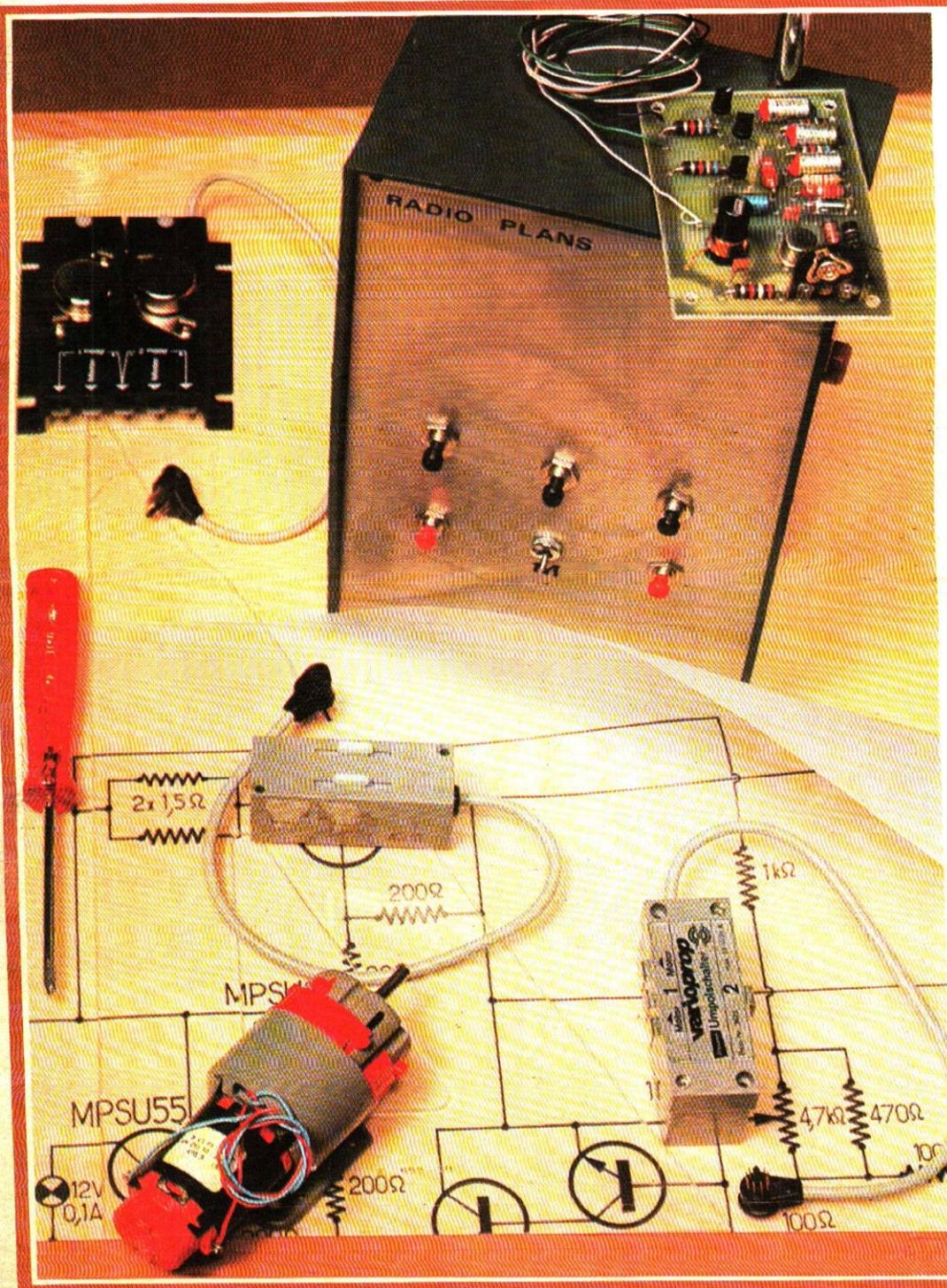


# RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. juin 1974 n° 319

3f.50



*strobosc*

**un amplificateur classe A  
2x7 W**

**tout sur l'électricité  
automobile**

**un récepteur 27,12 MHz  
deux jeux de lumière**

*(voir sommaire détaillé page 23)*

Belgique : 35 FB - Algérie : 3,5 Dinars - Tunisie : 350 Mils.

# HAUT-PARLEURS HAUTE FIDELITE

le sommet de la technique mondiale

SIARE



## SERIE CPG

des performances HI-FI

à des PRIX EXCEPTIONNELS

Haut-parleurs à large bande. Diaphragme à suspension plastifiée et élongation contrôlée. Induction 13 000 gauss. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



**12 CPG**  
Ø 12 cm. Puissance : 12 watts. Bande passante 50 à 15 000 Hz. Prix ..... 53,00

**17 CPG**  
Ø 17 cm. Puissance : 15 watts. Bande passante 45 à 17 000 Hz. Prix ..... 58,00

**21 CPG**  
Ø 21 cm. Puissance : 18 watts. Bande passante 40 à 17 000 Hz. Prix ..... 63,00

**6TW6** - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 15 W. Prix ..... 16,00  
**6TW85** - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 20 W. Prix ..... 19,00

## SERIE CPR

Une nouvelle série de HP à hautes performances

Bande passante étudiée pour les basses et les médiums, nécessitant l'adjonction d'un tweeter. Diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Induction 15 000 gauss. Noyau à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



**21 CPR 3**  
Ø 21 cm. 25 watts. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Prix ..... 155,00

**25 SPCR**  
Ø 25 cm. Puissance 30 watts. Bande passante 35 à 12 000 Hz. Prix ..... 169,00

**TW95 E** B.P. 1 500 à 20 000 Hz. 25 W. Prix ..... 21,00  
**TW12 E** B.P. 1 500 à 22 000 Hz. 35 W. Prix ..... 38,00

## SERIE M

Haut-Parleurs de grand standing

Qualité incomparable

Corbeille aluminium moulé, diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Noyau bagué à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



**M 13**  
Ø 13 cm. Puissance 18 watts. Bande passante 50 à 18 000 Hz. Prix ..... 156,00

**M 17**  
Ø 17 cm. Puissance 20 watts. Bande passante 45 à 18 000 Hz. Prix ..... 204,00

**M 24**  
Ø 24 cm. Puissance 25 watts. Bande passante 35 à 18 000 Hz. Prix ..... 239,00

**TWEETERS A DOME HAUTE DEFINITION TWM** (nouveau modèle)  
B.P. 1 000 à 25 000 Hz. Puissance 50 W. Prix ..... 97,00

## SERIE « C P »

**12 CP.** 12 cm. Bande passante 50 à 16 000 Hz. Prix ..... 28,00

**17 CP.** 17 cm. Bande passante 45 à 15 000 Hz. Prix ..... 34,00

**21 CP.** 21 cm. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Prix ..... 39,00

## BOOMER DE TRES GRANDE CLASSE

**31 SPCT** nouveau modèle - B.P. 18 à 15 000 Hz. 45 W. Ø 31 cm ..... 418,00

**FILTRES F 60** - 3 voies. Fréquence coupure 250/6 000 Hz. Impédance 8. Affaiblissement 12 dB/octave. 60 W 340,00

**F40** - 3 voies. Fréquence coupure 500/5 000 Hz. 40 W ..... 150,00

## SPECIAL MEDIUM

**17M** - B.P. 45 à 12 000 Hz. Puissance 18 W ..... 228,00

## WHD - HAUTE FIDELITE

BP (Hz)	Puissance	Impédance	Dimensions	Prix
<b>BASSES</b>				
Membrane à suspension pneumatique				
B 180/25	30-3 000	20 watts	4/8 ohms 175 mm	76,00
B 200/25	25-3 000	20 watts	4/8 ohms 210 mm	78,00
B 245/30	20-2 500	40 watts	4/8 ohms 245 mm	187,00
<b>MEDIUMS</b>				
PM 1070 MHT	650-20 000	20 watts	4/8 ohms 72 x 106 mm	38,00
PM 1015 MT	150-12 000	40 watts	4/8 ohms 150 x 100 mm	36,00
<b>MEDIUM A DOME HEMISPHERIQUE</b>				
CAL 37	650-5 000	40 watts	4/8 ohms 105 x 160 mm	92,00
<b>TWEETER</b>				
PM 70 HT	2 000-22 000	15 watts	4/8 ohms 70 mm	34,00
<b>TWEETER A DOME HEMISPHERIQUE</b>				
CAL 25	1 600-25 000	30 watts	4/8 ohms 75 x 115 mm	56,00
<b>KITS</b>				
KIT SW20	30 à 25 000	30 watts	4/8 ohms 450 x 260 mm	288,00
(1 B 200/25, 1 CAL 25, 1 PM 1015 MT, 1 FW 30)				
KIT SW25	25-25 000	40 watts	4/8 ohms 650 x 350 mm	
(1 245/80, 1 CAL 25, 1 PM 1015 HT, 1 FW 100)				

## PHILIPS - RTC

Nouvelle gamme de haut-parleurs HI-FI et KITS		Ø	Prix	
Ø bobine mobile	BP (Hz)	Puissance	Impédance	
<b>TWEETERS A DOME HEMISPHERIQUE</b>				
AD 0160 T	25 mm	1 000-25 000	20/40 watts 8 ohms 24	60,00
<b>MEDIUM</b>				
AP 5060SQ8	25 mm	500-20 000	40 watts 8 ohms 129	85,00
<b>WOOFER</b>				
AD 5060/W8	25 mm		10 watts 8 ohms 129	59,00
AD 7065/W8	25 mm		20 watts 8 ohms 166	84,00
AD 8065/W8	25 mm		20 watts 8 ohms 205	95,00
AD 10100/W8	50 mm		40 watts 8 ohms 261	224,00
AD 12100/W8	50 mm		80 watts 8 ohms 315	240,00
<b>FILTRES</b>				
ADF 1600/8	2 voies		30 watts 8 ohms 38,00	
ADF 500/4500	3 voies		60 watts 8 ohms 64,00	
<b>KITS</b>				
3440 comprenant : 1 AD 10100/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8				
Prix ..... 465,00				
2525 comprenant : 1 AD 8065/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8				
Prix ..... 325,00				
2020 comprenant : 1 AD 8065/8, 1 AD 160 T, 1 ADF 1600/8				
Prix ..... 219,00				

## HAUT-PARLEURS « AUDAX » HAUTE FIDELITE et SONORISATION

Pour enceintes closes		Tweeters	
4000	60,00	<b>B.P. (Hz)</b> Prix	
HIF 8 B - 5 W, 90/10 000	33,00	TW 6 BI	3 000/23 000 .. 19,50
WFR 12 - 8 W, 50/16 000	43,00	TW 8 B (TW 80)	5 000/40 000 .. 29,00
HIF 12 B - 8 W, 45/15 000	25,50	TW 9 G (TWG)	3 000/20 000 .. 16,00
HIF 12 EB - 8 W, 45/15 000	35,00	TW 9 BI	3 000/20 000 .. 20,00
HIF 13 EB - 10 W, 35/20 000	67,50	TW 10 E (dôme)	5 000/20 000 .. 63,00
HIF 13 E - 10 W, 35/6 000	67,50	TW 800 (dôme)	5 000/4 000 .. 60,00
WFR 17	71,50	<b>Basse REFLEX</b>	
HIF 17 E - 10 W, 40/16 000	43,00	T 17 PR A 12	39,00
HIF 17 H - 12 W, 35/16 000	72,50	T 17 PR A 15	56,00
HIF 17 JS - 15 W, 35/6 000	68,00	T 19 PA 12	39,00
HIF 21 E - 15 W, 30/15 000	46,50	T 19 PA 15	55,00
HIF 21 H - 15 W, 30/18 000	77,00	T 21 PA 12	42,00
WFR 24 - 30 W, 25/6 000	200,00	T 21 PA 15	55,00
HIF 24 H - 15 W, 30/18 000	87,50	T 24 PA 12	42,00
HIF 28 H - 20 W, 25/15 000	170,00	T 24 PA 15	57,00
HIF 28 HA - 20 W, 25/25 000	320,00	SON 28 A	93,00
HIF 21 X 32 - 15 W, 30/18 000	192,00	SON 28 T5	280,00
MEDOMEX 9 - 25 W, 1 500/16 000	142,00	SON 30 H (30 PA 12)	121,00
MEDOMEX 15 - 20 W, 500/12 000	225,00	SON 30 X (30 PA 16)	124,00
OMNIX 21 - 25 W, 30/18 000	355,00	SON 34 A (340 ACT)	348,00
OMNIX 25 - 30 W, 23/6 500		21 X 32 PA 12	53,00
WOOFEX 24 - 30 W, 25/6 000	212,00	21 X 32 PA 15	72,00
WOOFEX 28 - 20 W, 30/5 000	296,00		
WOOFEX 34 - 30 W, 25/5 000	474,00		

## FANE ACOUSTICS (importation d'Angleterre)

HP	REFERENCE	Puiss. en watts Efficace	Ø cm Bob.	Flux/gauss Flux total/Max	Bande passante de à	Résonance en Hz	PRIX
46	Crescendo 18"	150	230	7,5	20 000	30 5 000	45 1 206
	183-G	100	150	7,5	14 500/375 000	20 3 000	30 829
38	Crescendo 15"	100	150	5	20 000	30 13 000	50 963
	153	40	60	7,5	14 500/375 000	30 3 500	40 617
	152-17-GD	50	80	5	17 000/226 000	25 4 000	32 631
	152-17-GT	50	80	5	17 000/226 000	30 15 000	32 639
	152-12-GD	50	70	15	12 000/160 000	25 2 500	32 442
30	Crescendo 12" A	100	150	5	20 000/26 000	30 16 000	70 789
	Crescendo 12" B	75	110	5	20 000/26 000	40 10 000	70 789
	122-17-GD	50	75	5	17 000/226 000	25 6 000	78 460
	SG-17	50	75	5	17 000/226 000	25 6 000	70 447
	122-10-GD	50	70	5	10 000/100 000	30 5 000	70 259
	122-10-GT	50	70	5	10 000/100 000	30 14 000	60 267
25	101-10-GT	50	70	2,5	10 000/100 000	40 16 000	60 224
33/22	SG-15	25	33	2,5	15 000/60 000	50 16 000	45 226

## H.P. « HECO »

PCH 24	85,00	PCH 244	164,00
MKL 38	127,00	PCH 304	209,00
PCH 64	32,00	PCH 714	46,00
PCH 104	65,00	PCH 200 ORTF	140,00
PCH 134	80,00	HN 412	79,00
PCH 174	97,00	HN 413	96,00
PCH 204	100,00	HN 423	127,00

## TWEETER « ROSELSON »



à chambre de compression  
Courbes de réponse de 2 500 à 22 000 Hz  
8 ou 15 ohms (à spécif.)  
36 000 Maxwells  
15 000 gauss  
Puissance musicale 20 W  
Prix ..... 69,00

## H.P. « SUPRAVOX »

**T215** ..... 82,00  
**T215 SRTF** ..... 165,00  
**T215 SRTF 64** ..... 262,00

EN PASSANT COMMANDE  
VEUILLEZ PRECISER  
L'IMPEDANCE DESIREE

## HAUT-PARLEURS « BST »

**HR 371** Tweeters à chambre de compression  
15 watts, 8 Ω, b.p. 2500 à 20 000 Hz ..... 44,00  
**HT 2M**  
25 watts, 8 Ω, b.p. 5 000 à 20 000 Hz ..... 32,00  
**MEDIUM PF.5 M**  
20 watts, 8 Ω, b.p. 800 à 7 000 Hz ..... 16,00  
**BOOMER PF.81 HC**  
20 cm, 15 W, 8 Ω, b.p. 30 à 8 000 Hz ..... 70,00

Composants électroniques

**NORD RADIO**

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

# REMINGTON - Calculatrices Electroniques

## 663 Calculatrice de poche



(15 cm x 7,5 x 3)  
Écran capacité 6 chiffres par Tube DIGITRON.  
- Addition  
- Soustraction  
- Multiplication  
- Division en chaîne  
- Calculs mixtes et composés. Élévation au carré automatique. Décimalisation programmable sur 2 positions et flottante en multiplication et division. Registre de 12 chiffres par Système Rappel. Complète avec piles, housse, dragorne.

## 1005 B Calculatrice de Bureau



(17,6 cm x 20,2 x 7,2)  
avec mémoire grand total.  
Tableau d'affichage à 10 chiffres par « UNDER FLOW » et Signal de passage « OVERFLOW ».

Add.-Soust.-Multi.-Divis. Multiplieur et diviseur constant. Chaîne Multip. et division. Calculs mixtes séquentiels. Calculs négatifs. Élévation puissance « n ». Décimale flottante. Alimentation mixte pile et secteur 220 V. Complète avec housse et adaptateur secteur.

Franco ..... 390,00  
Adaptateur Secteur 220 V .. Franco 54,00  
L'ensemble Franco ..... 444,00

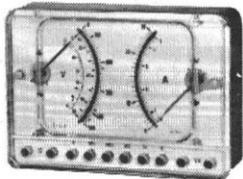
Franco - 1 134,00

Garantie : 6 mois, pièces et main-d'œuvre - Envoi franco pour toutes commandes accompagnées de chèque, Vt C.C.P., mandat

## « RADIO-CONTROLE »

### Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.  
PRIX ..... 98,00 - Franco ..... 104,00  
Housse ..... 29,50 - Franco ..... 33,00



### Contrôleur ohmmètre V.A.O.

Type E.D.F. (V.A.O.).  
Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V alt. et cont.  
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A.  
Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage Complet avec cordons et pinces.  
PRIX ..... 145,00 - Franco ..... 152,00  
VAOL avec éclairage incorporé.  
PRIX ..... 165,00 - Franco ..... 173,00  
Housse cuir pour VAO-VAOL ..... 47,00  
Franco 51,00

C.E.A. Contrôleur pour l'automobile.  
Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 50 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur. Complet avec cordons ..... 346,00  
Franco ..... 353,00  
Housse de transport HVA ..... 15,00

US6A. 20 000 Ω/V. Contrôleur universel. 27 calibres. 0,1 à 1 000 V. 50 μA à 5 A, 10 Ω à 100 MΩ. 1 pf à 150 μF. 0 à 5 000 μF. Complet avec housse et cordons.  
Net et franco ..... 215,00

MULTITEST CM1. 7 calibres, 2 instruments de mesures. Mesures simultanées. 0,5 A à 50 A, 0 à 500 V. 0 à 100 kΩ.  
Net et franco ..... 201,00  
Avec éclairage incorporé ..... 225,00



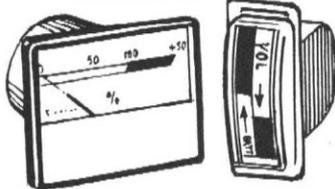
## ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous. « SUEVIA »

(Importation allemande)  
Pendule Electrique  
Garantie : 1 an

C'est un interrupteur horaire à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée. 220 V - Coupure 16 A  
TYPE 100 Net 110,00 ..... - Franco 117,00

## APPAREILS DE TABLEAU

(Importation allemande)



### RKB/RKC 57 OEC 35

Fabrication « NEUBERGER »

A encadrer d'équipement et de tableau  
Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57x46) - RKB 57.  
Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V ..... 58,00  
250 V ..... 61,00  
400, 500 V ..... 70,00  
600 V ..... 73,00  
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A ..... 52,00  
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 ..... 52,00  
Spécifier voltage ou Intensité désirés.  
Port en sus : 3,50

### VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω. Net ..... 56,60  
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 560 Ω. Standard. Net ..... 27,00  
Type O central ou échelle 10/20 ..... 27,00  
Port en sus : 3,50

## APPAREILS DE TABLEAU

A

### CADRE MOBILE

### « GALVA' VOC »



BM 55/TL 60 x 70 à .....  
BM 70/TL 80 x 90 spécifier .....  
10 μA. Net ..... 150,00 - Franco 154,00  
25 μA. Net ..... 99,00 - Franco 103,00  
50 μA. Net ..... 90,00 - Franco 94,00  
100 - 250 - 500 μA. Net 85,00 - Fco 89,00

1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V  
Net ..... 85,00 - Franco 89,00

## PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

(Importation allemande)

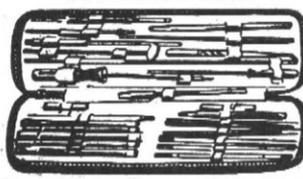
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ...  
TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs. Net ..... 42,00 - Franco 46,00  
Type 3-806-4 à lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 1,5 mm. Net. .... 47,00 - Franco 51,00

## OUTILLAGE TELE



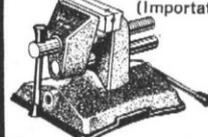
777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pré-celle, mirodyne en trousse élégante à fermeture rapide.  
Net ..... 215,00 - Franco 225,00

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plassdamnit livrés en housse plastique. Net 35,00 - Fco 39,00

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : pré-celle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille etc. Net : 145,00 - Franco 155,00  
700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net 135,00 - Franco 145,00 (Imp. allemande). Notices sur demande.

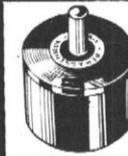
## PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Irrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.  
Prix ..... 75,00 - Franco 81,00 (Prix spéciaux par quantités)



## Nouveau ! Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.  
Net ..... 87,00 - Franco 91,00

## INDUSTRIELS !



## LABORATOIRES ! DEPANNEURS !

Les produits « MIRACLE » avec les MICROS ATOMISEURS (Importation allemande) KONTAKT Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces ; efficacité et économie. (Demander notice).  
KONTAKT 60 pour contacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre etc. Net ..... 20,00 - Franco 23,50  
KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net ..... 18,00 - Franco 21,50  
KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous. Net ..... 14,00 - Franco 17,50

KONTAKT 60 pour contacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre etc. Net ..... 20,00 - Franco 23,50  
KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net ..... 18,00 - Franco 21,50  
KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous. Net ..... 14,00 - Franco 17,50

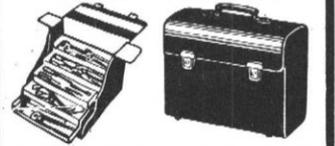
## NOUVEAU :

TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotateurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence.  
Net 20,00 ..... - Franco 23,50  
POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm<sup>2</sup>.  
Net 34,00 ..... - Franco 37,50  
VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entretien têtes lecture et enregistrement.  
Net 20,00 ..... - Franco 23,50

PRIX SPECIAUX par quantité.

## TECHNICIEN VALISÈS

SACOCHE « PARAT » TROUSSES (importation allemande) Élégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.  
Net 260,00 - Franco 280,00

N° 100-41. Même modèle, mais cuir artificiel genre ski.  
Net 178,00 - Franco 200,00

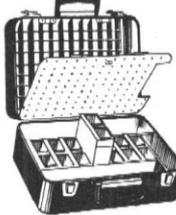
N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR  
Net 285,00 - Franco 309,00

N° 110-41. Comme 110-21, en ski.  
Net 200,00 - Franco 220,00

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif « PARAT ».

## VALISES DEPANNAGE

« ATOU » (370 x 280 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourre-tout outillage, 7 casters plastiques, 1 séparation perforée - gainage noir



plastique, 2 poignées, 2 serrures.  
Net 165,00 - Franco 180,00  
« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE)  
Net 195,00 - Franco 217,00

## RAACO SACOCHE-MALETTE

Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour composants. Cotés de cette valise et partie avant rabattable renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.  
Type 930-01 - 24 tiroirs  
Net 180,00 - Franco 205,00 (Notice sur demande)



ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exécution noyer foncé satiné mat. Baffle découpé, lamé.

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 X 360 x 220  
Net ..... 110,00 - Franco 130,00  
P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x 180.  
Net ..... 95,00 - Franco 115,00

## SOIGNEZ VOS DISQUES avec « BIB » GROOVE-KLEEN

(Importation anglaise)  
Bras autonome imprégné nettoyant à pression réglable, complet  
Net 36,00 ..... - Franco 40,00

## Casque stéthoscopique « SIAC »

H.P. 880, spécial surdité avec potentiomètre réglage intensité. Fiche raccordement « DIN » normalisée. Housse protection.  
Net 68,00 ..... - Franco 73,00

## RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret  
75017 PARIS  
SUITE PUBLICITE pages suivantes  
Y. P.

**SANS FIL SANS COURANT PARTOUT**  
**avec le soudeur WAHL**  
 (Import. U.S.A.)  
 Léger, maniable  
 Rapide, pratique  
 Eclairage du point de soudure.  
 Rendement  
 60 à 150 points de soudure sans recharge

Poids : 50 g. Long. : 20 cm. Temp. : 350°.  
 Puissance : 50 W. Recharge automatique en 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge.

Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soldages à l'étain.  
 Livré complet avec socle chargeur et pane  
 N° 165 F - Franco 170 F  
 Cordon spécial pour fonctionnement sur 12 V continu -47,00 - Franco 51,00  
 Pane recharge 21,00 - Franco 24,00  
 (Notice sur demande)



**Pistolet soudeur « ENGELECLAIR »**  
 (Importation allemande)  
 Modèle 1974 livré en coffret.  
 Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.  
 Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.  
 Type N 60, 60 W. Net ..... 78,00  
 Pane 60 W recharge ..... 9,75  
 Type N 100, 100 W. Net ..... 99,00  
 N° 110, pane de recharge ..... 11,00  
 (Port par pistolet 6 F) (pane 3 F)

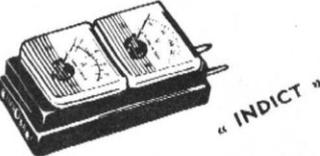
**MINI S 20 30 W**  
**ENFIN !!** Le nouveau pistolet soudeur « ENGELECLAIR » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 30 W. Livré dans une housse avec pane WB et tournevis, en 220 volts.  
 Net : 67,00 - Franco 72,00  
 TYPE B.T. 110/220 V :  
 Net : 75,50 - Franco 80,50  
 Pane WB recharge. Net 7,00 Franco 9,00

**ANTEX (importation anglaise)**  
 Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.  
 Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec une pane.  
 NET ..... 47,00 - Franco 52,00  
 Type X 25 à haut isolement, pane longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V à spécifier.  
 NET ..... 40,00 - Franco 46,00

**ALIMENTATIONS UNIVERSELLES**  
 Pour tous les récepteurs à transistors  
 Electrophones, magnéto-phones, etc.

**STOLLE 3406** Secteur 110-220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7-5-9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA.  
 Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble secteur.  
 Net ..... 65,00 - Franco 71,00  
 Câble sortie avec fiche. Net 6,00

**STOLLE 3411** pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12-24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7-5-9 et 12 V sous 600 mA.  
 Net ..... 75,00 - Franco 81,00



**« INDICT »**  
 Toute vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 : 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 16 A.  
 Net ..... 90,00 - Franco 95,00

**CONTROLEUR 819**

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection, NET ou FRANCO 215,00  
 TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco ..... 125,00  
 517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double. Net ou franco 640,00  
 Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

**LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTROLEUR 517 A**

Dernier modèle - 20 000 Ω/V - 47 gammes de mesures - voltmètre, ohmmètre, capacité-mètre, fréquence-mètre - Anti-surcharges, miroir de parallaxe.  
 Complet, avec étui.  
 Net ou franco 207,00

**METRIX**  
 (garantie totale 2 ans)  
 MX 202 B  
 PRIX NETS et franco  
 MX 001. 20 000 Ω/V ..... 198,00  
 462 C. 20 000 Ω/V ..... 300,00  
 MX 202. 40 000 Ω/V ..... 412,00  
 453. Contrôl. électricien ..... 276,00  
 400. Electro-pince ..... 294,00

**NOUVEAU ET INDISPENSABLE**  
 Contrôleur et régénérateur de tube. Image couleur et noir/blanc.  
 Type CTR 2000. Importation Pays-Bas.

Cet appareil permet :  
 Détecter court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2. Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Cutt of. Réparer les c.c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).  
 Net 1 850,00 - Franco 1 880,00  
 (Notice sur demande)

**MASTER 20 K**  
 170 x 140 x 62  
 Cadran panoramique de 135 mm. Protection intégrale par fusibles  
 Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or

20 000 Ω/V en continu et alternatif. 50 gammes de mesures  
 Prix ..... 258,00 - Franco ..... 265,00  
**MASTER 20 K. USI** avec signal-tracer  
 Prix ..... 318,00 - Franco ..... 325,00  
 Jeu de cordons pour Master ..... 18,00

**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**  
 Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.

**NOUVEAU**

**SUPER 10.** Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicurie, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 meules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles.  
 Puissance 105 cmg. Capacité 5/10 à 2,5  
 L'ensemble ..... 77,00 - Franco 82,00

**SUPER 30** comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-valise luxe avec 30 accessoires.  
 L'ensemble ..... 121,00 - Franco 127,00  
 Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) ..... 36,00 - Franco 40,00  
**TRANSFO-REDRESSEUR** 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.  
 Net ..... 48,00 - Franco 54,00

**ENSEMBLE COMPLET SUPER 30**  
 Comprend coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial.  
 Net ..... 205,00 - Franco 215,00  
**FLEXIBLE** adaptable à ces perceuses, avec mandrin et accessoires. Net ..... 31,00 Franco 35,00  
 Nombrux accessoires sur demande. Notice à demander.

**MINI-POMPE A DESOUDER**  
 (Importation suédoise)

« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.  
 Net ..... 77,00 - Franco 80,50  
 « S » 455 SP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.  
 Net ..... 84,00 - Franco 88,00  
 « S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles ..... 90,00 Franco ..... 94,00

(Notices sur demande) **Contrôleurs CHINAGLIA**

**CORTINA** - 20 k /volt cont. et alt. 59 sensib. avec étui et cordons ..... 249,00 - Franco 254,00  
**CORTINA USI** avec Signal tracer incorporé. Prix ..... 306,00 - Franco 311,00  
**CORTINA MINOR** - 20 k /volt cont. et alt. 37 sensib. Prix ..... 195,00 - Franco 201,00  
**CORTINA MAJOR** - 40 k /volt cont. et alt. 56 sensib. Prix ..... 318,00 - Franco 324,00  
**CORTINA MAJOR USI** avec Signal tracer incorporé. Prix ..... 375,00 - Franco 381,00

**NOUVEAU : CORTINA RECORD** 50 k /volt avec étui et cordons.  
 PRIX ..... 258,00 - Franco 264,00  
**SUPER** 50 k /volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons ..... 339,00 - Franco 345,00  
 Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record ..... 96,00 - Franco 100,00

**SIGNAL-TRACER**  
 Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants défailant et permet de déceler la nature de la panne.  
**MINITEST I**, pour radio, transistors, cir-  
 Net ..... 84,00 - Franco 87,50  
**MINITEST II**, pour technicien T.V.  
 Net ..... 96,00 - Franco 99,50  
**MINITEST UNIVERSEL U**, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire.  
 Net ..... 160,00 - Franco 163,50  
 (Notice sur demande) - Import. allemande  
 Appareils livrés avec pile

**VOC AL1**  
**ALIMENTATION STABILISEE**  
 110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts-ampères. Voyant de contrôle.  
 Prix 222,00, Fco 227,00

**VOC VE1**  
 Voltmètre électronique. Impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms • Livré avec sonde  
 Prix ..... 375,00 - Franco 385,00

**VOC/TRONIC**  
 Millivoltmètre Electronique  
 Entrée : 10 Mg en cont. et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02 µA à 1 A. - 10 W à 10 HΩ.  
 Prix 433,00 - Franco 440,00

**VALISE DEPANNAGE « PAUL »**  
 « SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175).  
 Net ..... 300,00 - Franco 320,00  
 Notice sur demande

**OSCILLO VOC 3**

Entièrement transistorisé avec transistors à effets de champ et circuits intégrés. Tube cathodique rond de 7 cm. Bande passante de 0 à 5 MHz (± 3 dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 MΩ (10 avec sonde), etc. Alimentation secteur 110-220 (100 x 230 x 240). Poids : 3,5 kg.  
 PRIX T.T.C. ... 1 625,00 - Fco 1 640,00  
 (Notice sur demande)

**MINI VOC**  
**GENERATEUR BF**  
**MINI VOC**  
 Unique sur le marché mondial !  
 Prix 516,00 Fco 523,00

**SIGNAL TRACER « VOC »**

Grande sensibilité  
 Indispensable pour le dépannage radio  
 Prix ..... 314,00  
 (Port et emballage 8,00)

**CONTROLEURS VOC**

VOC 20, 20 kΩ/V, 43 sens. Prix 145,00, Fco 149,00  
 VOC 40, 40 kΩ/V, 43 sens. Prix 164,00, Fco 169,00

**VOC 20 VOC 40** (Notices sur demande)

# « SPHERAUDAX »

## UNE NOUVELLE FORMULE des résultats impressionnants

### TYPE SP 12

Haut parleur sphérique (enceinte close). Embase magnétique permettant toute orientation. Posé sur table, fixé au mur, au plafond ou suspendu. Diamètre : 120 mm - 10 Watts - 100 à 16000 Hz - Poids : 0,700 kg.



### SP 12

Pied magnétique  
Prix conseillé : 94 F  
Présentation : noir,  
blanc ou orange.



### SPR 12

Pied moulé à rotule  
Prix conseillé : 94 F  
Présentation : noir,  
blanc ou orange.

### TYPE SPR 12

Haut parleur sphérique de mêmes caractéristiques que le modèle SP 12. Le pied moulé permet l'orientation de l'appareil par rotule. Sphère non détachable. Sécurité assurée. Modèle recommandé pour voiture.



# AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL  
Tél. : 287 50 90 - Telex : AUDAX 22.387 F - Adr. Télég. : OPARLAUDAX PARIS
- SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD  
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -  
Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH  
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88.37.06 - Telex 0923729
- APEXEL NEW YORK INFORMATION CENTER  
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 -  
Telex : OVERSEAS 234261

MAI 1974

# STEREO

EDITION HAUTE-FIDELITE DU HAUT-PARLEUR

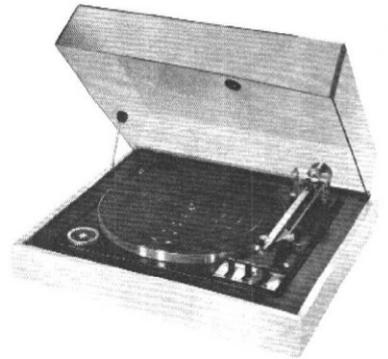
# DISQUES

LA  
REVUE  
DONT LES BANCS  
D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

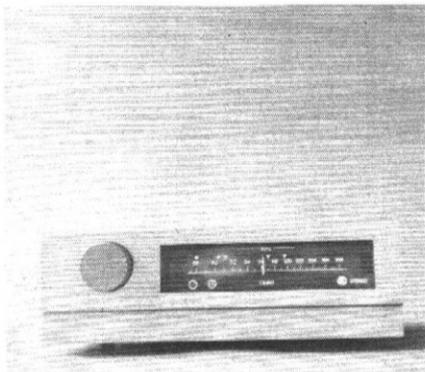
Tous nos **BANCS D'ESSAI** sont  
en **COULEUR**



◀ **PHILIPS**  
Compact RH 837



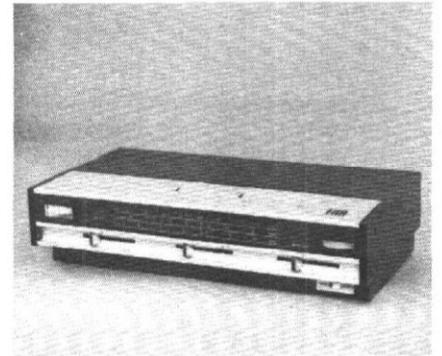
**GARRARD** ▶  
Platine ZERO  
100 S



**QUAD**  
Tuner  
FM 3



**KENWOOD**  
Amplificateur  
KA - 2002



**ERA**  
Tuner  
TS - 2

**Extrait du sommaire :**

- Importance et calcul du facteur d'amortissement.
- Mesure et analyse des harmoniques.
- Les orgues en France...

- Envoi de la liste complète des bancs d'essais contre une enveloppe timbrée à 0,50 F avec vos noms et adresse.

**HI-FI STÉRÉO** - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Tél. : 202-58-30 - C.C.P. 424-19 PARIS

(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)

## sommaire

<b>AUTOMOBILE</b>	<b>27</b> Un allumage électronique. <b>76</b> Tout sur l'électricité automobile.
<b>CENT EXPÉRIENCES</b>	<b>66</b> Les diodes et le redressement du courant alternatif.
<b>COMMENT FAIRE ?</b>	<b>56</b> La vérification et la mise au point de vos montages.
<b>DOSSIER TECHNIQUE</b>	<b>68</b> Les boucles de réaction biologiques.
<b>IDÉES</b>	<b>49</b> Générateur BF. <b>84</b> Alimentations simples sur secteur.
<b>INITIATION</b>	<b>33</b> La photographie et la réalisation des circuits imprimés : le traitement des films noir et blanc.
<b>MONTAGES PRATIQUES</b>	<b>24</b> Un stroboscope pour spectacle. <b>30</b> Platine F.I. universelle. <b>37</b> Un gradateur de lumière. <b>58</b> Amplificateur classe A 2 × 7 W. <b>71</b> Un traceur de courbes économique.
<b>LA PAGE DU PHYSICIEN</b>	<b>54</b> Le noyau atomique.
<b>RADIOCOMMANDE</b>	<b>52</b> Pratique : Récepteur 27, 12 MHz à superréaction.
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>41</b> Caractéristiques et équivalences des transistors.
<b>DIVERS</b>	<b>40</b> Résultats des mots croisés de mai. <b>74</b> Réseaux de distribution : les condensateurs. <b>75</b> Solution de "Découvrez la panne" de mai. <b>83</b> Nouveautés - Informations. <b>86</b> Répertoire des annonceurs.

**Notre cliché de couverture** : Composition sur le thème "la radiocommande" sur laquelle on peut voir quelques servomécanismes et notre émetteur à 5 canaux décrit précédemment.

(Cliché Max FISCHER).

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 :  
88 000 exemplaires

Copyright © 1974  
Société Parisienne d'Édition.

Publicité : **Jean BONNANGE.**  
44, rue Taitbout, 75009 Paris.  
Tél. : 874-21-11 et 744-22-50

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 35 F  
Etranger : 1 an 41 F  
C.C.P. 31.807-57 La Source.  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.





## LE SCHEMA

Il est donné à la figure 1.

On redresse directement la tension du secteur 220 V en *monoalternance*. En effet, qu'on ne s'y trompe pas, les quatre diodes 1N4007 utilisées pour ce redressement ne sont pas montées en pont : elles sont en parallèle deux à deux et permettent le passage du courant dans un seul sens.

Ce montage a été employé de façon à utiliser des diodes courantes dont chacune ne

supporte que la moitié du courant total et la moitié de la tension inverse.

C'est également pour utiliser des éléments classiques qu'au lieu d'avoir un condensateur de filtrage de forte valeur, il a été monté, en parallèle, huit condensateurs de  $2,2\mu\text{F}$  que l'on peut se procurer facilement. La valeur résultante est donc d'environ  $18\mu\text{F}$ .

La haute tension continue ainsi obtenue est appliquée aux deux électrodes du tube à éclats et aux bornes d'un thyristor (BT101)/500R qui servira à amorcer le tube à éclats par une action sur son électrode d'amorçage.

Les impulsions de commande sont fournies par un relaxateur utilisant un transistor unijonction très courant : le 2N2646. Pour faire travailler cet étage à une tension correcte, celle-ci est stabilisée à une valeur de 12 volts par une diode zéner, à partir de la haute tension. La résistance de  $22\text{k}\Omega/10\text{W}$  chute la tension en surplus.

La fréquence des impulsions récupérées sur la base 1 de l'UJT est déterminée par la constante de temps d'un circuit RC formé par le condensateur de  $6,8\mu\text{F}$ , de la résistance fixe de  $10\text{k}\Omega$  et des deux potentiomètres de  $22$  et  $220\text{k}\Omega$ . C'est grâce à ces deux derniers éléments qu'on pourra régler la

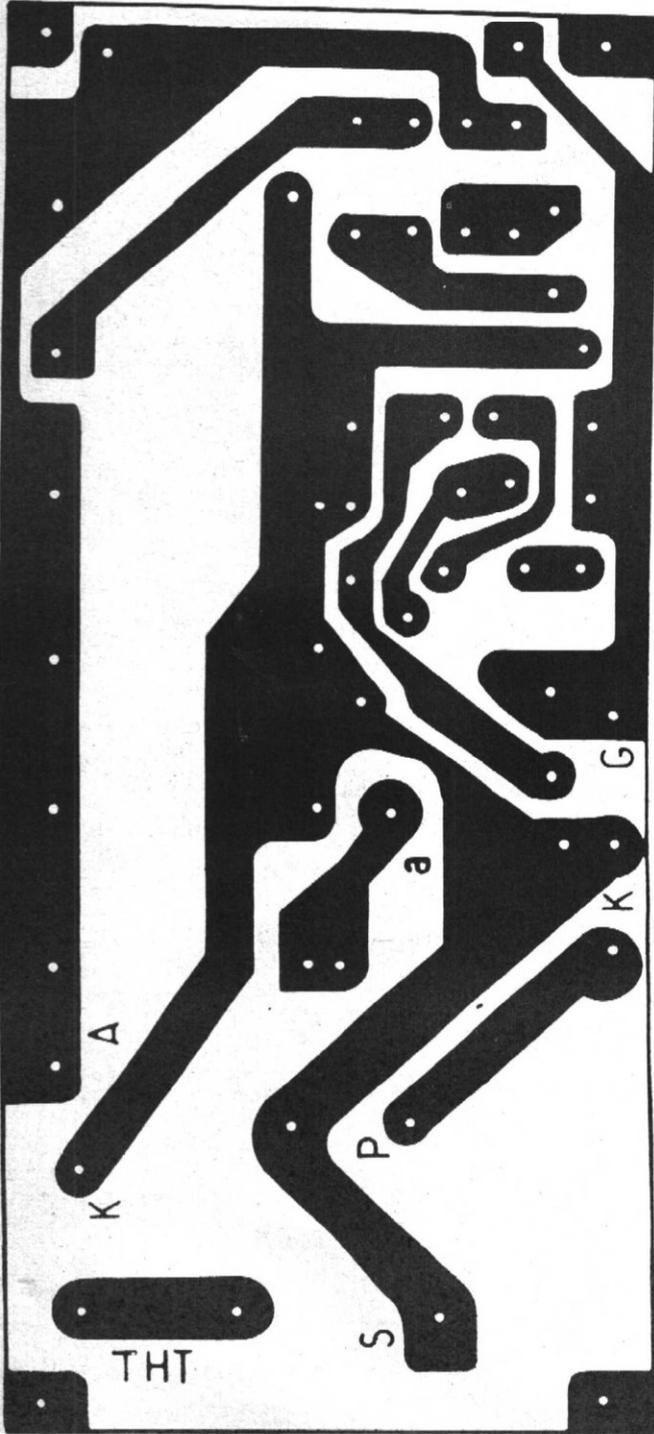


Figure 2

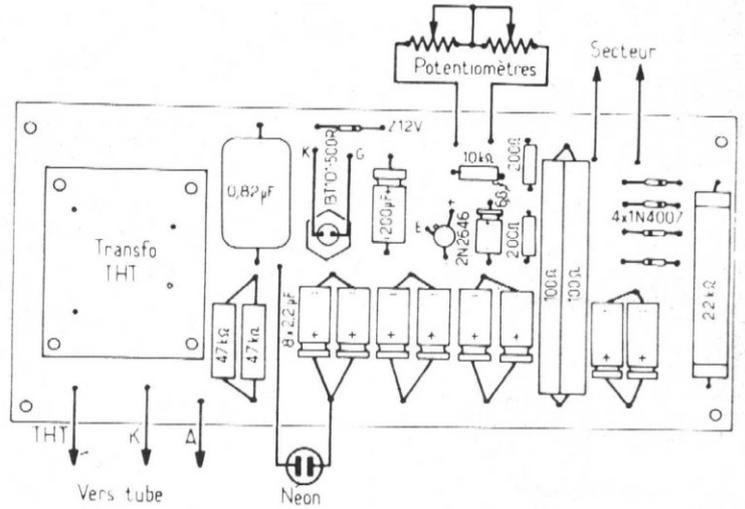


Figure 3

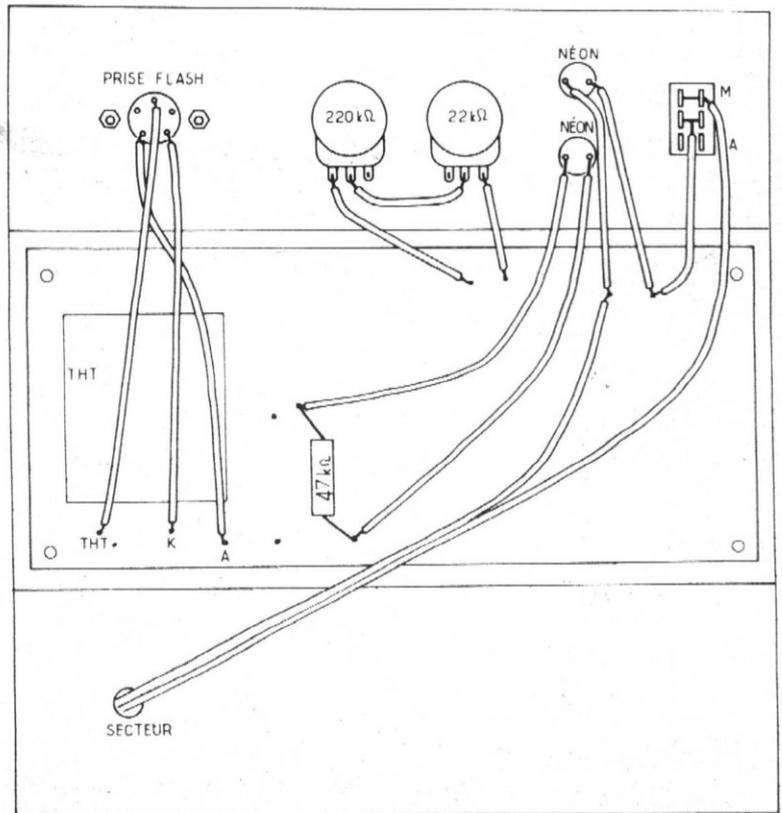


Figure 4





## appliquée aux circuits imprimés

# le traitement du film noir et blanc

M — Que dirais-tu aujourd'hui de ce sujet : le traitement du film noir et blanc ? Je dis bien *traitement* et non pas développement.

E — *Quelle est la différence ?*

M — Le traitement comprend toutes les opérations. C'est-à-dire : chargement, développement, arrêt, fixage, lavage et séchage.

E — *Tout cela en une seule fois ?*

M — Oui, mais uniquement d'un point de vue « technologique », c'est-à-dire le mode opératoire uniquement, la pratique seulement si tu préfères.

E — *Bien, je t'écoute.*

M — Donc, en premier lieu : le chargement. On a passé en revue les divers types de cuves disponibles, et je suppose que tu as renoncé depuis à développer tes films en cuvette.

E — *Leçon bien apprise, professeur !*

M — Bon ! Tu prends ta cuve, tu mets ta spire devant toi, et surtout tu éteins la lumière...

E — *Non ! Tout de même, je n'oublierai pas cela !*

M — Ne te fâches pas ! Il y a beaucoup de gens pour qui cela n'est pas évident. Si tu veux, je te raconterais l'anecdote suivante : il y a quelques années, quand j'ai commencé à m'occuper du photo-club du quartier, un des membres vient me voir avec un film fortement voilé et me demande la raison de cette anomalie. Après toutes les questions d'usage : date de péremption, type de révélateur, temps et température de développement, rien ne semblait justifier un pareil voile. Nous tombons d'accord pour qu'il développe son prochain film en ma présence. Le jour arrive. Nous nous enfermons dans la chambre noire. Il prépare tout très correctement...

E — *Et il oublie d'éteindre la lumière !*

M — Non. Il éteint bien. Mais, en revanche, il allume la lampe rouge, et s'apprête à ouvrir la cassette. Je n'ai eu que le temps de l'en empêcher.

E — *Parce qu'on n'a pas le droit à une lumière de sécurité ?*

M — Non ! Absolument pas ! Sauf, si tu es en train de traiter un film orthochromatique. Mais pour tous les films panchromatiques, même les plus lents, il faut l'*obscurité totale* !

E — *Je ne savais pas que ce fut aussi rigoureux ! Mais pour obtenir cette obscurité totale, comment faire ?*

M — Il suffit d'avoir des w.-c. chez soi. Il t'est alors facile de placer un bourrelet au bas de la porte. Lorsque je n'avais encore pas de laboratoire, j'avais fixé deux lattes à 90 cm de hauteur, aux murs latéraux des toilettes. Elles servaient de support à une planche amovible qui venait s'adosser au mur du fond. Sur le bord extérieur, se trouvait un rebord de 5 cm. Là, j'avais une table d'où rien ne pouvait tomber.

E — *Tu conseilles donc de travailler sur une table ?*

M — Ce que je te conseille, en fait, c'est de réussir des conditions de travail dans le noir aussi commodes que possible. Ainsi ceux qui conseillent de charger les spires sous une couverture double ne savent pas très bien de quoi ils parlent. Cela dit, si tu veux essayer ! mais promets alors de ne pas t'énerver !

E — *Je ne promets rien !*

M — D'ailleurs, cette idée de charger les spires sous des couvertures est un des exemples types de ces « trucs » qui, à la limite, sont applicables mais qui dans la pratique présentent des risques certains. Un autre exemple : s'entendre, conseiller, pour doubler la capacité d'une cuve, d'enfiler dans chaque spire, deux films, dos à dos.

E — *Mais, dis-moi, au contraire, c'est là une idée, qui semble très rationnelle ! La gélatine étant libre, de part et d'autre, je ne vois pas en quoi cela peut être dangereux ?*

M — Le danger le plus évident c'est qu'au dos de toute pellicule se trouve une couche antihalo qui se décolore, généralement sous l'effet du sulfite du révélateur. Si l'accès au révélateur ne se produit pas, on se trouve avec de belles taches bleues ou verdâtres aux contours bien tranchés, sur les deux films. Et si, sous l'effet du gonflement de la couche de gélatine dorsale, des parties restent sèches jusqu'au bout du développement, le contour de ces zones est toujours visible à l'agrandissement, même lorsqu'on a éliminé la coloration en trempant le film dans une solution de sulfite. En passant, le temps mis à retremper les films dans du sulfite, puis à les laver, équivaut à celui employé à développer les deux « fournées » de films.

Par ailleurs, en mettant deux films dos à dos dans une spire, en admettant qu'on puisse éliminer le danger des taches, il arrive qu'on se retrouve dans certains cas avec des films incomplètement développés, parce que la quantité de révélateur contenue dans la cuve ne suffit plus pour le double des films prévus.

E — *Tu n'inventes rien ?*

M — Cela m'est arrivé dans ma lointaine jeunesse, un jour, où pressé par le temps, j'ai développé 2 bobines 120 à la fois dans un « Rondimax » qui ne tient que 150 cc de solution. Or, il se trouvait que le révélateur utilisé avait une capacité de 6 films par litre. Si tu comptes bien, avec 1 film pour 150 cc c'était déjà un peu trop court. Mais pour 2 films c'était nettement insuffisant.

E — *En effet.*

M — D'une manière générale, il faut ce méfier des « raccourcis astucieux » qu'on peut te proposer.

E — Mais si l'on n'essaie rien, on n'avance pas beaucoup.

M — Je ne t'ai pas dit de ne pas essayer, je t'ai dit de te méfier. C'est-à-dire d'essayer avec une pellicule sans importance dont la perte ne serait pas une catastrophe.

E — Tu es la sagesse incarnée !

M — Si tu veux ! A présent, sur un coin de table, bien ordonné et sans m'énerver, dans l'obscurité totale, j'ai selon les règles de l'art bobiné une pellicule dans une spire que j'ai enfermée dans une cuve. Puis j'ai rallumé

E — Qui est-ce que j'en fait de cette cuve, maintenant ?

M — Maintenant tu es prêt pour la deuxième étape dans le traitement.

E — Le développement ?

M — Bravo ! Nous supposons que tu as fait le choix d'un révélateur ad hoc. Supposons qu'après consultation de la notice d'emploi du révélateur tu trouves l'indication suivante : six minutes à 24° C. Qu'est-ce que tu fais ?

E — Ça n'a pas l'air très compliqué. Je fais séjourner la pellicule six minutes, dans la soupe (c'est comme ça que les photographes dans le vent appellent le révélateur, non ?) chauffée à 24° C.

M — Ce n'est pas bien sérieux ! Permetts-moi de te poser deux questions :

1) Comment sais-tu que le révélateur est à 24° C.

2) Comment sais-tu que le film y a passé exactement six minutes.

E — Voilà des questions qui cachent des explications. Bon ! Allez raconte-moi tout !

M — Prenons d'abord la température. Bien sûr, pour mesurer celle-ci il suffit de tremper un thermomètre, d'attendre un peu... Seulement, il ne s'agit pas de la température d'un malade et ce n'est pas un thermomètre médical qui « tient » la lecture grâce à son étranglement au bas de la colonne. Celui que tu utiliseras doit rester plongé dans le liquide à mesurer pendant la lecture.

E — Maintenant que j'ai vérifié cette température, je verse le volume prévu dans la cuve ?

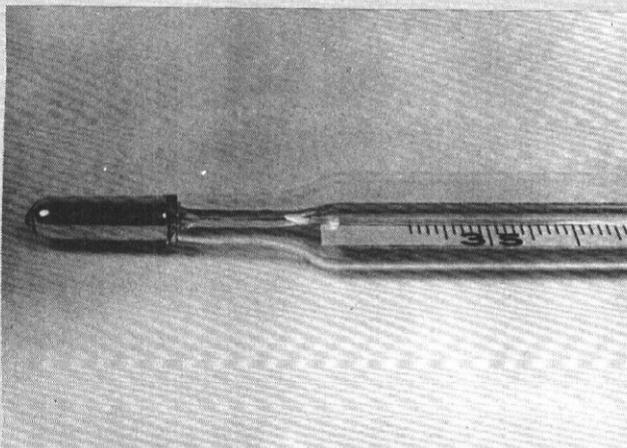
M — Attention ! Ce n'est pas aussi simple. Il faut être certain que le révélateur qui au départ est à 24° C aura toujours cette température à l'arrivée, c'est-à-dire après les six minutes.

E — Comment cela ?

M — Supposons que tu possèdes une cuve métallique ne contenant que 250 cc et que la température ambiante soit d'environ 17° ou 18° C. Au bout de six minutes tu risques de retrouver ton révélateur aux environs de 20° C. Surtout si la cuve et la spire étaient également à la température ambiante quand tu y as versé ton révélateur à 24° C. Il y a une grande différence d'avec ce qui était prévu et tu auras un film très nettement sous-développé.

E — Quelle est la solution ? Je t'écoute.

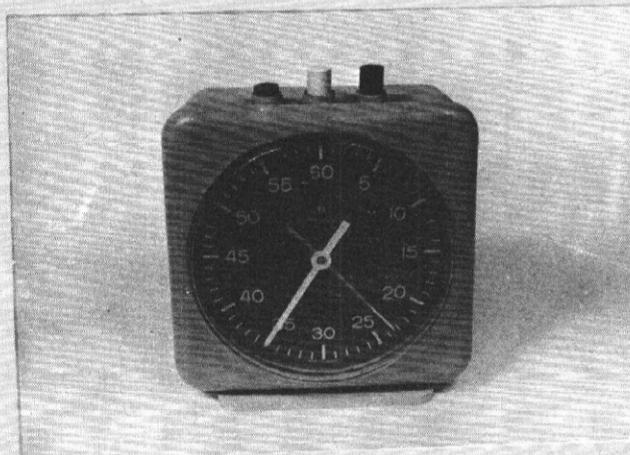
M — Il peut y en avoir deux. Si la température ambiante ne descend pas au-dessous de 16° C, il est toujours possible d'ajuster le temps de développement à la température ambiante, qui normalement sera également celle du révélateur. La correction de temps s'effectue d'après la donnée du fabricant (voir la notice technique). A défaut, on peut appliquer la règle suivante : la correction est de trois secondes par degré C de différence



Les thermomètres médicaux ont un étranglement à la base de la colonne de mercure, ce qui permet de bloquer la lecture lorsqu'on retire le thermomètre. Ce n'est pas le cas pour tous les autres thermomètres qui doivent être consultés *In Situ*. On voit sur l'illustration la colonne de mercure interrompue à la hauteur de l'étranglement.



Un petit thermomètre à alcool, flottant, constitue le type de thermomètre le plus utile à avoir dans un laboratoire photo. La colonne teintée en bleu généralement, est visible, même à la lumière inactinique, et peut donc être utilisée, également, flottant sur la cuvette pour les tirages papier.



Un compte-secondes avec arrêt et remise à zéro, et comptant jusqu'à 60 minutes est un instrument indispensable dans un laboratoire photographique.

par minute de temps. Dans des conditions standard.

Prenons un exemple :

Conditions standard : six minutes à 24° C.

Température ambiante : 19° C.

d'où écart de température :  $24 - 19 = 5^{\circ} \text{C}$ .

d'où correction :  $(3) \times (5)^{\circ} \text{C} \times (6) \text{ min} = 90'' = 1'30''$ .

d'où temps nécessaire :  $6' + 1'30'' = 7'30''$ .

Un autre exemple :

Conditions standard : 6' à 20° C.

Température ambiante : 25° C.

d'où écart de température :  $25 - 20 = 5^{\circ} \text{C}$ .

d'où correction :  $3 \times 6 \times 5 = 90''$ .

d'où temps nécessaire :  $6' - 90'' = 4'30''$ .

Expérimentée sur beaucoup de révélateurs courants, cette méthode est très efficace.

E — Mais alors, cela doit avoir une influence sur la qualité, le contraste...

M — Aucune influence visible sur la qualité ; quant au contraste, c'est justement pour arriver au même contraste que l'on fait cette correction.

E — Et la granularité du film lorsque l'on travaille à chaud ? N'y a-t-il pas d'inconvénient ?

M — Il était une époque où c'était vrai. Avec les films actuels, pratiquement, on achète la granularité en même temps. C'est-à-dire que le film ne change pas de granularité (pour une pose correcte !). Avec les variations dans le traitement : température (dans des limites raisonnables) ou durée.

E — Mais, c'est très commode.

M — Oui, mais pas toujours possible. Si on considère que 20° C est la température de référence pour laquelle tous les temps de traitement sont donnés, il n'est quand même pas recommandé de s'en écarter de plus de 5° C en plus ou en moins. On se trouve donc souvent dans l'obligation de réchauffer (plus rarement de refroidir) le révélateur. Là se pose le problème de garder à température constante le révélateur durant toute la durée du traitement. En fait, c'est un problème très facile à résoudre. Il suffit de garder le tout : bouteilles de produits et *cuve de traitement* dans un bain-marie contenant une masse d'eau suffisante pour créer un « volant thermique » afin que dans les temps impartis la température ne baisse que d'une manière insensible.

E — Et c'est efficace ?

M — Suffisamment pour que j'utilise ce système pour mes développements couleur, où la tolérance ne dépasse pas 0,2° C.

E — Bien ! Le temps maintenant...

M — Avant de parler du temps, laisse-moi te dire deux mots encore au sujet des bouteilles dans lesquelles tu gardes tes produits. Comme tout le monde, tu achèteras des bouteilles en plastique souple, et tu auras raison. Mais, sais-tu pourquoi on recommande le plastique souple ?

E — Parce qu'elles ne se cassent pas, pardi !

M — Oui, mais pas seulement. Tu sais que tous les révélateurs, abandonnés à l'air libre s'oxydent et perdent leur activité. Pour les protéger, entre deux développements, de l'oxydation ambiante, on recommande de les conserver dans des bouteilles pleines à ras bord, de manière à exclure le maximum d'air. La meilleure façon de faire, consiste à presser les bouteilles jusqu'à amener le révélateur à ras bord avant de boucher. Encore faut-il que le bouchon soit hermétique pour ne pas permettre à la bouteille de se « regonfler ».

E — Même processus pour les autres bouteilles ?

M — Ce n'est pas aussi indispensable pour le fixateur qui n'est pas sensible à l'oxydation. Puisque nous parlons des « autres produits », laisse-moi te donner un conseil qui ressemble à une lapalissade : il faut marquer très clairement chaque bouteille pour qu'il n'y ait aucun doute sur son contenu. Au besoin sur deux côtés diamétralement opposés de façon à toujours avoir sous les yeux ce qu'on a marqué sur l'étiquette. Pour le révélateur, un crayon gras à portée de main, te permettra de noter la date de préparation et le nombre de films traités, au fur et à mesure des développements.

Bon, venons en au temps.

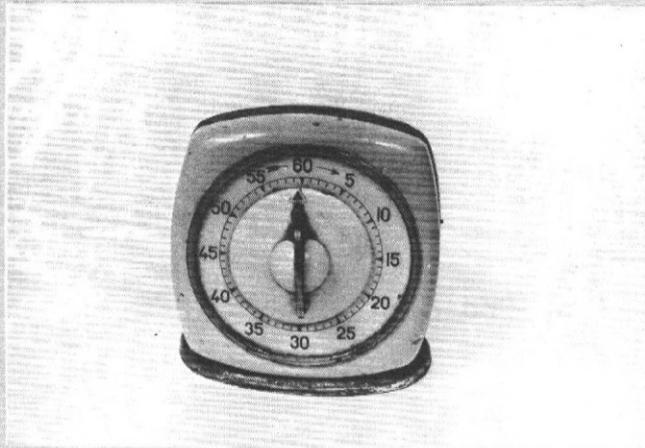
E — Quand même !

M — Il s'agit donc de déterminer le temps que passe la pellicule dans le révélateur, ou plus précisément, en contact avec le révélateur.

E — Tiens, dans ma naïveté, je croyais que tant que la pellicule était dans le « révélo » elle était aussi en contact avec lui !

M — Très juste. Mais quand on vide la cuve du révélateur qu'elle contient et jusqu'au moment où l'on y introduit le bain d'arrêt, la pellicule est encore en contact avec le révélateur et celui-ci continue d'agir.

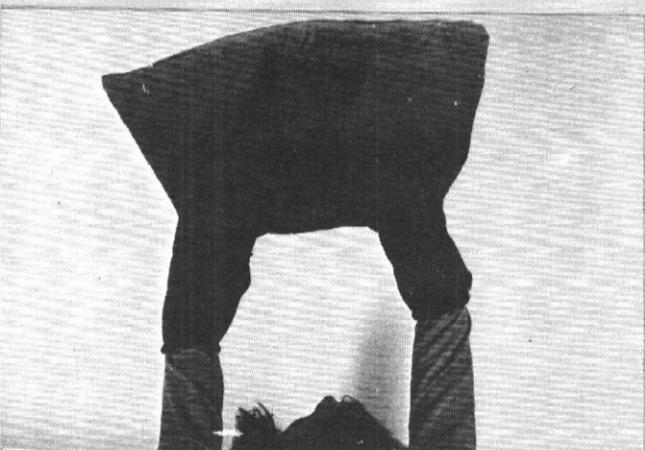
E — A priori, ce n'est pas stupide ce que tu énonces. Donc il faut prendre en compte les « temps morts ».



Un compte-temps à alarme ménagère, bien que de précision médiocre, rend d'utiles services pour chronométrer une opération assez longue et où la précision n'est pas critique comme, par exemple, les lavages de films ou de papiers ; surtout si on a autre chose à faire entre temps.



Un seau ovale, ou un vieil emballage en polystyrène expansé de la bonne taille, constitue un excellent bain-marie pour la mise à température des produits. Plus la contenance du récipient est grande, plus la température reste égale du début à la fin des opérations.



Un manchon chargeur peut constituer une chambre noire pour le chargement des spires, à condition d'opérer en lumière atténuée, de ne pas s'énerver et de ne pas transpirer des mains. Un double fermoir éclair sur le grand côté permet l'introduction de tout le matériel. Pour opérer, on enfle les deux bras dans les manches, serrées par un élastique.

M — Exactement ! Et cela de la façon suivante : selon le type et la taille de la cuve et selon tes propres habitudes. (Ne jamais forcer sa nature et travailler selon son rythme, c'est ainsi que l'on a toujours les mêmes résultats). On note le temps qui s'écoule entre le moment où l'on saisit la cuve pour la vider et celui où l'on y verse effectivement le bain d'arrêt. Après quoi, rien n'est plus simple que de commencer les opérations à l'heure H moins ce temps x.

E — Mais le développement se joue donc sur quelques secondes ?

M — D'une certaine manière, oui. Il existe, bien sûr, une tolérance dans les conditions de traitement qui peut être com-

prise dans les limites plus ou moins grandes selon le type de travail que l'on fait. Mais à côté du problème d'obtenir un film convenablement traité, il y a celui d'avoir, autant que possible, tous ses films traités de la même façon. Ce qui permet, au tirage sur papier, d'avoir des films sans « histoires » : même densité partout, et même contraste. Et cela, crois-moi, mérite bien les soins précédents.

E — Une bonne technologie augmente la fiabilité d'un système. Tu m'aurais énoncé cela dès le début, j'aurais compris de suite !

M — Pardonne-moi ! Venons-en à la mesure du temps !

E — J'ai une montre, tu sais !

M — Si tu as une trotteuse, c'est bon, mais pas très commode. Un chronomètre de table avec remise à zéro, c'est un excellent investissement dans un laboratoire.

E — *Que penses-tu de ces compte-minutes avec sonnerie au bout de la course ?*

M — Cela ne vaut rien pour chronométrer un développement. En revanche, c'est très commode pour ne pas oublier la fin d'un lavage quelconque que ce soit films ou papiers.

Mais il reste à parler de l'agitation du film dans le révélateur. Il est de la *plus haute importance* d'établir une *routine immuable* d'agitation. L'influence de l'agitation est tellement importante sur le temps de développement, mais surtout sur le contraste final, qu'il faut absolument standardiser le mode opératoire. Quel que soit le système utilisé, rotation, inversion, etc., l'important c'est de *toujours faire la même chose*. En fait, il est recommandé d'agiter six secondes toutes les minutes. Je ne saurais te recommander assez chaudement de t'y tenir aussi strictement que possible. Si tu as une cuve à renversement, il faut compter un renversement par minute.

E — *Bien ! J'ai donc parfaitement chronométré le temps, après avoir veillé à la température, et me voilà au bout du temps imparti. Puis j'ai vidé la cuve...*

M — L'as-tu bien vidée ? Il faut s'assurer que l'on a vidé le maximum de liquide à chaque fois. Pour le bain d'arrêt, c'est sans importance s'il reste encore un peu de révélateur. Mais pour le fixateur, on risque de se trouver petit à petit avec un fixateur bien dilué, donc moins actif.

Reprenons. Au bout du développement, on vide le révélateur et on introduit le bain d'arrêt. Au bout d'une minute, environ, temps classique, on vide le bain d'arrêt. Ce dernier étant constitué d'eau avec 2 % d'acide acétique, on le jette et l'on ne s'embarasse pas de sa conservation.

E — *On jette le bain d'arrêt et l'on conserve les deux autres, révélateur et fixateur ?*

M — Le fixateur se conserve toujours jusqu'à épuisement. Quant au révélateur, ça dépendra de sa nature. Je te parlerai de cela plus en détails le mois prochain. Donc, pour le bain d'arrêt, c'est sans problème. Au bout d'une minute, jeter dans l'évier, bien égoutter. Maintenant, tu ajoutes le fixateur, et tu laisses agir le temps voulu...

E — *En agitant, bien sûr ?*

M — Bien sûr ! Au bout d'une ou deux minutes, tu peux déjà découvrir la cuve, si tu le désires, pour inspecter les films.

E — *Combien de temps dure le fixage ?*

M — Cela dépend de la température, de l'agitation et de l'épuisement du fixateur. Mais il y a une règle très simple. Le temps de fixage est de deux fois le temps qu'il faut au film pour devenir transparent.

Rien de particulier à dire, si ce n'est qu'un fixateur voit son activité très réduite au-dessous de 15° C, surtout si c'est un fixateur à base d'hyposulfite de soude.

E — *Donc pas de fixateur trop froid.*

M — On en arrive maintenant à cette étape très importante qu'est le lavage, c'est-à-dire éliminer de la gélatine, le fixateur qui s'y trouve encore.

E — *S'il en reste, que se passe-t-il ?*

M — Avec le temps, l'hyposulfite finit par attaquer l'argent et l'image se dégrade. Le film prend une teinte difficile à préciser et il ne reste plus de détails dans les ombres, là où l'argent est le moins abondant.

E — *En conséquence, il faut éliminer l'hyposulfite totalement.*

M — Qu'est-ce qui pourrait bien s'opposer à cette élimination. D'abord, une mauvaise circulation de l'eau à la surface du film, et l'influence de la température sur la gélatine. Commençons par la température.

Si elle est trop basse, la gélatine devient dure et s'oppose à une diffusion efficace des produits.

Et, si elle est trop élevée, la gélatine gonfle si bien que la diffusion devient aussi difficile. Mais à haute température, existe en plus le danger de voir la gélatine se désagréger et partir avec l'image dans l'évier. J'ai vu des accidents de ce genre chaque fois que l'eau de lavage était mise à température par un mélangeur sans thermostat.

E — *Que faire, alors ?*

M — Laver à la température de l'eau telle que le robinet la délivre, et allonger le temps de lavage en fonction de l'abaissement de la température.

E — *Mais, dis-moi, si j'ai développé mes films à 24° C et qu'il se trouve que mon robinet me donne de l'eau à 11° C, je ne risque pas d'accident ?*

M — Très bonne question ! En effet, si on fait subir à la gélatine un changement brutal de température on risque un phénomène qui s'appelle la *réticulation* : la gélatine prend l'aspect rugueux d'une peau d'orange et le film est inutilisable.

E — *Me voilà coincé !*

M — Non, l'essentiel est que le changement soit graduel. Supposons que nous soyons dans les conditions que tu viens de citer, soit traitement à 24° C et eau à 11° C. On peut procéder de deux manières :

Si on lave avec circulation forcée par tuyau central, il suffit, une fois la cuve remplie avec de l'eau portée à 24° C, d'ouvrir le robinet d'eau froide très doucement de laisser couler deux à trois minutes. Quand on s'est assuré que l'eau à la *surface* de la cuve est bien froide, on établit le débit normal de lavage.

Si on lave de tout autre manière, il suffit de savoir que pour éviter la réticulation, le changement brusque de température ne doit pas dépasser 5° C. On prépare donc une première eau à 24° C, une deuxième disons à 4° C plus bas, et ainsi de suite, jusqu'à obtention de la température du robinet.

E — *Cela ne me semble pas difficile à faire ! Quant à la circulation de l'eau...*

M — Oui, c'est très important. Si l'eau ne se renouvelle pas autour du film, un lavage efficace est impossible. Il faut donc que l'eau circule bien et partout. Un système efficace est celui qui consiste à injecter l'eau par le centre de la spire, vers le bas et de laisser l'eau remonter le long des films puis déborder de la cuve. Plusieurs fabricants offrent cette possibilité : Jobo, Patterson et Kinderman, par exemple. Mais, on peut toujours employer un tuyau en caoutchouc d'un diamètre convenable pour bricoler cela soi-même. A défaut, on peut laisser nager le film dans un évier pendant que l'eau coule. Mais je ne te recommande pas cette façon de procéder si tu veux des négatifs sans rayures.

E — *Et si je ne peux faire autrement ?*

M — Tu peux toujours faire autrement. Voici la façon la plus primitive mais aussi *la plus efficace*. Simplement changer l'eau de la cuve au moins six fois en laissant tremper chaque fois cinq minutes.

E — *Et c'est plus efficace que l'eau courante ?*

M — Absolument ! Mais il faut surveiller la pendule, tenir la comptabilité des changements d'eau et c'est finalement très long. D'un autre côté, c'est idéal pour ceux qui n'ont pas l'eau courante dans la cave, c'est là qu'ils travaillent.

E — *Maintenant, il ne reste plus qu'à sécher ?*

M — Oui, mais ce qu'il faut savoir du séchage c'est que, un film une fois sec ne risque pas grand chose, normalement, excepté les traces grasses des doigts. Lorsqu'il est très mouillé, il ne risque pas grand chose non plus s'il est traité avec précautions. Mais lorsqu'un film est *humide*, c'est là qu'il est vraiment délicat. Par exemple, c'est à ce moment que les poussières s'y collent d'une façon irrémédiable. Et c'est là que le moindre contact se transforme en rayure. C'est là aussi que si deux films humides se touchent, il se collent définitivement. On peut, par exemple essorer sans danger un film mouillé. Mais un deuxième passage de la pince essoreuse peut être fatal.

E — *Pourquoi essorer ?*

M — On essore un film pour deux raisons : Cela raccourcit considérablement le temps de séchage et puis cela évite aussi les taches de séchage qui laissent les gouttes d'eau en s'évaporant. Mais si tu n'es pas pressé tu peux très bien te passer d'essorage. Une dernière recommandation ; pour éviter les traces de séchage, je te conseille un dernier rinçage dans une eau contenant *très peu* de détergent liquide, ou bien, l'un de ces agents mouillants vendus pour cet usage précis : photo-flo de Kodak par exemple. Après quoi, si tu accroches ton film dans un endroit sans poussière, comme ta salle de bains, après l'avoir lesté de deux pinces à linge, tu auras une fois sec, un film réussi.

E — *Mais surtout à ne pas manipuler avant séchage complet !*

M — Quel savoir ! Au mois prochain.

Max FISCHER

## Abonnez-vous à Radio Plans

l'abonnement d'un an  
donnant droit à 12 numéros

- 35 francs (France)
- 41 francs (Étranger)

# MONTAGES PRATIQUES

## Réalisation d'un gradateur de lumière



La variation d'intensité lumineuse d'une lampe ou d'une installation d'éclairage n'a pu être obtenue pendant longtemps qu'à l'aide de systèmes à rhéostat qui n'étaient pas sans présenter de gros défauts. Nous citerons simplement : le manque de souplesse et la perte d'énergie électrique par effet Joule.

Le gradateur de lumière VL. 141, utilisant des semi-conducteurs modernes (diac et triac), pallie ces inconvénients. Il permet de commander à volonté l'éclairage d'une pièce, l'intensité lumineuse d'une ou plusieurs lampes. Grâce à cet appareil, il est possible de régler progressivement, depuis l'extinction complète jusqu'à l'éclairage total, l'intensité lumineuse d'un dispositif quelconque d'éclairage d'une puissance maximale de 1 000 à 1 200 watts. Aux essais cet appareil a permis de commander deux lampes Flood de 550 watts chacune, sans échauffement important.

### Etude du schéma

Le schéma du VL.141 est représenté figure 1. Le principe de son fonctionnement est basé sur l'emploi d'un Triac, semi-conducteur qui peut être assimilé à deux thyristors montés tête-bêche et commandés par la même gâchette. La mise en conduction de cet élément s'obtient en appliquant une impulsion à sa gâchette. L'impulsion est délivrée par un diac, semi-conducteur

appelé aussi *diode de déclenchement*. Ce composant actif peut être considéré comme deux diodes Zener montées tête-bêche et qui se déclenche, pour le type utilisé ici, lorsqu'une tension de 32 volts lui est appliquée. Le triac utilisé dans ce montage est un élément moderné du type SC.141 D.

Le fonctionnement de ce montage est simple. Dès la mise sous tension, le courant traverse le réseau composé d'une résistance de 2 700  $\Omega$ , d'une résistance ajustable de 220 k $\Omega$ , et d'un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Au cours d'une alternance, le condensateur se charge à travers les résistances, selon une constante de temps

variable, fonction de la position du curseur de la 220 k $\Omega$ . Cette charge se poursuit jusqu'à ce que la tension d'amorçage du diac soit atteinte, soit 32 volts. A cet instant, la décharge du condensateur à travers le diac produit une impulsion transmise à la gâchette du triac et qui met ce dernier en état de conduction. La ou les ampoules à commander, en série avec le secteur et les anodes A1 et A2 du triac, se trouvent alors alimentées.

Selon la position du curseur du potentiomètre de 220 k $\Omega$ , la fréquence des impulsions varie, ce qui modifie le temps de conduction du triac et, en définitive, le

temps pendant lequel le courant peut passer dans le circuit d'utilisation. Une cellule composée d'une résistance de 6 800 Ω et d'un condensateur de 0,1 μ F placée entre le diac et le curseur de la 220 kΩ évite que la position de ce dernier soit fonction de la charge. Elle limite la décharge du 0,1 μ F du réseau constante de temps.

Les deux condensateurs de 0,1 μ F prévus de part et d'autre de la prise « Utilisation » ont pour rôle d'éviter que les parasites produits par le triac passent par le secteur et perturbent les récepteurs de radio voisins.

### Réalisation pratique

La figure 2 indique les cotes de perçage du boîtier plastique de 12 x 9 x 5 cm. Les deux séries de sept trous ø 6 mm assurent la ventilation du radiateur du triac. Les autres trous sont destinés à la fixation des différents éléments : potentiomètre, voyant, circuit imprimé, etc...

Les opérations de perçage terminées, mettre en place le potentiomètre, le voyant de contrôle, les deux douilles isolées d'utilisation, ainsi que le passe-fil. Deux cosse de masse seront glissées sur les douilles isolées avant le serrage des écrous de fixation de ces dernières.

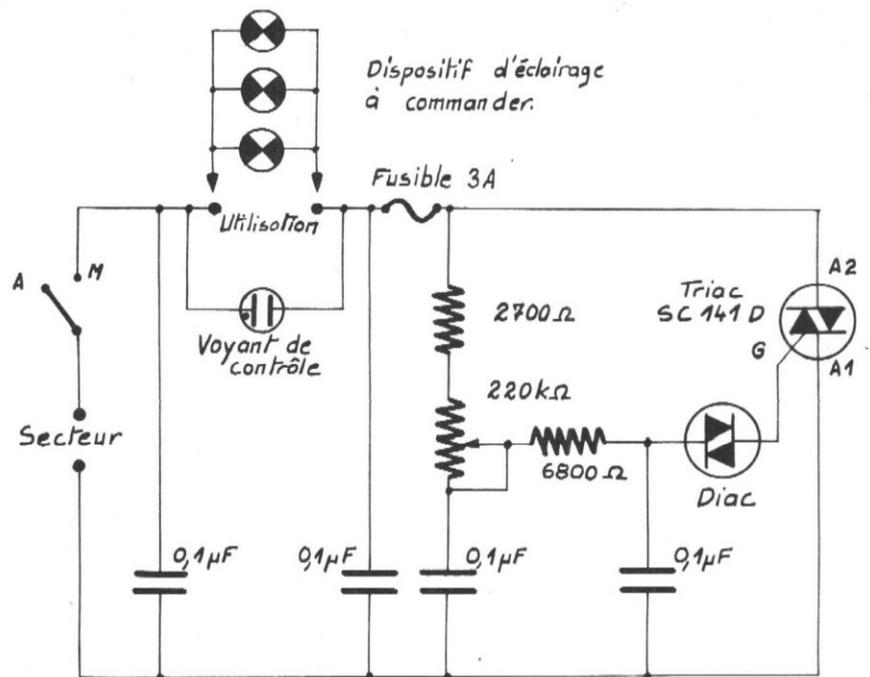


Figure 1

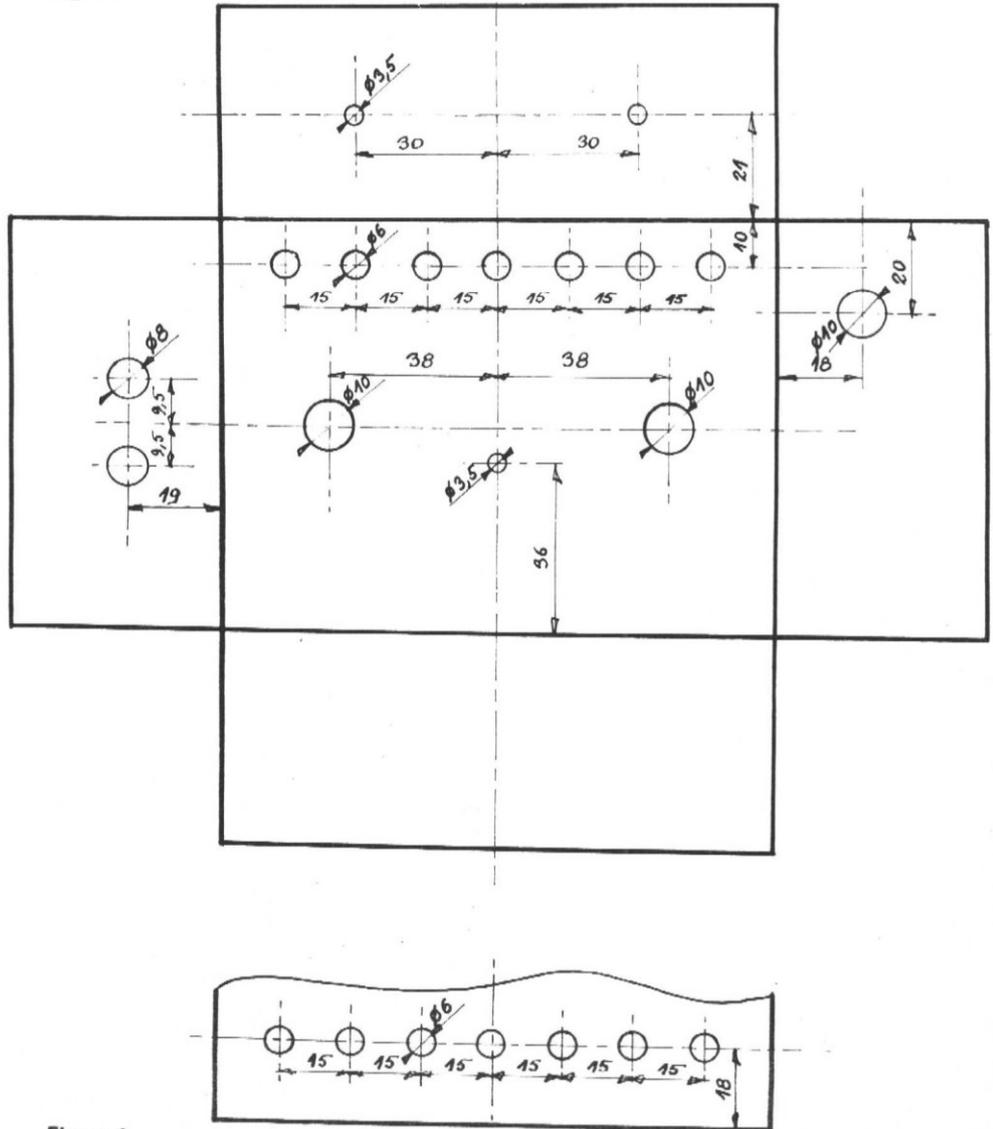


Figure 2

Devis des composants et fournitures nécessaires à la réalisation d'un

## GRADATEUR DE LUMIÈRE VL 141

décrit ci-contre

- Coffret, circuit imprimé, radiateur .. 15,50
- Diac et Triac ..... 21,00
- Potentiomètre, bouton, fusible et porte-fusible, voyant néon et cordon secteur ..... 15,10
- Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers ..... 13,40

Complet en pièces détachées ..... **65,00**

Tous frais d'envoi : 4,00

Tous les composants constituant nos Ensembles peuvent être fournis séparément. Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande. Envoi contre remboursement pour la Métropole seulement (supplément 5 F).

### PERLOR-RADIO

25, rue Héroid, 75001 PARIS  
Tél. : (CEN) 236-65-50  
C.C.P. PARIS 5050.96  
Métro : Louvre - Les Halles et Sentier

Voir également notre publicité page 8

Le câblage des composants est réalisé sur une plaquette de circuit imprimé dont on peut voir le dessin vu côté cuivre à la figure 3. Le montage se fait selon le plan de câblage figure 4. On soude successivement le support de fusible, les deux condensateurs d'antiparasitage de  $0,1 \mu F$ , les deux autres condensateurs, les résistances de  $2700 \Omega$  et  $6800 \Omega$ , et enfin le diac et le triac. Il est à noter que ces deux éléments étant des semi-conducteurs, leur câblage doit être effectué avec les mêmes précautions que celles nécessaires au soudage d'un transistor (soudure rapide, connexions suffisamment longues, etc...). Le diac, compte tenu de son principe ne présente

pas de sens de branchement particulier. Le repérage de la gâchette et des deux anodes du triac SC. 141 D est représenté figure 5.

Terminer le câblage du circuit imprimé en soudant les différents fils de liaison aux autres éléments. Prendre la précaution de passer le cordon secteur dans le passe-fil et de le nouer à l'intérieur avant de le souder.

Fixer le radiateur sur le triac à l'aide d'une vis de diamètre 3 longueur 5 mm.

Ces différentes opérations étant effectuées, il est possible de monter la plaquette de circuit imprimé dans le boîtier. Cette pla-

quette est fixée à l'aide d'une vis diamètre 3 - longueur 15. Six rondelles de bakélite glissées sur la vis permettent de surélever le circuit par rapport au boîtier. La fixation du radiateur au boîtier est représentée figure 6. Les traversées en stéatite sont prévues pour isoler les vis du radiateur. En effet, il ne faut pas oublier que l'anode A2 du triac étant reliée au boîtier, le radiateur se trouve en contact électrique avec le secteur. Le montage du VL.141 est pratiquement terminé. Il reste simplement à effectuer les dernières liaisons entre la plaquette de montage, le potentiomètre, le voyant lumineux, le cordon secteur, les douilles d'utilisation, et à placer le fusible sur son support.

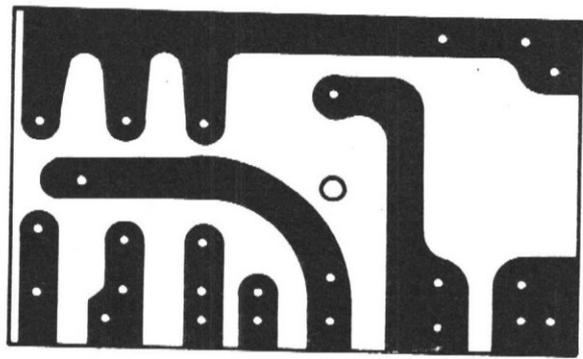


Figure 3

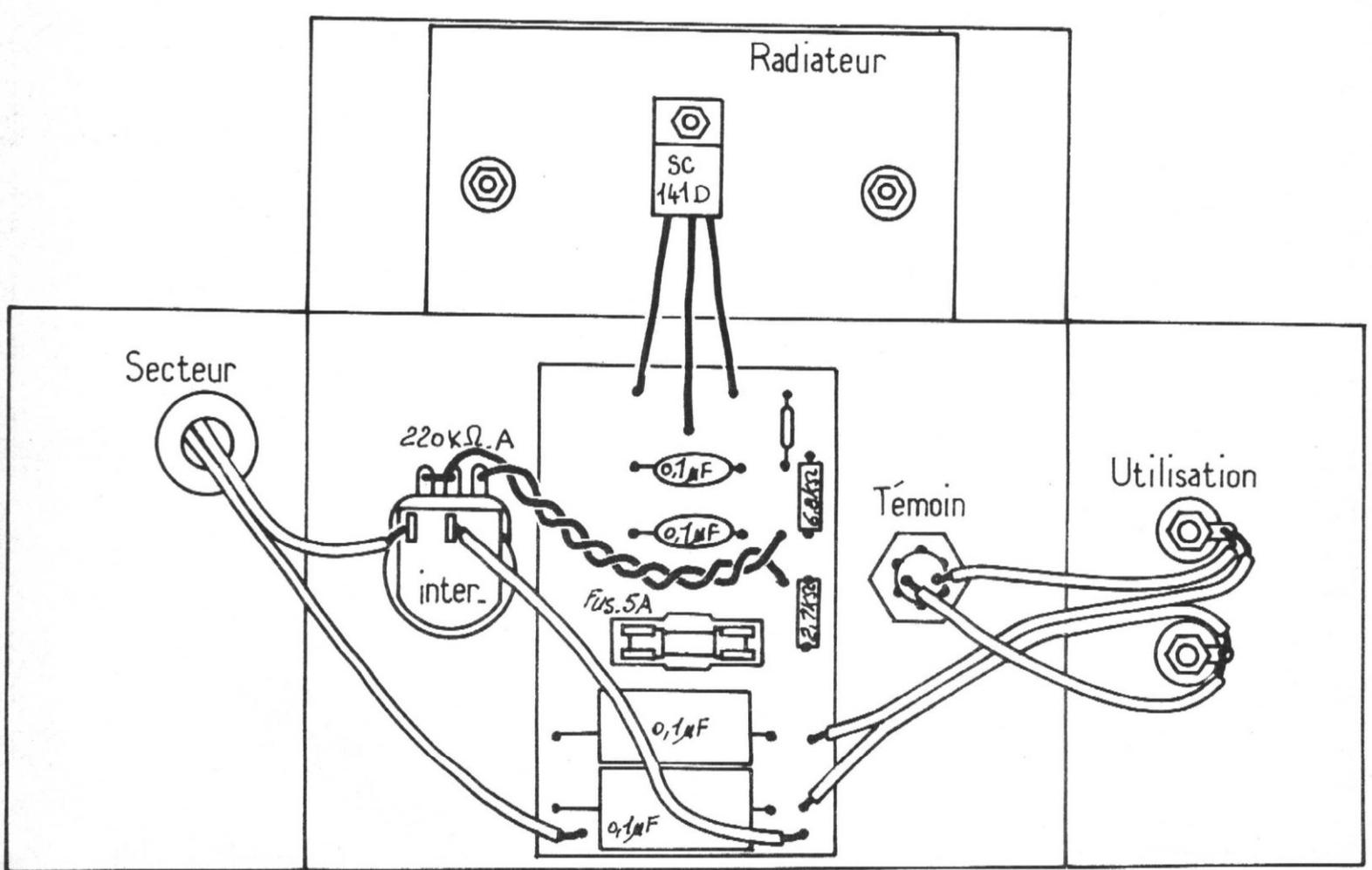


Figure 4

**Essais  
utilisation**

Avant tout, s'assurer que l'interrupteur du potentiomètre est bien sur la position «arrêt». Cette condition étant réalisée, brancher l'appareil au secteur et mettre sous tension. Il est *absolument impératif* de démarrer seulement lorsque la résistance de réglage est à 0. On contrôle alors la variation d'intensité lumineuse grâce au voyant, en jouant sur la position du curseur du potentiomètre. Cet essai étant effectué, il est alors possible de brancher une ou plusieurs lampes aux bornes d'utilisation, après s'être assuré au préalable que le potentiomètre est sur «arrêt». Ne jamais brancher la charge si l'appareil est sous tension car le triac risquerait d'être détérioré. L'intensité lumineuse des lampes varie selon la position du potentiomètre.

Le VL.141, compte tenu de la simplicité de son montage, doit fonctionner au premier essai. Application intéressante de certains semi-conducteurs modernes, ce gradateur de lumière est susceptible d'une utilisation prolongée et donnera entière satisfaction.

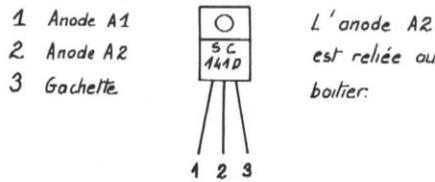


Figure 5

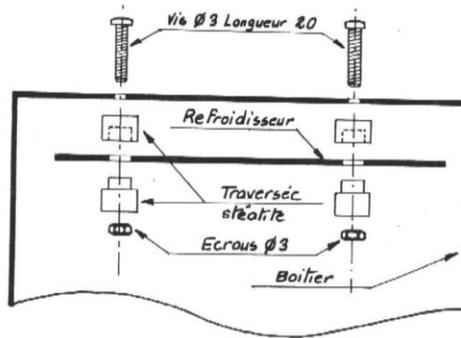


Figure 6

C. Périconé  
Ingénieur Arts et Métiers

**MOTS CROISÉS  
ELECTRONIQUES**

**Résultats de la grille  
de mai**

Nous tenons à vous présenter nos excuses pour un oubli lors de notre dernière publication. En effet, une case noire située au point de rencontre des lignes 10 et IV a été omise involontairement.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I		F	R	A	N	K	L	I	N	
II	S	I		R	O	I		B	E	L
III	C	D		M	E	L	A	N	G	E
IV	H	E	L	A		O	S		A	
V	E	L	I	T		W	A	T	T	S
VI	M	I	N	U	T	A		R	I	O
VII	A	T		R	A	T		I	O	N
VIII	S	E	L	E	C	T	I	O	N	S

**VIENT DE PARAITRE :**

# AMPLIFICATEURS HI-FI A TRANSISTORS

par J.-P. et R. BRAULT

Cet ouvrage nouveau et original comprend aussi bien la théorie générale de circuits BF à transistors que toute une collection de schémas d'application sur des montages Hi-Fi de toute puissance ayant fait leurs preuves.

**EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES :**

Notions d'électricité - amplification - fonctionnement des transistors - diodes Zener - montage des transistors - contre-réaction - transistors à effet de champ - application de puissance - les divers pus-pull - composition d'une chaîne d'amplification - étude pratique de quelques amplificateurs - alimentations - pré-amplificateurs - mesures bibliographie.

Volume broché, 328 pages, format 15 × 21, couverture quadrichromie, 37 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.)



**Nouveau :**

## Un ouvrage sensationnel sur la MUSICO-ELECTRONIQUE PETITS INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES DE MUSIQUE

par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc. ; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc. ; accordéons ; et

des instruments aériens, tel que le célèbre Thérémine. Tous ces appareils sont très faciles à monter, même par des amateurs débutants, mais ayant déjà réalisé quelques montages électroniques simples. D'autre part, il ne sera pas difficile d'exécuter des morceaux de musique avec ces instruments, en raison de leur simplicité. Malgré celle-ci, il sera possible aux amateurs de constituer de petites formations musicales d'une valeur artistique certaine, pouvant jouer aussi bien de la musique légère que de la musique classique.

**EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES**

Tableau des notes musicales et des fréquences. - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Oscillateur de vibrato - Mélangeur-amplificateur-formant. - Générateur de signaux rectangulaires avec vibrato. - Générateur d'orgue monodique simple. - Ensembles multi-monodiques. - Les instruments à vent. - Flûte normale. - Petite flûte. - Flageolet ou Pifferari. - Hautbois. - Cor anglais. - Hautbois d'amour. - Basson. - Contrebasson et sarrusophone. - Clarinette. - Clarinette-alto. - Clarinette-basse. - Saxophone. - Exemples d'instruments à vent : saxophones, cor anglais, clarinette. - Trombone à coulisse électronique. - Variante avec 2 octaves et 3 gammes. - Accordéon électronique. - Instruments à cordes. - Instruments à cordes avec générateurs électromagnétiques. - Instruments électroniques à cordes. - Contrebasse. - Violoncelle. - Alto. - Violon. - Instruments spéciaux. - Thérémine à transistors. - Thérémine dansant. - Percussion, tambour, bango, blocs, etc. - Filtres à timbres à 262 000 combinaisons.

Un volume broché de 136 pages. - Format 15 × 21. - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 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.)



# radiocommande

## PRATIQUE



## Récepteur 27,12 MHz à super-réaction

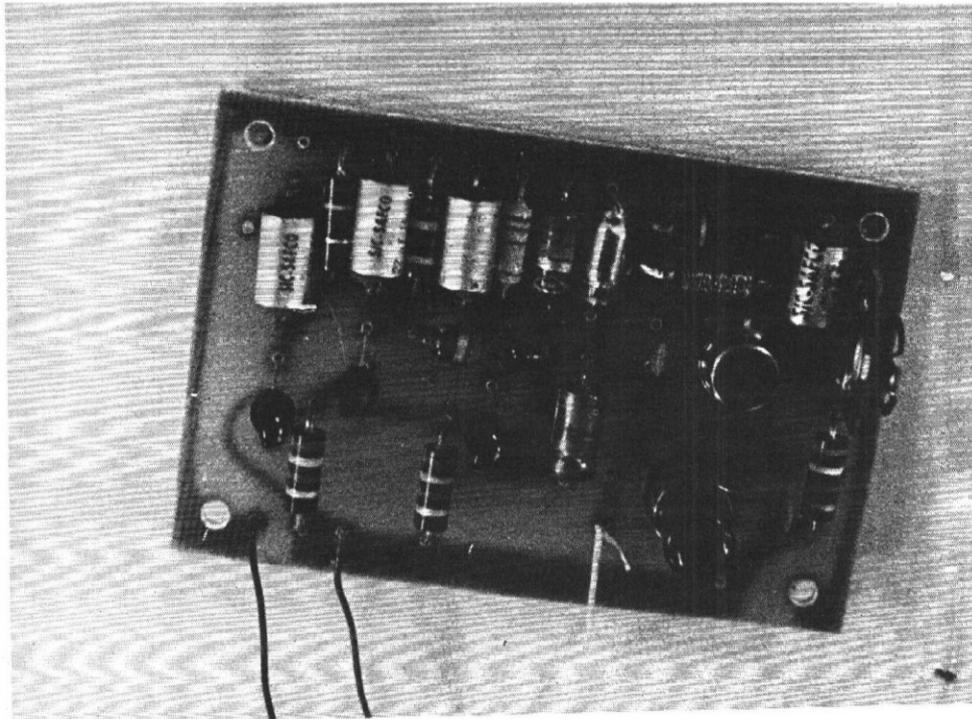


Figure 5

Dans nos précédents articles (voir Radio-Plans n° 316 et 317), nous avons donné la description complète d'un émetteur à 27,12 MHz piloté par quartz, et de son modulateur à 5 canaux. Le montage que nous proposons aujourd'hui regroupe la partie HF et l'amplificateur BF du récepteur.

### I - SCHEMA DE PRINCIPE DU RECEPTEUR

Dans ce schéma, donné à la figure 1, on reconnaîtra aisément deux parties. L'une, formée du transistor  $T_1$  et des composants qui l'accompagnent, constitue un détecteur à super-réaction. On pourra le rapprocher des circuits théoriques dont nous avons analysé le fonctionnement dans le numéro 317 de la revue. L'autre, qui regroupe les transistors  $T_2$  à  $T_4$ , constitue l'amplificateur basse fréquence commun à tous les canaux, et destiné à exciter les filtres sélecteurs de voies.

Le transistor  $T_1$  est un NPN spécialement conçu pour le fonctionnement en oscillateur à haute fréquence. Il est fabriqué par la Sescosem sous la référence 2N3137. Sa base est polarisée par le pont formé de la résistance  $R_1$  de  $5,6 \text{ k}\Omega$  et de l'ajustable AJ de  $10 \text{ k}\Omega$ . Cette dernière résistance permet de régler le potentiel de base pour l'entrée en oscillations de relaxation du montage. Comme le transistor  $T_1$  travaille en base commune, un condensateur électrochimique  $C_1$  de  $10 \mu\text{F}$  assure le découplage du pont de résistances.

La fréquence des oscillations HF est déterminée par le circuit oscillant de collecteur, formé de la self  $L_1$  et du condensateur d'accord  $C_2$  de  $33 \text{ pF}$ . Les caractéristiques de  $L_1$  sont les mêmes que celles de la self de l'émetteur : on réalise ce bobinage en plaçant 10 spires jointives de fil 6/10 de mm émaillé, sur un mandrin de 8 mm de diamètre muni d'un noyau en ferrite.

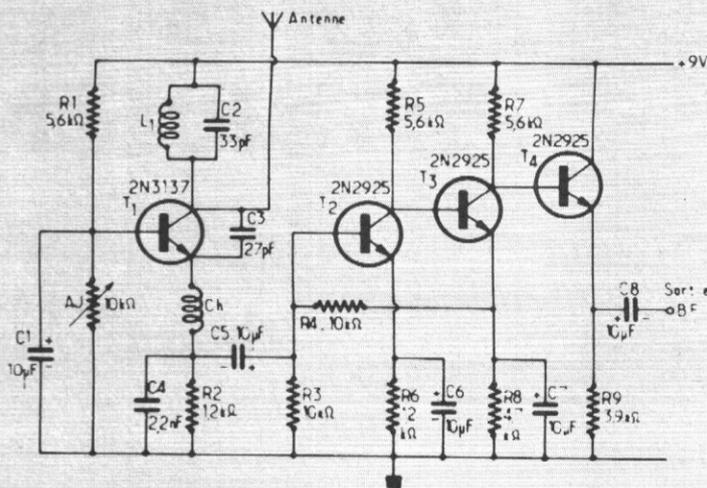


Figure 1

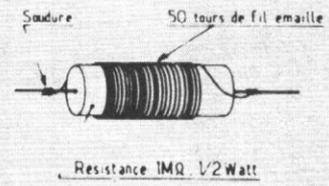


Figure 2

L'entrée en oscillations à 27,12 MHz est obtenue grâce à une réaction entre le collecteur et l'émetteur de  $T_1$ , par l'intermédiaire du condensateur  $C_3$  de 27 pF. La self de choc CH évite la mise à la masse des signaux à haute fréquence. Pratiquement, on réalise CH en bobinant environ 50 tours de fil émaillé de 2/10 de mm sur le corps d'une résistance de 0,5 watt, de très forte valeur (1 MΩ par exemple). Les extrémités dénudées de ce fil sont soudées près du corps de la résistance, comme le montre la **figure 2**. Enfin, la résistance  $R_2$  de 1,2 kΩ et le condensateur  $C_4$  de 2,2 nF constituent les éléments de l'oscillateur à relaxation caractéristique du fonctionnement en superréaction.

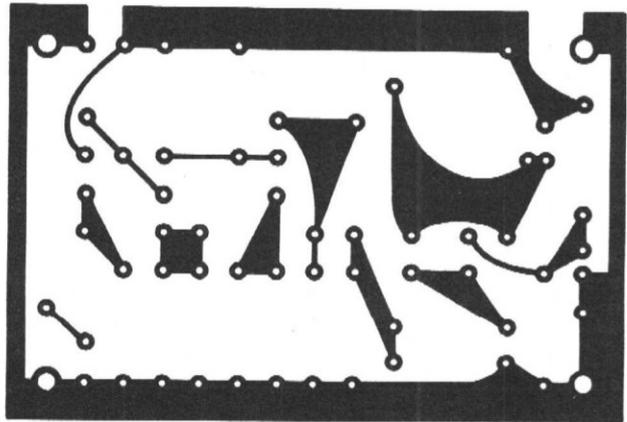


Figure 3

Les signaux détectés, prélevés aux bornes de  $R_2$ , sont dirigés à travers le condensateur électrochimique  $C_5$  de 10 μF, vers la base du transistor préamplificateur  $T_2$  NPN de type 2N2925. On reconnaîtra la méthode de polarisation de  $T_2$  et du transistor  $T_3$ , lui aussi de type 2N2925, que nous avons décrit dans le précédent numéro. La base de  $T_2$  est en effet reliée d'une part à la masse par la résistance  $R_3$  de 10 kΩ, et d'autre part à l'émetteur de  $T_3$  par la résistance  $R_4$  de 10 kΩ également. Le courant d'émetteur de  $T_2$  est fixé par  $R_6$  de 1,6 kΩ, découplée en alternatif par le condensateur  $C_6$  de 10 μF. Le courant d'émetteur de  $T_3$  est fixé, lui, par la résistance  $R_8$  de 4,7 kΩ, découplée par le condensateur  $C_7$  de 10 μF. Ces deux transistors sont chargés, dans leurs collecteurs, par les résistances  $R_5$  et  $R_7$  de 5,6 kΩ.

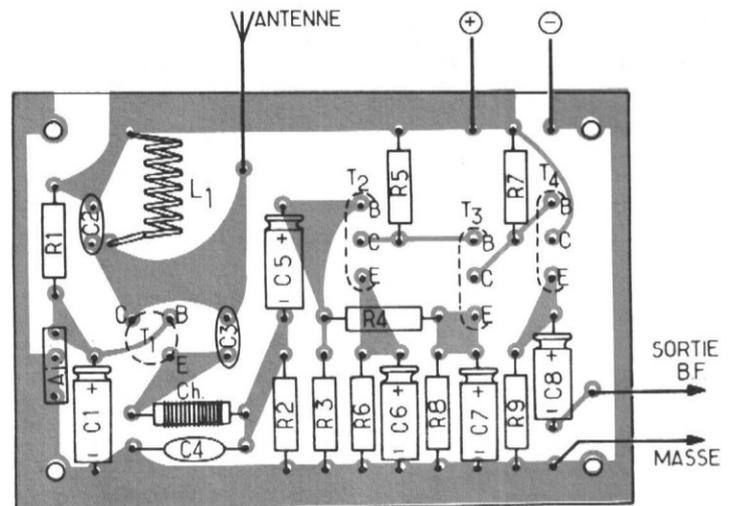
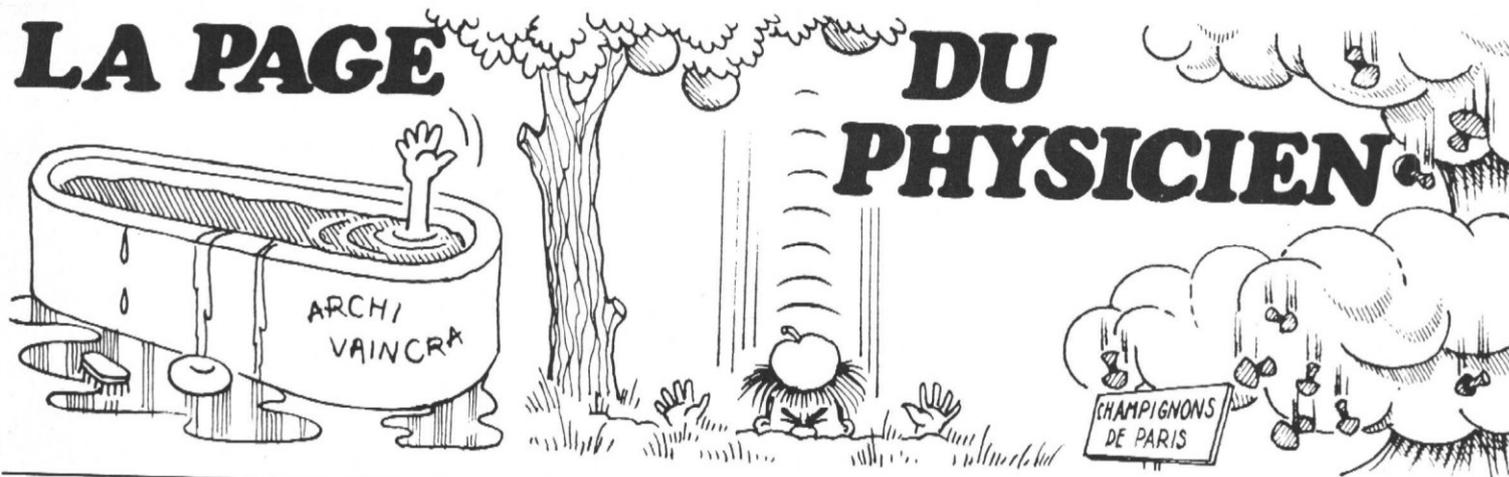


Figure 4

Pour disposer à basse impédance du signal BF ainsi amplifié, on a fait suivre  $T_3$  d'un dernier transistor  $T_4$  de type 2N2925 monté en collecteur commun. L'émetteur de  $T_4$  est chargé par la résistance  $R_9$  de 3,3 kΩ, et les signaux de sortie sont prélevés à travers le condensateur  $C_8$  de 10 μF. L'ensemble est alimenté sous une tension de 9 V qui peut être fournie par une pile miniature.

(Suite et fin page 65)



Enfermé dans le nuage électronique que nous avons tenté de décrire (Radio-Plans n° 318), le noyau de l'atome est lui-même un assemblage de particules. Les investigations expérimentales sur ce noyau nécessitent souvent des énergies considérables, et sont par suite récentes. En plus de l'apport fondamental qu'elles ont offert à la connaissance de la matière, elles ont permis à l'homme de disposer d'une nouvelle source d'énergie, pratiquement sans limite.

## Le noyau atomique

### I — Les protons et les neutrons, constituants élémentaires du noyau.

La centaine d'éléments actuellement connus est formée d'atomes distincts mais contenant tous, en nombre variable, des particules élémentaires communes : les électrons (voir Radio-Plans n° 318). Ces électrons gravitent autour d'un noyau, et il est à priori logique de supposer que tous ces noyaux ne constituent pas des entités foncièrement distinctes, mais peuvent se

réduire à l'assemblage d'autres particules simples.

Les nombreuses expériences entreprises depuis le début du siècle ont permis de confirmer cette hypothèse. En bombardant des noyaux atomiques avec des particules de haute énergie, les physiciens ont pu mettre en évidence les constituants de ces noyaux. Ils ont en particulier trouvé deux types de particules, les protons et les neutrons, qui se partagent la quasi-totalité de la masse du noyau.

Les protons ont une masse de  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg, soit environ 1 800 fois celle de l'électron. Ils sont porteurs d'une charge électrique +e opposée à celle de ce dernier.

Comme l'atome, entouré d'un nuage de Z électrons chargés négativement, est au total électriquement neutre, son noyau contient donc Z protons. Z, rappelons-le, s'appelle le numéro atomique de l'élément.

Les neutrons, de masse très voisine de celle du proton, sont électriquement neutres. Le noyau atomique contient un nombre N de neutrons, généralement supérieur au nombre Z des protons.

Neutrons et protons sont souvent regroupés sous la dénomination commune de « nucléons ». Si Z est le numéro atomique de l'atome et N le nombre de neutrons, le nombre total A de nucléons du noyau est évidemment :

$$A = Z + N$$

Il est extrêmement imprudent de vouloir représenter par une image le noyau atomique : en aucun cas, celui-ci ne peut en effet s'assimiler à un entassement de billes. En physique nucléaire, on adopte une notation symbolique pour caractériser chaque élément en même temps que la structure de son noyau. Cette notation fait apparaître le symbole de l'élément, accompagné de son numéro atomique (nombre de protons) et de son nombre de masse (nombre total de nucléons). Ainsi, pour le carbone dont le noyau contient 6 protons et 6 neutrons, la notation est :



## II — Les autres particules du noyau.

Le bilan énergétique des transmutations (opérations au cours desquelles on détruit le noyau en le bombardant avec des particules), conduit à envisager l'existence d'autres particules élémentaires. Certaines ont pu être mises en évidence expérimentalement, bien qu'elles n'apparaissent qu'au cours de transformations instables, et n'aient qu'une durée de vie très courte. Ces particules sont en particulier :

- le neutrino, de masse pratiquement nulle au repos, et ne portant pas de charge électrique.

- les mésons, dont il existe différents types ayant des masses 200 à 300 fois supérieures à celle de l'électron, et porteurs d'une charge électrique  $+e$  ou  $-e$ .

Les théories récentes admettent d'ailleurs que protons et neutrons ne seraient que deux états d'une même particule, en combinaison avec des neutrinos ou des mésons.

## III — La cohésion du noyau atomique.

Les lois fondamentales de l'électrostatique enseignent que deux particules portant des charges électriques de même signe se repoussent. Le potentiel créé par une charge électrique  $q$  en un point  $M$  situé à la distance  $r$  de son centre (figure 1) est de la forme :

$$V = k \frac{q}{r}$$

où  $k$  est un nombre constant.

En se reportant à la figure 2, on voit comment ce potentiel varie en fonction de la distance  $r$ . Nul à l'infini, il devient infiniment grand, et varie de plus en plus vite avec  $r$ , quand on se rapproche du centre de la particule. Or la force  $F$  de répulsion, qui s'exerce entre  $q$  et une autre charge  $q'$  située à la distance  $r$ , est proportionnelle à la dérivée du potentiel  $V$  par rapport à  $r$ , c'est-à-dire à la

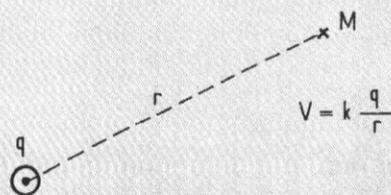
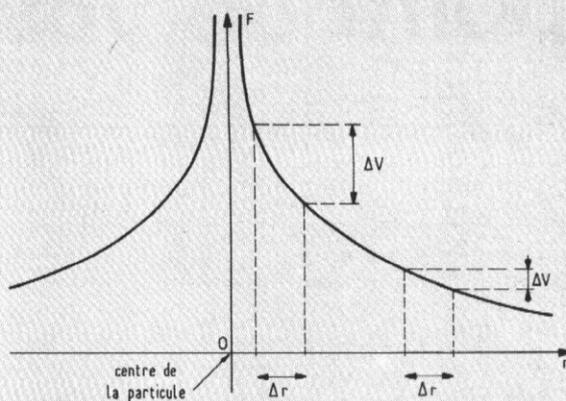


Figure 1



Légende Figure 2 :

Pour une même variation  $\Delta r$  de la distance  $r$  au centre de la particule, la variation  $\Delta V$  correspondante est d'autant plus grande que  $r$  est petit. Il en est donc de même de la force de répulsion s'exerçant sur une charge de même signe que celle placée en  $O$ .

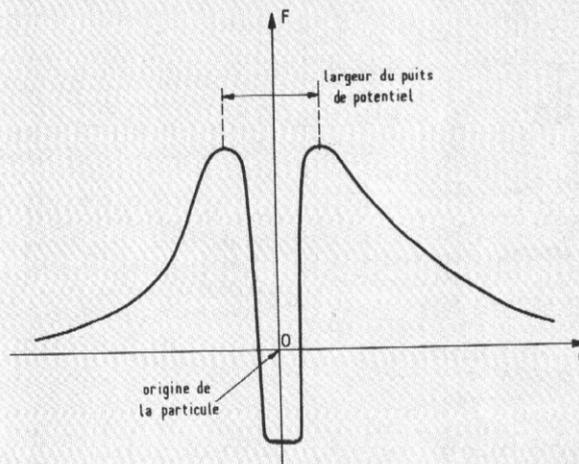


Figure 3

vitesse de variation de  $V$  pour une petite variation donnée de  $r$ . En se reportant à la figure 2, on voit que cette force augmente indéfiniment quand les deux particules se rapprochent, c'est-à-dire quand  $r$  tend vers zéro.

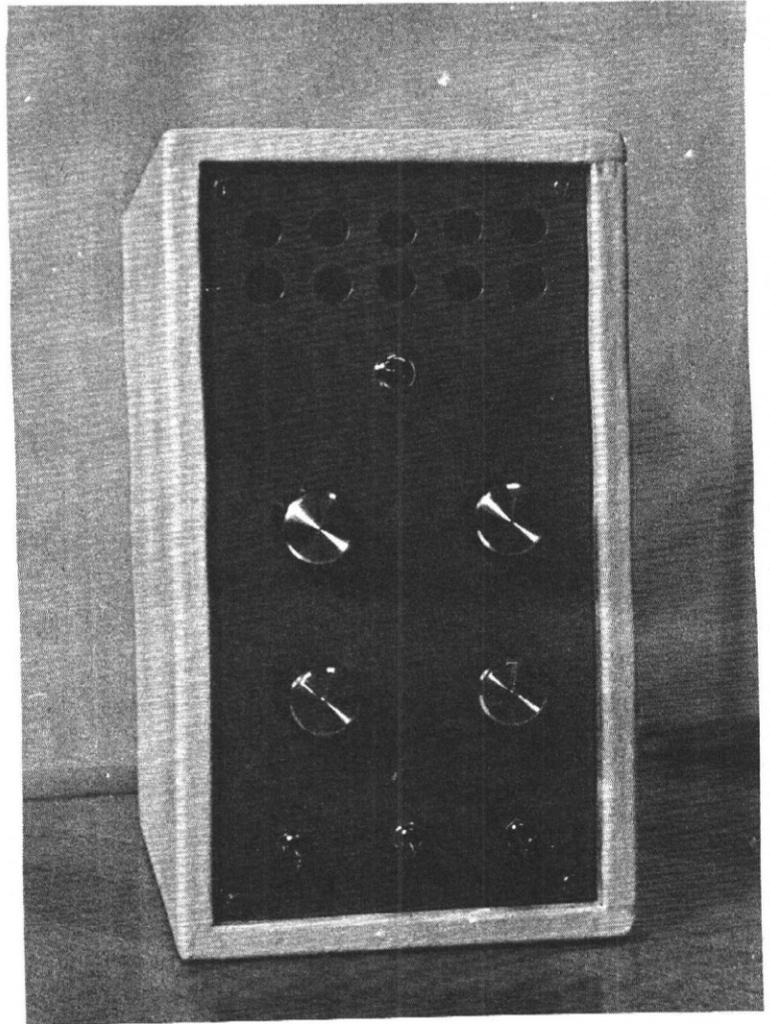
Dans ces conditions, il est impossible d'expliquer la cohésion du noyau atomique, qui renferme des protons portant tous la même charge  $+e$ , donc devraient exercer les uns sur les autres des forces de répulsion.

En fait, la loi de Coulomb n'est plus valable aux très faibles distances, de l'ordre jus-

tement du rayon du noyau atomique. On peut montrer qu'alors la force devient attraction. Tout se passe comme si, au voisinage de l'origine dans la figure 2, la courbe redescendait. Il existe alors une « barrière », entourant un « puits de potentiel », à l'intérieur duquel les particules constituant le noyau exercent l'une sur l'autre des forces d'attraction (figure 3).

**R. RATEAU**  
Maître-assistant  
à la Faculté des  
Sciences.

## Réalisation d'un amplificateur "classe A" $2 \times 7 \text{ W}$



La mode, en matière de haute fidélité, est de plus en plus aux amplificateurs de très forte puissance. Beaucoup de constructeurs semblent ne plus oser présenter sur le marché des chaînes dont la puissance de sortie n'atteindrait pas au moins deux fois 25 watts ou plus. Cette course à la puissance s'accompagne nécessairement d'une recherche du rendement maximal, faute de quoi toute installation de sonorisation se transformerait bien vite en un radiateur insupportable à la belle saison !

Il semble cependant qu'on oublie, ce faisant, une classe d'utilisateurs non encore disparue : nous voulons parler de ceux qui occupent un appartement de dimensions modestes, et souhaitent écouter de la bonne musique sans s'attirer les foudres des voisins. Or l'expérience montre que dans une pièce moyenne, une puissance totale de 2 watts, soit 1 watt par canal pour une installation stéréophonique, correspond déjà à un niveau sonore élevé.

Il faut naturellement tenir compte de la dynamique des enregistrements écoutés : à une puissance moyenne de 1 watt peuvent correspondre des transitoires exigeant une puissance instantanée beaucoup plus élevée, que l'amplificateur doit être capable de reproduire sans distorsion appréciable à l'oreille. Une solution raisonnable nous paraît alors de compter sur une puissance de 5 à 10 watts par canal, cette dernière valeur constituant un maximum plus que suffisant.

## Les avantages de la classe A

Dans un amplificateur fonctionnant en classe B, le point de repos de l'étage de sortie, en l'absence de signal, correspond à une intensité très faible dans les transistors de puissance : il est courant d'adopter des valeurs de quelques dizaines de milliampères, alors que le courant moyen à pleine puissance peut atteindre plusieurs ampères.

Deux défauts caractérisent cette classe de fonctionnement : l'existence d'une distorsion de raccordement, et une certaine difficulté à stabiliser le point de repos. Le premier défaut est particulièrement sensible lors de l'écoute à très faible niveau. Naturellement, dans les amplificateurs de bonne qualité, les schémas retenus sont étudiés pour compenser la distorsion, et le réglage effectué sur les chaînes de montage permet de garantir une bonne stabilité.

Dans le cas de la construction par un amateur, il devient beaucoup plus difficile d'aboutir à des résultats convenables, surtout en l'absence d'un matériel de mesure complet.

L'amplificateur que nous proposons fonctionne donc en classe A, et fournit deux fois 7 watts à pleine puissance. Le montage retenu a été étudié pour offrir toutes les caractéristiques de la haute fidélité, avec les schémas les plus simplifiés possibles, et un nombre minimum de composants. Il peut donc satisfaire des mélomanes exigeants, mais aux moyens modestes.

Nous commencerons par décrire les schémas théoriques retenus pour l'alimentation, les préamplificateurs et les amplificateurs de puissance, avant de passer à la réalisation pratique de l'appareil.

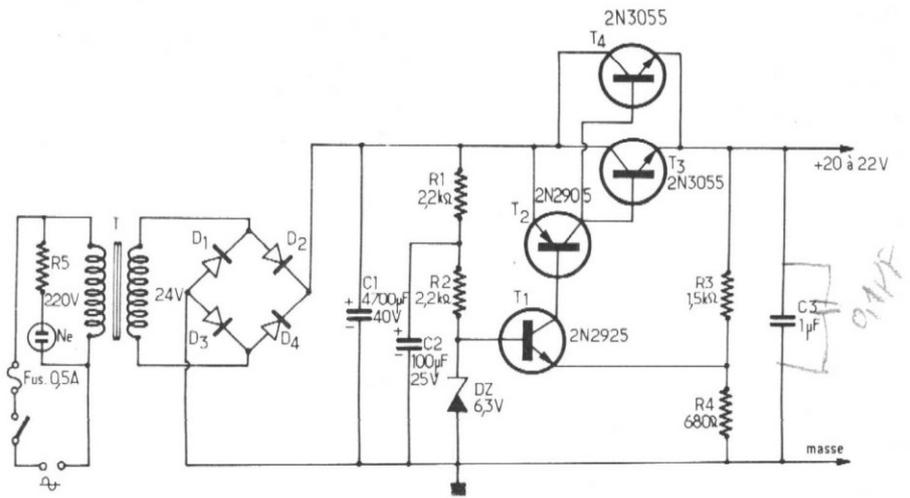


Figure 1

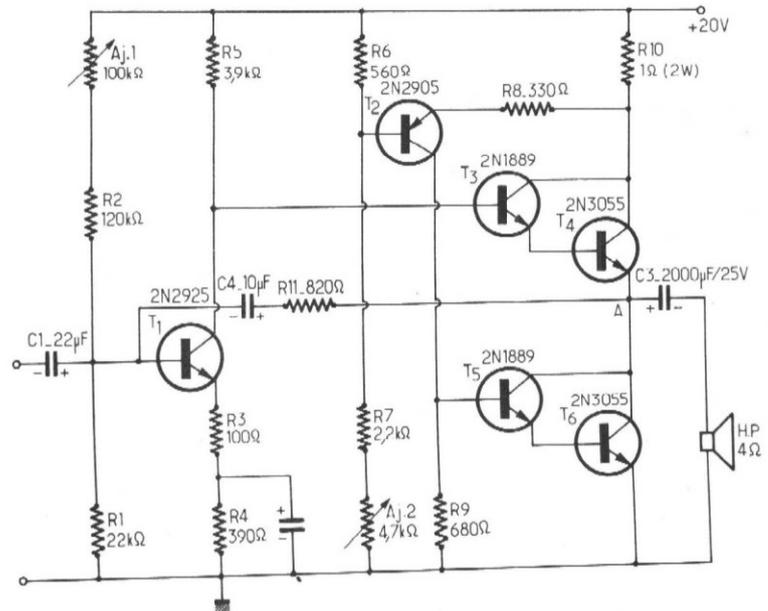


Figure 2

## L'alimentation :

Chaque amplificateur de sortie consomme un courant moyen de 1 ampère, sous une tension de 22 volts. L'alimentation stabilisée délivre donc ces 22 volts, et peut fournir une intensité de 2 ampères. Son schéma est indiqué à la figure 1.

La tension alternative de 24 volts est redressée par les diodes  $D_1$  à  $D_4$ , prévues pour une intensité de 3 A et une tension inverse de 100 volts, et montées en pont. Le condensateur électrochimique  $C_1$  de 4700  $\mu$ F assure le filtrage.

La tension de référence est prélevée entre anode et cathode d'une diode zéner DZ de 6,3 volts, dont le courant est imposé par les résistances  $R_1$  et  $R_2$  de 2,2 k $\Omega$ . Pour parfaire le filtrage de cette tension de référence, on a placé un condensateur de 100  $\mu$ F (tension de service 25 volts) entre le point commun à  $R_1$  et  $R_2$  d'une part, et la masse d'autre part.

Le transistor  $T_1$ , NPN de type 2N2925, compare la tension de référence, appliquée sur sa base, à une fraction de la tension de sortie, prélevée sur le pont des résistances  $R_3$  de 1,5 k $\Omega$  et  $R_4$  de 680  $\Omega$ . Son courant de collecteur commande le courant de base du transistor  $T_2$ , PNP de type 2N2905. Enfin, celui-ci attaque à son tour le ballast, constitué par les deux transistors de puissance  $T_3$  et  $T_4$ , de type 2N3055, montés en parallèle. Cette disposition peut paraître inutile, chaque transistor ne dissipant alors que 10 à 12 watts : en fait, elle permet de simplifier le radiateur, et l'économie ainsi réalisée compense la dépense d'un transistor supplémentaire.

Le condensateur  $C_3$  de 1  $\mu$ F, connecté directement entre les bornes de sortie, empêche l'entrée en oscillation du montage sur les fréquences élevées.

## Les amplificateurs de puissance

Les deux amplificateurs étant naturellement identiques, nous n'en avons représenté qu'un dans le schéma de la figure 2.

L'entrée s'effectue sur le condensateur  $C_1$  de 22  $\mu$ F, qui aboutit à la base du transistor  $T_1$ , NPN de type 2N2925. La polarisation de la base est assurée par un pont de résistances comprenant d'une part  $R_1$  de 22 k $\Omega$ , et d'autre part  $R_2$  de 120 k $\Omega$  en série avec la résistance ajustable  $AJ_1$  de 100 k $\Omega$ .

Une première résistance d'émetteur  $R_3$ , de 100  $\Omega$ , introduit une contre-réaction au niveau de cet étage, et augmente son

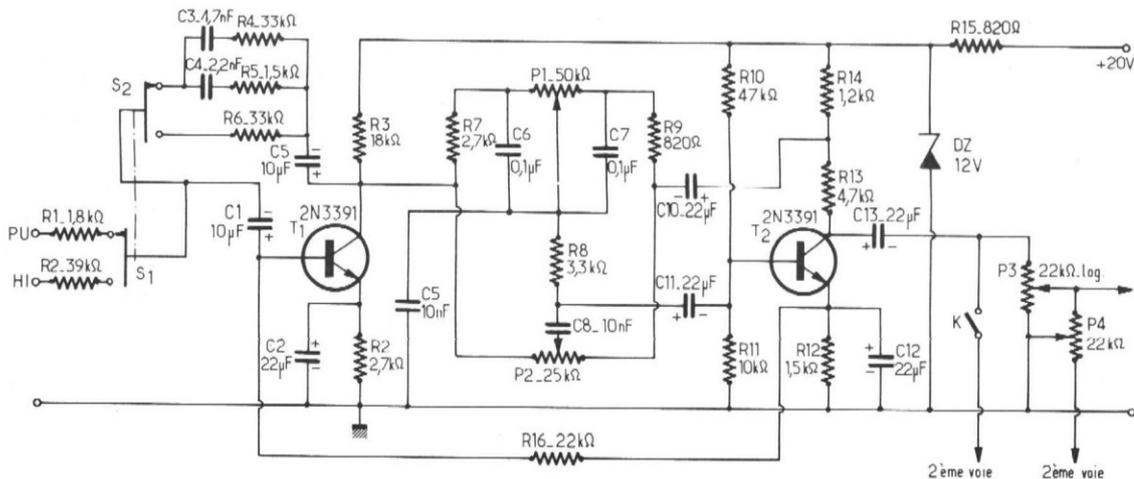


Figure 3

impédance d'entrée. La résistance  $R_4$  de  $390 \Omega$  est découplée par le condensateur chimique  $C_2$  de  $100 \mu\text{F}$ , prévu pour une tension de service de 10 volts. Enfin la charge de collecteur de  $T_1$  est constituée par la résistance  $R_3$  de  $3,9 \text{ k}\Omega$ .

Le push-pull de sortie est constitué par les transistors de puissance  $T_4$  et  $T_6$ , de type 2N3055. Ceux-ci sont associés, dans un montage Darlington, aux transistors  $T_3$  et  $T_5$  respectivement, tous les deux des NPN de type 2N1889.

Les bases de  $T_3$  et  $T_5$  doivent être attaquées par des signaux de même amplitude, mais en opposition de phases. On prélève directement les tensions de base de  $T_3$  sur le collecteur de  $T_1$ , ce qui assure en même temps la polarisation du point de sortie A du push-pull.

Les signaux en opposition de phase exigés par la base de  $T_5$ , sont fournis par le transistor de couplage PNP  $T_2$ , de type 2N2905. En effet, ce transistor fonctionne dans un montage base à la masse, étant donné la très faible valeur de la résistance  $R_6$  de  $560 \Omega$ . Le pont de polarisation est complété par  $R_7$  de  $2,2 \text{ k}\Omega$ , et la résistance ajustable  $AJ_2$  de  $4,7 \text{ k}\Omega$ .

La tension d'entrée appliquée à l'émetteur, à travers la résistance  $R_8$  de  $330 \Omega$ , est prise aux bornes d'une faible résistance  $R_{10}$  de  $1 \Omega$ , insérée entre le collecteur du transistor  $T_4$  et le plus de l'alimentation. Ainsi, le courant circulant dans le collecteur de  $T_2$  est inversement proportionnel à celui qui traverse le collecteur de  $T_4$ , et il en est de même pour le transistor  $T_6$  qui est commandé par  $T_2$  à travers  $T_5$ .

Les tensions de sortie BF, disponibles entre le point A et la masse, sont appliquées au haut-parleur de  $4$  à  $5 \Omega$  à travers le condensateur  $C_3$  de  $2000 \mu\text{F}$  (tension de service 25 volts). Avec cette valeur, la bande passante s'élève de  $40 \text{ Hz}$  à  $100 \text{ kHz}$  environ pour l'amplificateur de puissance. Ces limites conviennent parfaitement à l'utilisation avec des enceintes « miniature ». Si toutefois on souhaite utiliser des enceintes plus grandes, capables de transmettre les très basses fréquences, il

convient d'augmenter la valeur de  $C_3$ . Avec  $4000 \mu\text{F}$ , on descend à  $20 \text{ Hz}$ .

Nous avons donc prévu la possibilité de monter, sur chaque canal, soit un seul condensateur de  $2000 \mu\text{F}$ , soit deux condensateurs en parallèle, comme on peut le voir sur le plan de câblage de la figure 7.

Enfin, une contre-réaction en alternatif est appliquée à l'ensemble du montage, grâce à la résistance  $R_{11}$  de  $820 \Omega$  et au condensateur  $C_4$  de  $10 \mu\text{F}$  qui couplent la sortie à l'entrée.

## Les préamplificateurs

Les deux préamplificateurs étant identiques, nous ne donnerons, une fois encore, que le schéma de l'un d'entre eux, représenté dans la figure 3.

Suivant que le signal provient d'une tête de lecture de pick-up magnétique, ou d'une source linéaire (par exemple un tuner, ou la sortie du préamplificateur d'un magnétophone), il est appliqué sur l'entrée PU ou HI, à travers les résistances  $R_1$  de  $1,8 \text{ k}\Omega$  ou  $R_2$  de  $39 \text{ k}\Omega$ . Ce signal est alors transmis à la base du transistor  $T_1$ , NPN à faible bruit de type 2N3391, à travers le condensateur  $C_1$  de  $10 \mu\text{F}$ .

L'émetteur de  $T_1$  est chargé par la résistance  $R_2$  de  $2,7 \text{ k}\Omega$ , découplée par le condensateur  $C_2$  de  $22 \mu\text{F}$ . La charge de collecteur est constituée par la résistance  $R_3$  de  $18 \text{ k}\Omega$ .

Une contre réaction est appliquée entre le collecteur et la base de  $T_1$ . Elle part du condensateur  $C_3$  de  $10 \mu\text{F}$ . Suivant la position du commutateur  $C_2$ , cette contre-réaction est linéaire (résistance  $R_6$  de  $33 \text{ k}\Omega$ ), ou étudiée pour donner une courbe conforme aux normes RIAA (résistances  $R_4$  de  $33 \text{ k}\Omega$  et  $R_5$  de  $1,5 \text{ k}\Omega$ , en série avec

les condensateurs  $C_3$  de  $4,7 \mu\text{F}$  et  $C_4$  de  $2,2 \mu\text{F}$  respectivement).

Entre les transistors  $T_1$  et  $T_2$  est inséré le dispositif de réglage de tonalité, du type Baxandal. Il fait intervenir les potentiomètres linéaires  $P_1$  de  $50 \text{ k}\Omega$  et  $P_2$  de  $22 \text{ k}\Omega$ , affectés respectivement au réglage des graves et des aigues, ainsi que les résistances  $R_7$  à  $R_9$  et les condensateurs  $C_6$  à  $C_9$ .

La contre réaction variable appliquée par ce circuit prélevée, à travers le condensateur  $C_{10}$  de  $22 \mu\text{F}$ , au point commun des résistances  $R_{14}$  de  $12 \text{ k}\Omega$  et  $R_{13}$  de  $4,7 \text{ k}\Omega$ , qui constituent la charge de collecteur de  $T_2$ . Le signal d'excitation de la base  $T_2$ , lui est appliqué à travers le condensateur  $C_{11}$  de  $22 \mu\text{F}$ .

Le transistor  $T_2$ , lui aussi du type 2N3391, est polarisé par les résistances  $R_{10}$  de  $47 \text{ k}\Omega$  et  $R_{11}$  de  $10 \text{ k}\Omega$ . Son courant d'émetteur est fixé par la résistance  $R_{12}$  de  $1,5 \text{ k}\Omega$ , découplée par le condensateur  $C_{12}$  de  $22 \mu\text{F}$ .

Une contre-réaction en continu, qui stabilise le point de fonctionnement, est obtenue en imposant le courant de base du transistor  $T_1$  à partir du potentiel d'émetteur de  $T_2$ , grâce à la résistance  $R_{16}$  de  $22 \text{ k}\Omega$ .

Enfin, la sortie s'effectue sur le collecteur de  $T_2$ , à travers le condensateur  $C_{13}$  de  $22 \mu\text{F}$ . L'amplitude du signal transmis à l'amplificateur de puissance est dosée par le potentiomètre de volume  $P_3$ , logarithmique de  $22 \text{ k}\Omega$ . Le potentiomètre linéaire  $P_4$  de  $22 \text{ k}\Omega$ , dont le curseur est relié à la masse, tandis que chaque extrémité est connectée aux curseurs des potentiomètres de volume de chaque voie, constitue la balance entre les deux canaux.

Dans la pratique,  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  sont des potentiomètres doubles : les réglages de tonalité, ainsi que le dosage du volume, sont donc simultanés sur les deux canaux. Le passage du fonctionnement stéréophonique au fonctionnement monophonique s'obtient en fermant l'interrupteur, qui relie alors le sommet du potentiomètre  $P_3$  au point équivalent du deuxième canal.

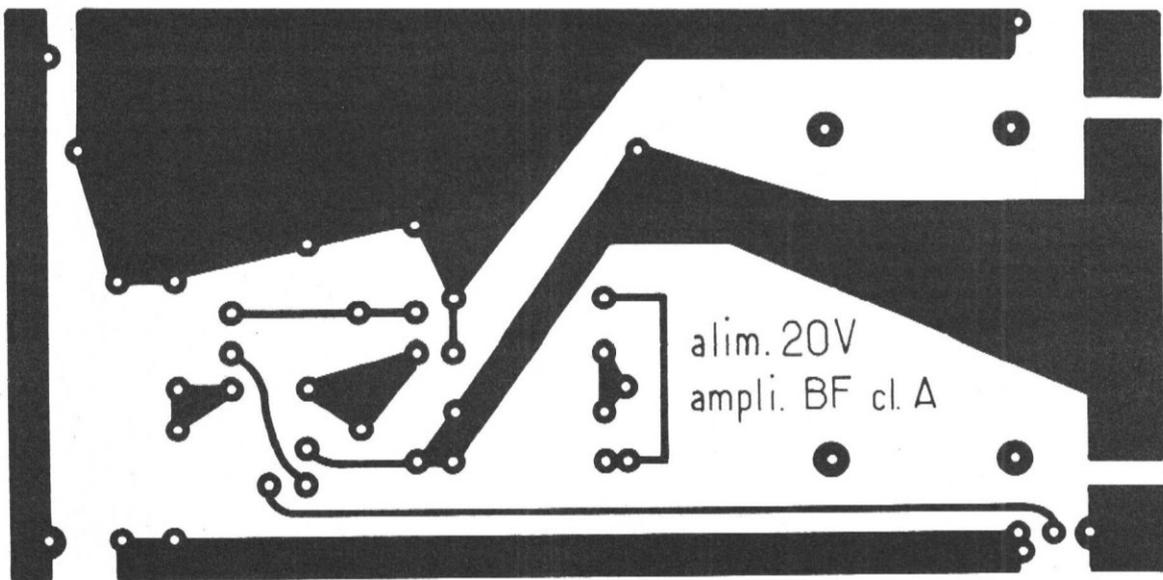


Figure 4

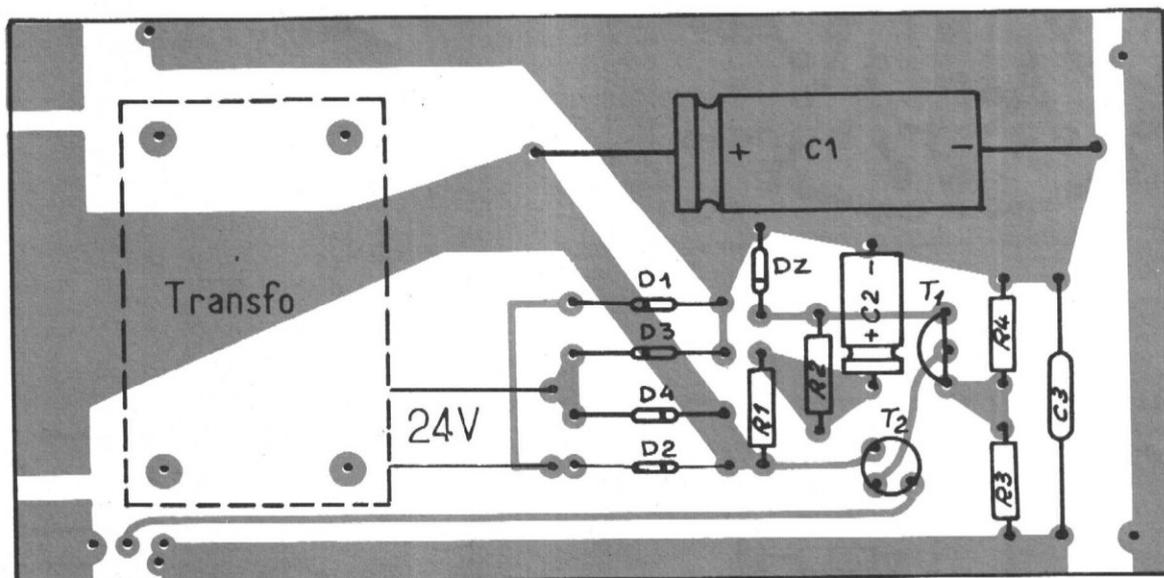


Figure 5

## Réalisation pratique des circuits

L'amplificateur est câblé sur trois circuits imprimés ; le premier porte l'alimentation, le deuxième les amplificateurs de puissance, et le troisième les préamplificateurs.

La figure 4 est une vue à l'échelle 1 du circuit de l'alimentation, vu du côté cuivré du substrat. Le schéma d'implantation des composants est indiqué à la figure 5 : on notera que le transformateur est directement fixé sur la plaquette.

On retrouve les mêmes indications pour l'amplificateur de puissance dans les figures 6 et 7 et pour le préamplificateur dans les figures 9 et 10.

Les photographies des figures 8 et 11

montrent ces deux derniers circuits terminés.

On notera qu'aucun transistor de puissance n'est fixé sur les circuits imprimés : tous sont placés sur le fond de l'appareil qui fait office de radiateur, comme nous le verrons plus loin.

## Montage mécanique de l'amplificateur

Toujours guidé par le souci de satisfaire l'amateur étroitement logé (faut-il préciser que c'est le cas de l'auteur), nous avons logé l'amplificateur dans un boîtier vertical de petites dimensions : 12 cm de largeur, 22 cm de hauteur et 20 cm de profondeur hors-tout. La photographie de début montre l'appareil terminé : il s'encastre aisément entre les livres d'une bibliothèque.

Les figures 12, 13 et 14 montrant l'appareil débarrassé de sa boîte, précisent la position des différents sous-ensembles. Le châssis est constitué d'une part par quatre barres carrées de 8 mm de section et de 18 cm de long, percées et taraudées aux extrémités, et d'autre part par les panneaux avant et arrière, dont chacun mesure 10 cm de largeur et 20 cm de hauteur. Nous avons réalisé le panneau avant en support époxy pour circuits imprimés, dont la face cuivrée est tournée vers l'intérieur de l'amplificateur. On obtient ainsi un panneau très lisse et facile à peindre, sur lequel sont fixés les différents potentiomètres, le voyant au néon, l'interrupteur de mise en marche, le commutateur permettant de passer de la position RIAA à la position linéaire, et l'inverseur mono-stéréo. Les indications sont réalisées avec des lettres à report déposées sur la peinture, et protégées ensuite par une couche de vernis transparent. On remarquera enfin, à la partie supérieure du

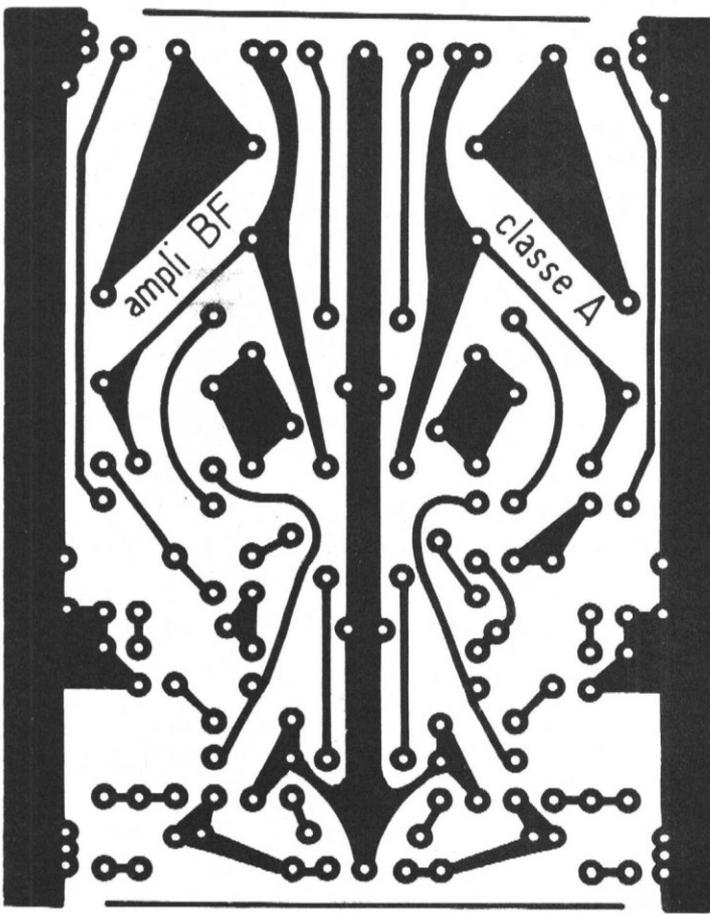


Figure 6

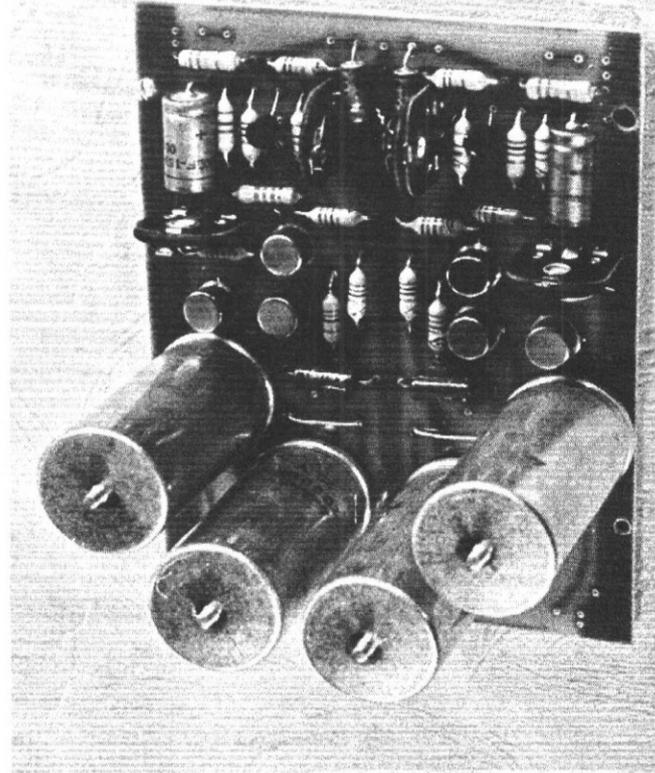


Figure 7

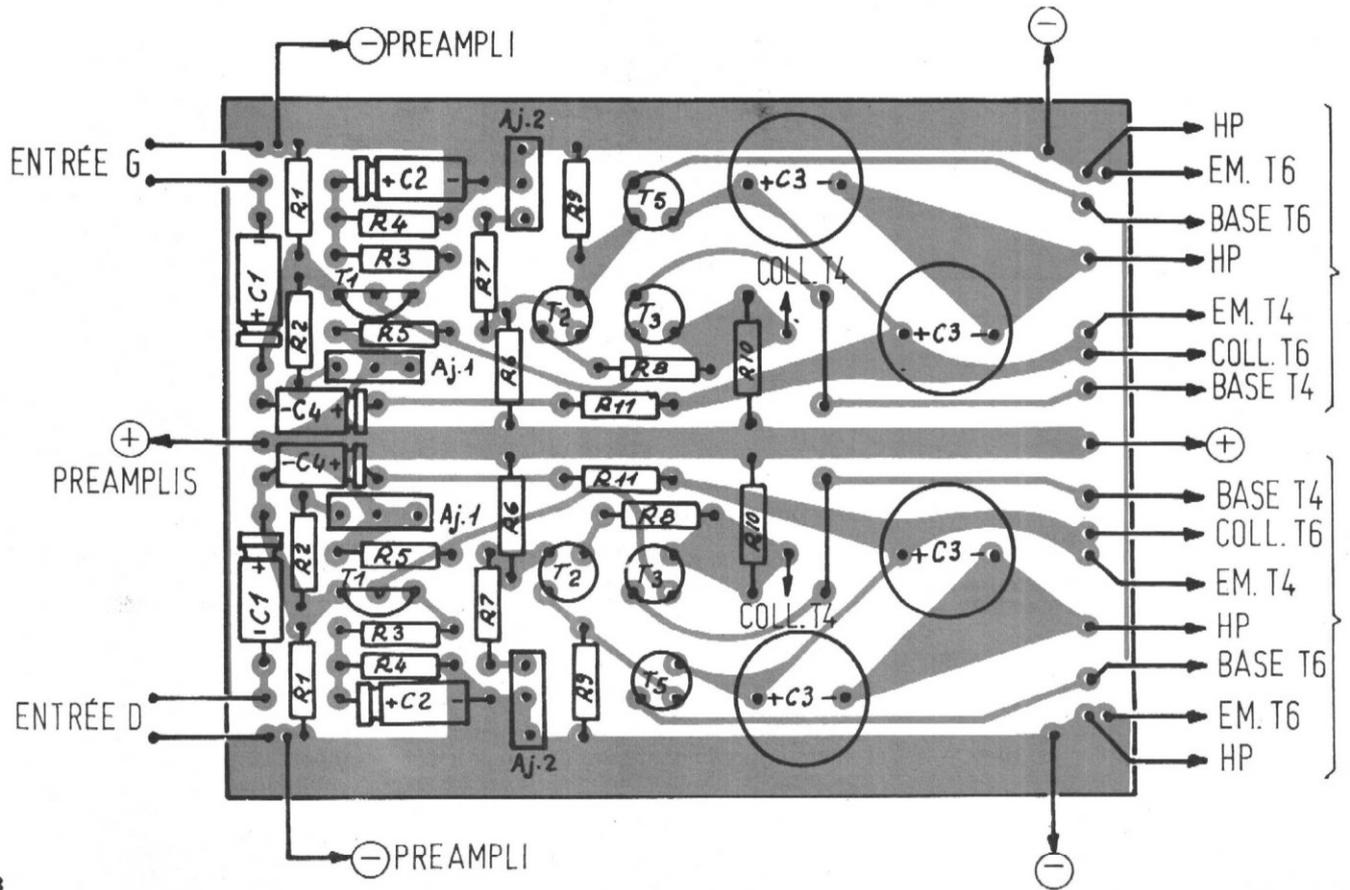


Figure 8

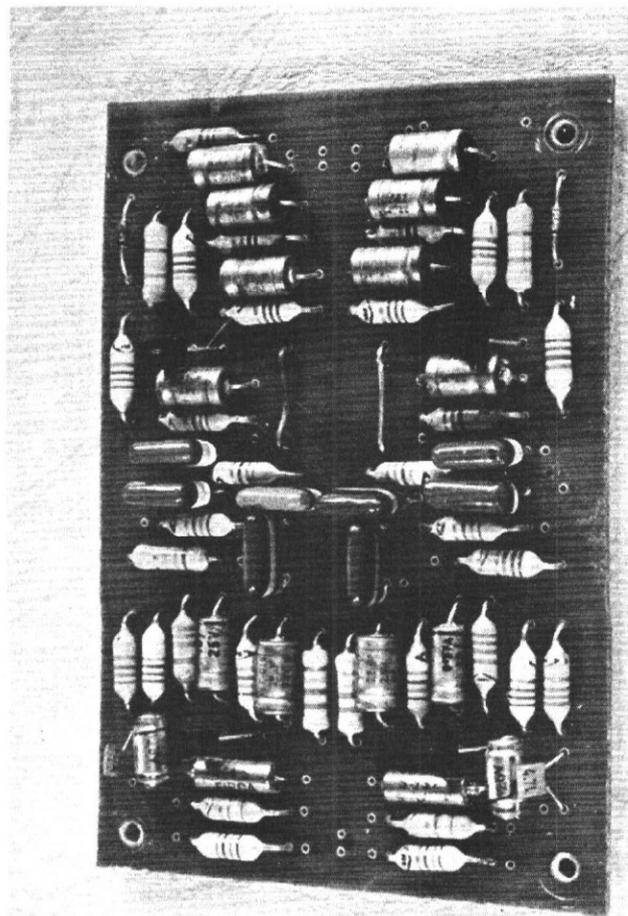
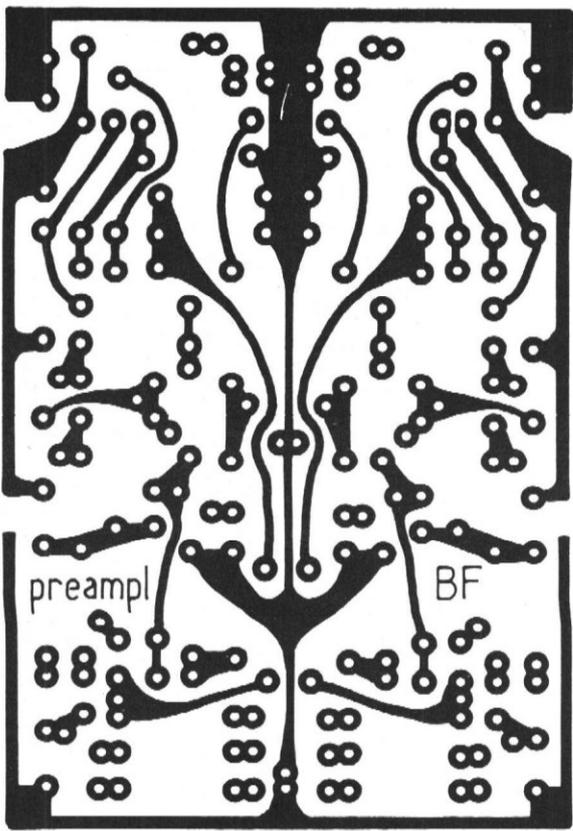


Figure 9

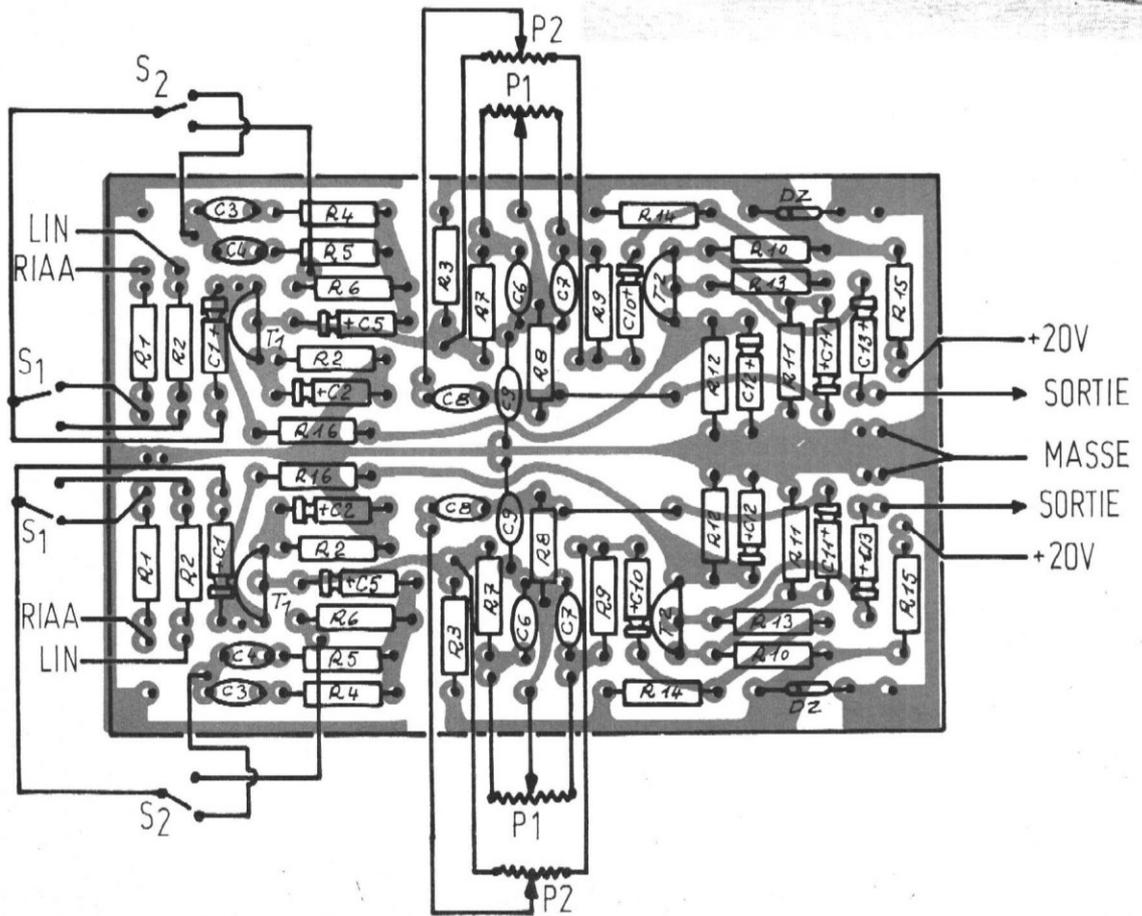


Figure 10

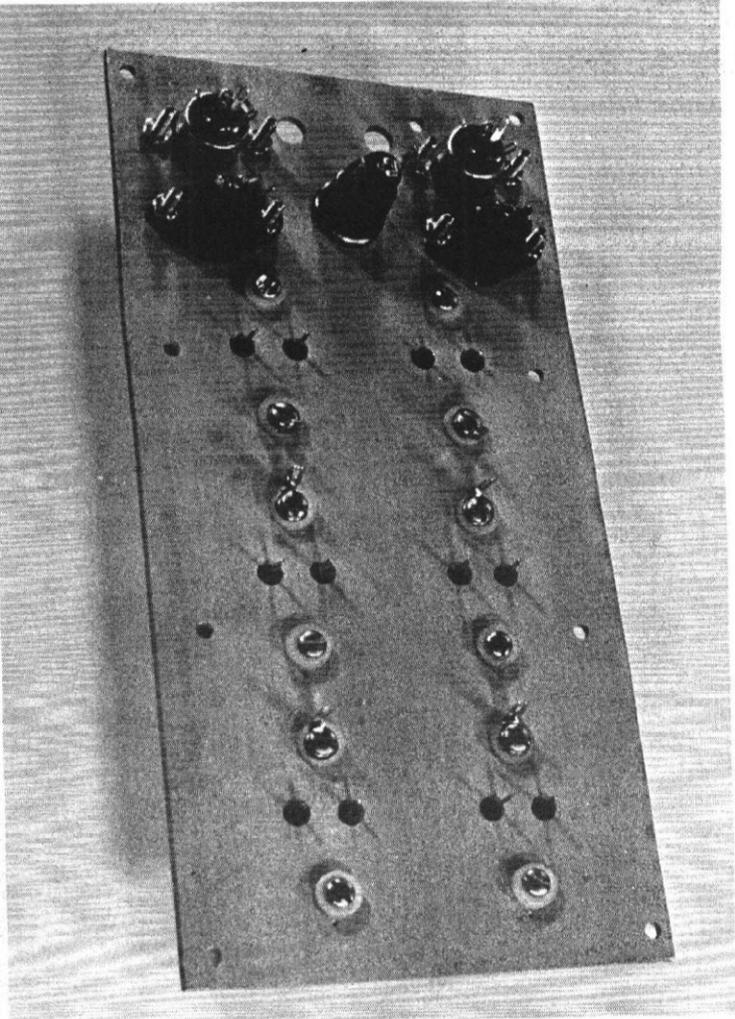


Figure 12

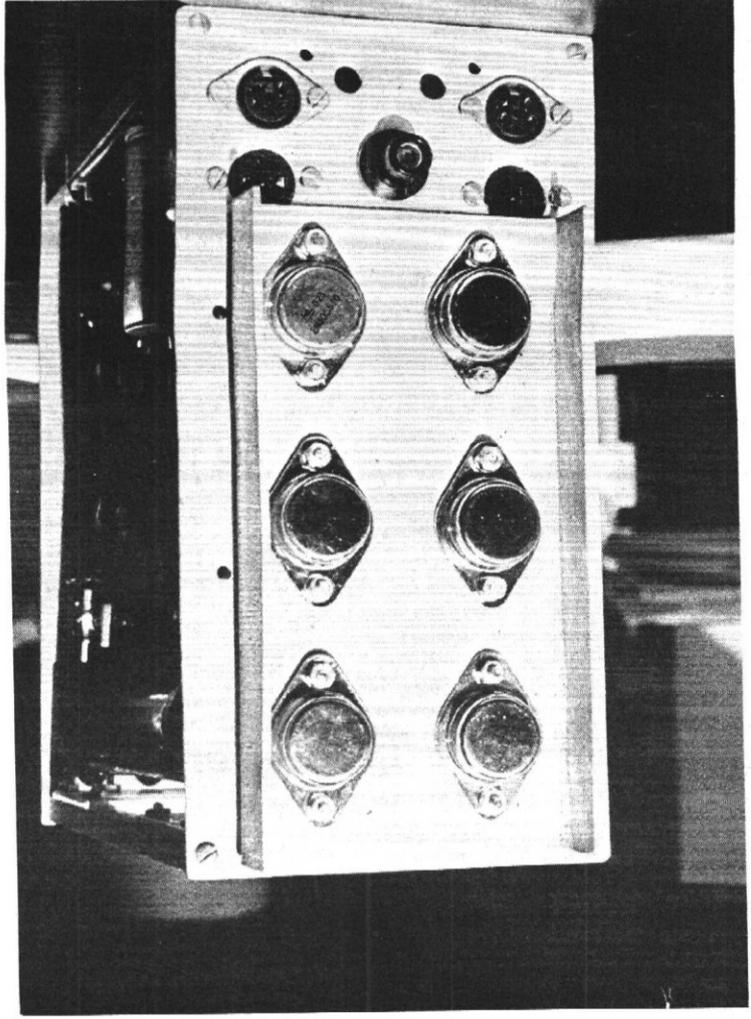


Figure 13

panneau frontal, une série de trous destinés à l'aération.

Le panneau arrière est découpé dans une plaque de duralumin de 1,5 mm d'épaisseur. Il supporte les 6 transistors de puissance, les prises DIN d'entrée, le porte-fusibles et les prises de haut-parleurs. Pour améliorer le refroidissement, ce panneau est doublé, à l'extérieur, d'une autre feuille de duralumin pliée en V. Les photographies des figures 12 et 13 montrent la face arrière vue de l'intérieur, puis de l'extérieur.

Sur la photographie de la figure 14, on peut distinguer la mise en place des différents sous-ensembles à l'intérieur du châssis. La plaquette des préamplificateurs est fixée sur le panneau avant par des tiges filetées, qui la maintiennent juste à l'arrière des différents potentiomètres. Pour éviter de faire déboucher ces tiges sur la face avant, on les a munies d'écrous qui sont soudés contre le cuivre du panneau.

Enfin, l'habillage est construit en contre-plaqué de 10 mm d'épaisseur. Les quatre planches sont clouées et collées. Un masticage, suivi d'un ponçage soigné, permet d'obtenir une surface très lisse, que nous

avons ensuite laquée à l'aide d'une bombe de peinture pour automobile.

### Mise au point de l'appareil

La mise au point est très rapide, et ne porte que sur l'amplificateur de puissance. Pour cela, on relie séparément un seul des deux amplificateurs à l'alimentation, sans appliquer de signal à l'entrée. A l'aide de la résistance ajustable  $AJ_1$ , et en branchant un voltmètre continu entre le point A (figure 2) et la masse, on cherche à obtenir sur ce point une tension de 10 volts.

Ensuite, on alimente l'amplificateur de puissance à travers le contrôleur connecté en ampèremètre continu, et on règle la résistance  $AJ_2$  pour obtenir une consommation de 1 ampère.

Les mêmes réglages doivent être ensuite effectués sur le deuxième amplificateur, relié seul à l'alimentation.

**Récepteur  
27,12 MHz  
à  
super-  
réaction  
(Suite et fin  
de la page 53)**

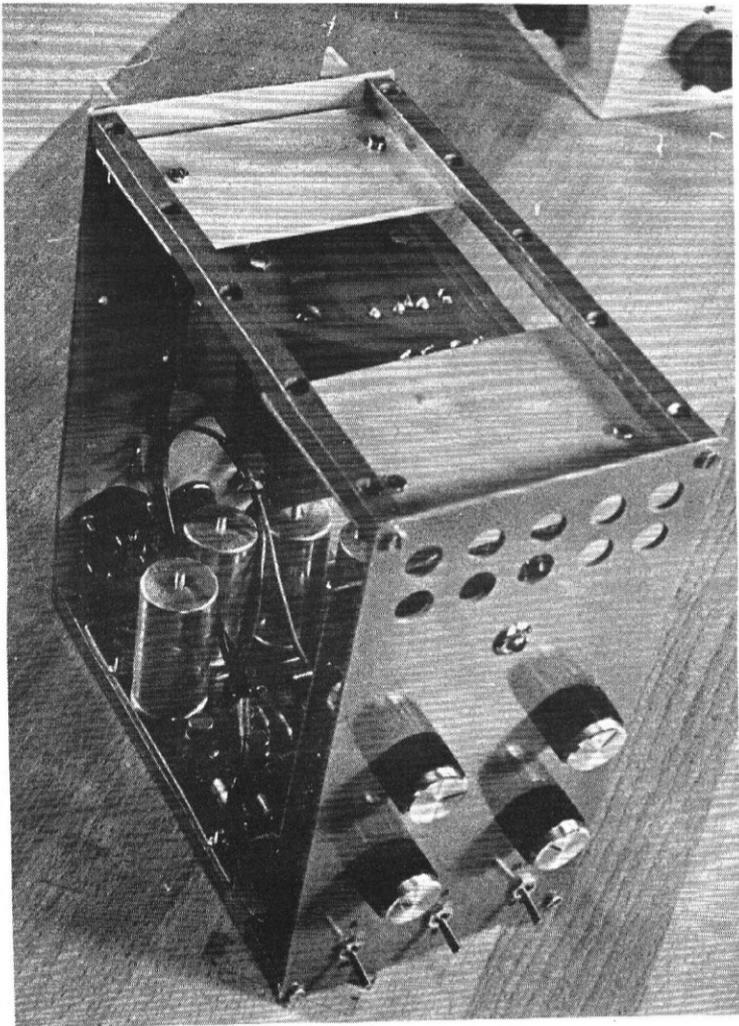


Figure 14

## II - REALISATION PRATIQUE DU RECEPTEUR

L'ensemble du montage de la **figure 1** est câblé sur un circuit imprimé réalisé sur un stratifié en verre époxy. Le dessin de ce circuit, vu du côté de la face cuivrée, est donné à l'échelle 1 dans la **figure 3**. La **figure 4** montre, à la même échelle, l'implantation des composants du côté isolé de la plaque. Enfin, la photographie de la **figure 5** est une vue du circuit terminé.

Après avoir câblé l'ensemble des circuits, on place la résistance ajustable AJ de  $10\text{ k}\Omega$  à peu près au milieu de sa course. Le montage étant alimenté sous  $9\text{ V}$  et l'antenne non branchée, on place entre la masse et la sortie d'écouteur d'une impédance d'environ  $1000\Omega$ . A la rigueur, on peut remplacer cet écouteur par un haut-parleur miniature de forte impédance ( $100\Omega$  par exemple).

En modifiant alors la position du curseur de la résistance ajustable, on doit trouver deux positions entre lesquelles on entend dans l'écouteur un bruit ressemblant à celui d'une chute d'eau. Ce bruit est caractéristique des oscillations de relaxation du détecteur à superréaction. On placera AJ dans une position intermédiaire, à mi-course de ces deux extrêmes.

Ce premier réglage effectué, il convient maintenant d'accorder le récepteur sur la fréquence porteuse de  $27,12\text{ MHz}$ . Pour cela, on branche l'antenne, constituée par un fil d'environ  $70\text{ cm}$  de longueur. L'émetteur est placé à  $2$  ou  $3$  mètres du récepteur, avec son antenne sortie. L'un des modulateurs doit être en service. On demandera donc à un aide de presser sur l'un des poussoirs de l'émetteur. Si on ne dispose pas d'aide, il suffira de court-circuiter provisoirement ce poussoir en soudant un petit fil entre ses deux contacts.

Le réglage consiste simplement à chercher la position du noyau de  $L_1$  pour laquelle on entend, dans l'écouteur placé à la

sortie BF, la note basse fréquence délivrée par l'émetteur avec le maximum de puissance. Une fois ce réglage effectué, il peut être prudent d'immobiliser le noyau de  $L_1$  dans son mandrin, à l'aide d'une goutte de cire HF.

## LISTE DU MATERIEL NECESSAIRE

**Semi-conducteurs :** 2N3137 (1) - 2N2925 (3) Sescosem.  
**Résistances :**  $1,2\text{ k}\Omega$  (2) -  $3,3\text{ k}\Omega$  (1) -  $4,7\text{ k}\Omega$  (1) -  $5,6\text{ k}\Omega$  (3) -  $10\text{ k}\Omega$  (2) -  $1\text{ M}\Omega$  (1) pour la self de choc.  
**Résistance ajustable :**  $10\text{ k}\Omega$  (1).  
**Condensateurs :**  $27\text{ pF}$  (1) -  $33\text{ pF}$  (1) -  $2,2\text{ nF}$  (1).  
**Condensateurs électrochimiques :**  $10\mu\text{F}$ , tension de service  $12/15\text{ V}$  (5).  
**Divers :** fil émaillé  $6/10$  de mm - fil émaillé  $2/10$  de mm.

## NOUVEAUTÉ



## APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

3<sup>e</sup> Edition

par B. FIGHIERA

Il existe peu d'ouvrages de vulgarisation radio-technique destinés aux profanes et en particulier aux jeunes, qui, sans connaissances spéciales de la radio-électricité, désirent s'initier à la radio.

Cet ouvrage relevant du domaine de la jeunesse, il était opportun qu'il soit rédigé par un jeune. Très souvent tout semble trop simple à un technicien chevronné et certaines difficultés réelles peuvent lui échapper. Les premiers chapitres de l'ouvrage sont consacrés aux notions théoriques indispensables pour la compréhension du fonctionnement des différents montages : collecteurs d'ondes, circuits accordés, éléments constitutifs des récepteurs, symboles des éléments. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage.

Nous avons profité de la troisième édition de cet ouvrage pour éclaircir les quelques « zones d'ombre » qui avaient désorienté certains jeunes lecteurs. Par la même occasion, il nous a paru indispensable de compléter cet ouvrage de plusieurs autres réalisations pratiques et détaillées comme le récepteur à accord lumineux, le récepteur à accord électronique, etc. Par ailleurs et à la suite de très nombreuses demandes nous avons ajouté une liste de points de vente pièces détachées pour Paris et Province.

**Extraits du sommaire :** récepteurs sans alimentation, récepteurs simples, récepteurs à deux transistors, récepteur reflex à trois transistors, récepteur bande « chalutiers », récepteur réaction quatre transistors, récepteur O.C. bande des  $40\text{ m}$ , récepteur VHF, micro-émetteur FM, ensemble de télécommande  $72\text{ MHz}$ , récepteur bande des  $80\text{ m}$ , récepteur miniature, etc.

Volume broché, format  $15 \times 21$ , 112 pages sous couverture 4 couleurs pelliculée. Prix : **18,00 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.)

**KITS** 

**KITS** 

**KITS** 

**LUMIERES PSYCHEDELQUES**

**UK 745 C. Lumière psychédélique pour fréquences aiguës (800 W).**  
— Charge maxi: 800 W (ohmiques).  
— Alimentation: 6 V c.c.  
— Aliment. triac: 220 V c.a.  
Prix ..... 178 F

**UK 745 C. Lumière psychédélique pour fréquences graves (800 W).**  
— Charge maxima: 800 W (ohmiques).  
— Alimentation: 6 V c.c.  
— Aliment. triac: 220 V c.a.  
Prix ..... 178 F

**BOITES pour instruments « AMSTRON »**  
SÉRIE 3000

Coffret métal laqué entièrement démontable. Intérieur étamé.  
**3009/00.**  
Dim.: 284 x 135 x 120 mm. Prix .... 73 F  
**3009/10.**  
Dim.: 224 x 138 x 120 mm. Prix .... 66 F  
**3009/20.**  
Dim.: 284 x 135 x 190 mm. Prix .... 84 F

**APPAREILS DE MESURE**

**UK 65. Transistor-tester** à la portée de tout amateur. Apte à tester les transistors PNP et NPN.  
— Alimentation: 6 V c.c.  
Prix ..... 28 F

**UK 465. Contrôleur de quartz.**  
Permet un contrôle rapide de tous les cristaux de quartz dans la gamme de 50 kHz à 160 MHz - Pile 9 V.  
— Instrument de mesure: micro-ampèremètre de 200 µA.  
— Sensibilité de l'appareil réglable graduellement.  
— Alimentation: 9 V c.c.  
Prix ..... 163 F

**UK 80. Générateur de tension de calibrage pour oscilloscope.**  
— 4 niveaux de sortie: 0,01 - 0,1 - 1 - 10 V.  
— Alimentation: 125 - 160 - 220 V c.a. Prix ..... 46 F

**UK 795. Wire detector.** Permet le repérage rapide d'un conducteur dans un circuit complexe.  
— Alimentation: 9 V c.c.  
— Consommation: 2,2 mA.  
— Fréquence de travail: 800 Hz environ.  
Prix ..... 82 F

**UK 407. Générateur de signaux carrés.**  
Permet d'augmenter les caractéristiques d'un simple générateur B.F.  
— Fréquence: 10-200 kHz.  
— Temps de montée: < 0,1 µs.  
— Impéd. d'entrée: 600 Ω.  
— de sortie: 3 kΩ.  
Prix ..... 96 F

**UK 425 C. Boîte de condensateurs 100 - 220 000 pF.**  
— Permet d'avoir « sous la main » la gamme complète de capacités usuelles.  
— Gamme couverte: 100 à 22 000 pF-500 V, 33 000 à 220 000 pF-630 V.  
Prix ..... 104 F

**UK 425 S. Boîte de condensateurs.**  
2 gammes couvertes:  
1) 100 pF à 1 500 pF (-500 V c.c.) en 12 valeurs  
2) 2 200 pF à 200 nF (600 V c.c.) en 12 valeurs.  
Prix ..... 104 F

**UK 415 C. Boîte de résistances 10 Ω à 10 MΩ.**  
Pour détecter pratiquement la valeur d'une résistance à insérer dans un circuit.  
Prix ..... 163 F

**UK 440 S. Capacimètre à pont.**  
Permet une mesure précise des condensateurs.  
— Mesure des capacités de 10 pF à 1 µF en 3 gam.  
— Alimentation: pile 9 V c.c. ou par alimentation stabilisée en passant au secteur 110/220 V.  
— Dim.: 235 x 140 x 130.  
— Poids: 900 g.  
Prix ..... 170 F

**UK 455 C. Générateur de signaux AM.**  
— Tension de sortie (pour fréq. radio): 100 mV.  
— Gamme de fréquences: 400/950 kHz et 950 à 1 600 kHz.  
— Atténuation B.F. à variation continue.  
— Modulation interne: 1 000 Hz (déconnectable).  
— Prof. de modul.: 30 %.  
— Alimentation: 9 V c.c.  
Prix ..... 186 F

**UK 460 C. Générateur de signaux FM.**  
Possède toutes les possibilités d'aligner les circuits de haute et moyenne fréquence des récepteurs à modulation de fréquence.  
— Sortie de moyenne fréquence: 10,7 MHz.  
— Sortie de modul. de fréq. réglable en continu de 85 à 105 MHz.  
— Fréquence de modulation: AM: 1 000 Hz, FM: 400 Hz.  
— Degré de modul. d'amplitude: 30 %.  
— Atténuation à variation continue.  
— Alimentation: pile 9 V.  
Prix ..... 195 F

**UK 560 S. Analyseur pour transistors.**  
De bonne précision, permet la mesure des paramètres statiques et le relevé point par point, principales courbes des transist. PNP et NPN.  
— 2 instrum. de mesures.  
— Tension régl. en 5 gam.  
— Mesure courant en 3 gam.  
— Alim.: piles 9 V et 1,5 V.  
Prix ..... 460 F

**UK 475 C. Voltmètre électronique à transistors F.E.T.**  
— Tensions continues: de 20 mV à 300 V c.c. en 6 échelles.  
— Impéd. d'entrée: 22 MΩ.  
— Tensions alternatives: de 100 mV à 300 V en 6 échelles.  
— Impéd. d'entrée: 1,5 MΩ.  
— Largeur de bande pour mesure en alternatif, sans sonde (R.F.): de 20 Hz à 1 MHz;  
avec sonde (R.F.): de 10 Hz à 250 MHz.  
— Mesure de niveau: de -20 à +50 dB.  
— Alimentation: 9 V c.c.  
Prix ..... 356 F

**UK 550 S. Fréquence-mètre B.F.**  
— Fréq. couv.: 0-100 kHz.  
— 5 gammes de fréquences.  
— Tension entrée: 0,5-10 V ptp.  
— Alimentation: 9 V.  
— Echelle de lecture de l'instrument proportionnelle à la fréquence.  
Prix ..... 290 F

**UK 585. Commutateur électronique.**  
Elargit la gamme des possibilités de votre oscilloscope (analyse simultanée des signaux d'entrée et de sortie d'un ampli, par exemple).  
— Fréquences commutables: de 50 Hz à 7 500 Hz en 6 gammes.  
— Réponse en fréquence: 20 Hz à 500 kHz.  
— Impéd. d'entrée: 500 kΩ, de sortie: 500 Ω.  
— Tension d'entrée maxi: 8 V crête à crête.  
— Commutation de l'ampli de synchronisme canal 1 ou 2.  
— Aliment.: 110/240 V c.a.  
Prix ..... 424 F

**UK 565. Sondes pour voltmètre électron.**  
Pour tirer le rendement maximum de l'appareil ci-dessus:  
1) Tensions: 0 à 300 V. Largeur de bande: 20 Hz à 1 MHz.  
Largeur de bande: 2) Mesures en B.F. jusqu'à 50 V crête à crête, 10 kHz à 250 MHz.  
Prix ..... 65 F

**UK 405 C. Signal-Tracer.**  
Avec sortie B.F. pour branchement avec un oscillo ou un millivoltmètre. Grande sensibilité en B.F.: 3 mV - 30 mV - 0,3 V - 3 V. Haut-parleur 8 Ω. Alim.: 9 V.  
Prix ..... 252 F

**UK 220. Injecteur de signaux.**  
Permet de contrôler les différents étages d'un récepteur radio.  
— Fréquence: 500 Hz.  
— Tension de sortie: 1 V crête à crête.  
— Alim.: 1,4 V. .... 44 F

**EMETTEURS FM - TUNERS RADIORECEPTEURS**

**UK 252. Décodeur Stéréo Multiplex à circuit intégré.**  
Pour transformer un récepteur FM Mono en FM Stéréo.  
— Indic. de récept. Stéréo.  
— Alim.: 10-16 V 125 mA.  
Prix ..... 250 F

**UK 309. Emetteur FM.**  
Permet la transmission sur récepteur FM de toute émission sonore dans un rayon de 25 m. Prix ..... 37 F

**UK 109 C. Micro émetteur FM.**  
Micro sans fil avec réception sur récepteur FM dans un rayon de 30 m ..... 64 F

**UK 540 C. Tuner GO-PO-FM.**  
Sélection par poussoirs. Sortie réglab. Sensib.: GO-PO: 200 µV, F.M.: 5 µV. Alim.: 110/220 V ..... 370 F

**UK 500. Récepteur superhérodyne.**  
Partie radio: tuner UK540 C. Ampli incorporé. Puis. 2 W. Alimentation: 117 à 240 V. Prix ..... 490 F

**CR 15**  
Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé.  
Livré avec C.I. câblé et réglé.  
En « KIT » ..... 430 F  
En ordre de marche. 520 F

**CR 2-15**  
Ampli-préampli. 2 x 15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.  
En « KIT » ..... 650 F  
En ordre de marche. 760 F  
Le coffret nu ..... 65 F  
Le châssis ..... 41 F  
Plaquette gravée .... 14 F

**« STEREO 2 x 20 »**  
10 lampes  
Coffret ..... 55 F  
Les 2 circuits imprimés. Prix ..... 24 F  
La plaquette gravée ..... 9 F

**« CR 2.25 »**  
Ampli-préampli. 2 x 25 W. HI-FI transistorisé.  
Coffret nu ..... 65 F  
Châssis ..... 41 F  
Plaquette gravée ..... 14 F

**Modules « EMPIRE »**  
PAS. Préampli stéréo. 29 F  
MA1. Ampli 1 W .. 31 F  
MA2S. Ampli stéréo. 2 x 2 W ..... 53 F  
MA15S. 2 x 15 W. 133 F  
MA33S. 2 x 33 W. 156 F

**« AUBERNON »**  
Ampli-préampli 2 x 18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.  
En « KIT » ..... 625 F  
En ordre de marche. 750 F

**(Module AUBERNON)**  
Module complet et contact ..... 425 F  
Ebenister. Châssis et pièces complém. .... 200 F

**UK 837. Démonstrateur logique.**  
Permet d'apprendre l'alphabet de la logique électronique.  
Livré avec notice d'instructions détaillées. Alimentation incorporée.  
Prix ..... 104 F

**UK 842. Démonstrateur binaire.**  
Pour l'étude et l'enseignement du calcul à système binaire. Représentation usuelle. Facilement transportable. Aliment. secteur 110/250 V.  
Prix ..... 202 F

**« GAMA 37 »**  
Super-projecteur de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. Complet ..... 690 F

**OLEODISQUE DE RECHANGE**  
Prix ..... 139 F

**« SHOW-HOME »**  
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone - magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses.  
Puissance: 1 000 watts.  
Complet, avec 1 mini-spot et 1 lampe à miroir ..... 105 F  
Nouveau modèle .... 168 F

**« CRAZY-LIGHT » 3000**  
Modulateur 3 canaux, 3 x 1 000 watts. Semi-prof.  
Prix ..... 339 F

**COFFRET CRAZY-LIGHT**  
Comprend:  
— le modulateur,  
— 3 mini-pinces,  
— 3 lampes couleurs.  
Prix ..... 459 F

**CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES**  
CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts. Prix (sans coffret) ... 139 F  
CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable. Prix (sans coffret) ... 160 F  
CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenillard ». Prix (sans coffret) .. 283 F

**CRAZY-RHYTHM**  
CRAZY-RHYTHM I  
Clignoteur 1 voie, de 1 200 W, en 220 volts. Vitesse réglable ..... 299 F

CRAZY-RHYTHM II  
2 voies, de 1 200 W. 329 F  
CRAZY-RHYTHM III  
3 voies, de 1 200 W. Chaque voie réglable séparément. Prix ..... 438 F

CRAZY-RHYTHM IV  
4 voies de 1 200 W créant un effet de chenillard.  
Prix ..... 499 F

**STROBOSCOPE SC 1**  
Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclair: 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. Sans coffret ..... 415 F  
XSU155. Lampe éclair de rechange ..... 110 F  
Bobine d'impulsion ..... 26 F

**STROBOSCOPE SC 2**  
Mini-Stroboscope à lampe « XENON » et réflecteur parabolique. Très efficace. Vitesse réglable. Livré pré-câblé.  
En « KIT » ..... 251 F  
Lampe XEU 40 ..... 66 F

GCI. GRADATEUR de LUMIERE à système électronique. Commande par potentiomètre. Puissance: 1 200 watts. Livré pré-câblé.  
En « KIT » ..... 79 F

**NOUVEAU !**  
**JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES**  
MINI-SPOT Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sans lampe .. 27 F

**« MINI-PINCE »**  
Identique à ci-dessus av. pince ..... 25 F  
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs: rouge, bleu, vert, jaune, ambre ..... 15 F

**LAMPES à MIROIRS**  
100 W. Culot E 27 en 220 V. Rouge, bleu, vert, jaune. Prix ..... 23 F  
MP 300 Projecteur à miroir pr lampe 300 watts. Coloration par écran amovible ..... 140 F  
Fourche de fixat. .... 26 F  
Lampe de projecteur en 220 volts ..... 28 F

**SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE MP125**  
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (125 W - 220 V). Effets sensationnels. Prix complet avec lampe ..... 402 F  
LAMPE MAW 125. fonctionne avec un ballast 125 W - 220 V ..... 56 F

**MODULATEUR DE LUMIERE Musicolor.** 1 voie, 5 A. 220 volts. COMPLET, en coffret luxe. Prix ..... 110 F  
Musicolor. 2 voies. 2 x 5 ampères. COMPLET, en coffret luxe. Prix ..... 155 F  
Musicolor. 3 voies. 3 x 5 ampères. COMPLET, en coffret luxe. Prix ..... 240 F  
Musicolor. 4 voies. 4 x 5 ampères. COMPLET, en coffret luxe. Prix ..... 350 F

**MODULATEUR DE LUMIERE**  
Livrés sans coffret  
MC1. 1 voie. 1 500 W ..... 99 F  
MC3. 3 voies. 1 500 W ..... 184 F

**NOUVEAU !... MODULES « BRONSON »**  
Sound-Light  
Modulateur de lumière 1 000 W ..... 91 F  
Light-Dimmer  
Gradateur de 0 à 1 000 W. Le module ..... 102 F  
Combiné Sound-Light et Light-Dimmer  
Le module ..... 154 F  
Sound-Light 3 canaux  
Modulateur 3 x 1 000 W. Prix ..... 182 F  
(Ces modules sont employés dans les ensembles professionnels.)

**GÖRLER**  
TUNER automatique à diodes « VARICAP » .. 280 F  
TUNER à CV 4 cages. Prix ..... 201 F  
PLATINE FI ..... 170 F  
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo ..... 144 F  
SILENCIEUX ..... 57 F

**CIBOT**  
★ RADIO  
1 et 3, rue de REUILLY  
75012 PARIS

**LES MEILLEURS TELEVISEURS AUX MEILLEURS PRIX**

et toutes les pièces détachées : Antennes, régulateurs, etc.



**SONY**  
TV 112 UM  
Secteur 110/220 V et 12 volts (batteries). TOUS CANAUX européens (C.C. I.R.). Tube de 28 cm. Antenne ..... 1494,00  
Housse ..... 144,00



**KV 1220**  
**TRANSPORTABLE COULEUR**  
1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne  
Téléviseur unique par ses performances et sa qualité d'image ..... 3492,00  
Antenne parabolique 150,00

**GRUNDIG**  
WESTPHALIE 61 cm  
Prix ..... 1 050,00  
BAVIERE 61 cm 1 050,00  
BADEN. 61 cm 1 150,00  
8050. Coul. avec cm. à distance ..... 4 890,00

**VOXSON**  
1101. 28 cm.  
Batterie-secteur ..... 845,00  
1201 F. 32 cm.  
Batterie-secteur ..... 875,00  
1702. 44 cm. Secteur.  
Coffret blanc plexi teinté.  
Très moderne ..... 1 345,00

**RADIOLA**  
32 cm. Batterie/Secteur.  
PRIX EXCEPT. .... 950,00  
44 cm. RA 4402 ..... 1 045,00  
51 cm. RA 5191 ..... 1 092,00  
51 cm. RA 5112 ..... 1 130,00  
56 cm. COULEUR ..... 3 490,00  
66 cm. 110° ..... 4 450,00  
66 cm. 110° luxe ..... 4 890,00  
66 cm. Console ..... 4 750,00

**SCHNEIDER**  
TOUS LES MODELES  
Les meilleurs prix  
IMPERIAL 110° ..... 4 790,00

**TELEFUNKEN**  
32 cm. Bat./Sect. 1 100,00  
44 cm. Transport. 1 100,00  
51 cm. Transport. 1 065,00  
61 cm. Type 710 1 050,00  
61 cm. Type 7200 1 400,00  
51-cm couleur ..... 3 570,00  
56 cm. Couleur ..... 3 450,00  
66 cm. Coul. luxe ..... 3 850,00  
66 cm. 110° ..... 4 550,00

**SCHAUB-LORENZ**  
32 cm. Portatif. P/S. 950,00  
38 cm P/S ..... 1 290,00  
44 cm P/S ..... 1 340,00  
51 cm Secteur ..... 1 150,00  
61 cm Luxe ..... 1 050,00  
67 cm Coul. Flash. 4 390,00

**PATHE-MARCONI**  
44 T 511. 44 cm. Secteur.  
Portable. Noyer ou blanc.  
Prix ..... 1 100,00  
51 T 511. 51 cm. Secteur.  
Portable. Noyer ou blanc.  
Prix ..... 1 150,00  
61 T 41 - 161. 61 cm.  
Prix ..... 1 050,00



**LES MEILLEURS RECEPTEURS RADIO**

**GRUNDIG**  
Sonoclock 20  
Excep. .... 485  
Solo-Boy FM  
Prix ..... 260,00

**Top-Boy AM/FM**  
Piles-Secteur ..... 260  
**Prima-Boy 600**  
Piles-Sect. 394  
**Party-Boy 500**  
FM.  
Piles/Sect. .... 340  
City-Boy 500.  
Piles et sect. .... 438  
Concert-Boy  
Stéréo ..... 1 275

**Satellit 2 000**  
Pil./sect. N.C.  
« NATIONAL »  
RC6203 - Radio-réveil.  
Prix ..... 466,00

**SCHAUB-LORENZ**  
TINY 40. PO-GO-FM. 9 transistors. 5 diodes. 197 x 123 x 54 mm ..... 249  
TEDDY 103. Merveilleux petit récepteur OC-PO-GO-FM. Piles et secteur. Prise magnéto. EXCEPTIONNEL ..... 320,00  
CAMPING 103. 2 watts. PO-GO-FM-OC. Piles/secteur. Prise magnéto ..... 474,00  
GOLF 103. Piles/secteur. OC 2 PO-GO-FM. 2 W. Prise ant. auto-commutable. 278x172x89 mm ..... 540,00  
NOUVEAU TOURING 104



**AM-FM de luxe.** 7 gammes. 4 x OC-PO-GO-FM. 3 touches préréglées (2 en FM, 1 en AM). Piles et secteur. 2 H.-P. Potentiomètres à curseurs.  
EXCEPTIONNEL ..... 782,00  
TOURING STUDIO 104  
Ultra-sensible  
Présentation « Design »  
Prix ..... 830,00  
PR 300. 2 touches préréglées en GO. PO-GO 160,00  
PR 600. PO-GO. 3 touches préréglées en GO. 1 watt. Prix ..... 190,00  
PR 900. OC-PO-GO. 3 stations préréglées. Piles/secteur 260,00

**SABA**  
TRANSALL DE LUXE G  
8 gammes (FM 4xOC-2xPO-GO). 2 haut-parleurs. Aliment. piles ou secteur 220 V. Puissance 8 watts. Dim. 375x235x105 mm ..... 990,00

**SANDY**  
Piles/Secteur. 2 watts.  
PO-GO-OC et FM. Dim. 270 x 165 x 75 ..... 490,00

**DECODÉUR STEREO**  
Adaptable sur tout récepteur FM courant ..... 280,00  
**SONY « CRF 5090 ».** Profes. - Batterie - Secteur - Gammes marine aviation 4 x OC avec Loupe S.S.B. Incorpore PO-GO s/cadre FM Mono/Stéréo 2 127 «CRF 260» ..... 2 405,00



**CIBOT RADIO**

**Radlomatic**  
Lecteurs de MUSI K7 POUR VOITURE



**KSA 114.** Lecteur stéréo avec ampli 2x7 watts (sans HP) ..... 471,00  
**KM 12.** Lecteur mono. Se branche sur auto-radio. Encastrable avec fixation sous tableau de bord ..... 214,00

**Lecteurs de cassettes « RADIOLA »**  
RA2605. Mono. Sans ampli à brancher sur un récepteur 162x12x40 283,00  
RA2607. Stéréo 2 x 5 W - 150x12x40 (sans HP) 441,00

**LECTEURS DE CARTECHES**  
**STEREO-JAUBERT**  
N° 886. 8 pistes stéréo HI-FI. 2x4 watts. 12 volts. COMPLET avec 2 HP spéciaux en coffret ..... 450,00

**BELSON**  
BL 360  
Lecteur de cartouches 8 pistes  
185x120x50 mm  
STEREO 12 V. Changement de programme automatique ou manuel. Puissance : 2x5 watts. Réglage de tonalité. COMPLET avec les 2 H.-P. spéciaux voiture, en coffret ..... 350,00

**CLARION RE 421.** 2x5 W. Prévu pour recevoir une cartouche radio FM stéréo. SANS les H.P. 590,00  
H.-P. spéciaux de portières. En coffret 116,00  
LE 301. Cartouche Radio pour FM et FM STEREO. Prix ..... 430,00  
PE 420. Lecteur de cartouches 2 x 4 watts. Complet avec 2 HP en coffret. N° 9103 ..... 490,00

**VOXSON**  
SONAR GN 106  
Lecteur de cartouches HI-FI Stéréo 8 pistes. 2 x 5 W. Avec H.-P. spéciaux ..... 550,00

**AUTO-RADIO avec LECTEURS DE CARTECHES**  
**CLARION**  
PE 612. PO-GO. Lecteur 8 pistes. 2 x 5 W 980,00  
SKA 10. H.-P. en coffret. Les deux ..... 114,00  
PE 608 A. PO-GO-FM. Mono et stéréo. Puissance : 2 x 5 W. Prix ..... 1 290,00  
SKA 027. H.-P. en coffret. Les deux ..... 144,00

**STEREO JAUBERT**  
810 RL. Radio PO-GO et lecteur de cartouches. 2 x 4 watts. COMPLET av. H.-P. en coffret 720,00

★ AUTORADIO  
★ RADIO  
★ TELEVISION

**VOXSON**  
SONAR 108. Lecteur de cartouches STEREO. RADIO : PO-GO. Puissance : 2 x 7 watts. COMPLET, avec 2 H.-P. en coffret ..... 850,00  
NOUVEAU  
SONAR GN 108 FMS. Identique au modèle GN 108 mais avec la GAMME FM. Mono/Stéréo et décodeur automatique. COMPLET avec 2 haut-parleurs. PRIX DE LANCEMENT 1 250,00

**NOUVEAU**  
Lecteur de K7 compact. Fonctionne sur lecteur de cartouches et auto-radio avec lecteur de cartouches ..... 340,00  
**AUTO-RADIO avec LECTEURS DE CASSETTES**  
**RADIOLA-PHILIPS**  
RA 232 - 5 watts PO-GO avec lecteur de K7. Complet sans HP ..... 419,00  
RA 332. PO GO. Touches préréglées (avec HP) ..... 499,00  
RA 321 T. Stéréo 2x6 W PO-GO (sans HP) ..... 572,00  
H.P. spéc. Pièce ..... 38,00

**Radlomatic**  
RK 152. Auto-radio. Lecteur de cassettes. PO-GO. Encastrable. 3 watts. Avec H.-P. en boîtier, accessoires de fixation et antiparasites ..... 425,00  
RK 154. Identique à RK 152, mais avec 3 touches préréglées en GO. COMPLET, avec haut-parleur ..... 480,00  
RK 158. Radio K7. 8 watts 3 stations préréglables. 12 V. Avec HP spécial en coffret ..... 550,00

**Radlomatic**  
RK 159 FM  
Auto-radio à lecteur de K7  
PO-GO-FM. Clavier 5 touches dont 2 préréglées en GO. Puissance. 8 W. Tonalité. Touche d'avance rapide. S'encastre dans le tableau de bord. Dim. : 178x165x48 mm  
PRIX avec HP ..... 750,00  
RK 1516-STEREO-PO-GO et lecteur de K7- 2x8 watts, 3 stations préréglées en G.O. 2 ou 4 HP. Commande de Balance. Avec 2 HP. .... 790,00

**AUTORADIOS**  
**IMPERATOR**  
« SUPER-DJIN »  
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou 12 volts. Avec H.-P. en coffret ..... 120,00  
« QUADRILLE »  
PO-GO 2,5 watts. 6 ou 12 volts. Touches préréglées. Avec H.-P. en coffret. Prix ..... 140,00

**VISSEAUX**  
« TEMPO BUGGY »  
PO-GO. 5 watts. 12 V. 3 touches préréglées. Prix ..... 172,00  
« STENTOR »  
PO-GO. 5 watts. 12 V. 4 touches préréglées. Prix ..... 195,00

1 et 3, rue de Reully - PARIS XII<sup>e</sup>  
Tél. 343.66.90 - 343.13.22  
et 136, boulevard Diderot - PARIS XII<sup>e</sup>  
Tél. 346.63.76  
METRO : Reully-Diderot  
Faidherbe-Chaligny

**PARKING GRATUIT**  
33,  
rue de Reully

**NOUVEAU RADIOMATIC P 38**  
Automatique. Encastrable. PO-GO 8 watts. Clavier automatique 6 touches. Présélecteur. Avec accessoires de montage.  
Sans haut-parleur 530,00



«AZUR» 3 watts. 12 V. 2 touches (PO-GO) avec H.-P. en coffret 175,00  
SAPHIR 3 watts. 12 V. 5 touches. 3 stations préréglées PO-GO. Avec HP en coffret ..... 196,00  
RALLYE. 4 watts. 12 V. 2 touches. Avec HP en coffret ..... 204,00  
SUPER-RALLYE. 4 watts. 6-12 V. Polarité reversible. 2 touches. Avec HP en coffret ..... 250,00  
MONZA. 4 watts. 12 V. 3 stations préréglées. Avec HP en coffret ..... 260,00  
RUBIS. 8 watts. 12 V. 4 stations préréglées. Prise magnétophone. Avec HP en coffret ..... 287,00  
MONYLM FM. 8 watts. 12 volts. PO-GO-FM. Avec HP en coffret. Prise pour lecteur de cassettes. Prix ..... 340,00  
EMERAUDE F.M. 8 watts. 12 volts. PO-GO FM. 3 stations préréglées en GO. Complet ..... 390,00

**RECEPTEURS PRETS A POSER**  
Ces ensembles comprennent :  
- LE RECEPTEUR monté sur une console.  
- LE HAUT-PARLEUR.  
- TOUS LES ACCESSOIRES de montage.  
- RUBIS pour Renault 16, Renault 5 et Renault 6.  
L'ENSEMBLE ..... 399,00  
- RUBIS pour Renault 15 ..... 375,00  
- RUBIS pour Renault 12 ..... 360,00  
- RUBIS pour Simca 1100 ..... 318,00  
- RUBIS pour Peugeot 504 ..... 410,00

**RADIOLA**  
NOUVEAU  
RA 134 T. PO-GO. 3 W. 12 V. Appareil à encastrer (162x41x90). COMPLET, avec H.-P. Prix ..... 175,00  
RA 330 T. PO-GO. 5 W. 3 stations préréglées en GO. Appareil à encastrer ou à monter sous tableau de bord (162x113x41). Prix, avec H.-P. 245,00  
RA 431 T. PO-GO-FM. 3 stations préréglées en GO. 5 watts. Appareil à encastrer ou à monter sous le tableau de bord. (162x138x41). COMPLET, avec H.-P. Prix ..... 365,00  
RA308T. Le grand succès en autoradio. 5 watts. PO-GO. 3 stations préréglées. Avec HP ..... 240,00  
RA591T/FM. PO-GO-FM. 5 watts. Prise K7. Sans haut-parleur ..... 518,00  
RA792T/FM. PO-GO-FM. 4 watts (sans HP) 382,00  
RA-611 T/FM ..... 680,00

**« CREDIT « CREG »**  
3 6 - 9 - 12 ou 21 mois

**VOXSON**  
JUNICR. Type 902. 902P

PO-GO. Puissance 2 watts Ajim. 12 V + à la masse. Idéal pour petite voiture. Fixation par glissière 210,00  
902P. Même modèle, dans un berceau avec HP et accessoires ..... 210,00

3002 PO-GO-FM. Touches préréglées. Puissance 6Watts ..... 395,00

**SCHAUB-LORENZ**  
T 2651. 12 V. 4 watts. PO-GO-FM. 3 touches préréglées, avec H.-P. .... 280,00  
T 2151. 12 volts. 4 watts. PO-GO. 3 touches préréglées, avec H.-P. .... 192,00  
T 2261. 6/12 V. 5 W. PO-GO. 3 t. prérég. + H.-P. .... 240,00

**TOUS LES ACCESSOIRES AUTO-RADIO**  
Antenne d'aile à clé. 3 éléments, courte. S'adapte sur toutes les voitures. Prix ..... 30,00

**ANTENNE D'AILE ELECTRONIQUE**  
Télescopique  
Ultra-courte (2 x 20 cm) avec double préampli HF incorporé. PO - GO - OC - FM ..... 159,00

**ANTENNE AUTO ELECTRIQUE NA 510**  
Alimentation : 12 volts. Temps de montée ou de descente : 2 secondes. Longueur : 1 m. Fournie avec inverseur.  
Nouveau modèle ..... 132,00  
BEVOX antenne entièrement autom. .... 170,00

**« LIGHT-SHOW »**  
Nouveauté  
Lumière couvrant dans une gaine plastique. Longueur 10 mètres ..... 280,00  
GENERATEUR chenillard à 4 voies pour ci-dessus. (Peut alimenter plusieurs longueurs.) PRIX ..... 170,00  
CIRCUIT de scintillement. PRIX ..... 40,00  
CL3000

**MODULATEUR GRADATEUR**  
à 3 voies. Se raccorde directement en sortie ligne (prise magnéto) ou fonctionne à partir d'un micro livré avec l'appareil. 3 x 1 200 W avec antiparasite toute sécurité. .... 1 480,00  
CRAZY-LIGHT 3000. Modulateur 3 canaux (graves, médium, aigues). 3 x 1 000 W. En coffret. .... 340,00

**NOS PRIX NE SONT VALABLES QUE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS ET DES FLUCTUATIONS MONETAIRES**