## VI. La culasse

La culasse sert à obturer le cylindre et délimite l'espace mort correspondant au volume qui subsiste quand le piston est au PMH, ce qui constitue la chambre d'explosion. Elle porte d'autre part les bougies et dans les moteurs modernes contient les orifices d'entrée et de sortie des gaz, ainsi que les organes de distribution. Enfin la culasse participe elle aussi à l'évacuation de la chaleur dégagée par l'explosion, soit grâce à des ailettes extérieures, soit par une circulation d'eau intérieure.

Elle est moulée en général en fonte d'aluminium qui présente une excellente conductibilité thermique et évite, notamment au niveau des soupapes d'échappement, une augmentation de la température qui pourrait provoquer l'auto-allumage du mélange combustible. La culasse est serrée sur le bloc-cylindre par des goujons ou des vis avec interposition d'un joint métalloplastique de découpe spéciale adaptée au moteur considéré.

En cas de détérioration du joint de culasse il en résulte un manque de compression et l'on constate rapidement les anomalies suivantes :

— des ratés se produisent qui sont le signe d'une communication entre deux cylindres;

— une fumée blanche sort abondamment par le pot d'échappement et se condense en fines gouttelettes d'eau sur la main;

— il y a dégagement de bulles gazeuses à la surface de l'eau du radiateur.

Il faut rapidement procéder au remplacement du joint défectueux par un neuf après vérification de l'état des faces d'appui. On doit serrer les écrous ou les vis de fixation progressivement et dans l'ordre prescrit par le constructeur. Il faut bien respecter le couple de serrage indiqué et ne pas oublier de contrôler ce serrage après avoir parcouru les premiers 1 000 km.

## PETITES ANNONCES

EPOXY simple : 2 F - Double : 2,20 F le dm<sup>2</sup>. Prix par quantité. Minimum 30 F + 5 F.

J. GELLY, Ecoles, 91650 BREUILLET. Tél. 491-45-65

### 100.000 COMPOSANTS

vous attendent chez

**SOLISELEC**

**J. BENAROÏA**

137, av. P.-V.-Couturier, 94250 GENTILLY  
en bas du XIV<sup>e</sup> (parallèle au périphérique)  
Téléphone : 735-19-30

Si vous ne pouvez venir à PARIS, adressez-nous une enveloppe timbrée à votre nom, vous recevrez notre publicité.

### Eclair Image Electronique

9, rue de la Mairie - 95330 DOMONT  
Téléphone : 991-17-84

Nationale n° 1 à 15' de Paris... ou  
Gare du Nord, direction Persan-Beaumont, 20'

Réception : Amateurs et semi-professionnels,  
tous les samedis de 14 h à 19 h.

Réalisation de vos  
**CIRCUITS IMPRIMÉS ou FACE AVANT**  
en 1 h 30 devant vous.

Possibilité de : pastiller ou implanter sur place  
avec l'aide de nos agents techniques :  
PASTILLES, BANDES, MYLAR, GRILLES, etc.  
MODULES de 2 W à 120 W sur commande.

### pour ceux qui désirent réaliser des appareils tels que

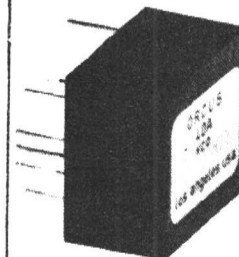
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électronique.
- etc.

### ORCUS INTERNATIONAL

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

## 40 A - VCO



- 1 Hz à 100 kHz,
- Gammes rapport 5 000, par ex. : 5 Hz à 25 kHz,
- Haute linéarité, etc.

159 F  
T.T.C.

25 x 25 x 15 mm

Documentation/Schémas  
et Liste des Revendeurs : 1 F

### LAREINE MICROÉLECTRONIQUE

53, rue N.-D.-de-Nazareth  
75003 PARIS

## deux montages d'électronique domestique

### Contrôle de la température d'un congélateur

Pour cette application, on préconise deux montages, l'un simple, l'autre plus complexe.

Le schéma du premier montage est donné à la **figure 1**. Dans ce schéma, figurent trois transistors : deux BCY58 et un BCY78 ainsi qu'une sonde de température à thermistance, du type K243-5,6 k $\Omega$ , à coefficient négatif de température.

Ce montage doit déclencher une alarme dès que la température du congélateur ou de l'installation frigorifique dépasse un seuil choisi entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $-17^{\circ}\text{C}$ .

Avec ce dispositif, on pourra aussi effectuer le contrôle à distance par voyant lumineux.

Pratiquement, la bobine de relais montée dans le circuit de collecteur de  $Q_3$  peut être établie de manière à ce que son déclenchement (passage de l'état de repos à celui d'action), mette en fonctionnement le dispositif d'avertissement ou d'alarme choisi.

De ce fait, ce montage peut être réalisé selon de nombreuses variantes.

Dans les montages de ce genre, il y a un capteur qui, sensible au changement de température, modifie le fonctionnement de l'appareil.

La sonde à coefficient négatif de température (désignée par  $-\theta$ ) a permis la réalisation d'un montage simple, économique et insensible aux fluctuations de la température ambiante et de la tension d'alimentation.

Voici quelques données numériques caractérisant le fonctionnement de cet appareil :

- Tension de service : 6 V.
- Tension admissible : 4,5 à 6,5 V.
- Plage de régulation de la température :  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $-17^{\circ}\text{C}$ .
- Température ambiante admissible : 0 à  $70^{\circ}\text{C}$ .
- Echauffement propre de la sonde  $< 1^{\circ}\text{C}$ .
- Erreur de température du montage :

(a) en cas d'échauffement à  $50^{\circ}\text{C}$  rapportée à  $25^{\circ}\text{C}$ ...  $+0,1^{\circ}\text{C}$ .

(b) pour une variation de 4,5 V à 6,5 V de l'alimentation :  $-0,15$  à  $+0,05^{\circ}\text{C}$ .

- Fourchette d'hystérésis...  $0,2^{\circ}\text{C}$ .
- Courant dans les relais : 85 mA environ.
- Relais : V 23 016 - B 0002 - A 201 (SIEMENS).

### Deuxième montage

Ce montage est représenté à la **figure 2**.

On voit immédiatement que l'on a inclus l'alimentation du schéma.

Commençons avec T.AL, dont le primaire doit être prévu pour le secteur de 220 V ou toute autre tension si nécessaire.

Dans le cas d'une tension de 220 V, l'enroulement primaire aura 4 840 spires en cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre. Le secondaire aura 510 spires en cuivre émaillé de 0,3 mm de diamètre.

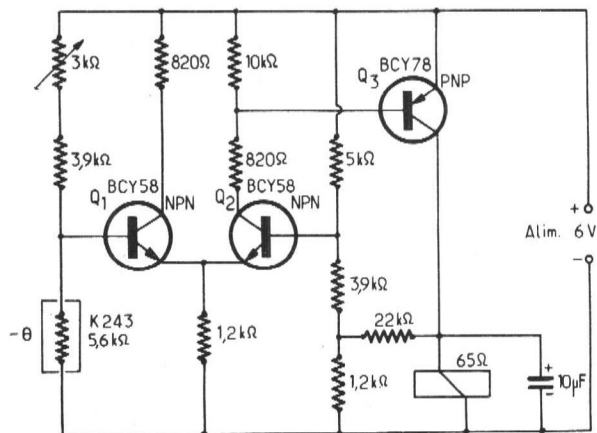


Figure 1

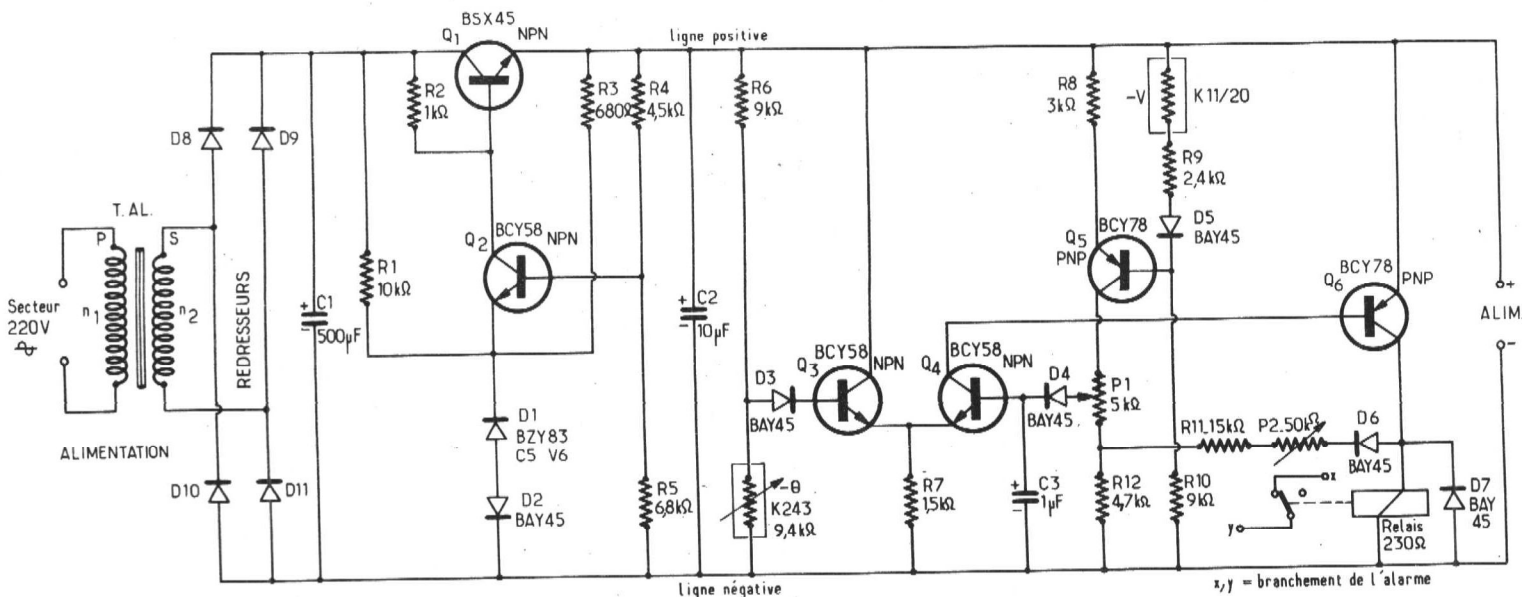


Figure 2

En faisant le rapport du nombre des spires

$$\rho = \frac{4840}{510} = 9,5$$

On déduit immédiatement la tension requise au secondaire :

$$e = \frac{220}{9,5} = 23,15 \text{ V (24 V pratiquement)}$$

Cette tension appliquée au pont redresseur composé des diodes  $D_8$  à  $D_{11}$  donnera une tension continue aux bornes de  $C_1$  de  $500 \mu\text{F}$ . C'est la tension non régulée.

Le système régulateur comprend  $Q_1$ ,  $Q_2$  et les diodes  $D_1$  et  $D_2$ , du type BZY83-C5V6 en série avec BAY45. Finalement, la tension régulée apparaît entre l'émetteur du BSX45 et la masse. Elle est de  $12 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$ . Le filtrage est assuré par  $C_2$  de  $10 \mu\text{F}$ .

C'est la partie représentée à droite de  $C_2$  qui est le dispositif avertisseur proprement dit.

Le circuit de mesure de la température de l'espace froid à contrôler est constitué par la thermistance K243 -  $9,4 \text{ k}\Omega$  qui commande l'étage amplificateur différentiel composé de  $Q_3$  et  $Q_4$ , deux BCY58.

Le potentiomètre  $P_1$ , de  $5 \text{ k}\Omega$  permet d'ajuster la température, limite supérieure, entre  $-15^\circ\text{C}$  et  $-45^\circ\text{C}$ , donc, un large choix, permettant l'adaptation de l'appareil à diverses machines de congélation.

Tant que la température à surveiller est supérieure à la limite supérieure déterminée par le réglage de  $P_1$ , le groupe frigorifique est enclenché par le relais, tandis qu'à

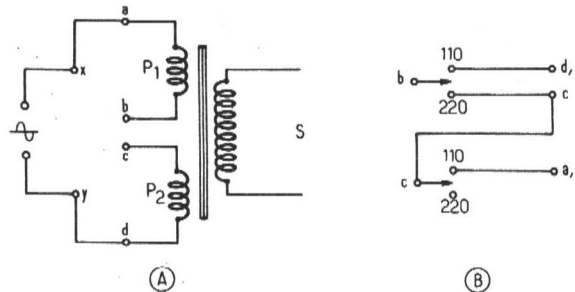


Figure 3

une température limite inférieure, le groupe frigorifique est déclenché, autrement dit fonctionne, produisant du froid.

Le potentiomètre  $P_2$  agit sur  $\Delta T$  :

$\Delta T$  = écart entre la température d'enclenchement et la température de déclenchement.

$\Delta T$  est compris entre  $3^\circ\text{C}$  et  $10^\circ\text{C}$ .

Les deux réglages  $P_1$  et  $P_2$  sont indépendants grâce à la diode  $D_6$  et à la source de courant stabilisé  $Q_5$ .

Indiquons aussi que cet appareil pourra fonctionner aussi sur  $110 \text{ V}$  par exemple. Dans ce cas, le primaire de  $220 \text{ V}$  mentionné plus haut, aura deux enroulements identiques, indépendants, de  $2420$  spires chacun (fil de  $0,1 \text{ mm}$ ).

Pour  $220 \text{ V}$ , ils seront branchés en série et pour  $110 \text{ V}$ , ils seront branchés en parallèle, comme le montre la **figure 3**. En A les bornes du secteur x et y et les extrémités a, b, c, d des deux enroulements primaires.

En B, le commutateur bipolaire à deux directions effectuant la mise en parallèle ou en série des enroulements.

Voici les caractéristiques techniques de l'appareil analysé :

- Tension de service :  $12 \text{ V}$ .
- Courant dans le relais :  $50 \text{ mA}$  environ.
- Plage de température ajustable :  $-25^\circ\text{C}$  à  $-45^\circ\text{C}$ .
- Erreur de température du montage :

- (a) entre  $-20^\circ\text{C}$  et  $70^\circ\text{C}$  :  $< 1^\circ\text{C}$ .
  - (b) pour une variation de  $\pm 10\%$  de la tension de service :  $< 1^\circ\text{C}$ .
  - (c) échauffement propre de la sonde :  $0,3^\circ\text{C}$ .
- Redresseur : B 30 C 250.  
Relais : V 23016 - C 0005 - A 201.

# Commande électronique de la température dans une machine à laver

On a résolu le problème en ayant recours, comme dans les montages analysés plus haut, à des sondes de température à thermistance du type CTN K274 et K276.

Comme leur nom l'indique, ce sont des éléments à coefficient négatif de température (CTN).

L'amplificateur opérationnel TAA861 servira d'amplificateur entre la sonde et le relais.

## Première version : limiteur de la température du bain de lessive

Le schéma de montage est donné à la figure 4.

La sonde (ou capteur) permet d'ajuster la température du bain dans la machine à laver à une des quatre valeurs fixes indiquées sur le schéma.

Par exemple pour 60 °C, on fermera l'interrupteur correspondant à la résistance de 5,1 kΩ.

Outre ces valeurs, il est possible d'en prévoir d'autres. En remarquant que la résistance  $R_A \dots R_D$  augmente lorsque la température diminue, il est facile d'établir une courbe comme celle de la figure 5, dans laquelle les températures sont inscrites en ordonnées et les valeurs des résistances  $R_A$  et  $R_D$  en abscisses.

Grâce à cette courbe, on pourra trouver des valeurs de résistances pour une température quelconque, comprise entre 25° et 95 °C.

Par exemple si la température requise est 30 °C, on trouve 15,3 kΩ environ.

La température est ajustable avec précision, à 95 °C à l'aide de  $R_1$ , résistance variable de 250 Ω.

Grâce au CI, type TAA861, la variation de la tension aux bornes du capteur, due à celle de température, est amplifiée et le signal continu amplifié passera par le relais miniature.

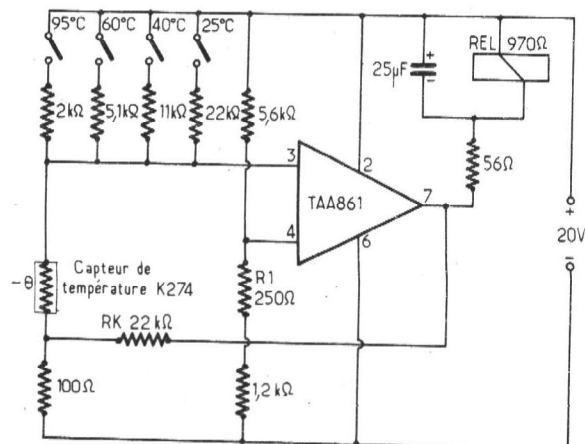


Figure 4

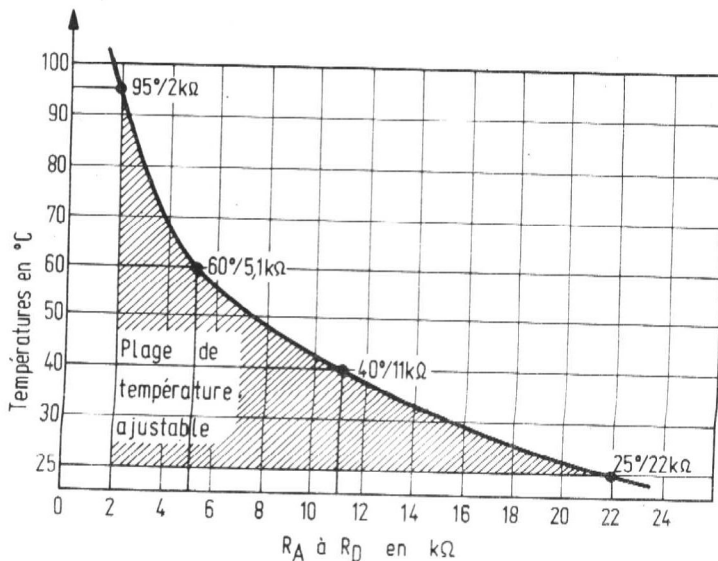


Figure 5

Dans ce montage, le relais enclenche lorsque la température ajustée est atteinte. Le contact établi par le relais applique la tension du secteur à l'électro-aimant d'embrayage et déclenche la phase de programme suivante.

Voici les caractéristiques générales de ce montage :

- Tension de service : 20 V.
- Plage de régulation de température ajustable : 25 °C à 95 °C.
- Temp. max admissible de la K 274-276 : 100 °C.
- Temp. ambiante admissible du montage : 0 à 70 °C.
- Erreur de température du montage, en cas d'échauffement à 70 °C, rapportée à 20 °C pour  $U = 20$  V.
- Erreur de température du montage pour une variation de +10 à -20 % de la tension de service, à  $T_{am} = 20$  °C : < 0,1 °C.

Relais miniature N : V 23016 - C 0006 - A 101.

électroniciens amateurs...

de **TROYES**  
de **L'AUBE**

ou des départements voisins :  
achetez vos pièces détachées à

**AUBELECTRONIC**

5, rue Viardin, à TROYES  
(derrière la Caserne Beurnonville)

Tél. : (25) 72-52-93

Distributeur exclusif - OFFICE DU KIT -

CHOIX IMPORTANT, PRIX COMPETITIFS

Tarif gratuit sur demande  
pour vente par correspondance

## Étage final

Il est possible de compléter le montage qui vient d'être analysé, par un étage final utilisant le transistor au silicium, du type BSV15. Grâce à la puissance de sortie fournie par ce transistor, on pourra réaliser une commande directe de l'électro-aimant d'embrayage.

Il sera alors possible de commander des électro-aimants d'enclenchement ayant un courant de 100 à 300 mA.

A cet effet, on remplacera le condensateur de 25  $\mu$ F, le relais REL (970  $\Omega$ ) et la résistance de 56  $\Omega$  par le montage de la figure 6.

## Deuxième version

Elle est représentée par le schéma de la figure 7. La mesure de température s'effectue par comparaison des résistances d'un pont. On a calculé les branches du pont, de façon à ce que l'entrée inverseuse du CI (point 4) reliée à la sonde de température, sur la branche du pont, soit plus positive que l'entrée non inverseuse (point 3), jus-

qu'à ce que la température ajustée soit atteinte.

La sortie (au point 7) du CI sera alors à zéro volt et le relais sera enclenché.

Le contact du relais permettra l'application du courant du secteur à l'élément chauffant, par l'intermédiaire d'un contacteur.

Lorsque le bain de lessive aura atteint la température prescrite (en utilisant le sélecteur à résistances et contacteurs), l'entrée non inverseuse 3 sera plus positive que l'entrée inverseuse 4.

La sortie 7 est alors à +20 V et le relais est déclenché, et, de ce fait, le chauffage est coupé.

Dès que le bain s'est légèrement refroidi, le phénomène se répète. La courbe de la figure 5 est valable aussi pour cette version.

Les caractéristiques de cette version sont analogues à celles de la version 1, sauf les suivantes :

- Temp. max. admissible de la sonde : 100 °C.
- Erreur en cas d'échauffement : 0,4 °C.
- Courant de relais 20 mA env.
- Relais V23016 - C0006 - A101.

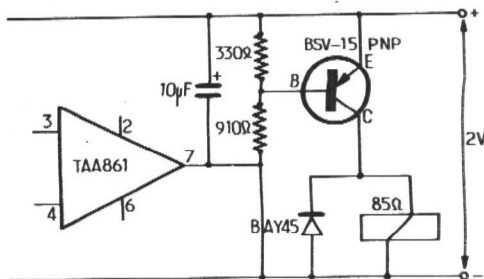


Figure 6

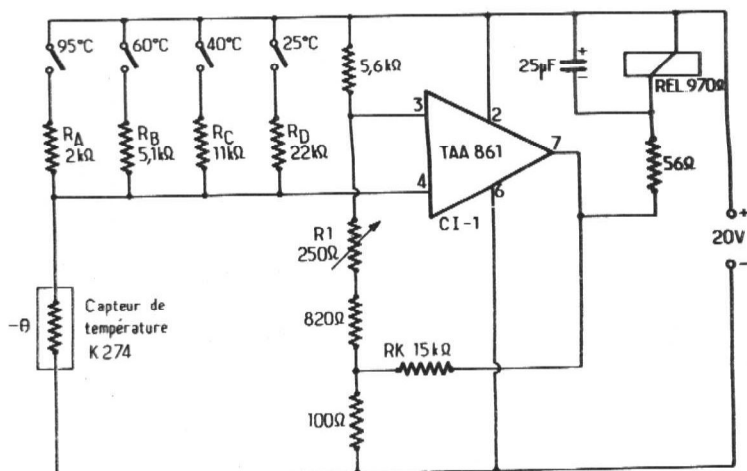


Figure 7

Ces montages ont été proposés dans la revue « Composants électroniques » 4/74, éditée par Siemens. Nous les avons analysés ici pour la documentation de nos lecteurs s'intéressant aux dispositifs électroniques électroménagers.



## 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 - Radioreception - 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 - Radioponiométrie - Câbles Hertzien - Téléphonie - Radiotéléphonie - Radiotélécommande - Radiotélégraphie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanisme, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Lasers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électromagnétique - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique médicale - Radio-Météorologie-Radio-Astronomie - 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 et 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 n'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

#### ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP, BP, BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

### TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra moderne à transistors.

### MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

IMÉDITE « 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

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousses de base du Radio-Electronicien sur demande.

### PROGRAMMES

#### TECHNICIEN

Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.

#### TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

#### INGÉNIEUR

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

21, RUE JEAN MERMOD - PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. 225.74.55

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....



AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

## quelques montages à circuits intégrés linéaires

### Générateur de fonctions

Dans un précédent article (voir Radio-Plans de juin 1975) on a donné l'analyse de quelques applications du CA3130 de la RCA. En voici une autre. Il s'agit d'un générateur à réglage unique couvrant une gamme très étendue, le rapport des fréquences extrêmes étant de 1 000 000.

A la **figure 1** on donne le schéma de ce générateur. Il utilise deux CI type CA3130 et un CA3080A. Les numéros de leurs points de branchement sont cerclés sur le schéma.

La commande agissant sur la fréquence du signal, se fait par une tension variable appliquée à l'entrée et transmise par  $R_6$ , au point 5 du CI-1 (CA3080A).

On obtient le signal triangulaire à la sortie 1, c'est-à-dire au point 6 du CI-2.

Le signal rectangulaire est obtenu au point 6 du CI-3.

L'appareil se règle comme suit :

- 1° Réglage de  $R_2$  de 100 k $\Omega$  : symétrie de la pente du signal.
- 2° Réglage de  $R_1$  de 10 k $\Omega$  : à effectuer à 100 kHz maximum.
- 3° Réglage de  $C_2$  de 3 à 30 pF, à effectuer à la fréquence la plus élevée.
- 4° Réglage de  $R_3$  de 100 k $\Omega$ , agissant sur la symétrie en amplitude.

Le premier CA3130 est monté en intégrateur et le deuxième comme détecteur de seuil.

Le rapport des fréquences est de  $10^6$ , correspondant à une fréquence minimum de 0,1 Hz (1 période par 10 secondes) jusqu'à 100 kHz maximum.

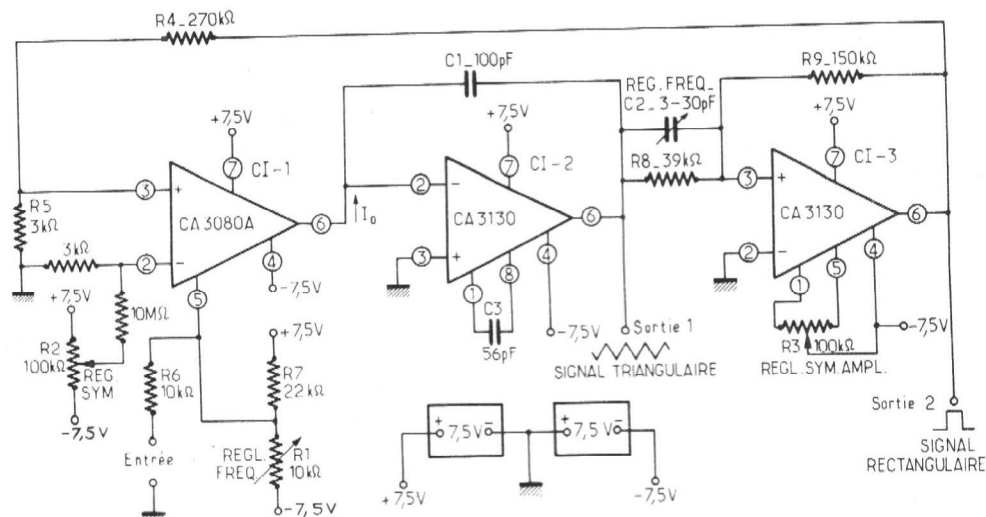


Figure 1

Grâce à la commande par tension, appliquée à l'entrée, il est possible d'effectuer un réglage de fréquence, à distance.

L'élément principal de ce montage est un amplificateur opérationnel (OTA en abrégé) CI-1, fonctionnant comme source de courant, commandée par une tension.

Le courant de sortie  $I_0$  (point 6 de CI-1) est appliqué directement à la capacité  $C_1$  de 100 pF, montée dans la boucle de contre-réaction de CI-2 (entre les points 6, sortie, et 2, entrée inverseuse). De cette façon est engendrée la tension triangulaire obtenue au même point 6 de CI-2 monté en intégrateur.

Avec  $R_2$ , on ajustera la symétrie de pente, c'est-à-dire les montées et les descentes de la tension triangulaire. Le deuxième CA3130 (CI-3) fonctionne comme un

interrupteur commandé par la tension montante et descendante (triangulaire) appliquée au point 3, entrée non inverseuse, l'entrée 2, inverseuse étant mise à la masse, contrairement à ce qui a été fait pour le CI précédent.

Le condensateur  $C_2$  règle la forme du signal rectangulaire de sortie. Avec  $R_3$  on réglera la symétrie des montées et descentes du signal rectangulaire.

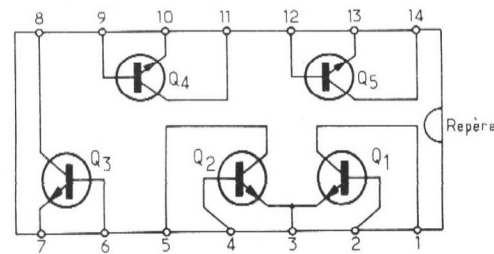
Remarquons la réaction positive entre les points 6 et 3 par la résistance  $R_9$  de 150 k $\Omega$  ainsi que  $R_4$  vers l'entrée de CI-1, permettant la linéarisation du signal triangulaire.

Ce montage exige deux alimentations de 7,5 V chacune, montées en série avec leur point commun représentant la masse indiquée sur le schéma, en bas et au milieu.



# Alimentation régulée

## 0-13 V 40 mA



CA 3086 . VU DE DESSOUS.

Figure 3

Dans ce montage, on utilise deux circuits intégrés CA3086 et un circuit intégré CA3130, tous trois de RCA, comme le montre la **figure 2**.

A la **figure 3**, on donne le brochage du CA3086.

Revenons à la figure 2. Le circuit intégré CA3130 est monté comme amplificateur d'erreur. Ce montage est possible lorsque la tension de sortie requise doit, vers son minimum, s'approcher de zéro. Dans cette alimentation, on peut régler d'une manière continue, la tension de sortie entre 0 et

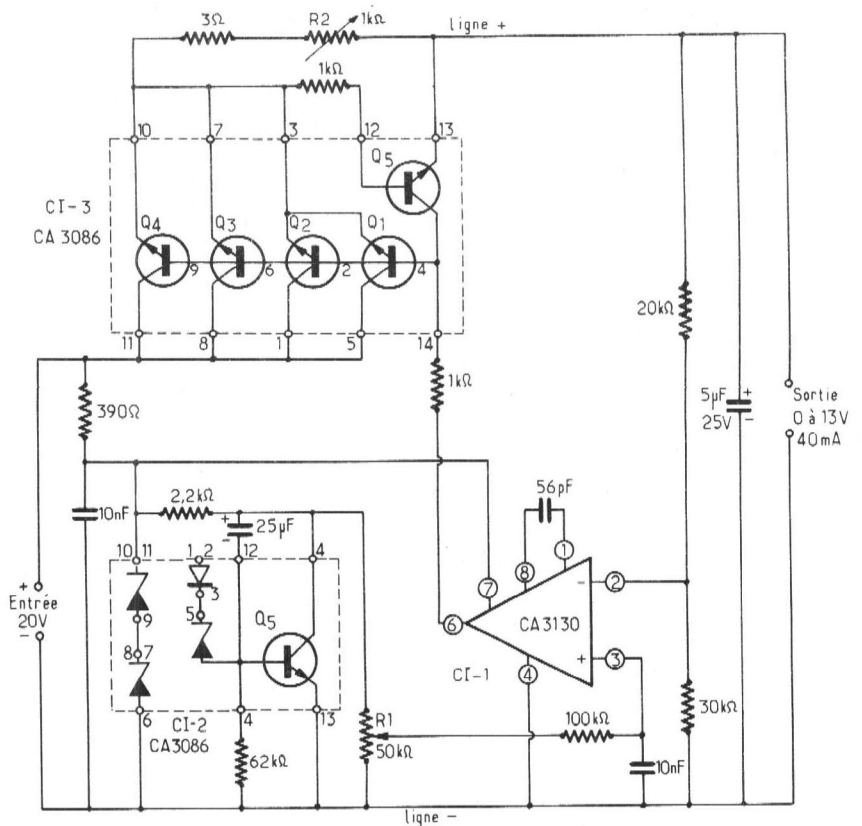


Figure 2

13 V en agissant sur  $R_1$  de 50 k $\Omega$ . Les transistors  $Q_3$  et  $Q_4$  du CI-2, CA3086, sont montées en diode zéner et fournissent les tensions d'entrée au CA3130, fonctionnant comme comparateur.

Le transistor  $Q_5$  de CI-3 fonctionne comme limiteur de courant, sa base étant commandée par les autres transistors montés en parallèle. Le réglage limiteur de courant se fait avec  $R_2$ .

# Alimentation

## 0,1 à 50 V

### régulée, 1 A

Un montage analogue est celui de la **figure 4**. Il permet d'obtenir des tensions et des courants plus forts. La tension d'entrée est de 55 V et celle de sortie est réglable de 0,1 V à 50 V, le courant maximum étant de 1 A. Ces données permettront d'alimenter un grand nombre d'appareils électroniques aux caractéristiques diverses. L'examen de la figure 4 permet de voir que l'on a utilisé dans ce montage, deux CI, un CA3130, CI-1 et un CA3086, CI-2. Les branchements sont indiqués sur le schéma et sont conformes aux indications de la figure 3. On retrouve les 14 points de branchement du CA3086. Dans cette alimentation, il y a aussi quatre transistors ( $Q_1$  à  $Q_4$ ) dont deux 2N2102, un 2N3055 et un 2N5294.

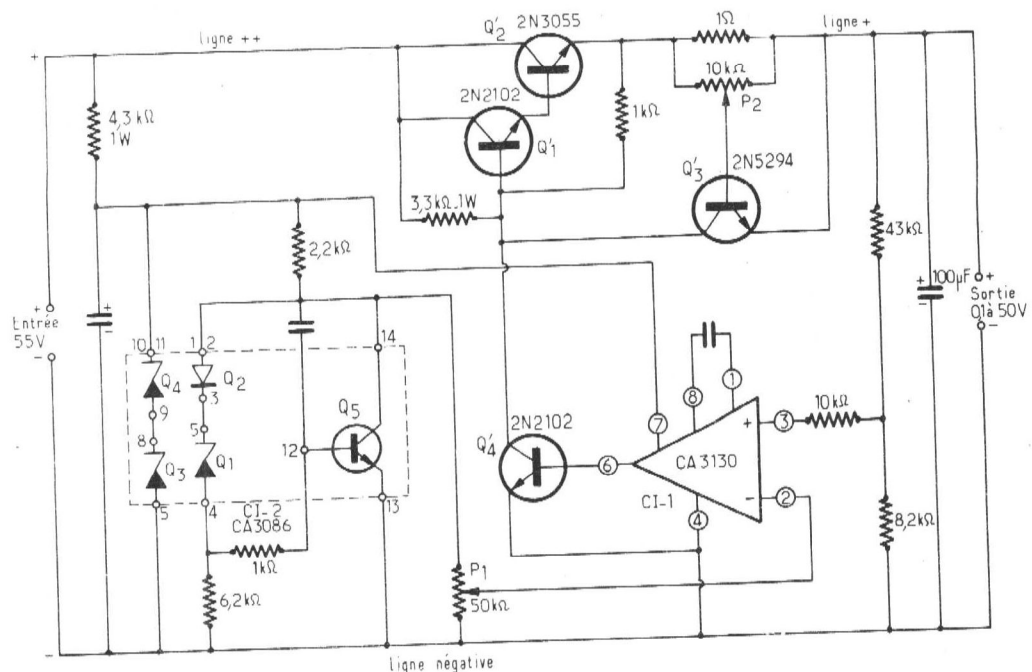


Figure 4

On agira sur le potentiomètre  $P_1$  de  $50\text{ k}\Omega$  pour régler la tension de sortie.

La limitation de courant se réglera avec  $P_2$  de  $10\text{ k}\Omega$ . Remarquons le transistor-série, de puissance  $Q_2$  du type 2N3055, qui sera

monté avec radiateur approprié. On notera que les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  sont montés en Darlington et remplacent deux du CI-3 du montage précédent.

Rappelons que le circuit intégré CA3130 est monté en boîtier cylindrique à 8 fils. Il

existe un modèle avec fils pliés vers l'extérieur (TO5 DIL CAN) et un modèle à fils non pliés (TO5). Lorsqu'on regarde l'embase du CI, avec les fils vers l'observateur et le repère vers le haut, le fil 8 est celui qui est en regard du repère et le fil 1 est à sa droite.

## Circuit à triple fonction comme filtre et oscillateur

Une intéressante application du circuit intégré  $\mu A741$  a permis la réalisation expérimentale d'un réseau à trois modes de fonctionnement : oscillateur (trois sorties), filtre de bande et filtre éliminateur de bande.

Ce montage est dû à **Michel Baril** de l'université de Québec (Canada) et a été décrit dans Electronics du 12 avril 1973. Voici une analyse de cette description.

La **figure 5** donne le schéma de ce circuit. Chaque fonction peut être obtenue à l'aide des inverseurs unipolaires  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ .

Tous les filtres peuvent être ajustés séparément pour le coefficient de surtension  $Q$  et la fréquence médiane (dite « centrale »).

Considérons le schéma de la figure 5. Il correspond au montage en filtre passe-bande (PBD) lorsque  $S_1$  est en position filtre,  $S_2$  est ouvert et  $S_3$  est fermé.

En filtre éliminateur de bande (EB) les inverseurs sont disposés comme suit :  $S_1$  en position filtre,  $S_2$  fermé et  $S_3$  ouvert. En oscillateur, les sorties sont sur les trois circuits intégrés. Pour le mode « oscillateur », il faut mettre  $S_1$  en position OSC,  $S_2$  ouvert et  $S_3$  fermé. Cela est résumé ci-après :

Inverseurs	$S_1$	$S_2$	$S_3$
Passe-bande PBD	Filtre	O	F
Éliminateur EB	Filtre	F	O
OSC (1) (2) (3)	OSC	O	F

avec 0 = ouvert, F = fermé.

A la **figure 6**, on montre le circuit inverseur de l'un des étages du montage proposé.

Bien qu'il n'y ait pas d'atténuation, il y a entre la tension de sortie et celle d'entrée, des différences de phase pouvant varier de 0 à  $\pi$  lorsque la fréquence croît de zéro à l'infini.

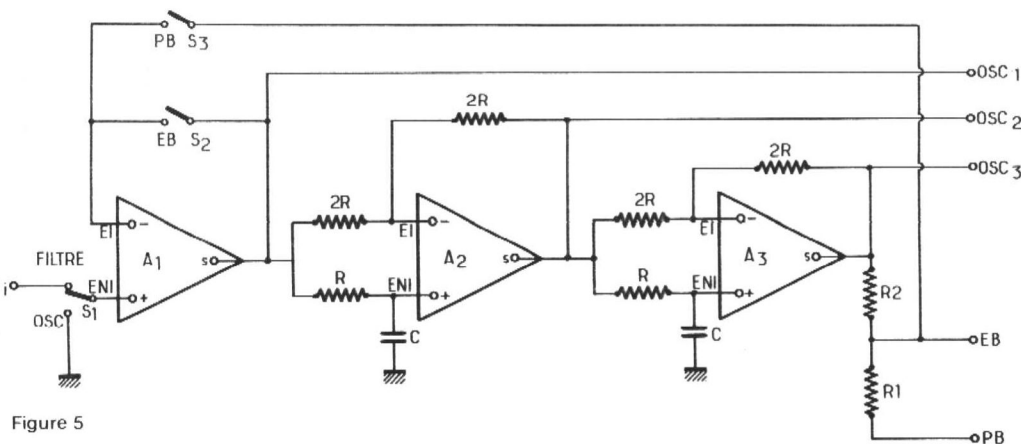


Figure 5

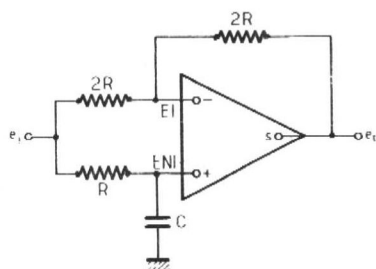


Figure 6

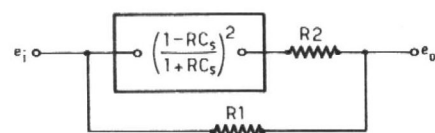


Figure 7

En montant en cascade deux inverseurs, on additionne les angles, ce qui donne une variation ajustable de l'angle de zéro à  $2\pi$ . Lorsqu'on dispose des diviseurs de tension  $R_1 - R_2$ , sur les deux étages comme indiqué à la **figure 7** et si  $R_1 = R_2$ , la tension de sortie  $e_o$  est minimum ou égale à zéro lorsque la différence de phase est  $\pi$ .

Si l'on utilise le montage de la figure 7 comme élément de réaction d'un amplificateur opérationnel, on réalise un filtre de bande. Ce montage est un de ceux de la figure 5 avec le jeu des inverseurs  $S_1 S_2 S_3$  (voir tableau I).

Les amplificateurs opérationnels  $A_2$  et  $A_3$  sont des inverseurs dans la boucle de réaction de l'amplificateur  $A_1$ .

Si  $A_3$  est utilisé comme amplificateur tampon (buffer) le montage devient un filtre éliminateur de bande (EBD).

Le coefficient de surtension  $Q$  de chaque filtre PBD ou EBD peut être ajusté en modifiant le rapport  $R_1/R_2$ .

Théoriquement  $Q$  est infini lorsque  $R_1 = R_2$ . La fréquence « centrale »  $f_0$  peut

être déterminée en fonction des valeurs de  $R$  et  $C$ , selon la formule :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Le fonctionnement du montage comme oscillateur exige la mise à la masse de l'entrée (non inverseuse) de  $A_1$  comme on l'a indiqué plus haut. De plus, il faut que  $R_1$  et  $R_2$  soient égales. La fréquence d'accord  $f_0$  reste toujours dépendante de  $R$  et  $C$ .

Les résultats obtenus avec ce montage dépendent principalement des amplificateurs plutôt que des composants passifs.

Il n'est donc pas nécessaire, pour les résistances  $R$  ou les capacités  $C$ , qu'elles soient très précises. Des tolérances de  $\pm 5\%$  sont admissibles pour ces résistances. De plus, les résistances «  $2R$  » peuvent être, en réalité, beaucoup plus élevées que deux fois  $R$ . Par contre, pour un  $Q$  élevé dans le cas des filtres ou dans l'emploi comme oscillateur,  $R_1$  et  $R_2$  doivent être très précises avec tolérance de  $\pm 1\%$ .

## Récepteur F.M. à recherche automatique de stations

Dans le précédent article, on a donné des indications sur un récepteur Hi-Fi FM stéréo deux canaux utilisant deux TCA420A, un TCA550 et un TCA290A, ainsi que deux transistors amplificateurs BF et l'alimentation régulée correspondante.

Voici la description d'un autre récepteur, d'après un document technique de la RTC.

Le schéma de cet appareil est donné aux figures 1 et 2. Dans les récepteurs à diodes d'accord, la mémoire nécessaire à la pré-sélection peut être réalisée à l'aide d'un potentiomètre mécanique et une source de tension bien stabilisée (TCA 530 ou TCA 750).

Dans les endroits où plusieurs stations peuvent être reçues, le nombre de potentiomètres s'accroît, de manière à permettre

à l'auditeur un accès direct à ses stations préférées.

Bien qu'il n'y ait pas de limites techniques au nombre de ces potentiomètres, il y a une limite économique. De manière à garder l'avantage des stations préréglées et à permettre l'écoute des autres stations, un compromis économique peut être obtenu par l'addition d'une commande manuelle d'accord.

Cependant, comme on dispose déjà d'une temporisation électronique, il devient intéressant de remplacer la commande mécanique par une commande électronique de recherche de stations.

La recherche électronique remplace le réglage manuel. On utilisera un TCA 420 A en FI et détection, un TCA 750 (multistabilisateur) et un sélecteur (ou tête) HF-FM.

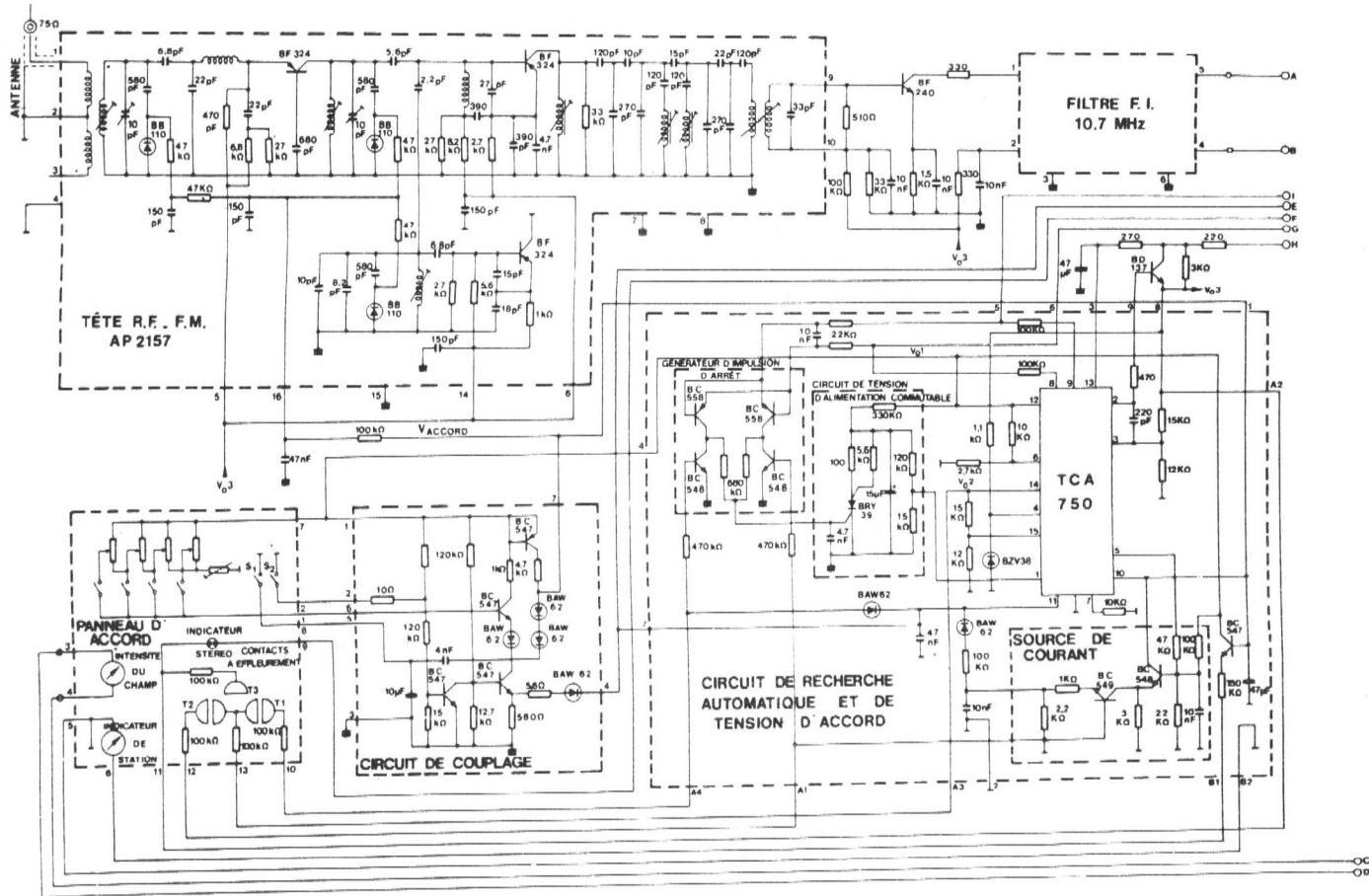


Figure 1

## Analyse du schéma

Remarquons d'abord que les figures 1 et 2 sont les deux parties (gauche et droite) d'un même schéma, dont les points de raccordement sont I, E, F, G, H.

A gauche de la figure 1, on a donné, dans la partie pointillée, le schéma de la tête HF-FM (RF = HF) type AP 2157 qui est fournie toute faite par la RTC.

L'accord des circuits de la AP 2157 se fait par diodes et un filtre FI de sortie du 4<sup>e</sup> ordre, c'est-à-dire, à quatre circuits accordés.

Ensuite, on trouve un amplificateur FI à transistor BF 240, suivi d'un filtre FI accordé sur 10,7 MHz, relié par les points A et B, au TCA 420 A (figure 2).

Les 8 bobines des deux blocs de filtres sont identiques. On obtient un gain de tension de 15 dB, de l'amplificateur FI depuis

l'entrée du BF 240 jusqu'à la sortie du filtre à 10,7 MHz.

Une bonne linéarité sera obtenue en chargeant le bobinage du démodulateur par une résistance de 4,7 k $\Omega$  (voir le bobinage en haut et à gauche de la figure 2, au-dessus du TCA 420-A).

Le potentiomètre situé entre les sorties du discriminateur, aux bornes 5 et 6 du TCA 420 — A permet de symétriser la tension de CAF.

La tension de sortie BF de ce CI est transmise au décodeur stéréo TDA 1005 par un circuit de silence dit SILENCIEUX (en anglais MUTING). Ce silencieux utilise deux transistors bipolaires et un FET.

En utilisant une bobine, conformément au montage dit MULTIPLEX FREQUENCIEL, on obtiendra les performances exigées par les normes HI FI les plus exigeantes.

Pour éviter les signaux interférents lorsque la tension de sortie AF est utilisée pour un enregistrement, les deux sorties (G et D) du décodeur alimentent des filtres actifs à éléments discrets.

## Circuit de recherche automatique

La tension d'accord nécessaire aux diodes à capacité variable est fournie par le circuit de recherche automatique des stations.

Ce circuit est composé d'un circuit intégré multistabilisateur associé aux circuits discrets suivants :

(a) un circuit source de courant, utilisant deux transistors et un potentiomètre pour la recherche d'accord dans les deux directions en utilisant deux commandes à effleurement.

(b) un circuit fournissant les tensions d'accord commutable avec une constante de temps (utilisant un BRY 39) pour la recherche d'accord avec un arrêt automatique d'environ 1,5 seconde sur chaque station.

(c) un générateur d'impulsion d'arrêt (utilisant quatre transistors) pour l'arrêt automatique sur chaque station.

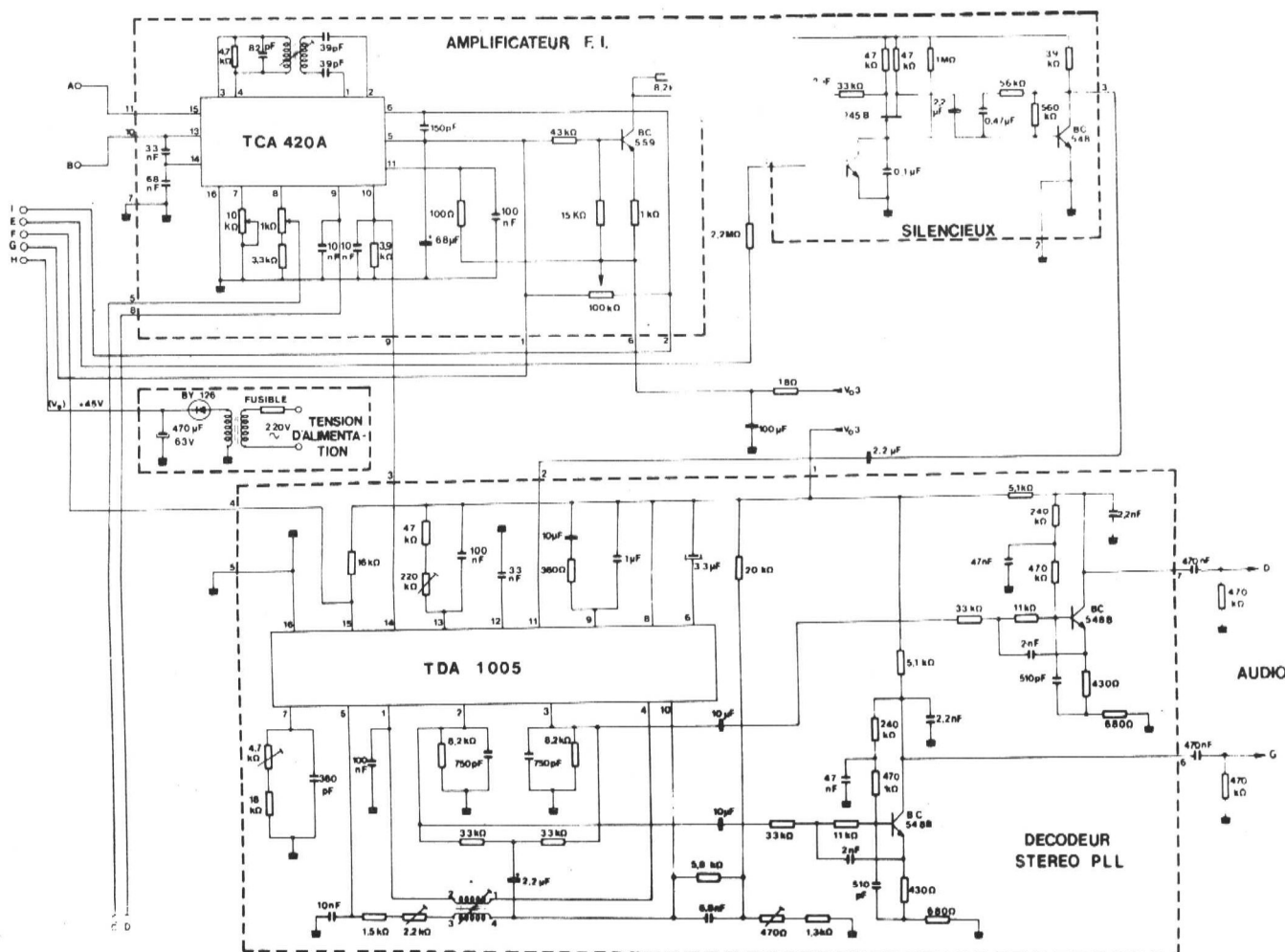


Figure 2

Ce circuit est représenté dans le rectangle pointillé à droite en bas de la figure 1. Il contient le CI type TCA 750 et des composants discrets (c'est-à-dire autres que ceux du CI), comme on vient de le mentionner en (a), (b) et (c) plus haut.

La tension continue de sortie du discriminateur (TCA 420 A) est utilisée comme information pour le générateur d'impulsion d'arrêt. De plus, cette tension est appliquée à l'entrée CAF du TCA 750 (bornes 8 et 9) et est convertie, intérieurement, en courant de CAF, de manière à obtenir une tension d'accord constante pour la station choisie. Un grand avantage de la correction automatique de fréquence par courant est que, pour chaque accord, la tension résiduelle de sortie du discriminateur est petite, ainsi, la précision de l'accord est assurée (c'est-à-dire au milieu de la courbe du discriminateur).

Le récepteur comprend les diviseurs potentiométriques déjà cités pour former une unité de présélection des stations. Cette unité est reliée au circuit de recherche des stations par un circuit intermédiaire de liaison. Les avantages de cette configuration sont :

- 1° accord automatique sur la dernière station choisie à la remise en marche du récepteur,
- 2° passage automatique de présélection à recherche automatique et inversement,
- 3° toutes les stations préréglées sont accordées avec précision par une CAF en courant.

Le circuit de liaison se compose de 4 transistors de faible prix, quatre diodes et quelques résistances et condensateurs.

La tension stabilisée nécessaire aux différentes parties du récepteur, ainsi qu'au voyant stéréo, est fournie par un transistor de puissance, BD 137, commandé par le TCA 750. La tension non stabilisée, appliquée au TCA 750, est fournie par un circuit simple, composé d'un transformateur, d'une diode de redressement et d'un condensateur de filtrage.

Sur le panneau de commande d'accord, représenté à la figure 1 en bas et à gauche, on trouve les éléments suivants :

- 1° Une unité de présélection à interrupteurs de sélection des stations, des potentiomètres de préréglage pour la réception des stations choisies.

La sélection d'une station se fait avec  $S_1$  fermé.

D'autre part,  $S_2$ , qui est momentanément fermé pour chaque sélection de station, est relié au circuit de liaison, pour passer automatiquement de présélection en recherche automatique.

Ensuite, sur le panneau de commande d'accord :

2° Un indicateur stéréo alimenté par la source stabilisée  $V_{02}$  est connecté au décodeur stéréophonique.

3° Un indicateur de niveau de champ reçu commandé par le TCA 420 A.

4° Un indicateur de fréquence commandé par la tension d'accord par l'intermédiaire d'une résistance.

5° Trois touches à commande par effleurement.  $T_1$  et  $T_2$  permettent de faire croître ou décroître la tension d'accord.

La recherche s'arrête automatiquement pendant 1,5 seconde à chaque station.

Pour faire une recherche sans arrêt, il est nécessaire de toucher  $T_3$  en même temps que  $T_1$  ou  $T_2$ .

### Méthode de réglage du circuit de recherche automatique

Lorsque la tête HF et les filtres FI ont été alignés, les réglages suivants sont à faire pour le circuit de recherche.

- 1° Relier les bornes 8 et 9 du TCA 750 et ajuster le potentiomètre de réglage du circuit source de courant pour que l'indicateur de tension d'accord soit à mi-course.
- 2° Supprimer le court-circuit entre 8 et 9 du TCA 750 et court-circuiter l'arrivée d'antenne.
- 3° Régler le potentiomètre placé entre les bornes 5 et 6 du TCA 420 A pour retrouver la position de l'indicateur de tension d'accord trouvée au paragraphe (1).
- 4° Supprimer le court-circuit, injecter un signal HF FM ou un signal reçu par une antenne. Régler le récepteur et ajuster la bobine du démodulateur pour obtenir la déviation maximale de l'indicateur de champ reçu.

### Remarques

On saura que le récepteur est incorrectement aligné si une station suffisamment forte pour faire dévier l'indicateur de champ n'est pas verrouillée ou déverrouillée quand on touche  $T_1$  ou  $T_2$ .

## Le CI type TCA 750

Voici quelques renseignements sur le TCA 750. Ce circuit intégré est un stabilisateur de tensions destiné aux circuits d'accord électronique. Il est relié à une diode de référence, extérieure, qui détermine la stabilité thermique du système conformément aux exigences de la réception radio et TV.

Un circuit d'essai du TCA 750 est donné par le schéma de la figure 3. Le rectangle représente le CI avec l'indication de ses points terminaux (bornes ou broches) 1 à 14. Les autres éléments, dits discrets, sont indiqués autour du CI. Remarquons la diode de référence BZV38.

En plus de la tension stabilisée  $V_{S1}$  destinée au circuit d'accord électronique le TCA 750 délivre aussi deux autres tensions  $V_{S2}$  et  $V_{S3}$  pour la stabilisation des alimentations d'un récepteur complet et présente les particularités suivantes :

- a) des débits d'alimentation plus élevés sont obtenus par des transistors branchés à l'extérieur du circuit sur les bornes de sortie  $V_{S1}$ ,  $V_{S2}$ ,  $V_{S3}$ . La stabilisation n'est pas influencée en incorporant ces transistors dans la boucle de contre-réaction ;
- b) à la mise en route, l'inaudition est rendue possible en retardant extérieurement l'apparition de  $V_{S2}$  ;

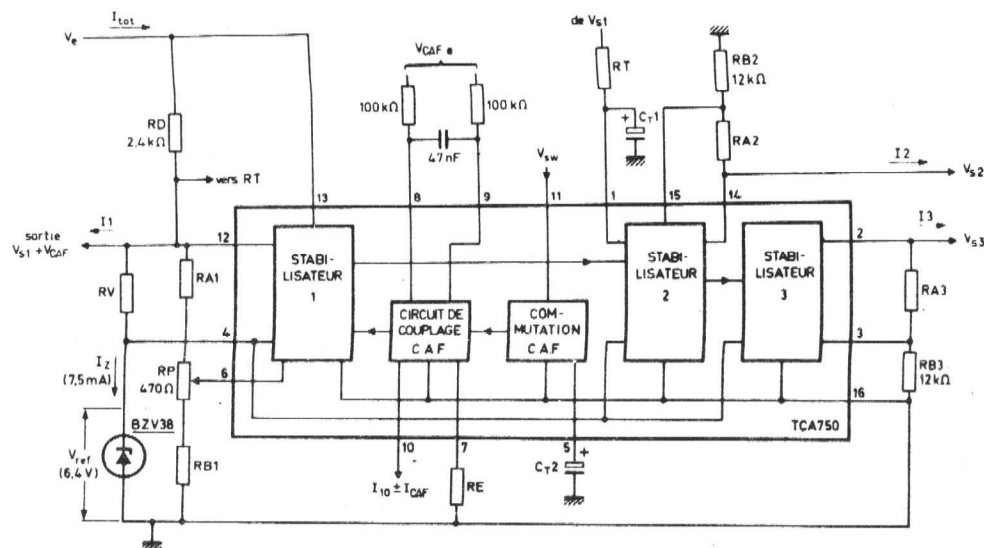


Figure 3

c) l'efficacité de la commande automatique de fréquence (CAF) est maintenue constante au moyen d'un circuit interne de couplage qui superpose à  $V_{S1}$  une tension de CAF.

d) l'efficacité de la CAF est ajustable ;

e) un circuit interne permet de mettre hors circuit la CAF lors du changement de station ;

f) la mise en service de la CAF est retardée. Ce retard est ajustable extérieurement ( $t < 2$  s) ;

g) la recherche automatique des stations devient très simple en utilisant la source de courant du circuit interne de la CAF (borne 10) ;

h) les trois sorties stabilisées sont protégées contre les courts-circuits et ajustables individuellement.

Ce circuit intégré est monté dans un boîtier à 16 broches du type normalisé habituel. La puissance dissipée est donnée à la figure 4.

En ordonnées  $P_{TOT}$  en mW, de 0 à 2 000. En abscisses, la température ambiante en  $^{\circ}C$ , de  $-25$  à  $+125^{\circ}C$ .

Dans les documents de RTC - LA RADIO-TECHNIQUE :

TCA 750 Notice provisoire : Multistabilisateur pour accord électronique et la note d'application ;

LNA 116 : TCA 750

on trouvera de plus amples applications sur le fonctionnement de ce circuit, ses caractéristiques et son schéma intérieur.

## La tête HF-FM

Sur la figure 1, on peut trouver le schéma complet de la tête HF-FM (ou sélecteur) RTC type AP 2157 qui peut être acquise comme un composant, ce qui supprime pour le constructeur amateur ou professionnel, toutes les difficultés que l'on rencontre pour trouver les bobinages et autres pièces simples mais « spéciales », par exemple les boîtiers, les bornes de branchement, les organes de réglage.

La tête AP 2157 est facile à analyser d'après son schéma.

Partons de l'antenne à  $75 \Omega$ . Les points d'entrée du signal HF-FM sont 1-2-3. En réalité, il y a  $75 \Omega$  entre les points 2 et 1 ou 2 et 3 et  $300 \Omega$  entre 1 et 3. Le point 4 est connecté au boîtier et doit être relié à la masse. Le point 2 sera également mis à la masse et au conducteur extérieur du câble d'arrivée du signal.

Il y a aussi possibilité d'isoler le point 2 de la masse par un condensateur de valeur suffisante.

Le premier transformateur comprend, le primaire qui vient d'être décrit et un secondaire accordé par un ajustable de  $10 \text{ pF}$  et une diode à capacité variable BB 110, servant de capacité d'accord à la place de l'habituel condensateur variable « mécanique ».

### Diode à capacité variable

Voici à titre documentaire les caractéristiques de cette diode :

Valeurs à ne pas dépasser :

$V_{RM} = 30 \text{ V}$  ;  $I_F = 100 \text{ mA}$  ;

ou  $V_{RM}$  = tension inverse maximum entre électrodes ( $V_K > V_A$ ),  $I_F$  = courant maximum direct.

La température ambiante étant évaluée en  $^{\circ}C$ , la résistance thermique est  $0,4^{\circ}C/mW$ .

La tension inverse maximum est de  $30 \text{ V}$  pour  $I_R$  = courant inverse, de  $20 \text{ nA}$  ou  $< 20 \text{ nA}$  ( $A T_{min} = 25^{\circ}C$ ).

D'autre part, la capacité de la diode est de  $29$  à  $33 \text{ pF}$  environ pour  $V_R$  = tension inverse, de  $3 \text{ V}$ .

Le boîtier est cylindrique avec fil de contact à chacune des bases du cylindre.

Si l'on fait varier la tension aux bornes de la diode BB 110 entre  $3$  et  $30 \text{ V}$ , la capacité varie de  $2,65$  fois. Dans certaines applications, cette variation peut être insuffisante, mais en FM, TV et ondes courtes, la capacité d'accord est faible et la BB 110 convient parfaitement. Rien ne s'oppose, si nécessaire de monter deux diodes en parallèle.

### Suite de l'analyse du sélecteur

On peut maintenant poursuivre l'analyse du schéma de la tête ou sélecteur AP 2157.

Le signal est transmis par un condensateur de  $0,8 \text{ pF}$  et par une bobine-série, à l'émetteur du transistor amplificateur HF, BF 324 du type PNP.

Ensuite, le signal amplifié par ce transistor, monté en base commune, est transmis du collecteur, à la base du transistor mélangeur, BF 324 également.

Dans l'élément de liaison, on ne trouve qu'un seul circuit accordé de configuration analogue à celui du circuit d'entrée.

Le signal FI apparaît sur le collecteur du mélange et la liaison comporte quatre circuits accordés sur  $10,7 \text{ MHz}$ , comme on l'a mentionné précédemment.

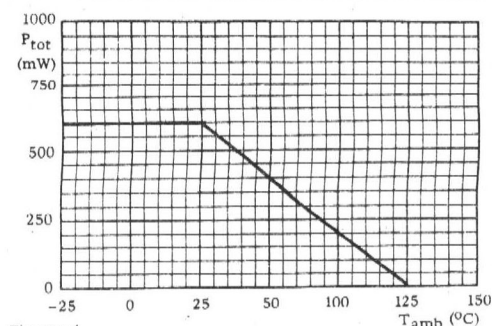


Figure 4

Considérons aussi l'oscillateur à transistor BF 324, à bobine unique, sans prise, accordée par une diode à capacité variable, selon le dispositif analysé plus haut.

Le signal « local » de l'oscillateur est transmis au mélangeur par un condensateur de  $2,2 \text{ pF}$  relié à la base du transistor mélangeur.

On peut voir que la même tension accorde les trois circuits HF, mélangeur et l'oscillateur.

En raison de la faible gamme couverte, l'alignement ne présente pas les difficultés que l'on rencontre lors du réglage unique, dans les gammes PO-GO de radiorécepteur : ou le rapport des fréquences limites est de  $2$  à  $3,5$  fois.

## Le circuit TBA 570

Nous allons aborder maintenant l'étude du circuit intégré TBA 570 de la RTC - LA RADIOTECHNIQUE, conduisant à la réalisation de récepteurs AM/FM. Il permet également une excellente réception des signaux à ondes courtes.

En AM, le TBA comprend l'oscillateur local, le mélangeur, l'amplificateur FI, le détecteur, le stabilisateur de tension, l'amplificateur de CAG et le préamplificateur BF.

En FM, on utilise l'amplificateur FI et les circuits BF. Le circuit stabilisateur de tension interne est utilisé pour polariser les bases des transistors de la tête FM.

Voici à la figure 5 le schéma intérieur du TBA 570. Ce circuit intégré peut commander des étages de sortie, jusqu'à  $3 \text{ W}$ , avec des transistors appariés (ou appariés) AC 187/AC 188 ou jusqu'à  $5 \text{ W}$  avec AD 161/AD 162.

Dans les tuners FM, avec sa tension de sortie de  $600 \text{ mV}$ , ce CI sera facilement incorporé.

La dissipation de puissance est donnée par la figure 6.

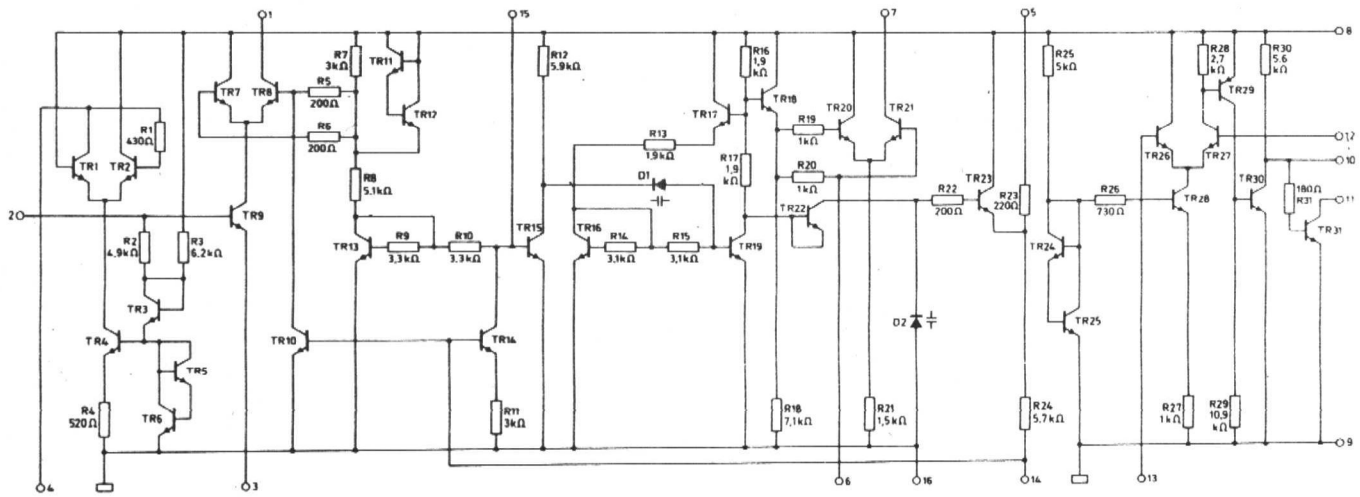


Figure 5

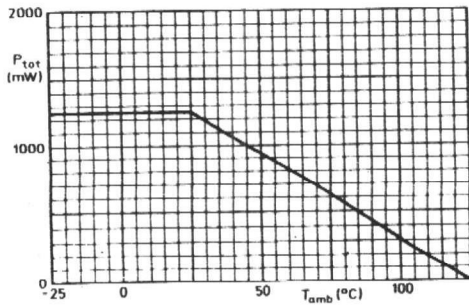


Figure 6

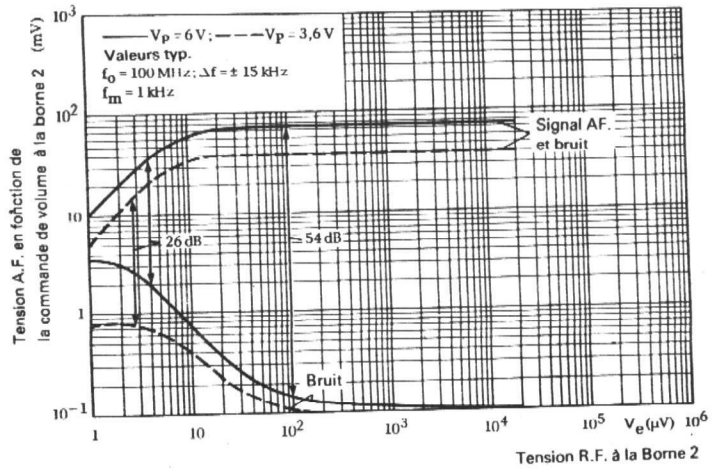


Figure 7

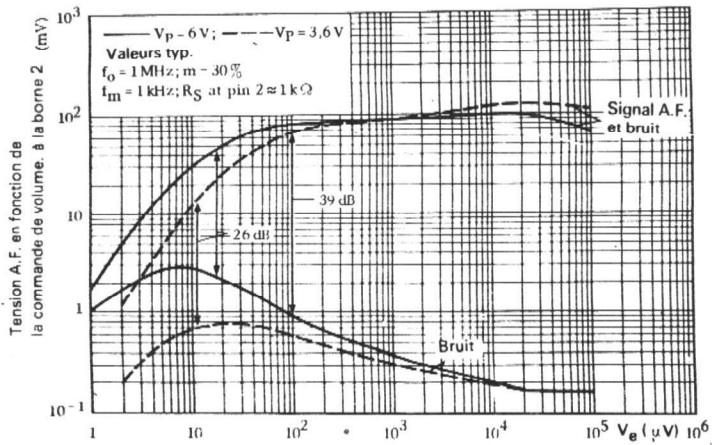


Figure 8

**Cher Lecteur,**

*Aimeriez-vous recevoir une revue américaine Amateur, au début de chaque mois, dès sa sortie de presse ?*

**HAM-RADIO Magazine** est la seule revue pour radioamateurs et SWL, à être expédiée en Europe PAR AVION, des Etats-Unis, amenant une sécurité et une rapidité d'acheminement !

**HAM-RADIO Magazine** est le **LEADER** des revues Amateur, consacré aux articles techniques de la plus haute qualité. Chaque mois, plus de 100 pages de technologie et d'informations électroniques à l'avant-garde de la technique.

Pourquoi ne pas essayer de vous rendre compte, par vous-même que

**HAM-RADIO Magazine** est la revue qui « monte » ?

Si vous ne connaissez pas **HAM-RADIO**, demandez un spécimen (contre 3 F en timbres).

Abonnements :

UN AN : 50 F - DEUX ANS : 85 F  
TROIS ANS : 120 F

**Mlle MICHEL Christiane**  
**89117 PARLY**

(C.C.P. LA SOURCE 1351-26)

Le TBA 570 est monté dans un boîtier à 16 broches du type habituel.

A noter toutefois que le TBA 570 est à broches alignées et le TBA 570-Q, à broches alternées.

Aux figures 7 et 8, on donne les courbes typiques des performances :

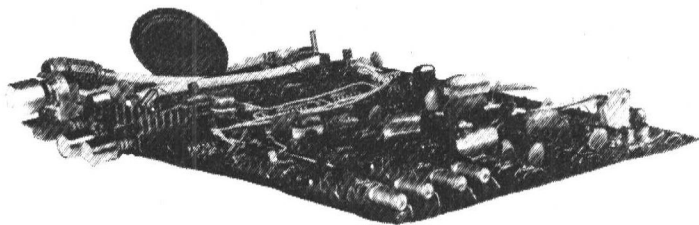
— figure 7 : CAG en réception AM

— figure 8 : rapport S/B signal/bruit en réception FM.

L'analyse détaillée du récepteur AM/FM réalisable avec un TBA 570 et des composants extérieurs sera donnée dans le prochain article.

Un PING-PONG électronique en  
à la portée de tous.  
Techniciens, amateurs

**KIT**



TEL-O-KIT

présente un PING-PONG \*  
affichable sur TV (tout type)

● KIT N° 1 : Kit de base.

1 circuit imprimé 200 x 300, 24 semi-conducteurs, 4 circuits intégrés, 16 diodes, condensateurs + résistances, 10 potentiomètres dont 6 ajustables. Signal Vidéo-composite 4 V.CC (vidéo positive) permettant affichage d'un jeu de PING-PONG à 2 raquettes se commandant verticalement et horizontalement par 4 potentiomètres, et d'une balle mouvante. Il s'alimente par une source de tension continue de 7 à 9 volts.

● KIT N° 2 : Kit d'extension.

7 semi-conducteurs, 4 circuits intégrés, 8 diodes, condensateurs + résistances, 3 contacteurs à poussoir, 6 potentiomètres dont 2 ajustables, 2 raquettes supplémentaires et 2 vitesses de balle, 2 jeux supplémentaires (Squash ou Pelote basque et Volley-Ball).

● KIT N° 3 : Convertisseur UHF.

Permet d'attaquer directement tout téléviseur (625 lignes UHF) par son entrée antenne.

● KIT N° 4 : Ampli Son.

Avec un haut-parleur pour imiter le son de la balle.

● KIT N° 5 : Alimentation secteur.

Délivre une tension continue non régulée, la régulation étant dans le Kit N° 1.

\* BREVET. DEMANDE REVENTE INTERDITE

BON DE COMMANDE A RETOURNER A :

**TEL-O-KIT**

40, rue Anatole-France — 63100 CLERMONT FERRAND

Je désire recevoir :

..... KIT N° 1 à 390,00 F = ..... + 20,00 F T.T.C.  
 ..... KIT N° 2 à 120,00 F = ..... + 10,00 F T.T.C.  
 ..... KIT N° 3 à 35,00 F = ..... + 5,00 F T.T.C.  
 ..... KIT N° 4 à 40,00 F = ..... + 5,00 F T.T.C.  
 ..... Alim. secteur 35,00 F = ..... + 5,00 F T.T.C.  
 ..... Ens. pris en 1 seule fois à 590,00 F ..... + 25,00 F T.T.C.  
 ..... + ..... F T.T.C.

TOTAL matériel + Frais d'expédition = .....

Ci-joint règlement par :

Chèque bancaire de Frs : .....  Chèque postal de Frs : .....  
 Mandat de Frs : ..... (Pas d'envoi contre-remboursement).

Libeller chèque ou mandat au nom de :  
 \* TEL-O-KIT \* - Banque NUGER - Compte N° 21.757-3

NOM ..... Prénom .....

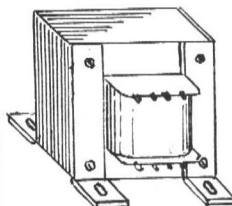
Adresse complète .....

**transfo-savoy**

Rue du Vieux-Pont-de-Vongy

74200 THONON LES BAINS

Tél. : (50) 71-02-09

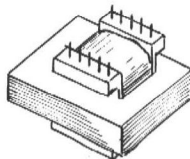


pour 220V

TOUS LES MODELES DE  
TRANSFORMATEURS

TOUTES LES PUISSANCES

TOUTES LES CARACTERISTIQUES



pour Circuit Imprimé

**AU PRIX CONSTRUCTEUR  
PAR RETOUR**

Remises par quantité

Calcul du prix : (V x A x 0,65) + 23,00 F

Exemple : Vous avez besoin d'un transfo 24 V./1 A. Montage châssis  
 (24 x 1 x 0,65) + 23 = 38,60 F

Majorations : par prise supplémentaire ..... 5,00  
 pour circuit imprimé ..... 4,00

(Frais de port forfaitaire : 10 F par transfo)

TOUS RENSEIGNEMENTS CONTRE 3 TIMBRES

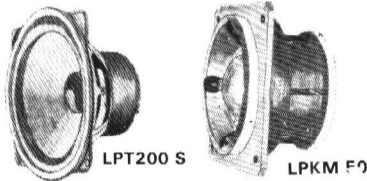
**RÉPERTOIRE  
des ANNONCEURS**

ACER .....	16 et 17
AUBELECTRONIC .....	88
AUDAX .....	13
BENAROA-SOLISELEC .....	85
B.H. ELECTRONIQUE .....	11
C.d.A. ....	6
CENTRE NATIONAL DE CARACTEROLOGIE .....	10
CIBOT .....	3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> couv.
COUDERT J. ....	22
CYCLADES RADIO .....	22
DECOCK .....	42
ECLAIR-IMAGE .....	85
ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE .....	12
ELECTRONIQUE COMPOSANTS SERVICE .....	18
EURELEC .....	14, 15, 19 et 26
FRANCLAIR ELECTRONIQUE (TEKO) .....	9
INFRA .....	89
INSTITUT ELECTORADIO .....	21
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO .....	37
LAG .....	4 et 5
LAREINE .....	85
MAISON DU TRANSFORMATEUR .....	7
MICHEL Christiane .....	97
MICHEL Pierre .....	56
MULLER .....	20
NORD RADIO .....	2 <sup>e</sup> couv. et p. 3
OFFICE DU KIT .....	24 et 25
PETITES ANNONCES .....	85
POMMAREL .....	22
PULSION INC% .....	42
S.E.A. ....	20
SONEREL .....	20
TEL-O-KIT .....	98
TERA-LEC .....	42
TRANSFO-SAVOY .....	98
UNIECO .....	8 et 23





TOUTES LES PRODUCTIONS



SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ

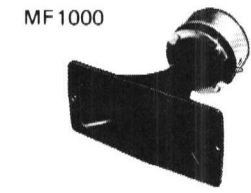
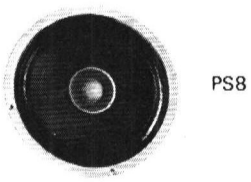
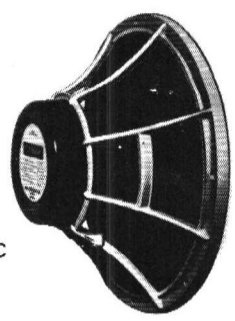
SÉRIE MONITOR

Caractéristique	TWEETERS						BOOMERS						TWEETERS A DOME			MÉDIUMS A DOME			BOOMERS	
	LPH 85	LPH 713	LPM 100	LPM 130	LPT 130	LPT 175	LPT 200	LPT 245	LPHX 19	PKMH 25	LPM 44	LPM 50	LPT 200 S	LPT 300 S	LPH 44	LPM 50	LPT 200 S	LPT 300 S	LPT 300 S	LPT 300 S
Bande	1800	800	150	70	35	30	25	25	4000	1800	500	380	20	18	18000	20000	5000	4000	4000	5000
Résonance	1800	850	180	110	45	35	30	25	3500	20000	12000	4000	4000	5000	12000	4000	4000	4000	5000	5000
Impédance	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8
Puissance nominale	30	30	30	30	15	30	30	40	100	70	100	100	70	100	100	100	70	100	100	100
Puissance musicale	30	40	50	70	25	50	50	70	70	100	100	100	70	100	100	100	70	100	100	100
Diamètre bobine	12	18	18	25	25	25	27	18	25	44	50	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Flux magnétique	11900	8500	11000	9500	9500	12000	10500	14500	14000	13000	12000	10000	98000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
Induction	18000	18000	23200	49500	46500	59000	50000	74000	18000	28300	34000	77000	98000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
Dimensions	85	78.5x131	100	129	128	176.5	204	245	80	100	130	204	304	84	141	141	141	141	141	141
Profondeur	32	49	43.5	84	83	78.5	91	82.5	29	34	50	80	94	110	150	150	219	318	318	318
Trous de fixation	58	52x107	115	145	145	128	224	280	100	110	150	150	219	318	318	318	318	318	318	318
Ouverture	9	150	245	325	395	495	685	1100	1200	1700	300	450	1300	1800	1850	3500	3500	3500	3500	3500
Poids du H.P.	9	150	245	325	395	495	685	1100	1200	1700	300	450	1300	1800	1850	3500	3500	3500	3500	3500
PRIX	40,00	48,00	73,00	98,00	96,00	122,00	134,00	203,00	83,00	131,00	231,00	317,00	268,00	408,00	211,00	281,00	281,00	281,00	281,00	281,00

KITS "TRES HAUTE-FIDÉLITÉ"

TYPE	BK 4-50	BK 4-70	BK 4-100
Puiss. Nominale	30 W	40 W	60 W
Puiss. Musicale	50 W	70 W	100 W
Bande Passante	45 à 22 000 Hz	28 à 22 000 Hz	25 à 22 000 Hz
Impédance	4 ohms	8 ohms	8 ohms
Boomer	LPT 175	LPT 245	LPT 300 S
Medium	LPM 130	LPM 130	LPKM 50
Tweeter	LPKH 19	LPKH 19	LPKM 25
Filtre	FW 30/2	FW 50/3	FW 80/S
Ébénisterie	HBS 4-50 + 1 sac de mat. absorb.	HBS 4-70 + 2 sacs de mat. absorb.	HBS 4-100 + 3 sacs de mat. absorb.
Dimensions	40 x 28 x 18 cm	61 x 39 x 26 cm	70 x 42 x 28 cm
Prix	381,00 F	603,00 F	1 126,00 F
ÉBÉNISTERIES EN SUS	185,00 F	230,00 F	427,00 F

Celestion



G15C

PS8

MF1000

	PUISSANCE		REPOSE	IMPED.	PRIX
	RMS	DIN			
MF 1000 - Trompette Médium - aigu - 1 moteur	25 W	50 W	800 - 10 000 Hz		291,00
G 12M. Ø 31 cm guitare orgue ou basse	30 W	60 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	410,00
G 12M. Ø 31 cm " " " "	25 W	50 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	324,00
G 12S. Ø 31 cm " " " "	20 W	40 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	281,00
G 15C. HP spécial basse ou orgue Ø 38 cm	50 W	100 W	30-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	742,00
Pour guitare, utilisé uniquement avec tweeter compression (MF 1000)					
G 18C. Spécial basse ou orgue Ø 46 cm	100 W	200 W	25-5 000 Hz	8 ou 16 Ω	972,00
PS 8TC. Bi-cône large bande pour colonne de sonorisation et guitare Ø 20,5 cm		15 W	40-16 000 Hz	16 Ω	82,00
PS 12TC. Bi-cône large bande. Sono de puissance ou guitare Ø 31 cm.	20 W	40 W	20-12 000 Hz	8 Ω	246,00

« SIARE »  
NOUVEAUTÉ  
205 SPCG3 HI-FI  
Ø 20 cm - 13 000 gauss-  
BP 20 Hz à 5 KHz 136 F

10 MC Tweeter.  
Médium clos ... 105 F  
TWO - Tweeter aiguës  
compression ... 40 F  
F 30 - Filtre 3 v 105 F

Série CP HI-FI  
12 CP. Ø 12 cm. 8 watts.  
50 à 16 000 Hz ... 31 F  
17 CP. Ø 17 cm. 12 watts  
45 à 16 000 Hz ... 37 F  
21 CP 18 watts ... 43 F  
21 CP 3. Ø 21 cm. 22 W.  
30 à 5 000 Hz ... 101 F

Série GPG HI-FI  
17 CPG 3. Ø 17 cm. 18 W.  
95 à 17 000 Hz ... 73 F  
21 CPG 3. Ø 21 cm. 22 W  
40 à 17 000 Hz ... 78 F  
21 CPG 3 "Bicône" avec  
cône pour aigus. 40 à  
18 000 Hz ... 84 F  
HP. PASSIF pour CPG.  
P 17 ... 32 F  
P 21 ... 32 F  
P 25 et SP 25 ... 70 F

Série CPR  
21 CPR 3. Ø 21 cm. 30 W.  
40 à 18 000 Hz ... 170 F  
PASSIF P 21 ... 32 F  
25 SPCR. Ø 25 cm. 35 W.  
20 à 10 000 Hz ... 186 F  
25 SPCM. Ø 25 cm. 40 W  
20 à 12 000 Hz ... 317 F  
PASSIF SP 25 ... 70 F

Série Prestige à large bande.  
12 SPG 3 Ø 12,6 cm. 15 W.  
45 à 14 000 Hz ... 152 F

SPECIAL BOOMER  
31 SPCT « Boomer »  
Ø 31 cm. 45 watts. Imp. :  
8 à 15 - 18 à 1 500 Hz.  
Prix ... 421 F  
SP 31 PASSIF ... 152 F  
17 MSP « Medium »  
25 watts. Ø 18 cm. 45  
à 12 000 Hz ... 251 F

TWEETER  
TWM. Tweeters à dôme  
1 000 à 25 000 Hz. Fré-  
quence de coupure: 2 000  
Hz. P: 50 watts. 110 F  
6 TW 6. 15 W. 2 kHz à 20  
kHz. Coupure à 5 K. 18 F  
6 TW 85. 20 W. 2 kHz à 20  
kHz. Coupure à 5 K. 21 F  
TW 95 E. 25 W. 1 kHz à 20  
kHz. Coup. à 3 kHz. 23 F  
TW 12 E. 35 W. 1,5 à 20  
kHz. Coup. à 3 kHz. 42 F  
FILTRE F 60. Imp. 4 à 16  
Ω. Fréquence de coupure  
250 et 6 000 Hz. Afft: 12  
dB/octave. Puissance ad-  
missible sans distorsion:  
60 W. 374 F  
FILTRE F 40. 3 voies.  
40 watts ... 174 F

« SIARE-KIT »  
PX 20-KIT. Baffle de 45 x  
25, équipé d'un 21 CPG et  
d'un passif 21 cm.  
Avec fourniture (laine de  
verre) ... 177 F

ENCEINTES SIARE  
(composition)  
PX25. Actif-Passif - 20 W.  
eff. - BP 35 à 18 000 Hz.  
KIT: 21 CPG 3 - Bicone +  
P21 ... 116 F  
PX35. Actif-Passif - 30 W  
eff. - 20 à 22 000 Hz. KIT:  
25 SPCR + SP25 + TW12E  
+ cond. ... 300 F  
C3X. Actif-Actif. 35 W eff.  
BP 30 à 22 000 Hz. KIT:  
21 CPR 3 + 21 CP3 + TW  
95 + Condens. 313 F  
Fugue 50. Actif-Passif.  
35 W eff. BP 20 à 25 000  
Hz. KIT: 25 SPCM + SP 25  
+ TWM + filtre F 40  
Prix ... 671 F

Fugue 100. Actif-Passif.  
50 W eff. BP 18 à 25 000  
Hz. KIT: 31 SPCT + SA 31  
+ TWM + 17 MSP + filt.  
F 60 ... 1317 F  
CATALOGUE SIARE 21 "KITS"  
sur demande



FILTRES  
La renommée des filtres HECO n'est plus à faire.  
HN642 - 2 voies - 30 watts fréquence de raccordement 2 500 Hz/8 Ω  
Prix ... 76 F  
HN643 - 3 voies - 50 watts fréquence de raccordement 700 et 2 500/4 à 8 Ω  
Prix ... 132 F  
HN644 - 4 voies - 100 watts fréquence de raccordement 450-1 000-4 000 sur 4 à 8 Ω. Prix ... 200 F

Série GPG HI-FI  
17 CPG 3. Ø 17 cm. 18 W.  
95 à 17 000 Hz ... 73 F  
21 CPG 3. Ø 21 cm. 22 W  
40 à 17 000 Hz ... 78 F  
21 CPG 3 "Bicône" avec  
cône pour aigus. 40 à  
18 000 Hz ... 84 F  
HP. PASSIF pour CPG.  
P 17 ... 32 F  
P 21 ... 32 F  
P 25 et SP 25 ... 70 F

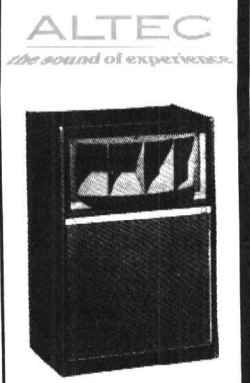
Série CPR  
21 CPR 3. Ø 21 cm. 30 W.  
40 à 18 000 Hz ... 170 F  
PASSIF P 21 ... 32 F  
25 SPCR. Ø 25 cm. 35 W.  
20 à 10 000 Hz ... 186 F  
25 SPCM. Ø 25 cm. 40 W  
20 à 12 000 Hz ... 317 F  
PASSIF SP 25 ... 70 F

Série Prestige à large bande.  
12 SPG 3 Ø 12,6 cm. 15 W.  
45 à 14 000 Hz ... 152 F

TWEETERS  
KHC25 - Tweeter Dôme 1 600 - 2 500 Hz ... 60 F  
1209 BX - Ensemble V. du Th. Identique au 1204 B, mais avec filtre électron. de sépar. et bi-ampli. incorp. ... 8 856 F  
1208 A - Ensemble V. du Th. Pavillon 511 B intér. ou extér. 90 w - 8 Ω Finition de type "industriel" ... 5 620 F  
1209 BX - Ensemble V. du Th. Identique au 1208 A, mais avec filtre électron. de sépar. et bi-ampli. 771 BK incorp. ... 9 232 F  
1215 A - Enceinte basses fréquences. Monter avec un 421 8H ... 5 580 F  
1218 A - Ensemble Compact. Pavillon 811 B monté intérieurement 50 watts - 8 Ω. Enceinte gainée de vinyl noir. ... 5 832 F  
1219 AX - Ensemble identique au 1218 mais avec filtre électronique de séparation et bi-ampli. 771 BK incorp. ... 8 532 F  
1225 A - Complément MEDIUM-AIGU de l'enceinte 1215 A et montré av. pavillon multi-cellulaire 805 B ... 7 902 F

MEDIUMS  
PCH104 - Ø 100 mm - 200 à 7 KHz. Prix ... 60 F  
MC104 - Ø 100 mm - 250 à 7 KHz. Prix ... 64 F  
PCH134 - Ø 130 mm - 40 à 5 KHz. Prix ... 75 F  
TMC134 - Ø 130 mm - 50 à 5 KHz. Prix ... 76 F  
PCH174 - Ø 175 mm - 30 à 3 KHz. Prix ... 92 F  
PC174 - Ø 175 mm - 40 à 3 KHz. Prix ... 92 F

BASSES  
PCH134 ... 75 F  
PCH174 ... 92 F  
PCH 204 - Ø 205 mm - 25 à 3 500 Hz - 40/50 W. ... 112 F  
TC 204 - idem ... 112 F  
TC 244 - Ø 250 mm - 20 à 2 500 Hz - 50/70 W. ... 196 F  
TC304 - Ø 304 mm - 20 à 1 500 Hz - 80/100 w. ... 252 F



1202 B - Ensemble V du Th. Pavillon 811 B intér. - 85 w - 8 Ω Enceinte gainée en vinyl noir. Prix ... 4 464 F  
1204 B - Ensemble V. de Th. Pavillon 511 B intér. - 85 w - 8 Ω Enceinte gainée vinyl noir. Prix ... 5 832 F  
1205 BX - Ensemble V. du Th. Identique au 1204 B, mais avec filtre électron. de sépar. et bi-ampli. incorp. ... 8 856 F  
1208 A - Ensemble V. du Th. Pavillon 511 B intér. ou extér. 90 w - 8 Ω Finition de type "industriel" ... 5 620 F  
1209 BX - Ensemble V. du Th. Identique au 1208 A, mais avec filtre électron. de sépar. et bi-ampli. 771 BK incorp. ... 9 232 F  
1215 A - Enceinte basses fréquences. Monter avec un 421 8H ... 5 580 F  
1218 A - Ensemble Compact. Pavillon 811 B monté intérieurement 50 watts - 8 Ω. Enceinte gainée de vinyl noir. ... 5 832 F  
1219 AX - Ensemble identique au 1218 mais avec filtre électronique de séparation et bi-ampli. 771 BK incorp. ... 8 532 F  
1225 A - Complément MEDIUM-AIGU de l'enceinte 1215 A et montré av. pavillon multi-cellulaire 805 B ... 7 902 F

HAUT-PARLEURS (« BASSES »)  
411-8 A - 38 cm - 20-1 000 Hz - 60 watts 8 Ω ... 1 500 F  
414-8 B - 30 cm - 30-400 Hz - 25 watts 8 Ω ... 948 F  
416-8 A - 38 cm - 20-1 600 Hz - 30 watts 8 Ω ... 1 128 F  
417-8 H - 30 cm - Guitare ou orgue 100 watts - 8 Ω ... 990 F  
418-8 H - 38 cm - Guitare ou orgue 150 watts - 8 Ω ... 1 080 F  
421-8 H - 38 cm - 35-4 000 Hz - 150 watts - 8 Ω ... 1 260 F  
425-8 H - 25 cm - Guitare ou orgue 75 watts - 8 Ω ... 900 F  
515 B - 38 cm - 20-1 000 Hz - 35 watts - 16 Ω ... 1 710 F

HAUT-PARLEURS (« AIGUS »)  
288 C - Moteur HF - 500-16 000 Hz - 40 w - 24 Ω ... 2 232 F  
290 E - Moteur 300-8 000 Hz - 100 watts - 40 Ω ... 2 592 F  
291-16 A - Moteur HF - 500-16 000 Hz - 40 watts - 16 Ω ... 2 484 F  
292-8 A - Moteur HF - 500-8 000 Hz - 100 watts - 8 Ω ... 2 484 F  
427 A - Transducteur HF - 1 550-20 000 Hz - 30 w - 8 Ω ... 540 F  
730 C - Moteur 150-8 000 Hz - 75 watts - 40 Ω ... 702 F

MOTEURS HF  
802-8 D - 50-22 000 Hz - 30 w - 8 Ω ... 1 188 F  
806-8 A - 500-22 000 Hz - 30 w - 8 Ω ... 948 F  
807-8 A - 800-22 000 Hz - 50 w - 8 Ω ... 957,60 F  
808-8 A - 500-22 000 Hz - 50 w - 8 Ω ... 1 185,60 F