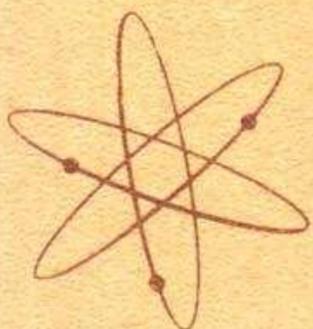




HEATHKIT[®]
MANUEL D'ASSEMBLAGE



L'OSCILLOSCOPE

10-18

Assemblage et mode d'emploi de l' OSCILLOSCOPE



10-18



HEATHKIT

Geräte GmbH

6079 Sprendlingen (bei Frankfurt)
Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon (06103) 1077

TABLE DES MATIERES

Caractéristiques techniques.....	2
Introduction, Principe de fonctionnement.....	5
Conseils de construction.....	7
Nomenclature et inventaire des pièces.....	8
Conseils pour souder correctement.....	13
Méthode de montage par étapes.....	17
Montage étape par étape.....	18
Montage du Panneau Avant.....	18
Câblage du Circuit Imprimé Grand Modèle..	21
Câblage du Circuit Imprimé Petit Modèle...	23
Assemblage de la Console Arrière.....	23
Assemblage du Châssis.....	24
Montage des Plaques de Blindage.....	27
Câblage de la Partie Avant, du Châssis.....	29
Pré-Câblage du Trimmer Jumelé.....	30
Montage du Tube Cathodique.....	36
Câblage du Tube Cathodique.....	36
Câblage final du Châssis.....	38
Montage des Boutons à tourner.....	40
Mise au point - Réglages.....	42
Fonctionnement et Mode d'emploi.....	45
Remarques.....	48
Applications de l'Oscilloscope.....	50
Analyse des Oscillogrammes.....	51
En cas de difficultés.....	58
Informations Generales.....	61
Reparations.....	61
Remplacements.....	62
Conseils d'expédition.....	63
Garantie.....	64
Schéma de principe.....	65

Tous les prix sont sujets à changements sans préavis. La Compagnie Heathkit Geräte GmbH se réserve le droit d'interrompre la fabrication de ses modèles ou d'apporter des modifications aux modèles existants, à n'importe quel moment, sans qu'elle soit tenue, de modifier ou faire modifier les appareils déjà en service.

COPYRIGHT © 1968 BY HEATH COMPANY USA. TRANSLATION 1969 BY HEATHKIT GERAETE GMBH, SPRENDLINGEN/HESSEN ON PERMISSION OF HEATH COMPANY USA.

COPYRIGHT © 1968 BY HEATH COMPANY USA. TRADUCTION FAITE EN 1969 PAR HEATHKIT GERAETE GMBH, SPRENDLINGEN/HESSEN AVEC LA PERMISSION DE LA HEATH COMPANY USA.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

AMPLIFICATEUR VERTICAL

Sensibilité	10 mV eff/cm à 1 KHz
Bande passante	+ 1 dB de 8 Hz à 2,5 MHz + 1,5 à -5 dB de 3 Hz à 5 MHz Reponse à 3,58 MHz : - 2,2 dB
Temps de montée	0,08 μ s ou moins
Suroscillation	10 % ou moins
Impédance d'entrée	en position X1: 2,9 M Ω shuntés par 21 μ F. (Impédance à 1KHz: 2,7 M en position X10 et X100 : 3,4 M Ω shuntés par 12 μ F. (Impedance à 1 KHz : 3,3 M Ω)
Atténuateur	Trois réglages compensés, pour annuler les dé- formations de la trace
Caractéristique d'entrée	A faible capacité sur les bornes de raccordement, capacité de protection de 600 Volts de service
Cadrage vertical	A courant continu, sans constante de temps per- mettant une très grande variation de déplacement vertical

AMPLIFICATEUR HORIZONTAL

Sensibilité	120 mV eff/cm à 1 KHz
Bande passante	+ 1 dB de 1 Hz à 200 KHz + - 3 dB de 1 Hz à 400 KHz
Impédance d'entrée	30 M Ω shuntés par 31 μ F (Impédance à 1 KHz: 4,9 M Ω)
Atténuateur	A basse impédance inséré dans la sortie à charge cathodique
Sélecteur	Permet de connecter l'entrée à un signal extérieur par l'intermédiaire des bornes de raccordement, au balayage secteur avec phase réglable, d'utiliser des fréquences pré-réglées ou la base de temps incorpo- rée.

Cadrage horizontal

A courant continu, sans constante de temps permettant une très grande variation de déplacement horizontal, même au maximum de gain.

BALAYAGE

Base de temps

A relaxation par tube à vide système breveté Heath

Gammes

10 Hz à 500 KHz en 5 positions se recouvrant:
10 à 100 Hz, 100 à 1000 Hz, 1 à 10 KHz, 10 à 100 KHz,
100 à 500 KHz.

Commutateur de fréquences pré-réglables

1, 10 et 100 Hz et 2, 1000 et 10.000 Hz. Peut être rapidement adapté pour une fréquence entre 10 Hz et 500 KHz.

Synchronisation

Positive ou négative par étage Amplificateur-Limiteur à charge cathodique assurant un verrouillage très sûr et une excellente linéarité.

INFORMATIONS GENERALES

Suppression du retour de trace

Inférieur à 30 % du balayage. Amplificateur d'effacement incorporé.

Contrôle de phase

Permet de faire varier la phase de balayage secteur de 0 à plus de 135°.

Tension de calibrage

Source de référence de 1 V, crête à crête, incorporée. L'utilisation combinée du graticule et de l'atténuateur d'entrée permet de mesurer des tensions dans un rapport de 10.000 à 1.

Modulation du spot

Accessible à l'arrière de l'appareil, sous un panneau amovible. Un condensateur à fort isolement et une tension de 8 à 20 V eff. sont nécessaires pour obtenir la suppression totale du retour de trace.

Tube cathodique

5UPl de 12,7 cm, écran vert à persistance moyenne.

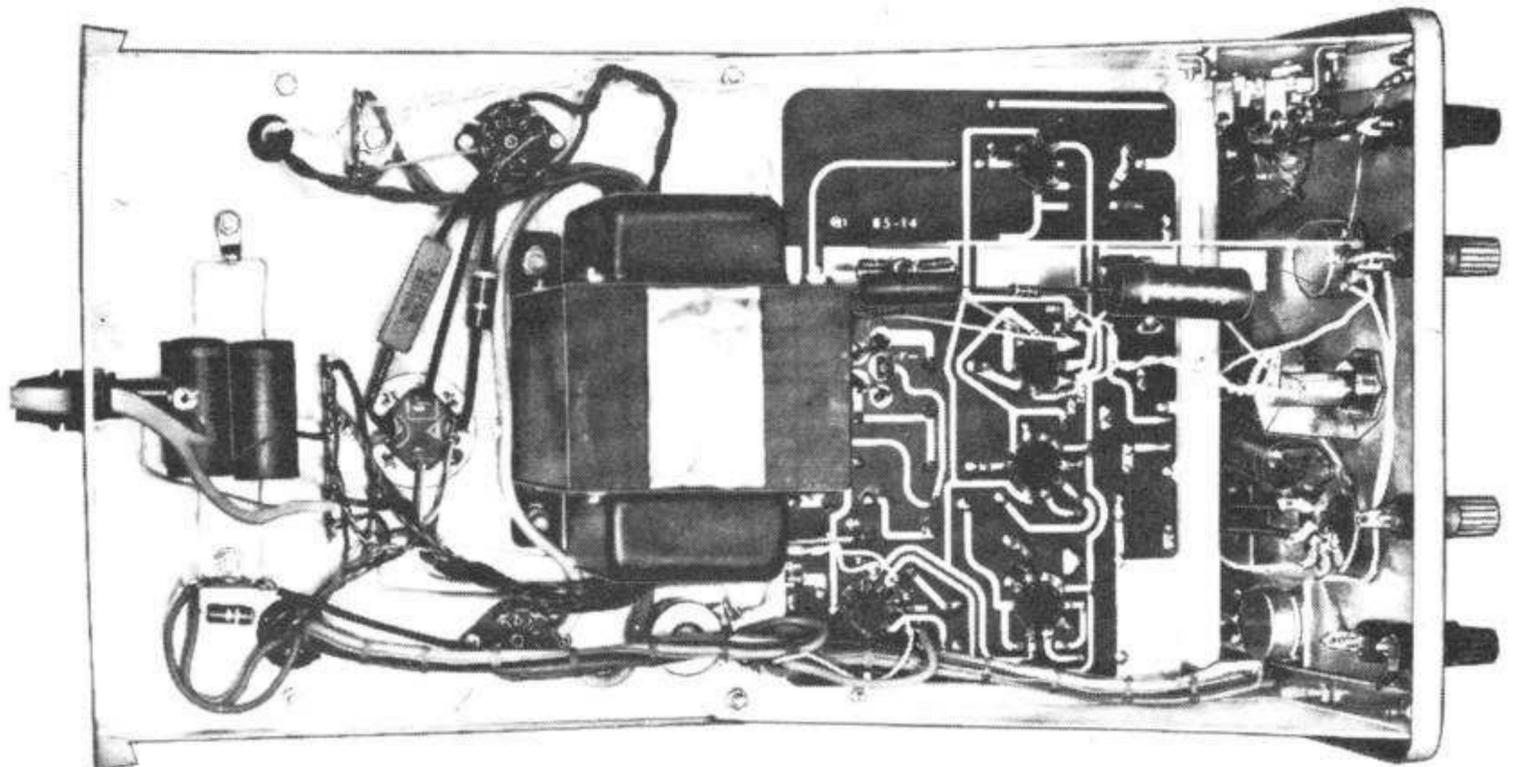
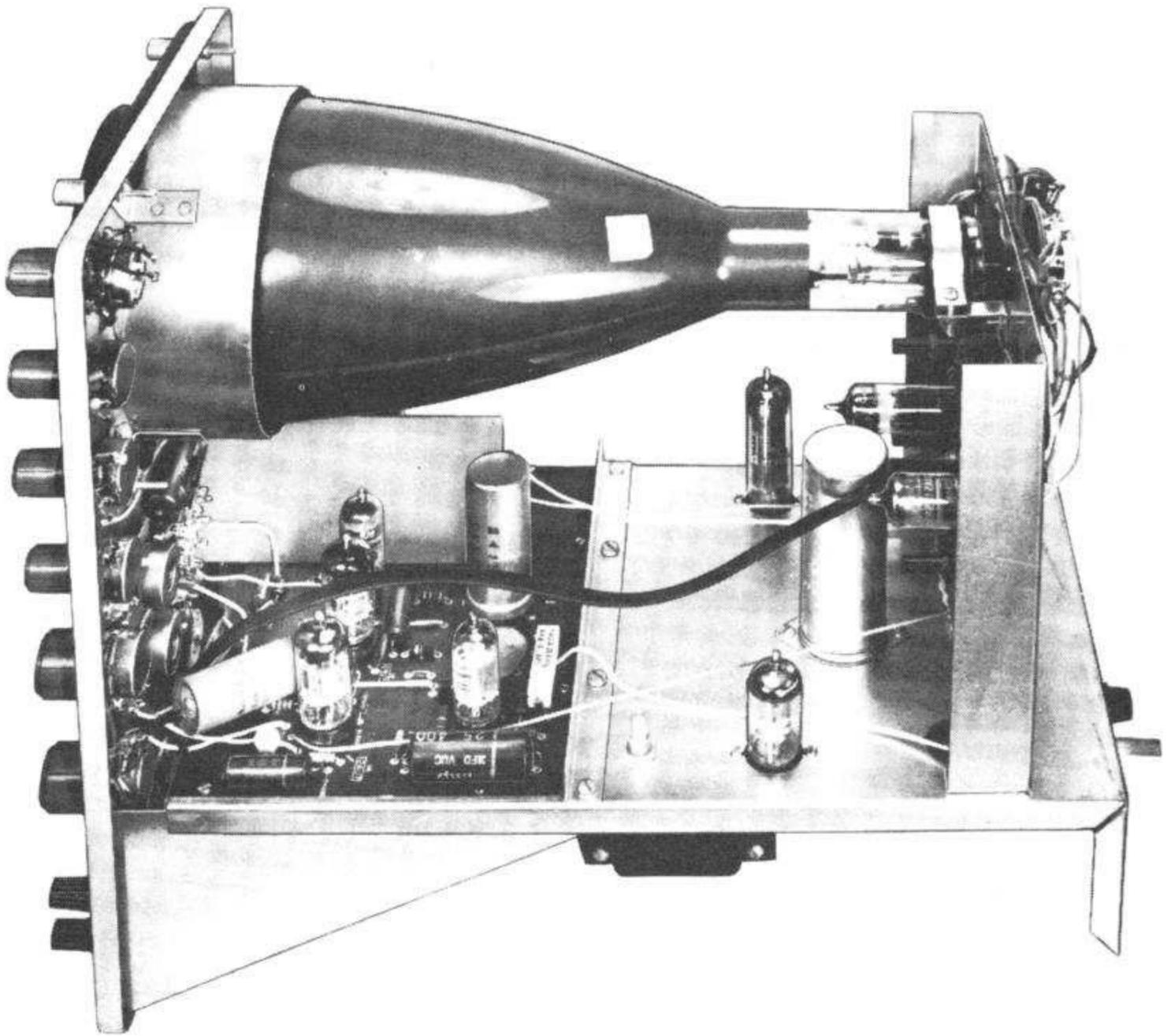
Tensions anodiques

THT par transformateur et redresseur délivrant 1200 V aux bornes d'un filtre RC.
HT par transformateur et redresseur, régulée électroniquement pour tous les amplificateurs critiques, le générateur de balayage et les tensions de cadrage.

Alimentation

110/220 V 50/60 Hz Alt, 80 W, Fusible de protection de 1 A.

Dimensions Largeur 22 cm, hauteur 36 cm, profondeur 41 cm
Poids net 9,2 kg
Poids brut 9,5 kg



INTRODUCTION

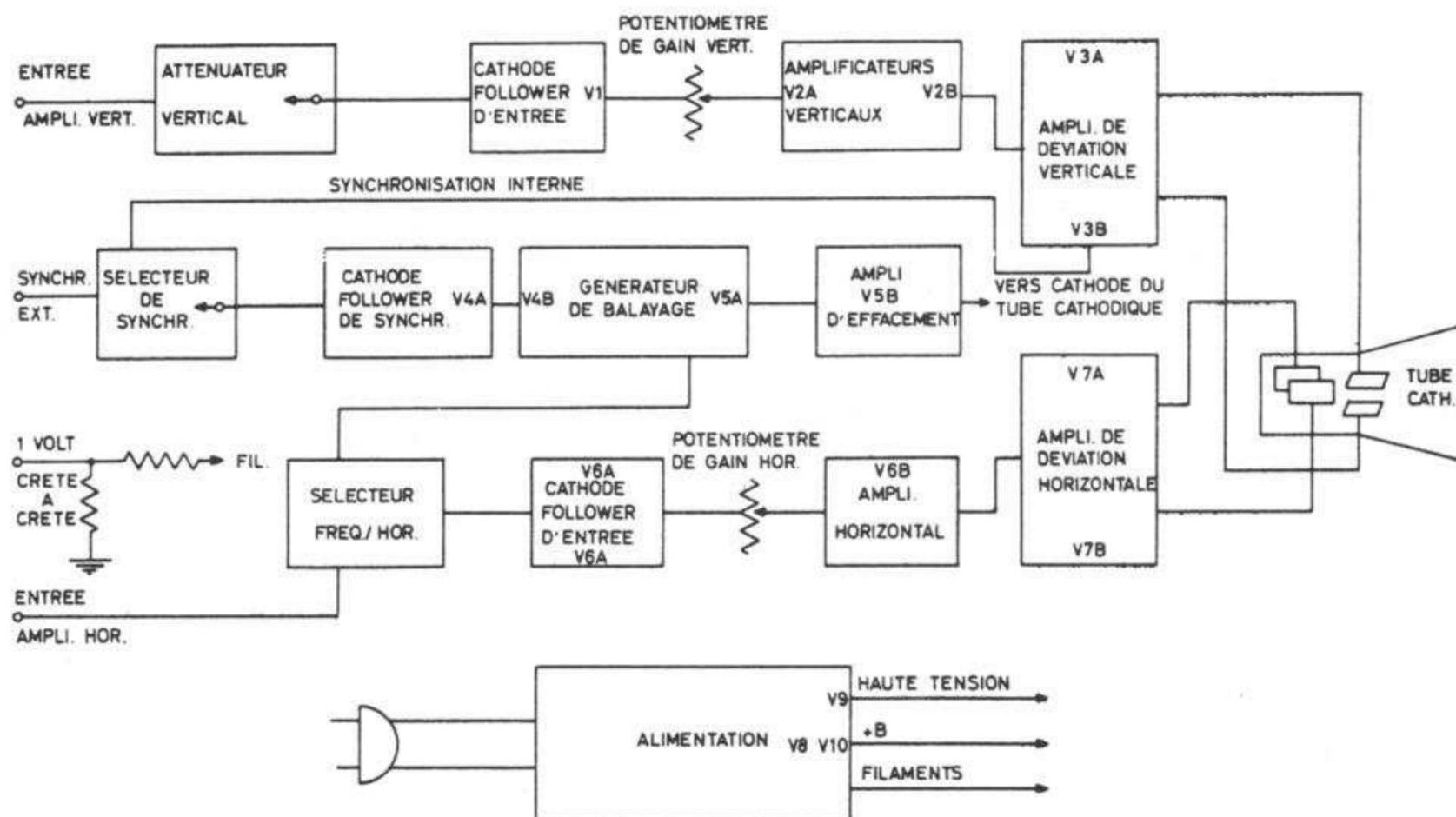
Le modèle Heathkit 10-18 est un oscilloscope à large bande à usage général, étudié pour satisfaire aux besoins aussi bien du dépanneur que de l'amateur de radio ou du bricoleur. Des années de perfectionnements sur les modèles précédents ont permis la réalisation de cet appareil au fonctionnement absolument sûr.

L'emploi de deux positions précali- brées dans le balayage horizontal faci- lite une commutation instantanée de deux fréquences souvent utilisées. Ce- ci est particulièrement pratique pour le dépannage des circuits de balayage ho- rizontal et vertical des récepteurs de télévision.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Pour une meilleure compréhension des circuits, référez-vous au schéma dé- taillé qui se trouve sur le dépliant en

fin de manuel, ainsi qu'au schéma de principe ci-dessous.



AMPLIFICATEUR VERTICAL

Un signal appliqué sur les bornes "VERT.INPUT". (Entrée de l'ampli vertical) est transmis à V_1 par l'intermédiaire de l'atténuateur vertical compensé en fréquence. Du cathode follower d'entrée V_1 , le signal passe ensuite aux amplificateurs V_2A et V_2B au travers du potentiomètre R_8 (Gain vertical).

De V_2B le signal est appliqué à l'amplificateur push-pull de déviation verticale au travers des selfs de correction. Le cadrage vertical de la trace est obtenu en ajustant le potentiomètre "VERT.POS." R_{18} , qui fait varier la polarisation grille des deux moitiés de l'amplificateur push-pull. La prise fixe sur le potentiomètre R_{18} délivre la tension de référence pour V_3A .

L'étage final V3A et V3B attaque les plaques verticales du tube cathodique pour obtenir une déviation équilibrée du faisceau d'électrons. (Le signal est transmis de V3A à V3B par couplage des cathodes). Une petite partie du signal est dérivée des plaques de l'étage push-pull au SYNC. SELECTOR pour faciliter la synchronisation interne, positive ou négative, du balayage.

BASE DE TEMPS

Le commutateur SYNC. SELECTOR permet de choisir l'impulsion de synchronisation désirée pour le balayage. Cette impulsion est appliquée à la base de temps au travers de la résistance R38, commune aux cathodes de V4A et V4B. V4A est le "cathode follower" de synchronisation. Les multi-vibrateurs V4B et V5A et leurs circuits associés délivrent l'impulsion de balayage horizontal. Le condensateur qui est introduit dans la cathode de V5A détermine grossièrement la fréquence de balayage horizontal en se déchargeant au travers de R47 et du potentiomètre R48, FREQ. VERNIER. Le réglage précis de l'impulsion en dents de scie s'obtient en ajustant le potentiomètre FREQ. VERNIER (ou les potentiomètres PRESET ADJUST).

Une impulsion d'effacement délivrée par la base de temps est couplée au tube cathodique par l'intermédiaire de l'amplificateur V5B pour supprimer le retour de trace. A cet effet on utilise la partie positive de l'impulsion de balayage.

AMPLIFICATEUR HORIZONTAL

Le commutateur "HOR. /FREQ. SELECTOR" permet de choisir l'impulsion de balayage désirée pour l'appliquer à l'entrée du "cathode follower" V6A. Cette impulsion peut provenir de la base de temps, d'un balayage à 50 Hz du secteur ou d'un balayage ex-

terne appliqué aux bornes HOR. INPUT.

L'impulsion de balayage est appliquée de V6A à l'amplificateur push-pull de déviation horizontale V7A et V7B par l'intermédiaire du potentiomètre "HOR. GAIN" et de l'amplificateur V6B. Le cadrage horizontal de la trace est obtenu en ajustant le potentiomètre HOR. POS. qui modifie la polarisation grille de l'amplificateur push-pull.

L'amplificateur push-pull de déflexion horizontale attaque les plaques horizontales du tube cathodique pour obtenir une déflexion équilibrée du faisceau d'électrons.

TUBE CATHODIQUE

Les tensions de service et d'accélération sont fournies au tube cathodique (CR tube) par un diviseur de tension connecté entre la haute tension et la masse. Ce diviseur comprend les potentiomètres FOCUS et INTENS, et délivre la tension de polarisation au tube régulateur V10. La modulation en intensité du faisceau d'électrons est possible en connectant un signal extérieur à l'entrée Z-AXIS du tube cathodique.

ALIMENTATION

La haute tension est délivrée au tube cathodique par V9, redresseuse haute tension, B+ par la redresseuse biplaque V8 et les circuits qui lui sont associés. V10 est employé pour éviter que les surcharges du secteur ne se retrouvent sur les tensions B+. Deux enroulements de chauffage séparés sont bobinés sur le transformateur d'alimentation. L'un est employé uniquement pour le tube cathodique, l'autre fournit la tension de chauffage à tous les autres tubes et délivre encore une tension alternative au commutateur "HOR. FREQ." pour le balayage à partir du secteur, au potentiomètre "PHASE" et à la borne 1-V, P-P. (1-V, C à C)

NOMENCLATURE ET INVENTAIRE DES PIECES

Aidez-vous de la planche dépliant de la page pour identifier les pièces de ce kit et apprendre à les reconnaître.

REFERENCE	NOMBRE	DESCRIPTION
<u>Résistances</u>		
1-84	1	62 Ω 1/2 W (bleu-rouge-noir)
1-3	5	100 Ω 1/2 W (brun-noir-brun)
1-45	3	220 Ω 1/2 W (rouge-rouge-brun)
1-6	1	470 Ω 1/2 W (jaune-violet-brun)
1-8	1	820 Ω 1/2 W (gris-rouge-brun)
1-9	1	1 K Ω 1/2 W (brun-noir-rouge)
1-90	2	2 K Ω 1/2 W (rouge-noir-rouge)
1-57	3	2, 2 K Ω 1/2 W (rouge-rouge-rouge)
1-13	1	2, 7 K Ω 1/2 W (rouge-violet-rouge)
1-14	3	3, 3 K Ω 1/2 W (orange-orange-rouge)
1-46	2	3, 9 K Ω 1/2 W (orange-blanc-rouge)
1-19	1	6, 8 K Ω 1/2 W (bleu-gris-rouge)
1-20	3	10 K Ω 1/2 W (brun-noir-orange)
1-21	1	15 K Ω 1/2 W (brun-vert-orange)
1-22	2	22 K Ω 1/2 W (rouge-rouge-orange)
1-24	2	33 K Ω 1/2 W (orange-orange-orange)
1-88	1	3,6 K Ω 1/2 W (orange-bleu-orange)
1-25	1	47 K Ω 1/2 W (jaune-violet-orange)
1-26	2	100 K Ω 1/2 W (brun-noir-jaune)
1-27	4	150 K Ω 1/2 W (brun-vert-jaune)
1-87	1	330 K Ω 1/2 W (orange-orange-jaune)
1-33	3	470 K Ω 1/2 W (jaune-violet-jaune)
1-35	3	1 M Ω 1/2 W (brun-noir-vert)
1-38	2	3, 3 M Ω 1/2 W (orange-orange-vert)
1-71	2	4, 7 M Ω 1/2 W (jaune-violet-vert)
1-40	3	10 M Ω 1/2 W (brun-noir-bleu)
1-70	1	22 M Ω 1/2 W (rouge-rouge-bleu)
1-2-1	2	1 K Ω 1 W (brun-noir-rouge)
1-22-1	1	1, 5 K Ω 1 W (brun-vert-rouge)
1-27-1	2	33 K Ω 1 W (orange-orange-orange)
1-28-1	1	100 K Ω 1 W (brun-noir-jaune)
1-32-1	1	470 K Ω 1 W (jaune-violet-jaune)
1-34-1	1	1 M Ω 1 W (brun-noir-vert)
1-37-1	1	3, 3 M Ω 1 W (orange-orange-vert)
1-19-2	1	1, 2 K Ω 2 W (brun-rouge-rouge)
1-1-2	1	2, 7 K Ω 2 W (rouge-violet-rouge)
1-2-2	1	4, 7 K Ω 2 W (jaune-violet-rouge)
1-22-2	1	12 K Ω 2 W (brun-rouge-orange)
2-129	1	3, 3 M Ω 1/2 W Tolérance 5 %
3-15-7	1	1000 Ω 7 W bobinée
3-4-7	1	5000 Ω 7 W bobinée

REFERENCE	NOMBRE	DESCRIPTION
<u>Contacteurs - Potentiomètres</u>		
10-261	1	Pot. 2000 linéaire, avec fausse cosse
10-258	1	Pot. 10 K Ω linéaire
10-260	1	Pot. 20 K Ω , avec cosse centrale
10-256	1	Pot. 200 K Ω , avec cosse centrale
10-257	1	Pot. 500 K Ω , linéaire
10-32	1	Pot. 1 M Ω , linéaire
10-259	2	Pot. 2 M Ω , linéaire
10-234	1	Pot. 7,5 M Ω , linéaire
10-115	2	Pot. 7,5 M Ω ajustable, linéaire
19-126	1	Pot. 500 K Ω avec interrupteur et fausse cosse.
63-508	1	Contacteur à 3 positions
63-509	1	Contacteur à 4 positions
63-510	1	Contacteur à 9 positions

Condensateurs

21-3	1	10 $\mu\mu\text{F}$ céramique
21-5	1	20 $\mu\mu\text{F}$ céramique
20-1	1	47 $\mu\mu\text{F}$ mica (jaune-violet-noir)
21-9	1	100 $\mu\mu\text{F}$ céramique
21-21	1	200 $\mu\mu\text{F}$ céramique
20-43	1	390 $\mu\mu\text{F}$ mica (orange-blanc-brun)
21-13	1	500 $\mu\mu\text{F}$ céramique
21-36	2	0,002 μF céramique
21-16	1	0,01 μF céramique
23-3	1	0,01 μF tubulaire au papier, 400 V
21-31	2	0,02 μF céramique, 500 V
21-38	2	0,02 μF céramique, 1600 V
23-59	2	0,05 μF tubulaire en plastique, 200 V
23-11	1	0,1 μF tubulaire au papier, 600 V
23-28	6	0,1 μF tubulaire en plastique, 200 V
23-62	2	0,1 μF tubulaire au papier, 1600 V
23-58	2	0,2 μF tubulaire en plastique, 200 V
23-63	3	0,25 μF tubulaire en plastique, 400 V
25-20	2	40 μF électrolytique, 150 V
25-28	1	100 μF électrolytique, 50 V
25-31	1	20+20+20 μF électrolytique, 250 V
25-32	1	40+20+20 μF électrolytique, 450 V, + 50 μF électrolytique, 300 V
31-12	1	Trimmers jumelés

Inductances - Transformateurs

45-25	1	Inductance 30 μH (bande verte)
45-12	2	Inductance 33 μH sur 3.300 Ω 1 W
45-23	2	Inductance 61 μH (bande rouge)
45-24	2	Inductance 90 μH (bande bleue)
54-103-24	1	Transformateur d'Alimentation

REFERENCE	NOMBRE	DESCRIPTION
<u>Gaines isolantes - Fils</u>		
73-1	2	Passe-fil de 9,5 mm
73-2	2	Passe-fil de 19 mm
73-3	4	Passe-fil de 12,7 mm
73-5	1	Protecteur souple du tube cathodique
75-30	1	Arrêteur de cordon d'alimentation
75-71	1	Arrêteur de cordon d'alimentation
89-23	1	Cordon d'alimentation, 3-conducteur, plat
134-19	1	Tresse de câbles coupés à longueur
340-8	1	Longueur de fil nu
341-1	1	Longueur de cordon de mesure, noir
341-2	1	Longueur de cordon de mesure, rouge
344-59	1	Longueur de fil de câblage
346-1	1	Longueur de gaine isolante de 1,5 mm
347-2	1	Longueur de scindex de 300 Ω
<u>Relais - Connecteurs - supports de lampes</u>		
70-5	1	Capuchon banane, isolant, noir
70-6	1	Capuchon banane, isolant, rouge
75-17	12	Passage isolant de borne
100-16-2	3	Capuchon de borne, noir
100-16-18	2	Capuchon de borne, rouge
100-534	2	Capuchon de borne, blanc
260-1	2	Pince crocodile
427-3	11	Embase de borne
431-1	1	Relais 1 cosse double
431-2	3	Relais 2 cosses
431-12	2	Relais 4 cosses
431-45	1	Relais 6 cosses
434-16	2	Support à 9 broches
434-22	1	Support de lampe de signalisation
434-41	1	Support à 12 broches
434-45	3	Support à 7 broches pour plaquettes imprimées
434-46	5	Support à 9 broches pour plaquettes imprimées
438-13	2	Fiches bananes
481-1	1	Support métallique de condensateur
<u>Tôlerie</u>		
90-416	1	Coffret
100-833	1	Châssis
100-296	1	Guide du tube cathodique
203-219-3	1	Panneau facial
204-361	1	Console arrière
204-362	1	Plaquette de montage des potentiomètres ajustables

REFERENCE	NOMBRE	DESCRIPTION
<u>Tôlerie (suite)</u>		
204-363	1	Equerre de fixation du tube cathodique
206-144	1	Plaque de blindage supérieure
206-145	1	Plaque de blindage inférieure
207-1	2	Brides de fixation du Tube cathodique
210-13-1	1	Contre plaque d'écran
204-618	1	Ferrure d'assemblage
<u>Visserie et décolletages</u>		
250-8	3	Vis parker no 6
250-29	2	Vis mécanique 6-32 de 19 mm
250-48	4	Vis mécanique 6-32 de 12,5 mm
250-49	18	Vis mécanique 3-48 de 6,3 mm
250-83	2	Vis parker no 10
250-89	22	Vis mécanique 6-32 de 9,5 mm
250-137	4	Vis mécanique 8-32 de 9,5 mm
252-1	18	Ecrous 3-48
252-3	45	Ecrous 6-32
252-4	4	Ecrous 8-32
252-7	13	Ecrous plats de potentiomètre de 9,5 mm
252-35	4	Vis molletées
253-9	4	Rondelles plates no 8
253-10	13	Rondelles plates en acier de 15,8 mm (ϕ ext)
253-39	4	Rondelles plates en acier de 14,2 mm (ϕ ext)
254-1	35	Rondelles frein no 6
254-2	4	Rondelles frein no 8
254-4	9	Rondelles de potentiomètre
259-1	10	Cosse à souder no 6
259-10	4	Cosse à souder de potentiomètre
<u>Tubes - Lampes</u>		
411-4	1	Tube 6C4
411-153	3	Tube 12AU7/ECC82
411-49	1	Tube cathodique 5UP1
411-58	1	Tube 6AB4
411-65	1	Tube 1V2
411-68	1	Tube 6AN8
411-73	1	Tube 12BH7
411-79	1	Tube 6J6
411-110	1	Tube EZ81/6CA4
412-1	1	Lampe no 47
<u>Divers</u>		
85-12-2	1	Circuit imprimé, petit modèle
85-14-1	1	Circuit imprimé, grand modèle
211-15	1	Poignée
261-9	4	Pieds caoutchouc

REFERENCE	NOMBRE	DESCRIPTION
<u>Divers (suite)</u>		
414-11	1	Filtre d'écran, vert
414-10	1	Fenêtre du graticule
421-23	1	Fusible de 1 A à délai
423-1	1	Cartouche porte fusible
462-250	4	Boutons petit modèle
462-245	8	Boutons grand modèle
331-6		Soudure
255-100	1	Jambe tubulaire avec vis M4 et rondelle frein M4
455-50	12	Collier de serrage
490-5	1	Clef à douille en plastique
595-992	1	Manuel de construction (français)

Attention: Il y a la possibilité que soit ajouté au kit, au lieu des condensateurs cité dans l'inventaire des pièces, de ceux dit "la série international" dont les valeurs divergent seulement peu de celles indiquées. De cette manière il peut être ajouter au lieu d'un condensateur $0.005 \mu F$ (5 nF) un condensateur $0.0046 \mu F$ (4,7 nF), mais cela n'a pas d'influence sur la fonction de l'appareil.

Des résistances peuvent être dans le cas échéant coordonnées à un groupe tolérance plus étroits. Au lieu d'une résistance de 10 % on peut ajouter au kit une résistance de 5 % au même seulement de 2 % de tolérance, ce qui n'est pas désavantageux.

Les déclarations de valeur des résistances et des condensateurs peuvent - déviant des déclarations dans l'inventaire des pièces - avoir lieu non seulement d'après le code de couleur international mais aussi en valeurs numériques.

Telles modifications sont profondément vérifiés d'avance et ne produisent pas sur les caractères électriques de l'appareil des effets désavantageux.

CONSEILS POUR SOUDER CORRECTEMENT

Il est à remarquer que seul un petit pourcentage de clients sont dans l'obligation de retourner leur équipement pour mise au point. Généralement, le fonctionnement défectueux d'un appareil est dû à de mauvaises soudures et il nous semble utile de vous donner dans les lignes qui suivent quelques indications dont vous tirerez profit.

Si les parties à souder (cosses, bornes, etc.) sont brillantes et exemptes d'isolants ou d'autres substances étrangères, vous n'aurez aucune difficulté pour bien souder. Il est essentiel que les connexions soient soudées correctement afin de maintenir les performances indi-

quées dans les spécifications. Si vous n'avez jamais soudé, une demi-heure de pratique avec quelques morceaux de fil suffiront pour votre apprentissage.

Pour la plupart des montages, un fer à souder électrique de 25 à 60 watts ou un pistolet à souder est recommandé. Un fer de puissance inférieure ne chauffe pas suffisamment pour permettre à la soudure de couler régulièrement. Maintenez la panne de votre fer propre en l'essuyant de temps en temps avec un chiffon épais. Evitez de limer la panne ou de la frotter sur du papier abrasif.

CABLAGE DU CHASSIS ET SOUDURE

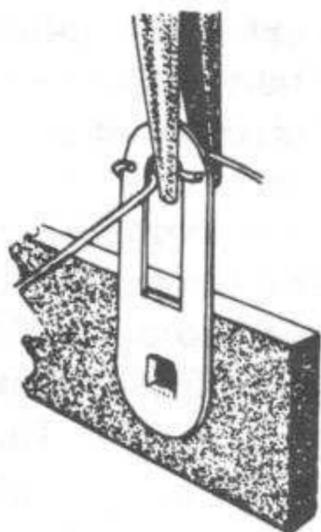
1. A moins d'indication contraire, tous les fils utilisés sont isolés avec une gaine plastique colorée (fil de câblage). Pour préparer une longueur de fil, il est nécessaire de retirer l'isolant sur une longueur de 1/2 cm de chaque côté du fil sauf indication différente dans les étapes d'assemblage.
2. Les fils de sortie des transformateurs ou pièces analogues sont très fragiles. Dénudez-les sans tirer afin de ne pas les casser. Il est recommandé de saisir l'extrémité du fil avec une pince et de retirer l'isolant en prenant appui sur le bec de cette pince, ce qui évite toute traction dangereuse.
3. Les fils des résistances, condensateurs et autres pièces similaires sont généralement plus longs que nécessaire pour faire les connexions indiquées. Dans ce cas, les longueurs doivent être coupées comme indiqué avant que la pièce ne soit installée. Les fils doivent être juste assez longs pour atteindre le point de jonction.
4. Dans certains cas un fil nu peut entrer en contact avec d'autres parties du câblage. En ce cas il doit être recouvert d'une longueur de gaine isolante. Quand il est indispensable d'utiliser une longueur de gaine isolante, la phrase "utilisez gaine" est indiquée dans les étapes d'assemblage. De toute manière une gaine isolante doit être utilisée chaque fois qu'un court-circuit est possible. Une longueur supplémentaire de gaine est pourvue dans le kit pour ces cas.
5. Pliez et coudez le fil autour de la cosse pour assurer une bonne connexion mécanique. Si le fil est trop gros pour pouvoir être coudé ou si cela n'est pas recommandé dans les étapes de montage, disposez-le de manière telle qu'une bonne soudure puisse cependant assurer un joint convenable.
6. Il est recommandé, si possible, de disposer le châssis de manière telle que la soudure puisse couler dans le sens désiré. Attention de ne pas faire couler la soudure dans les contacts des commutateurs!

7. Disposez la panne du fer à souder contre et de préférence en dessous de la partie à souder jusqu'à ce qu'elle soit assez chaude pour amener la fusion de la soudure que vous appliquerez ensuite.
8. Placez la soudure contre la connexion et elle coulera immédiatement tout autour de la jonction, assurant une bonne liaison. Utilisez juste assez de soudure pour recouvrir celle-ci. Il n'est pas forcément nécessaire de remplir le trou de la cosse avec de la soudure!
9. Retirez maintenant la soudure et le fer de la connexion. Assurez-vous de l'immobilité complète jusqu'à ce que la soudure se soit entièrement solidifiée.

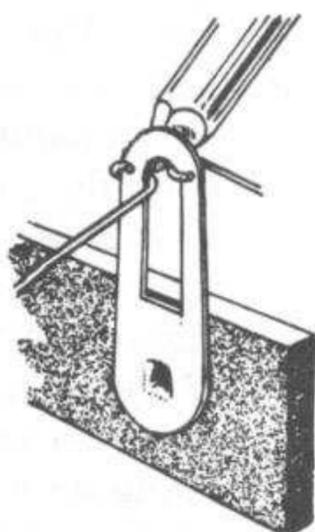
Une mauvaise soudure, appelée communément "froide" sera visible à son allure granuleuse, ou de forme irrégulière. De telles soudures doivent être réchauffées jusqu'à ce que la soudure coule régulièrement. Dans certains cas il sera nécessaire d'ajouter davantage de fil de soudure afin que le joint terminé soit régulier et brillant.

REMARQUE

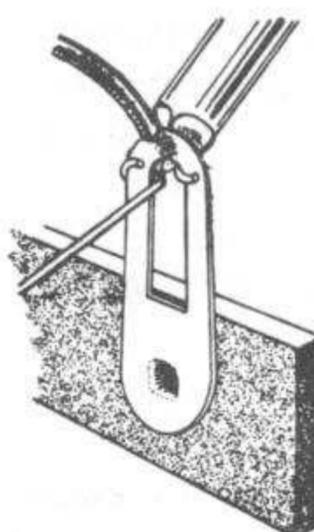
Du fil de soudure a été fourni en quantité suffisante dans ce kit. Cette soudure doit être utilisée de préférence à toute autre. La garantie qui couvre nos kits n'est pas valable et nous ne réparerons pas un appareil dans lequel de la soudure à base d'acide ou de la pâte décapante auront été utilisées.



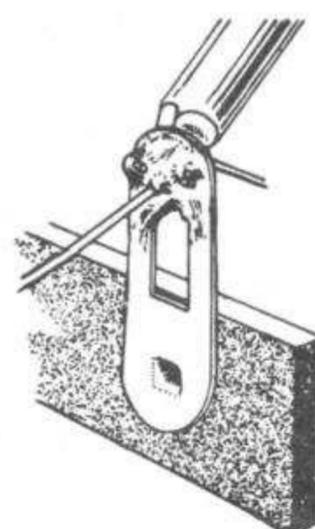
COUDEZ LES FILS



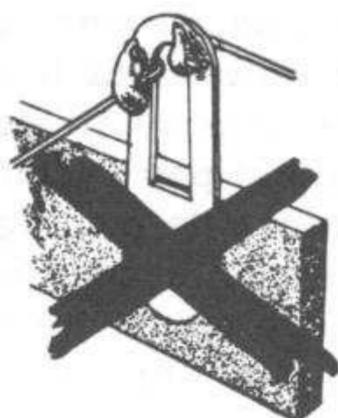
CHAUFFEZ LA CONNECTION



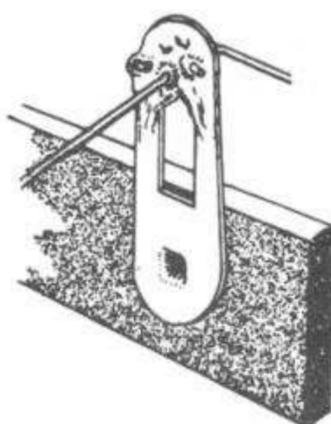
METTEZ DE LA SOUDURE



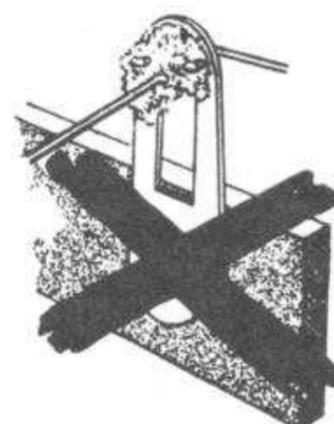
LAISSEZ COULER LA SOUDURE



SOUDURE FROIDE. CONNECTION INSUFFISAMMENT CHAUFFEE



SOUDURE CONVENABLE



SOUDURE FROIDE. LES FILS ONT BOUGE AVANT LE REFROIDISSEMENT COMPLET

CABLAGE ET SOUDURES SUR CIRCUIT IMPRIME

Avant d'entreprendre un montage sur un circuit imprimé, lisez préalablement ce chapitre avec attention en vous aidant du dessin annexé. Il est seulement nécessaire d'observer les précautions de base suivantes pour être assuré que votre appareil fonctionnera correctement dès qu'il sera branché.

Le montage correct des pièces sur les plaquettes est essentiel pour obtenir de bons résultats. Il est recommandé de plaquer les pièces sur le circuit imprimé sauf indication contraire. Les fils doivent être aussi courts que possible pour éviter les pertes par capacité dans le câblage. La méthode de montage recommandée est illustrée dans le dessin ci-dessous.

Attention: Les résistances et les condensateurs sont très délicats. Manipulez les délicatement, en particulier lorsque vous souderez les fils de sortie.

Les condensateurs tubulaires et les résistances doivent s'adapter exactement à leur emplacement respectif si les fils ont été soudés comme indiqué. Les condensateurs disques s'adaptent généralement sans préparation. Seuls les fils doivent être bien droits. Les pièces comportant des cosses ne requièrent pas de préparation spéciale sauf si les cosses sont tordues dans l'emballage. En ce cas redressez-les à l'aide d'une pince plate avant de les mettre en place.

Les pièces doivent être positionnées comme indiqué, avec les fils légèrement ouverts vers l'extérieur afin de les immobiliser temporairement. Après vous être assuré que la pièce est bien à sa place, coupez les fils à environ 1/2 cm du circuit imprimé. Quand toutes les pièces sont en place, soudez chaque fil sur le circuit imprimé et coupez le fil en excès.

Il est extrêmement facile de souder correctement sur un circuit imprimé. La première opération consiste à appliquer la panne - propre - contre le circuit imprimé et le fil à souder ensemble de manière telle que la chaleur de la panne soit communiquée également à chaque partie à souder. Le fer doit être maintenu exactement sur la partie du circuit imprimé à souder en veillant à ce qu'une inclinaison exagérée n'entraîne pas la soudure à couler vers d'autres parties du circuit imprimé. Lorsque la température de fusion est atteinte, le fil à souder que vous aurez mis - en petite quantité - coulera de lui-même et tout autour du fil. Retirez immédiatement le fil de soudure et le fer à souder puis conservez l'immobilité jusqu'à ce que l'apparence brillante et régulière de la soudure indique que le joint est parfait.

Evitez de trop chauffer la liaison. Un fer à souder du type crayon de 25 watts est l'instrument idéal pour ce genre de travail. Si vous n'avez qu'un fer de forte puissance, de grandes précautions doivent être prises pour éviter de brûler le circuit imprimé ou d'y répandre une trop grande quantité de soudure.

En trop grande quantité, la soudure risque de provoquer des courts-circuits entre les conducteurs ou de boucher complètement les trous qui ont été prévus pour les liaisons ultérieures avec le reste du câblage. Si de la soudure est tombée accidentellement en un endroit indésirable, vous pouvez la retirer en la chauffant et en essuyant rapidement le circuit à l'aide d'un chiffon propre alors qu'elle est encore en fusion. En chauffant de la même manière les trous accidentellement obstrués, ils peuvent être dégagés en poussant rapidement et en le retirant un conducteur rigide dans le trou alors que la

soudure est encore en fusion. Attention de ne pas décoller les conducteurs imprimés en poussant prématurément sur le fil alors que la soudure n'a pas encore atteint sa température de fusion.

Si un conducteur imprimé est endommagé, avec un peu d'adresse vous

pouvez le réparer. Une coupure peut être réparée à l'aide d'un morceau de fil nu enjambant la fracture et soudé de chaque côté au circuit imprimé. Des fractures plus importantes peuvent être réparées de la même manière avec du fil nu ou directement avec de la soudure.

CABLAGE ET SOUDURE SUR CIRCUIT IMPRIME

Avant de commencer un travail sur une plaquette à circuit imprimé lisez attentivement les annotations annexées au dessin ci-dessous.

Rabattre les coques des supports de lampes suffisamment pour maintenir les supports sur la plaquette.

Après avoir soudé l'extrémité coupez le fil au ras de la soudure.

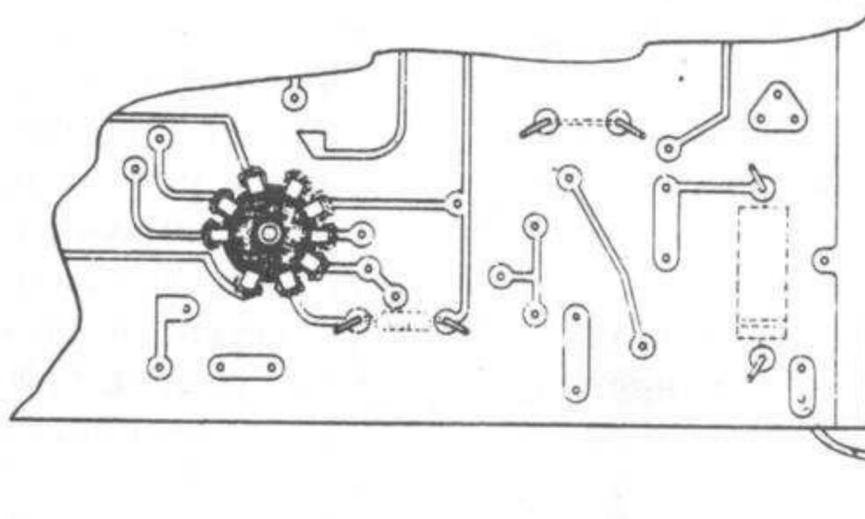
Circuit imprimé sur ce côté de la plaquette.

Ouvrir légèrement les fils à leur sortie de la plaquette.

Emplacement des pièces indiquées de ce côté de la plaquette.

MONTAGE

d'un support de lampe
d'une résistance
d'un fil nu
d'un condensateur



PRATIQUE DU CABLAGE SUR UNE PLAQUETTE A CIRCUIT IMPRIME

METHODE DE MONTAGE PAR ETAPES

Les instructions suivantes sont présentées sous forme d'étapes de montage dans un ordre logique afin que vous puissiez arriver à compléter votre montage avec le minimum possible de confusion. Nous vous conseillons de lire chaque séquence complètement avant de commencer les opérations spécifiées. Il est également utile de lire plusieurs étapes de montage en avance sur celle que vous entreprenez, cette méthode vous familiarisant avec la suite des opérations et leur relation. Quand une étape est complétée, mettez une croix dans l'espace qui a été pourvu à cet effet à la gauche des étapes (parenthèses). Ceci est particulièrement important car il évite des erreurs et des omissions, en particulier quand votre travail est interrompu. Certains constructeurs de kits trouvent utile de marquer chaque fil et la pièce à laquelle il est connecté avec un crayon de couleur différente sur le dessin auquel ce montage particulier se réfère.

Les schémas de ce manuel peuvent être détachés et fixés sur le mur, au-dessus de votre travail. Nous vous conseillons cependant de les réintroduire dans le manuel lorsque vous aurez terminé.

Généralement les illustrations de ce manuel correspondent à l'aspect exact du kit; cependant dans certains cas les dessins ont été déformés intentionnellement afin d'aérer le montage et d'en rendre la compréhension plus aisée.

L'abréviation "NPS" indique qu'une connexion ne doit pas être soudée encore car d'autres fils doivent être ajoutés. Quand le dernier fil est installé la jonction peut alors être soudée et cette opération est indiquée sans risque possible d'erreur par la lettre "S". Notez également qu'un chiffre apparaîtra après chaque indication de soudure. Ce chiffre indique le nombre de fils qui doivent se trouver ensemble au point de jonction, avant de procéder à la soudure. Par exemple: "Connectez un fil à la cosse 1 (S-2)", cela voudra dire qu'il y a deux fils à souder au point de jonction 1. (un fil qui passe au travers d'une cosse pour joindre un autre point du circuit compte, naturellement, pour deux fils: l'un entrant et l'autre sortant de cette cosse!).

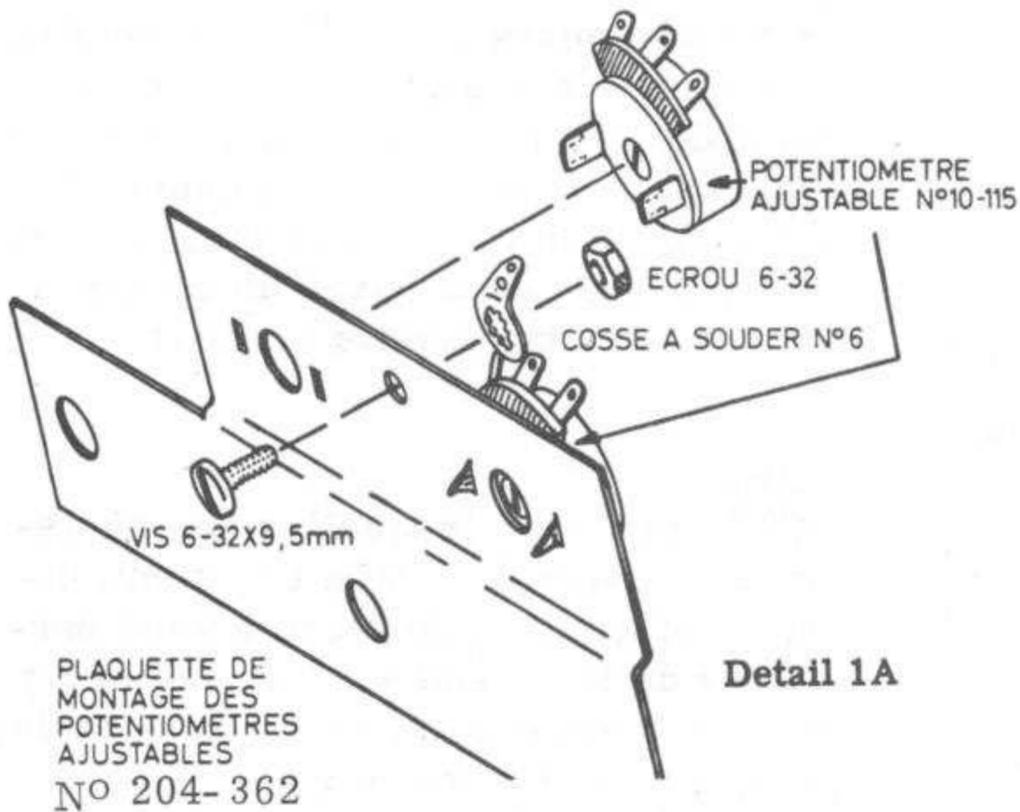
Les étapes dans lesquelles des résistances doivent être montées mentionnent leur couleur de façon à vous permettre de les identifier. De même, si une pièce est accompagnée dans sa description par une lettre suivie d'un nombre (R1, C1, etc.) sur les dessins, cette information sera indiquée sur l'étape de montage de la même manière. L'utilisation de gaine isolante est spécifiée dans les étapes de montage. Cette gaine doit couvrir la totalité du fil de liaison ou de la résistance ou du condensateur concerné dans l'étape. Son rôle est d'assurer un isolement parfait entre ce fil et le câblage adjacent ou le châssis.

MONTAGE ETAPE PAR ETAPE

MONTAGE DU PANNEAU AVANT

Montez chacune des pièces suivantes en vous reportant au DESSIN 1. Mettez un morceau de tissu sur votre établi pour éviter de rayer la peinture de la platine.

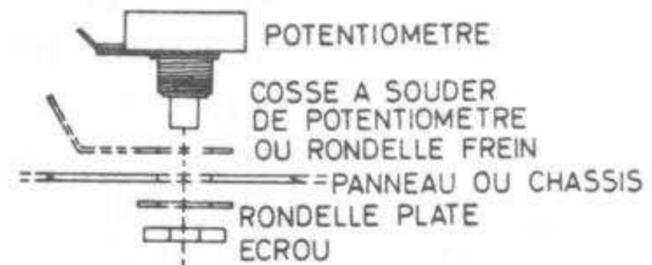
- (I) R45, R46. Montez les deux Potentiomètres Ajustables de 7,5 Megohms no 10-115 sur la Plaquette de Montage des Potentiomètres Ajustables no 204-362 comme indiqué au Detail 1A.



- (II) Montez une Cosse à souder no 6 sur la Plaquette de Montage des Potentiomètres Ajustables à l'aide d'une vis 6-32 X 9,5 mm et d'un écrou 6-32.
- (III) R52. Fixez la Plaquette de Montage des Potentiomètres Ajustables sur le Panneau avant en mettant le Potentiomètre "F" no 10-258 en place. Ne bloquez pas encore. Disposez une rondelle frein no 254-4 entre le Potentiomètre et la Plaquette de Montage des Potentiomètres Ajustables comme indiqué au Detail 1B.

- (IV) R72. De la même manière, montez le Potentiomètre de 500 K Ω "G" no 10-257 au travers de la Plaquette de Montage des Potentiomètres Ajustables. Maintenant bloquez les écrous.
- (V) R78. Montez le Potentiomètre de 500 K Ω "A" no 19-126 avec une Rondelle Frein no 254-4, une Rondelle Plate et un écrou comme indiqué au Detail 1B.

Detail 1B

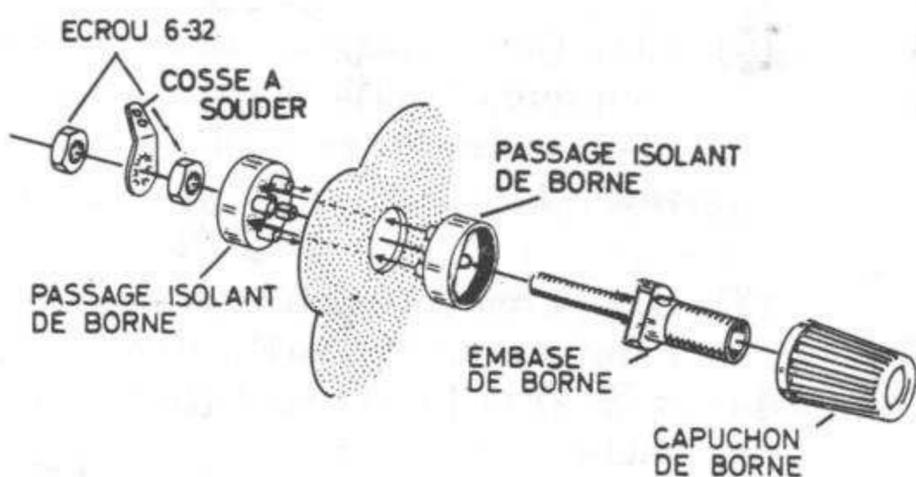


MONTAGE D'UN POTENTIOMETRE AVEC PRISE DE MASSE

- (VI) R80. Montez un Potentiomètre de 2 M Ω "B" no 10-259 de la même manière.
- (VII) R18. Montez le Potentiomètre de 20 K Ω "D" no 10-260 en mettant une Cosse à souder de Potentiomètre no 259-10 au lieu d'une Rondelle Frein.
- (VIII) R55. Montez le Potentiomètre de 200 K Ω "E" no 10-256 en mettant de la même manière une Cosse à souder de Potentiomètre au lieu d'une Rondelle Frein.
- (IX) Montez le Contacteur à 9 positions "L" no 63-510 en observant l'orientation. La Cosse II doit être dirigée vers le bas.
- (X) Montez le Contacteur à 4 Positions "K" no 63-509 en utilisant une Cosse à souder de Potentiomètre no 259-10 au lieu d'une Rondelle Frein.

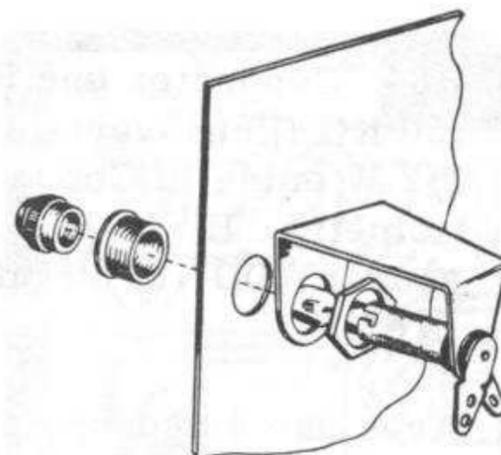
De la même manière, mais en utilisant des Rondelles Frein, montez:

- (I) Le Contacteur à 3 Positions "Q" no 63-508.
- (I) R8. Le Potentiomètre de 2000 Ω "P" no 10-261.
- (I) R48. Le Potentiomètre de 7,5 M Ω "M" no 10-234.
- (I) R31. L'autre Potentiomètre de 2 M Ω "N" no 10-259.
- (I) Installez les six Embases de Borne à la partie inférieure du Panneau Avant de la manière indiquée au Détail 1C. Disposez les Cosses à souder comme indiqué au DESSIN 1. Avant de fixer les Bornes veillez à ce que les trous traversant l'axe de la Borne soient parallèles avec l'arête inférieure du Panneau.



Detail 1C

- (I) Mettez maintenant un capuchon rouge sur les Embase de Borne aux emplacements "VERT. INPUT" (Entrée Verticale) et "HOR. INPUT" (Entrée Horizontale).
- (I) Mettez un capuchon noir sur chacune des embases GND (2).
- (I) Mettez un capuchon blanc sur chacune des embases EXT SYNC (1) et 1 V P-P (1).
- (I) Montez le support de la Lampe de Signalisation comme indiqué au Detail 1D, puis introduisez la Lampe no 47 dans sa douille.



Detail 1D

- (I) Montez le Guide du Tube cathodique no 100-296 à l'aide de 4 Embases de Bornes, des Rondelles Frein no 6 et des écrous 6-32 comme indiqué au Détail 1E. Référez vous au Détail 1E et au DESSIN 1.
- (I) R79. Connectez une Résistance de 1 M Ω (Brun-noir-vert) de 1 Watt entre la Cosse 3 (S-1) et la Cosse 4 (NPS) du Potentiomètre "A".
- (I) Avec une longueur de fil de 9 cm, reliez la Cosse 4 du Potentiomètre "A" (S-2) à la Cosse 3 du Potentiomètre "B" (S-1).
- (I) R19. Connectez une Résistance de 33 K Ω (Orange-orange-orange) de 1/2 W entre la Cosse 1 (S-1) et la Cosse 2 (S-1) du Potentiomètre "D".
- (I) R56. Connectez une Résistance de 22 K Ω (Rouge-rouge-orange) de 1/2 W entre la Cosse 2 (NPS) et la Cosse 3 (S-1) du Potentiomètre "E".
- (I) Avec une longueur de fil de 6 cm, reliez la Cosse 3 du Potentiomètre "F" (NPS) à la Cosse à souder "DD" (NPS).
- (I) Avec une longueur de fil de 8 cm reliez la Cosse 3 du Potentiomètre "F" (S-2) à la Cosse 2 du Potentiomètre "E" (S-2).
- (I) Avec une longueur de fil de 7 cm reliez la Cosse 3 du Potentiomètre "H" (NPS) à la Cosse 4 du Contacteur "L" (S-1).

- () R84. Connectez une Résistance de $150\text{ K}\Omega$ (Brun-vert-jaune) de $1/2\text{ W}$ entre la Cosse 2 du Potentiomètre "H" (S-1) et la Cosse à souder "DD" (trou inférieur) (NPS).
- () Avec une longueur de fil de 9 cm reliez la Cosse 2 du Potentiomètre "J" (NPS) à la Cosse 3 du Contacteur "L" (S-1).
- () R83. Connectez une Résistance de $150\text{ K}\Omega$ (Brun-vert-jaune) de $1/2\text{ W}$ entre la Cosse 3 du Potentiomètre "J" (S-1) et le trou inférieur de la Cosse à souder "DD" (NPS).
- () Connectez un fil de 4 cm entre la Cosse 3 du Potentiomètre "M" (S-1) et la Cosse 11 du Contacteur "L" (S-1).
- () Connectez un fil de 14,5 cm entre la Cosse 1 du Contacteur "L" (S-1) et la Borne "HOR. INPUT" (Entrée de l'Ampli Horizontal) (S-1).
- () R47. Connectez une Résistance de $150\text{ K}\Omega$ (Brun-vert-jaune) de $1/2\text{ W}$ entre la Cosse à souder "DD" (NPS) et la Cosse 2 du Potentiomètre "M" (S-1). Glissez de la gaine isolante sur chaque fil.
- () Dénudez chaque extrémité d'un fil de 29 cm. Connectez un côté à la Cosse 4 du Potentiomètre "D" (S-1). Tirez l'autre côté au travers du Panneau Avant comme indiqué. Il sera relié plus tard.
- () Avec un fil de 12,5 cm reliez la Cosse 2 du Contacteur "K" (S-1) à la Cosse 2 du Potentiomètre "N" (S-1).
- () Avec un fil de 9 cm reliez la Cosse 1 du Potentiomètre "N" (S-1) à la Borne EXT. SYNC. (Synchronisation Extérieure) (S-1).
- () C23. Connectez un Condensateur de $0,2\ \mu\text{F}$ 200 V entre la Cosse 2 du Potentiomètre "J" (S-2) et la Cosse 6 du Contacteur "K" (S-1).
- () C21. Connectez l'autre Condensateur de $0,2\ \mu\text{F}$ 200 V entre la Cosse 5 du Contacteur "L" (NPS) à la Cosse de masse "DD" (NPS). Glissez de la gaine isolante sur chaque conducteur et disposez le Condensateur comme indiqué.
- () R43. Connectez une Résistance de 47 Megohms (Jaune-violet-vert) de $1/2\text{ W}$ entre la Cosse de masse "DD" (NPS) et la Cosse 9 du Contacteur "L" (NPS).
- () C22. Connectez un Condensateur ^{2000 PF} céramique de $0,002\ \mu\text{F}$ entre la Cosse 3 du Potentiomètre "H" (S-2) et la Cosse de masse "DD" (S-7).
- () C17. Connectez un Condensateur ^{20 PF} céramique de $20\ \mu\text{F}$ entre la Cosse 9 (S-2) et la Cosse 8 (NPS) du Contacteur "L".
- () C18. Connectez un Condensateur ^{200 PF} céramique de $200\ \mu\text{F}$ entre la Cosse 8 (S-2) et la Cosse 7 (NPS) du Contacteur "L".
- () C19. Connectez un Condensateur ^{2000 PF} céramique de $0,002\ \mu\text{F}$ entre la Cosse 7 (S-2) et la Cosse 6 (NPS) du Contacteur "L".
- () C20. Connectez un Condensateur ^{20000 PF} céramique de $0,02\ \mu\text{F}$ 500 V entre la Cosse 6 (S-2) et la Cosse 5 (S-2) du Contacteur "L".
- () R90. Connectez une Résistance de $220\ \Omega$ (Rouge-rouge-brun) de $1/2\text{ W}$ entre la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 4 (S-1) du Potentiomètre "P". Glissez de la gaine isolante sur chaque conducteur.

NB. L'autre extrémité de chacun des fils suivants sera connectée ultérieurement.

- (1) Connectez l'une des extrémités d'un fil de 6,5 cm à la Cosse 2 du Contacteur "L" (S-1).
- (1) Connectez l'une des extrémités d'un fil de 9,5 cm à la Cosse 3 du Potentiomètre "G" (NPS).
- (1) Connectez l'une des extrémités d'un fil de 10 cm à la Cosse double 12 du Contacteur "L" (S-1).
- (1) Connectez l'une des extrémités d'un fil de 7 cm à la cosse 10 du Contacteur "L" (S-1).
- (1) Dénudez un fil de 7,5 cm sur 1/2 cm d'un côté et 2 cm de l'autre. Glissez le côté dénudé sur 2 cm au travers de la Cosse 2 (NPS) puis soudez l'extrémité à la Cosse 1 (S-1) du Potentiomètre "G". Maintenant soudez la Cosse 2 (S-2).
- (1) Connectez l'une des extrémités d'un fil de 7,5 cm à la Cosse 2 du Potentiomètre "F" (S-1).

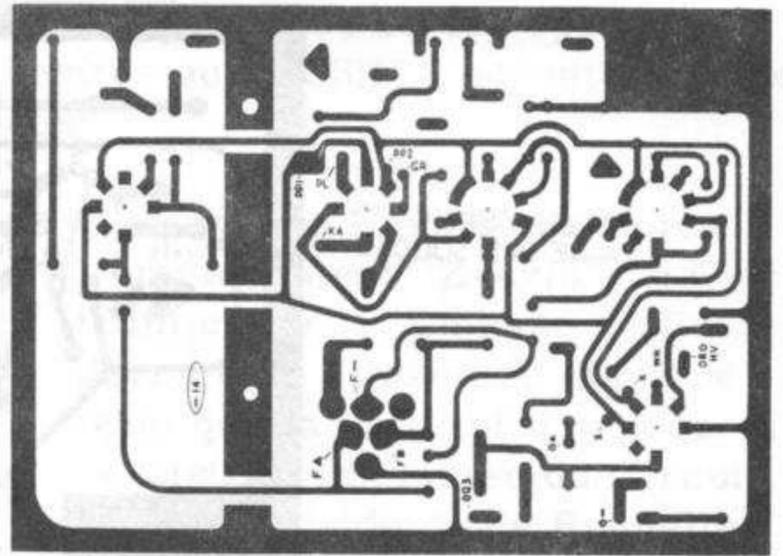
Cette étape complète le câblage préliminaire du Panneau Avant.

CABLAGE DU CIRCUIT IMPRIME GRAND MODELE

Référez-vous au DESSIN 2 et au Détail 2A pour effectuer les séquences suivantes.

- (1) Avant d'entreprendre ce travail, référez-vous au chapitre CABLAGE ET SOUDURES SUR CIRCUIT IMPRIME page 15 de ce manuel.

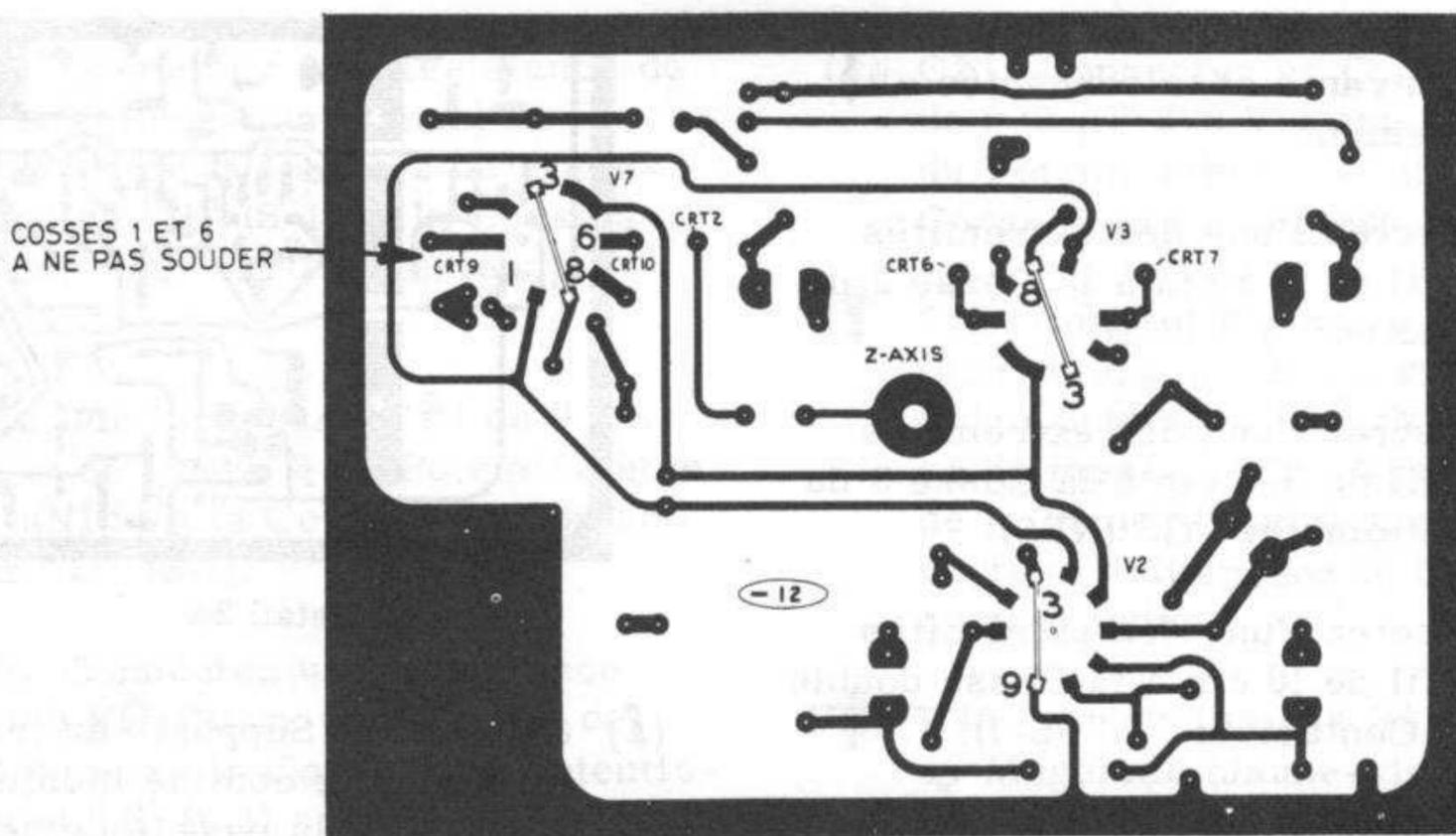
Insérez les Supports de lampes à 7 broches aux emplacements marqués V1, V4 et V10 du Circuit Imprimé grand modèle, comme suit:



Detail 2A

- (1) Glissez les Supports au travers de la Plaquette comme indiqué au DESSIN de la page 16 de ce manuel. Chacune des Cosses venant s'appliquer sur le Circuit Imprimé auquel elles doivent correspondre. L'espace libre du support doit correspondre avec la flèche marquée sur le Circuit Imprimé. Rabattez légèrement les Cosses à leur emplacement pour maintenir le support à sa place.
- (1) Si nécessaire faites coïncider très exactement les Cosses avec le Circuit Imprimé en faisant très légèrement tourner le Support sur sa base. ASSUREZ-VOUS que nulle Cosse ne tombe dans l'espace libre marqué d'une flèche.
- (1) Maintenant, soudez très délicatement chaque Cosse au Circuit adjacent. Ne pas essayer de couper les parties protubérantes après avoir effectué la soudure.
- (1) Comme pour précédemment mettez les supports à 9 Cosses aux emplacements V5 et V6.

Le DESSIN 2 illustre les étapes de montage du Circuit Imprimé grand modèle. Commencez avec la numéro 1, en haut et à gauche de la planche et progressez en suivant l'ordre numérique en tournant autour de la planche et dans le sens des aiguilles d'une montre.



Detail 3A

Une attention particulière doit être apportée pour monter la Résistance de $5000\ \Omega$, 7 W, à l'étape no 7. Cette Résistance doit être éloignée de la Plaquette pour améliorer son refroidissement.

NE CONFONDEZ PAS LES RESISTANCES DE 1/2 WATT ET 1 WATT. Vérifiez que les pièces utilisées sont bien celles qui sont indiquées. Dans la plupart des cas, les passages des fils s'adaptent exactement aux dimensions de la Résistance appropriée quand ses fils sont rabattus le long du corps.

SI LA RESISTANCE NE S'ADAPTE PAS A SON EMPLACEMENT, VERIFIEZ ENCORE VOTRE TRAVAIL. Il est possible que vous ayez confondu une pièce pour une autre.

Pour monter correctement les pièces sur le Circuit Imprimé, référez-vous de nouveau au chapitre CABLAGE ET SOUDURES SUR CIRCUIT IMPRIME page 15 de ce manuel.

Vérifiez soigneusement la polarité des Condensateurs à installer à l'étape 37 de la Planche.

Employez du fil nu aux étapes 1, 15, 23 et 36.

Lorsque vous aurez complété le montage des pièces, vérifiez votre travail entièrement, étape après étape. Une erreur repérée à ce stade vous évitera des ennuis ultérieurs. Ce n'est qu'après que vous serez entièrement satisfait de cette séquence du montage que vous pourrez souder définitivement les pièces sur le Circuit Imprimé. Ce travail doit être effectué délicatement et avec un Fer à souder approprié. Les longueurs de fil en excès seront coupées au ras de la soudure, en veillant à ne pas imprimer d'efforts mécaniques inutiles à la Plaquette.

APRES que TOUTES les opérations décrites au DESSIN 2 auront été achevées :

- (I) Mettez le Condensateur électrolytique no 25-31 en place en introduisant les pattes de fixation dans les logements rectangulaires prévus à cet effet sur la Plaquette. Veillez à ce que les indications ▲ ■ ■ portées sur la Plaquette et sur le Condensateur se correspondent. NE TORDEZ PAS les pattes de fixation qui doivent être soudées au Circuit Imprimé comme les autres Cosses. ATTENTION, il ne faut pas araser les pattes de fixation.

CABLAGE DU CIRCUIT IMPRIME PETIT MODELE

Reportez-vous au DESSIN 3 et Détail 3A pour les séquences suivantes.

- (1) Montez les 3 Supports de Lampe à 9 broches et écartez légèrement les Cosses vers l'extérieur. Avant de souder les Supports sur le Circuit Imprimé, reliez préalablement les Cosses 3 et 8 de V3 et V7, et les Cosses 3 et 9 de V2 à l'aide d'un fil nu de longueur appropriée. Voyez le Détail 3A. Puis soudez tous les Supports à leur place sauf les Cosses 1 et 6 de V7. Veillez à ce que les fils nus court-circuitant les Cosses des Supports soient soudés correctement au Circuit Imprimé.

Maintenant câblez le Circuit Imprimé comme indiqué au DESSIN 3. Commencez avec le numéro 1 en haut et à gauche de la planche et progressez en suivant l'ordre numérique en tournant autour de la planche dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour monter les cinq bobinages correctement, plaquez ceux-ci fermement contre le Circuit Imprimé pendant que vous soudez. Ainsi les bobines resteront perpendiculaires sur la Plaquette, quand les Cosses seront toutes soudées.

Lorsque vous aurez complété le montage de ce second Circuit Imprimé, vérifiez votre travail entier étape par étape. Une erreur repérée à ce stade vous évitera des ennuis ultérieurs. Ce n'est qu'après que vous serez entièrement satisfait de cette séquence du montage que vous pourrez souder définitivement les pièces sur le Circuit Imprimé. Ce travail doit être effectué délicatement et avec un Fer à souder approprié. Les longueurs de fil en excès seront coupés au ras de la soudure en veillant à ne pas imprimer d'efforts mécaniques inutiles à la Plaquette.

APRES que TOUTES les opérations décrites au DESSIN 3 auront été achevées:

- (1) Glissez une Embase de Borne à l'emplacement "Z-axis" du Circuit Imprimé. L'Embase de Borne devra être glissée de manière telle que la collerette repose sur la pastille imprimée du Circuit. Serrez à l'aide d'une Rondelle Frein et d'un écrou 6-32, Référez-vous au Détail 3A. Terminez cette séquence en mettant un capuchon noir sur la Borne.

ASSEMBLAGE DE LA CONSOLE ARRIERE

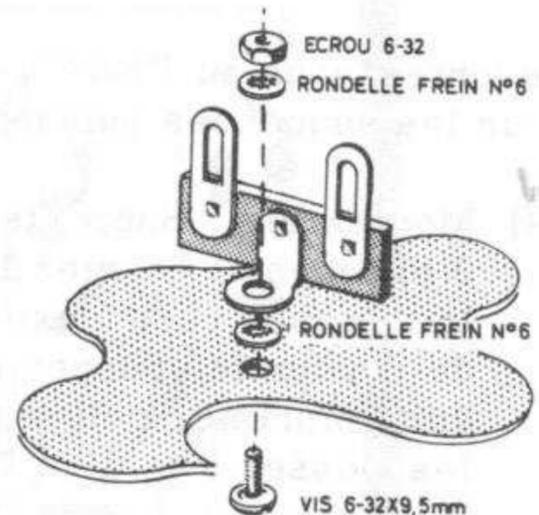
Reportez-vous au DESSIN 4 pour les étapes suivantes.

- (1) Fixez la Console Arrière sur le châssis à l'aide de 4 vis 6-32 X 9,5 mm, des Rondelles Frein et des écrous 6-32. Montez une Cosse à souder no 6 et le Relais à 2 Cosses "Y" en-dessous du châssis comme indiqué.
- (1) Montez le Circuit Imprimé petit modèle sur la Console Arrière la partie gravée du circuit s'appliquant contre le métal, comme indiqué au DESSIN 4. Employez huit vis 3-48 X 6,3 mm et les écrous correspondants.
- (1) Glissez un Passe-fil de 9,5 mm dans le trou situé près de l'angle supérieur de la Console Arrière.
- (1) Glissez un Passe-fil de 19 mm de l'autre côté.
- (1) Mettez en place les deux Brides de montage du Tube cathodique no 204-363 à l'aide de vis de 6-32 X 9,5 mm, de Rondelles Frein no 6 et d'écrous 6-32.

ASSEMBLAGE DU CHASSIS

Référez-vous au DESSIN 5 pour les étapes suivantes.

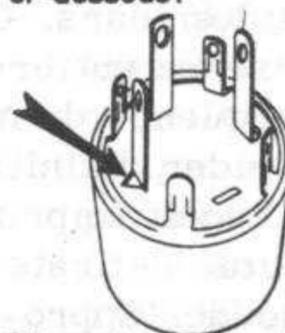
- (1) Montez le Circuit Imprimé grand modèle sur la partie supérieure du Châssis, comme indiqué au Détail 5A, à l'aide de six vis 3-48 et six écrous 3-48.
- (1) Montez le Panneau Avant sur le Châssis à l'aide de quatre vis 6-32 X 9,5 mm et des écrous 6-32. Placez des Rondelles Frein no 6 sous les écrous du haut et des Cosse à souder sous ceux du bas, orientées comme indiqué.
- (1) Montez les Supports de Lampe à 9 broches V8 et V9 avec des vis et des écrous 3-48. Alignez les espaces libres avec la direction donnée par la flèche.
- (1) R75. Montez le Potentiomètre de 1 M Ω du Réglage de Spot 10-32 en utilisant une Cosse à souder de Potentiomètre au lieu d'une Rondelle Frein. Orientez la Cosse à souder de manière telle qu'elle soit alignée avec la Cosse 3 du Potentiomètre du Réglage de Spot. **NE SOUDEZ PAS ENCORE.**
- (1) C43. Connectez un Condensateur céramique disque de 0,02 μ F, 500 V entre la Cosse 2 (NPS) et la Cosse 3 (S-2) du Potentiomètre du Réglage de Spot. La Cosse de Masse doit être maintenant soudée à la Cosse 3 du Potentiomètre du Réglage de Spot avec un des côtés du Condensateur céramique de 0,02 μ F.
- (1) Montez le Relais à deux Cosses "W" à l'aide de vis 6-32 X 9,5 mm, de Rondelles Frein no 6 et d'écrous 6-32. Mettez une Rondelle Frein de part et d'autre de la patte de montage du Relais, comme indiqué au Détail 5B.



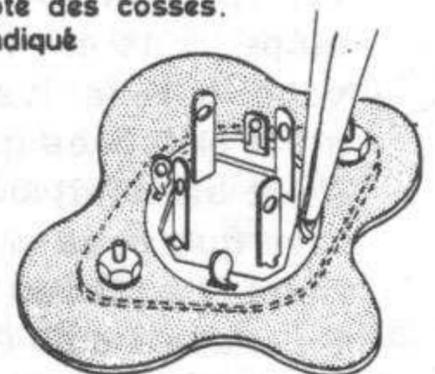
Détail 5B

- (1) Glissez un Passe-fil de 19 mm à l'emplacement "BB" et un Passe-fil de 9,5 mm à l'emplacement "AA".
- (1) Montez le Support de Condensateur sur le Châssis à l'aide de vis 6-32 X 9,5 mm, de Rondelles Frein no 6 et des écrous 6-32. Montez un Relais à 4 Cosses avec 2 Rondelles Frein sur la vis 6-32 au plus près de l'arrière du Châssis.
- (1) Mettez le Condensateur électrolytique no 25-32 en place, au travers du Support et en tordant les pattes de fixation de 1/8 de tour, comme indiqué au Détail 5C. Assurez-vous que la Cosse marquée d'un triangle, C38 fait face au Panneau Avant.

1. Notez les marques $\square \Delta \circ$ à côté des cosses.
2. Orientez les cosses comme indiqué ci-dessous.



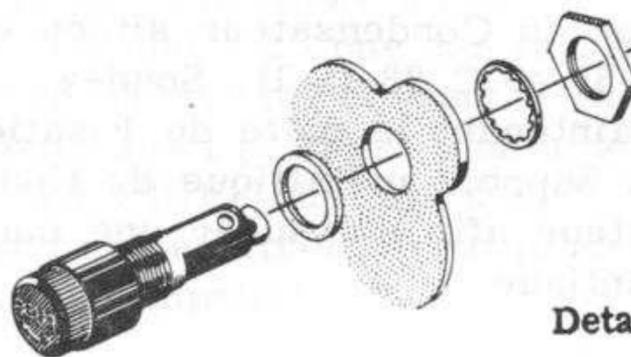
3. Glissez les pattes de fixation dans les fentes correspondantes du support.



4. **IMPORTANT:** Plaquez le condensateur fermement contre le support puis tordez les pattes de 1/8 de tour.

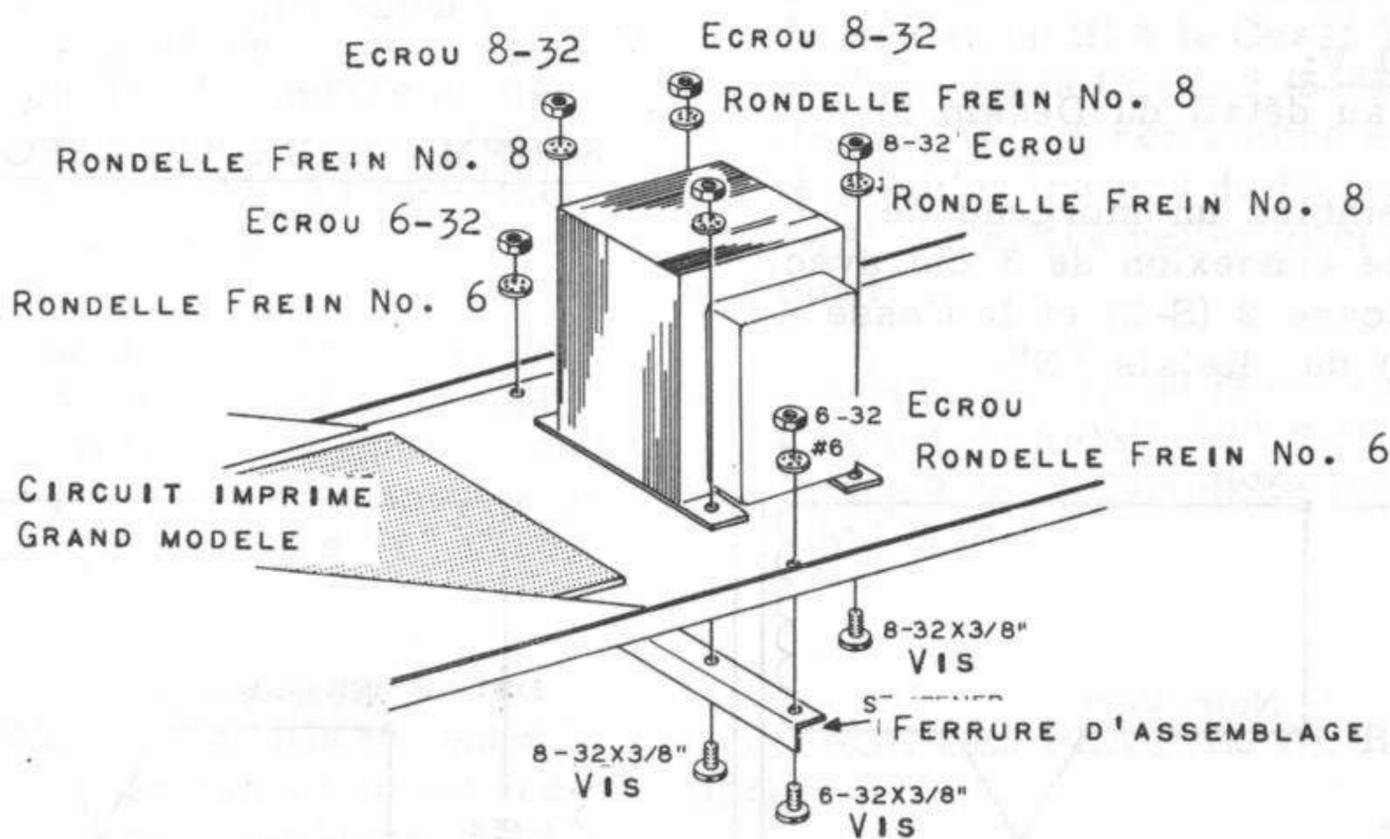
Détail 5C

- (1) Montez la Cartouche Porte Fusible sur le flasque arrière du Châssis, comme indiqué au Détail 5D. Mettez le Fusible en place.
- (2) Fixez le transformateur d'alimentation d'après les indications du Detail 5 E, sur le bas de châssis ainsi que la ferrure d'assemblage sur le haut du châssis. Faites attention à la position de transformateur d'alimentation montré sur le Detail 5E, à l'occasion de quoi les fils de connexion rouges, verts, jaunes et bruns, sortant sur un côté du bobinage, doivent indiquer le support de lampe V8. Employez pour le montage du transformateur d'alimentation et de la ferrure d'assemblage, de la visserie et du décolletage de grandeur 8-32x3/8" et No. 6-32x3/8", comme le montage de série montré sur le detail 5 E.
- (3) Torsadez ensemble les deux Fils verts du Transformateur. Connectez l'un d'eux à la Cosse 1 (NPS) et l'autre à la Cosse 2 (NPS) du Relais "W".



Detail 5D

- (4) Torsadez ensemble les deux Fils bruns du Transformateur et glissez-les entièrement au travers du Passe-fil "AA". Ils seront reliés ultérieurement.
- (5) Torsadez ensemble les deux Fils rouges du Transformateur. Connectez l'un d'eux à la Cosse 1 (S-1) et l'autre à la Cosse 7 (S-1) du Support de lampe V 8.
- (6) Connectez l'un des fils jaunes du Transformateur à la Cosse 5 (S-1) et l'autre à la Cosse 4 (S-1) du Support de lampe V9.



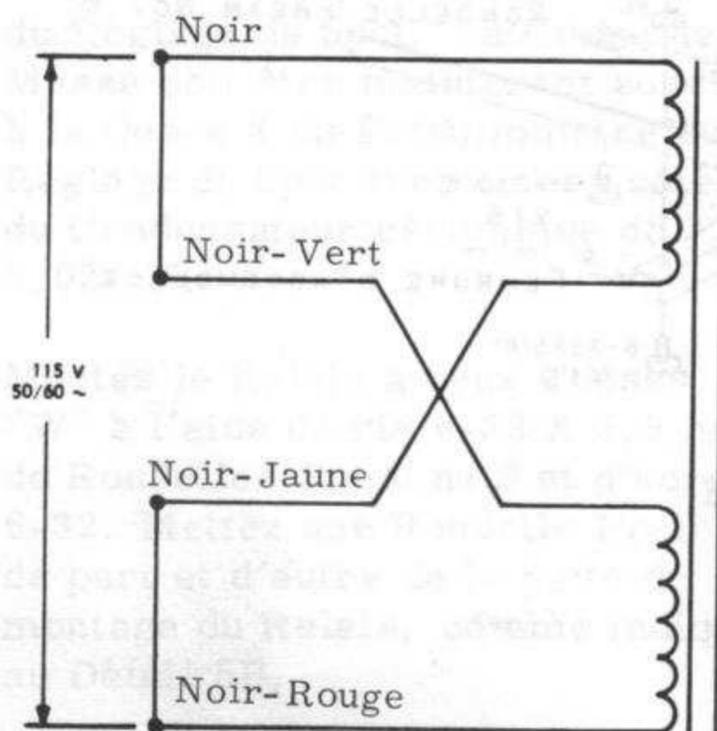
Detail 5E

- (1) Connectez le Fil rouge-jaune du Transformateur à la patte de fixation du Condensateur située entre C 31 et C 38 (S-1). Soudez maintenant la patte de Fixation au Support métallique du Condensateur afin d'assurer une masse continue.
- () Reliez le fil noir du Transformateur à la Cosse 1 (NPS) et le fil rouge-noir du Transformateur à la Cosse 5 (NPS) du Relais "X".
- () Torsadez ensemble les fils de connexion noir-jaune et noir-vert du Transformateur et transférer cette paire de fils, comme sur le Dessin 5, au Relais "X".
- () Joignez le fil de connexion noir-vert avec la Cosse 2 (NPS), le noir-jaune avec la Cosse 4 (NPS).
- () Selon que vous choisirez de faire fonctionner votre Oscilloscope sur un secteur de 220 V ou de 110 V, l'une des deux séquences suivantes devra être annulée.

Pour 220 V:

(indiqué au détail du Dessin 5)

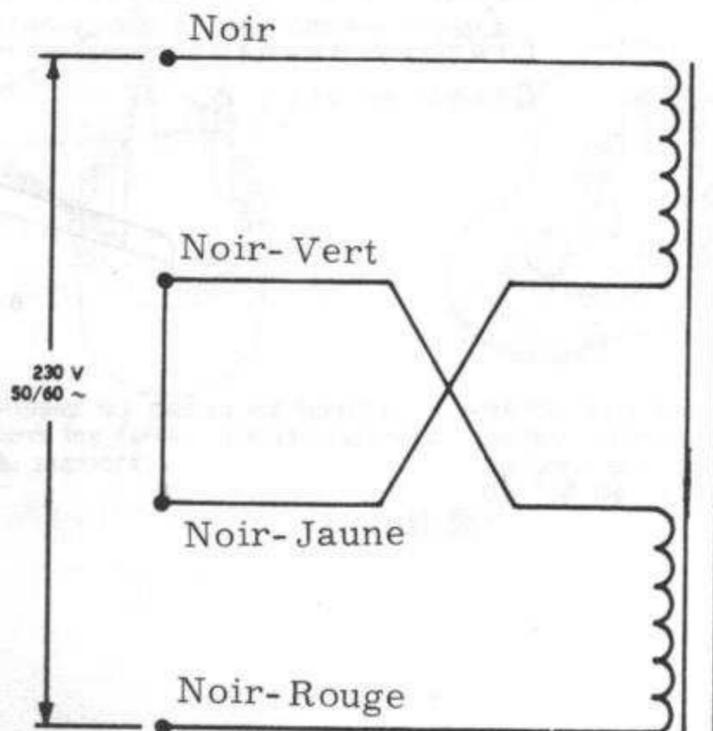
- () Assemblez un morceau de fil de connexion de 3 cm avec la Cosse 2 (S-2) et la Cosse 4 (S-2) du Relais "X".



Pour 110 V:
(indiqué au Dessin 5)

- () Assemblez un morceau de fil nu avec la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 2 (S-2) et aussi un autre fil nu avec la Cosse 4 (S-2) et la Cosse 5 (NPS).
-
- (1) Glissez une longueur de Fil nu de 10 cm au travers du trou du haut de la Cosse 3 (NPS) puis au travers du trou du haut de la Cosse 9 (S-1) du Support de lampe V8.
 - (1) Glissez 6,5 cm de gaine isolante sur l'extrémité libre du fil que vous connecterez ensuite à la Cosse C40 du Condensateur électrolytique (S-1).
 - (1) R 68. Connectez une Résistance de 4,7 k Ω (Jaune-violet-rouge) de 2 W entre la Cosse 3 du Support de lampe V8 (NPS) et la Cosse C38 (NPS). Glissez de la gaine isolante sur chaque fil.

SCHEMA POUR TRANSFORMATEUR



- (1) R69. En isolant chaque fil avec de la gaine isolante connectez la Résistance de 1000 Ω , 7 W entre la Cosse du Condensateur C39 (NPS) et la Cosse 3 du Support de lampe V8 (S-4). (1 fil arrivant à la Cosse 3, + 3 fils en partant font 4 fils!)
- (1) Reliez l'extrémité d'un fil de câblage de 16,5 cm à la Cosse C38 (NPS) du Condensateur électrolytique. Reliez l'autre extrémité de ce fil au point "G▲" du Circuit Imprimé Grand Modèle. (S-1).
- (1) Reliez l'extrémité d'un fil de câblage de 15 cm à la Cosse du Condensateur C39 (NPS). Connectez l'autre extrémité de ce fil à la Cosse 1 du Potentiomètre de Réglage de Spot (NPS).
- (1) Connectez l'extrémité d'un fil de câblage de 15 cm à la Cosse C31 du Condensateur (NPS). Reliez l'autre extrémité à l'emplacement marqué G ■ du Circuit Imprimé grand modèle (S-1). Vérifiez que ce fil ne touche pas le châssis.
- (1) Connectez un fil de 7 cm entre la Cosse 1 du Potentiomètre du Réglage de Spot (S-2) et l'emplacement "QQ3" du Circuit Imprimé grand modèle (S-1).
- (1) Connectez un fil nu de 8 cm à la Cosse 9 du Support de la Lampe V9 (S-1). Glissez 6,5 cm de gaine isolante sur ce fil et connectez-le à la Cosse 1 du Relais "Y" (NPS).
- (1) Torsadez ensemble 2 fils de 37 cm de longueur. A l'une des extrémités de la torsade connectez un fil à la Cosse 1 (NPS) et l'autre à la Cosse 2 (NPS) du Relais "W". Tirez l'autre extrémité jusqu'au Circuit Imprimé.
- (1) A l'autre extrémité de la torsade, connectez un fil au point marqué "X", Cosse 3 du Support de lampe V10 (S-1). Connectez l'autre fil au point "X", Cosse 4 (S-1) du Support de lampe V10 du Circuit Imprimé grand modèle.
- (1) Connectez un fil de 5 cm entre la Cosse 5 du Support de lampe V8 (S-1) et la Cosse 1 du Relais "W" (NPS).
- (1) Connectez un fil de 5 cm entre la Cosse 4 du Support de lampe V8 (S-1) et la Cosse 2 du Relais "W" (NPS).
- (1) Torsadez ensemble 2 longueurs de 26 cm de fil de câblage. A l'une des extrémités de cette torsade connectez un fil à la Cosse 1 (S-4) et l'autre à la Cosse 2 (S-4) du Relais "W". Tirez l'autre extrémité jusqu'au travers du Passe-fil "AA" pour être reliée ultérieurement.
- () Connectez un fil de 13 cm entre la Cosse 4 du Relais "X" (NPS) et la Cosse 2 de la Cartouche Porte Fusible (S-1).

L'alimentation des filaments se fait par l'intermédiaire de fils torsadés afin de réduire les radiations du secteur alternatif. Les meilleurs résultats sont obtenus avec une torsion de 1 tour par centimètre de longueur.

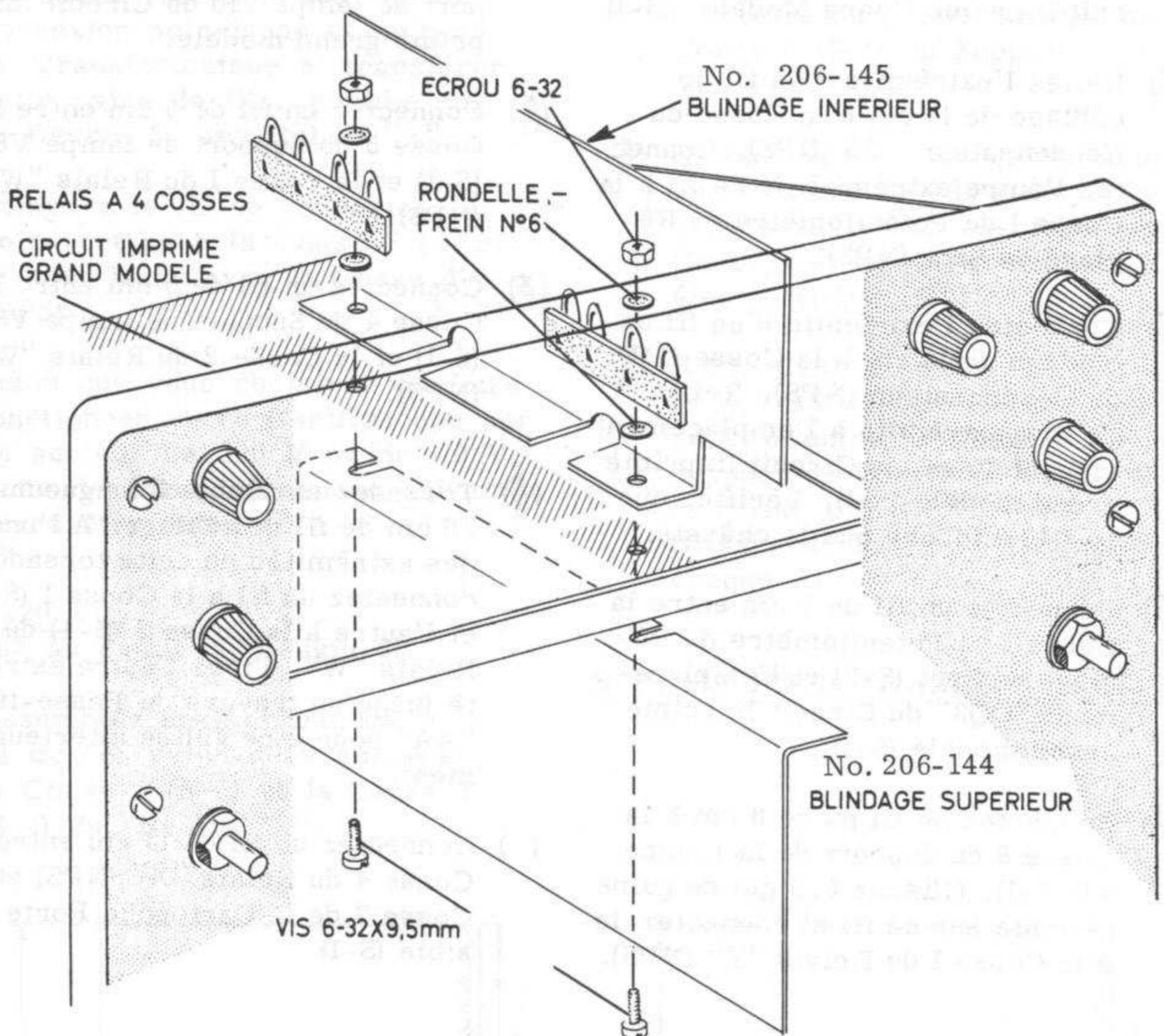
MONTAGE DES PLAQUES DE BLINDAGE

Reportez-vous au Détail 6A pour les étapes suivantes.

- (1) Montez le Blindage Inférieur temporairement à l'aide de vis 6-32 X 9,5 mm, de Rondelles Frein no 6 et d'écrous 6-32. Passez un Relais à 4 Cosses sur chaque vis, comme indiqué au Détail 6A. Ne pas bloquer encore.

Positionnez le Blindage avec soin pour qu'il ne court-circuite pas le Circuit Imprimé auquel il est adjacent.

- (2) Mettez maintenant le Blindage Supérieur en le glissant sous la tête des vis 6-32, et bloquez l'ensemble à sa place définitive.



Detail 6A

CABLAGE DE LA PARTIE AVANT DU CHASSIS

Reportez-vous au DESSIN 6 pour les étapes suivantes.

- (1) R34. Connectez une Résistance de 1 Megohm 1/2 W (Brun-noir-vert) entre la Cosse 3 (NPS) et la Cosse 4 (NPS) du Relais "S".
- (1) C13. Connectez un Condensateur disque de 10 μF entre la Cosse 3 (NPS) et la Cosse 4 (NPS) du Relais "S".
- (1) R35. Connectez une Résistance de 470 K Ω 1/2 W (Jaune-violet-jaune) entre la Cosse 4 du Relais "S" (NPS) et la Cosse 1 du Relais "U" (NPS).
- (1) R38. Connectez une Résistance de 820 Ω , 1/2 W (Gris-rouge-brun) entre la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 2 (NPS) du Relais "U".
- (1) R37. Connectez une Résistance de 150 K Ω , 1/2 W (Brun-vert-jaune) entre la Cosse 3 (NPS) et la Cosse 4 (NPS) du Relais "U".
- (1) Connectez un fil nu de 3 cm entre la Cosse 3 du Relais "U" (S-2) et la Cosse F▲ du Condensateur du Circuit Imprimé (S-1). Revoir Détail 5C.
- (1) R36. Connectez une Résistance de 33 K Ω , 1/2 W (Orange-orange-orange) entre la Cosse 2 (NPS) et la Cosse 4 (NPS) du Relais "U".
- (1) C14. Connectez un Condensateur de 0,1 μF 200 V entre la Cosse 2 (S-3) et la Cosse 4 (NPS) du Relais "U".
- (1) Connectez un fil de 5 cm entre la Cosse 1 du Relais "U" (S-3) et le point "KA" du Circuit Imprimé (S-1).
- (1) Torsadez ensemble 2 fils de 13 cm de longueur. A l'une des extrémités connectez un fil au point "PP1" (S-1) et l'autre au point "PP2" (S-1) du Circuit Imprimé. L'autre extrémité de cette torsade sera connectée ultérieurement.
- (1) Connectez un fil de 6 cm entre la Cosse 3 du Relais "S" (S-3) et le point "GR" du Circuit Imprimé (S-1).
- (1) Connectez un fil de 10 cm entre la Cosse 4 du Relais "U" (S-4) et le point "PL" du Circuit Imprimé (S-1).
- (1) C12. Connectez un Condensateur de 0,25 μF , 400 V entre la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 4 (S-4) du Relais "S". Glissez de la gaine isolante sur chaque fil.
- (1) Disposez la Tresse de câbles comme indiqué au DESSIN 6. Coupez la partie avant de la Tresse autour du bord intérieur du châssis et vers le haut du Panneau Avant. Glissez la section arrière dans le Passe-fil "BB". Maintenant vérifiez soigneusement que les fils apparaissent bien comme indiqué sur le DESSIN 6.

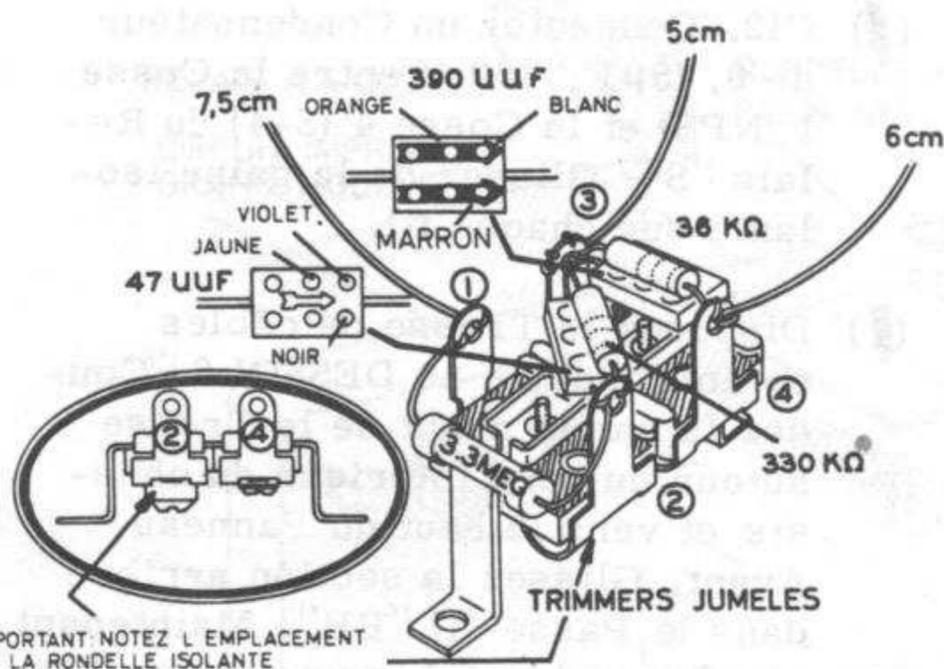
Connectez maintenant les 5 fils (rouge-jaune-orange-noir-noir) qui apparaissent à proximité du Support de lampe V9, comme suit:

RELIEZ

- (1) le Fil Rouge à C31 (S-2)
 - (1) le Fil Jaune à C38 (S-3)
 - (1) le Fil Orange à C39 (S-3)
 - (1) le Fil Noir le plus long à la Cosse 1 du Relais "X"
 - a) Pour 220 V (S-2)
 - b) Pour 110 V (S-3)
- NB. Annulez a) ou b) selon le cas.

- (I) le Fil Noir le plus court à la Cosse 6 du Relais "X" (S-2)
- (I) Connectez le gros câble gris sortant de la Tresse à la Cosse 2 du Potentiomètre de Réglage de Trace (S-1).
- (I) Connectez le gros câble orange sortant de la Tresse au point ORG. -HV du Circuit Imprimé (S-1).
- (I) Connectez le fil blanc sortant de la Tresse au point "WH" du Circuit Imprimé (S-1) (Cosse 5 du Support de lampe V10).

- (I) C3. Connectez un Condensateur de $390 \mu\text{F}$ entre la Cosse 3 (NPS) et la Cosse 4 (NPS).
- (I) R3. Connectez une Résistance de $36 \text{ K } \Omega$ (Orange-bleu-orange) entre la Cosse 3 (NPS) et la Cosse 4 (NPS).
- (I) Connectez un fil nu de 8 cm à la Cosse 1 (S-2) l'autre extrémité étant laissée libre pour être reliée ultérieurement.
- (I) Connectez un fil nu de 6 cm à la Cosse 4 (S-3) l'autre extrémité étant laissé libre pour être reliée ultérieurement.
- (I) Connectez un fil nu de 5 cm à la Cosse 3 (S-5) l'autre extrémité étant laissée libre pour être reliée ultérieurement.

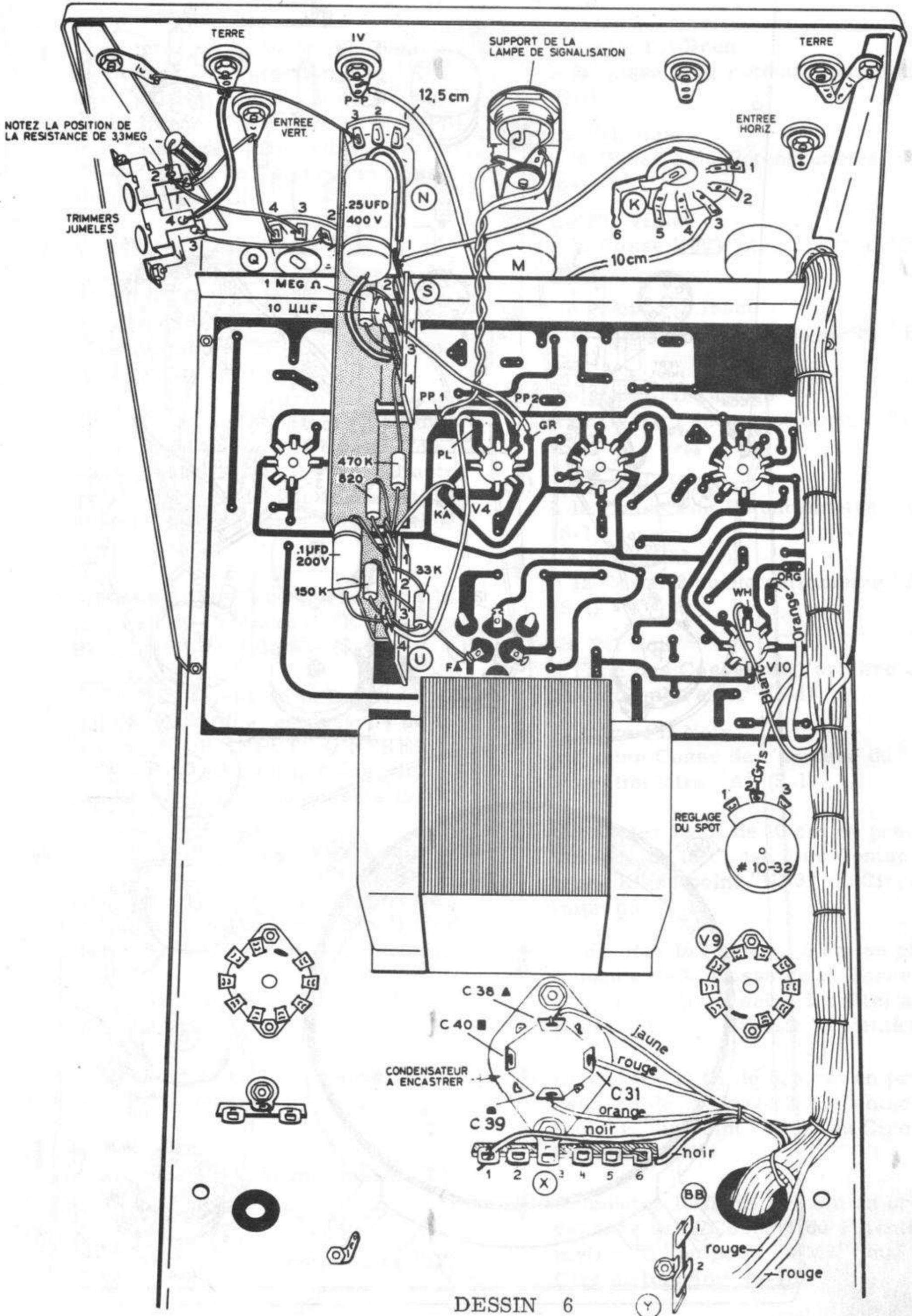


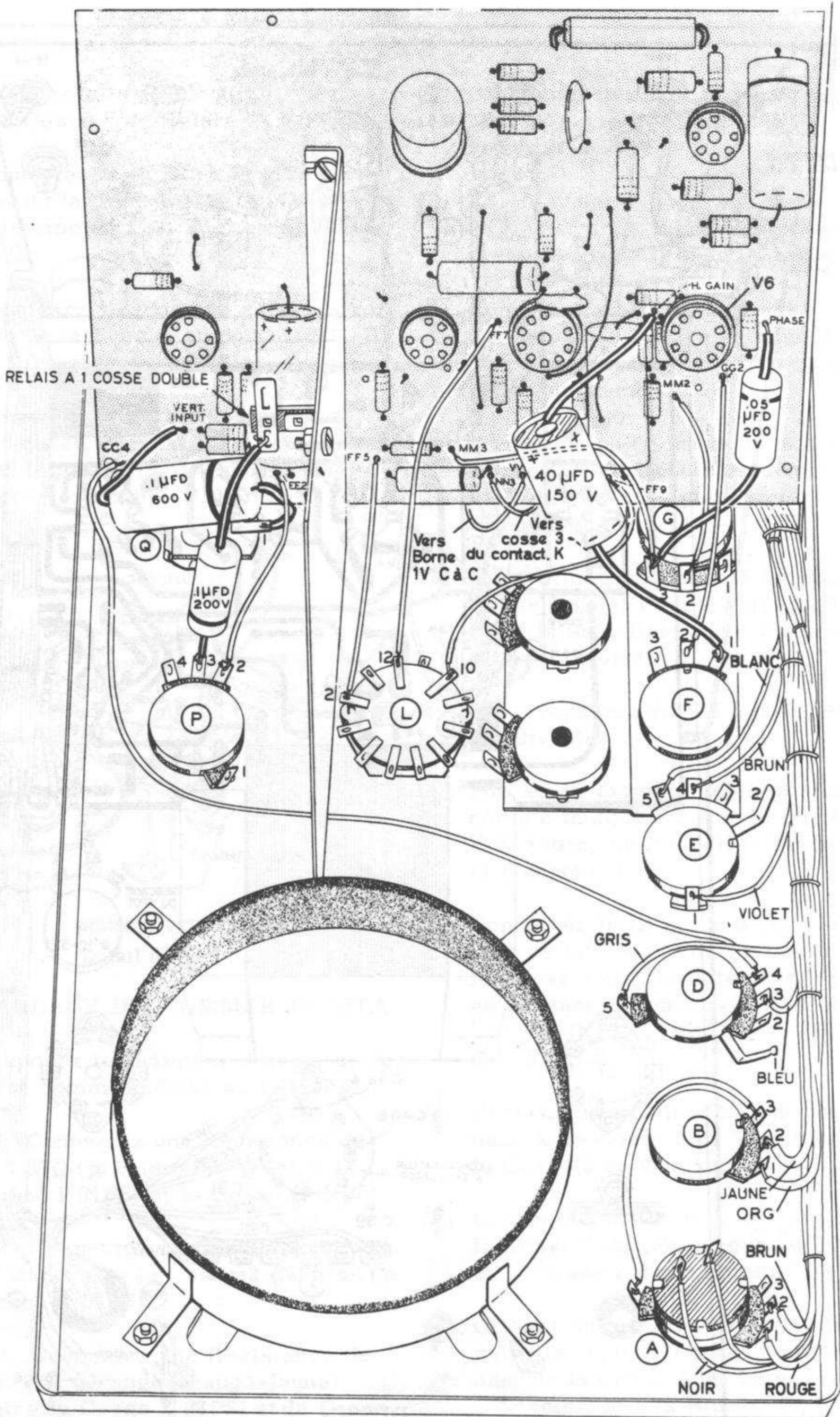
TRIMMER VERTICAL
Detail 6B

PRECABLAGE DU TRIMMER JUMELE

- (I) Disposez le Trimmer Jumelé devant vous comme indiqué au Détail 6B.
- (I) R1. Connectez une Résistance de $3,3 \text{ M } \Omega$ (précision 5 %) entre la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 2 (NPS).
- (I) C2. Connectez un Condensateur de $47 \mu\text{F}$ entre la Cosse 2 (NPS) et la Cosse 3 (NPS).
- (I) R2. Connectez une Résistance de $330 \text{ K } \Omega$ (Orange-orange-jaune) entre la Cosse 2 (NPS) et la Cosse 3 (NPS).
- (I) Connectez le fil nu de 8 cm provenant de la Cosse 1 du Trimmer à la Cosse 4 du Contacteur "Q" (S-1) en passant au travers de la Cosse "VERT.INPUT" (ENTREE VERTICALE) (S-2).
- (I) Connectez le fil nu de 5 cm provenant de la Cosse 3 du Trimmer à la Cosse 2 du Contacteur "Q" (S-1).
- (I) Connectez un fil nu de 6,5 cm entre la Cosse 3 du Contacteur "Q" (S-1) et la Cosse 2 du Trimmer (S-4).
- (I) Glissez une longueur de 5,5 cm de gaine isolante sur le fil nu provenant de la Cosse 4 du Trimmer et connectez-le à la Borne "GND" (TERRE) du Panneau Avant (NPS).

Reportez-vous au DESSIN 6 pour les étapes suivantes.





DESSIN 7

- () Connectez un fil nu de 6 cm entre la Cosse 3 du Potentiomètre "N" (S-1) puis au travers de la Cosse de la Borne "GND" (TERRE) (NPS) à la Cosse de Masse adjacente (S-1). Soudez maintenant la Cosse de la Borne "GND" (S-3).
- () Connectez l'extrémité d'un fil de câblage de 13 cm à la Borne "1-V, P-P" (1V C à C) (S-1). Tirez l'autre extrémité par dessus le Potentiomètre "M" pour être connectée plus tard.
- () Connectez l'extrémité d'un fil de câblage de 10 cm à la Cosse 3 du Contacteur "K" (S-1). Tirez l'autre extrémité par dessus le Potentiomètre "M" pour être connectée ultérieurement.
- () Connectez un fil de 12 cm entre la Cosse 1 du Contacteur "K" (S-1) et la Cosse 1 du Relais S (S-2).
- () Soudez la Cosse de la Borne "GND" (TERRE) située en dessous de la Borne "HOR. INPUT" (ENTREE HORIZONTALE) à la Cosse de masse adjacente du châssis (S-1).
- () Connectez les fils torsadés en provenance des points "PP1" et "PP2" du Circuit Imprimé au Support de la lampe de signalisation (S-1) (S-1). (Sens de branchement indifférent).
- () Le petit Fil Brun à la Cosse 4 du Potentiomètre "E" (S-1)
- () Le Fil Blanc à la Cosse 5 du Potentiomètre "E" (S-1)
- () Le Fil Violet à la Cosse 1 du Potentiomètre "E" (S-1)
- () Le grand Fil Jaune à la Cosse 2 du Potentiomètre "B" (S-1)
- () Le grand Fil Orange à la Cosse 1 du Potentiomètre "B" (S-1)
- () Le grand Fil Rouge à la Cosse 1 du Potentiomètre "A" (S-1)
- () Le grand Fil Brun à la Cosse 2 du Potentiomètre "A" (S-1)
- () Un Fil Noir à l'une des Cosses de l'arrière du Potentiomètre "A" (S-1)
- () L'autre Fil Noir à l'autre Cosse de l'arrière du Potentiomètre "A" (S-1)
- () Connectez le fil de 10 cm en provenance de la Cosse 3 du Contacteur "K" au point "NN3" du Circuit Imprimé (S-1)
- () Connectez le fil de 12,5 cm en provenance de la Cosse de la Borne "1V, P-P" (1V, crête à crête) au point "VV" du Circuit Imprimé (S-1).

Reportez-vous au DESSIN 7 pour les étapes suivantes.

Connectez les fils en provenance de la Tresse comme suit:

- () Le Fil Bleu à la Cosse 3 du Potentiomètre "D" (S-1)
- () Le Fil Gris à la Cosse 5 du Potentiomètre "D" (S-1)
- () Connectez le fil de 6,5 cm en provenance de la Cosse 2 du Contacteur "L" au point "FF5" du Circuit Imprimé (S-1).
- () Connectez le fil de 9,5 cm en provenance de la Cosse 3 du Potentiomètre "G" au point "MM3" du Circuit Imprimé (S-1).

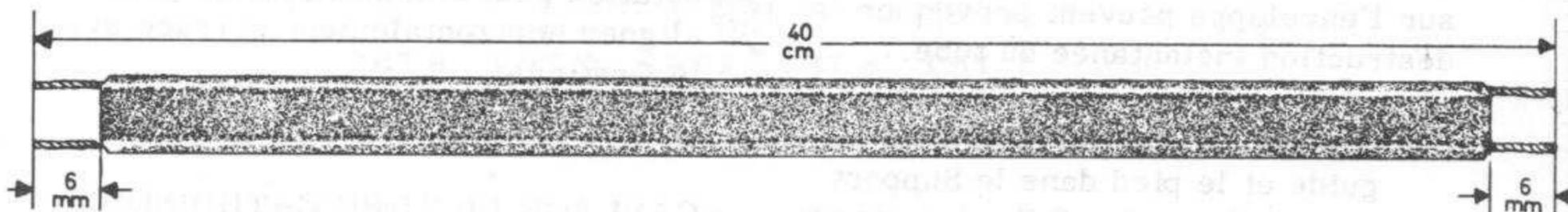
- (I) Connectez le fil de 10 cm en provenance de la Cosse 12 du Contacteur "L" au point "FF7" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) Connectez le fil de 7 cm en provenance de la Cosse 10 du Contacteur "L" au point "FF9" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) Connectez le fil de 7,5 cm en provenance de la Cosse 2 du Potentiomètre "G" au point "MM2" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) C41. Connectez un Condensateur de $0,05 \mu F$, 200 V entre la Cosse 3 du Potentiomètre "G" (S-2) et le point marqué "Phase" sur le Circuit Imprimé (S-1). Utilisez de la gaine isolante.
 - (I) Connectez le fil de 7,5 cm provenant de la Cosse 2 du Potentiomètre "F" au point "GG2" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) C127. Connectez le fil négatif (-) d'un Condensateur électrolytique de $40 \mu F$, 150 V à la Cosse 1 du Potentiomètre "F" (S-1). Employez de la gaine isolante.
 - (I) Connectez le fil positif (+) de ce Condensateur au point marqué "H-GAIN" du Circuit Imprimé (S-1). Employez de la gaine isolante et disposez le Condensateur de manière telle qu'il ne gêne pas le Tube V6.
 - (I) Connectez le fil de 29 cm provenant du Potentiomètre "D" au point "CCA" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) C5. Connectez un Condensateur de $0,1 \mu F$, 600 V entre la Cosse 1 du Contacteur "Q" (S-1) et le point marqué "VERT.INPUT" du Circuit Imprimé (S-1). Employez de la gaine isolante.
 - (I) Connectez un fil de câblage de 5 cm entre la Cosse 2 du Potentiomètre P (S-1) et le point "EE2" du Circuit Imprimé (S-1).
 - (I) Montez un Relais à 2 Cosses jumelles près du coin en haut du Blindage Supérieur. Utilisez une vis 6-32 X 9,5 mm, une Rondelle Frein et un écrou 6-32.
 - (I) C7. Connectez un Condensateur de $0,1 \mu F$, 200 V entre la Cosse 3 du Potentiomètre "P" (S-1) et l'un des côtés de la Cosse jumelle (S-1).
- Référez-vous au DESSIN 8 pour les étapes suivantes.
- (I) Tirez la queue de la Tresse le long du bord vertical de la Console Arrière du Châssis puis au travers du Passe-fil de 19 mm, vers l'arrière.
- Connectez et soudez maintenant les Câbles et les fils au Circuit Imprimé adjacent comme suit:
- (I) Le Fil Rouge au point marqué "RED"
 - (I) Le Fil Gris au point marqué "GRAY"
 - (I) Le Fil Violet au point marqué "VIOLET"
 - (I) Le Fil Brun au point marqué "BROWN"
 - (I) Le Fil Jaune au point marqué "YELLOW"
 - (I) Le Fil Orange au point marqué "ORANGE"
 - (I) Le Fil Bleu au point marqué "BLUE"
 - (I) Tirez le fil de câblage torsadé émergeant du Passe-fil "AA" au travers du châssis comme indiqué au DESSIN 8. Connectez un

fil au point "X" supérieur (S-1) et l'autre au point "X" inférieur (S-1) du Circuit Imprimé (Sens de branchement indifférent).

- (1) Connectez un fil de câblage de 35 cm entre la Cosse 1 du Potentiomètre "P" (S-2) sur le Panneau Avant et le point marqué "EE1" sur le Circuit Imprimé petit modèle (S-1).
- (1) Connectez un fil de 22 cm entre la Cosse jumelle du Blindage Supérieur (S-1) et le point marqué "VERT. IN" du Circuit Imprimé (S-1).
- (1) Tirez les câbles torsadés bruns provenant du Transformateur le long du bord vertical de la Console du Châssis, puis au travers du Passe-fil de 9,5 mm, vers l'arrière.
- (1) Dénudez l'extrémité d'un fil de 33 cm que vous connecterez au point marqué "H-OUT" (S-1) sur le Circuit Imprimé grand modèle. Tirez-le ensuite à plat sur le Châssis, autour du Support de lampe V6 vers le Circuit Imprimé arrière. Mesurez très exactement

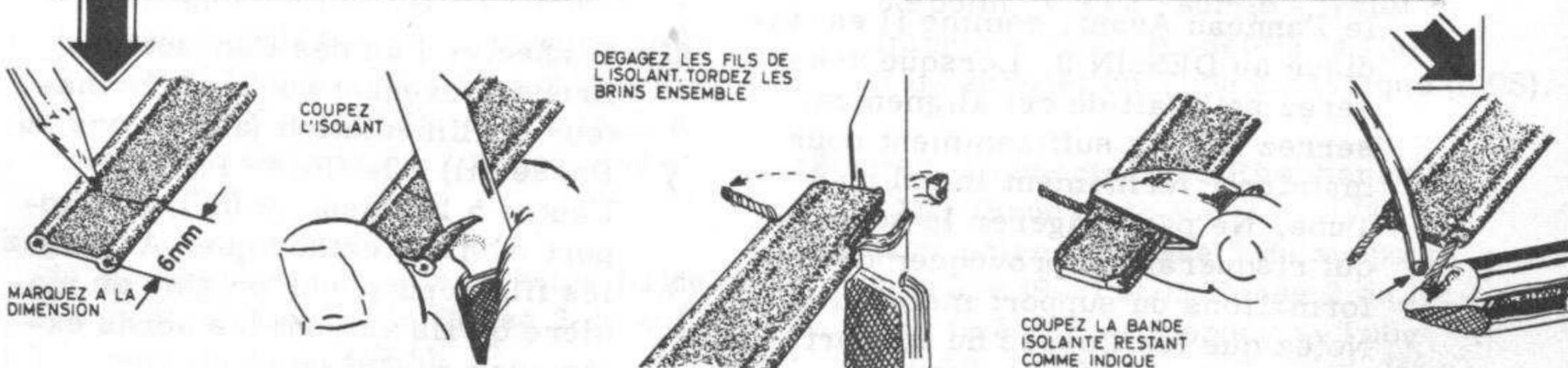
la longueur nécessaire pour atteindre le point marqué "HOR.IN", plus environ 2 cm pour dénuder. Passez l'extrémité dans le trou marqué "HOR.IN". Le fil doit être assez long pour pouvoir être tenu à distance de la Résistance de 7 Watts no 3 G-4. Soudez maintenant le fil. Ne pas couper le fil en Excès, de l'autre côté du Circuit Imprimé; il sera nécessaire plus tard.

- (1) Dénudez les 2 extrémités d'un fil de 50 cm. Connectez l'une des extrémités au point "CRT 3" du Circuit Imprimé grand modèle (S-1). Faites courir l'autre extrémité de ce fil vers le coin de la Console Arrière, puis en haut et au travers du Passe-fil de 19 mm. Laissez l'extrémité libre pour être connectée plus tard.
- (1) Préparez une longueur de 40 cm de fil Scindex de 300 Ω , comme indiqué au Détail 8A. A l'une des extrémités, connectez un Conducteur à la Cosse 4 (S-1) et l'autre à la Cosse 5 (S-1) du Contacteur "K" du Panneau Avant.



() Coupez le scindex à une longueur de 40 cm. Préparez chacune des quatre extrémités comme indiqué ci-dessous.

Étamez les quatre conducteurs afin d'empêcher les brins de se séparer. Appliquez de la soudure en quantité juste suffisante pour étamer les fils. Secouez énergiquement pour faire tomber la soudure en excès.



Detail 8A

- (V) De l'autre côté, connectez un Conducteur au point marqué "SYNC-" (S-1) et l'autre au point marqué "SYNC+" (S-1) du Circuit Imprimé petit modèle. Ne pas torsader même légèrement - ce Conducteur "Scindex" dans sa traversée

MONTAGE DU TUBE CATHODIQUE

Reférez-vous au DESSIN 9 pour les étapes suivantes.

- () Assemblez les deux Brides comme indiqué au DESSIN 9 à l'aide de vis 6-32 X 1,9 mm, de Rondelles Frein no 6 et d'écrous 6-32. Ne serrez pas encore.
- () Glissez la Bande protectrice en caoutchouc, en veillant à ce que les Brides s'engageant dans leur logement.

ATTENTION: Ouvrez délicatement le carton contenant le Tube cathodique 5UPl. Le vide poussé de l'intérieur peut rendre la manipulation du tube dangereuse en cas d'implosion. Les bris de verre résultants peuvent provoquer de sérieuses blessures. Un chaton de bague en diamant, un choc sur l'enveloppe peuvent provoquer la destruction instantanée du tube.

- () Glissez la base du tube dans le guide et le pied dans le Support constitué par les 2 Brides recouvertes de caoutchouc. Orientez-le de manière telle que la broche 1 soit verticale et la base alignée avec le Panneau Avant, comme il est indiqué au DESSIN 9. Lorsque vous serez satisfait de cet alignement serrez les vis suffisamment pour maintenir fermement le col du Tube. Ne pas exagérer le serrage qui risquerait de provoquer des déformations du support métallique. Notez que les Cosses du support sont numérotées de 1 à 12 en tour-

nant dans le sens des aiguilles d'une montre à partir du doigt de guidage.

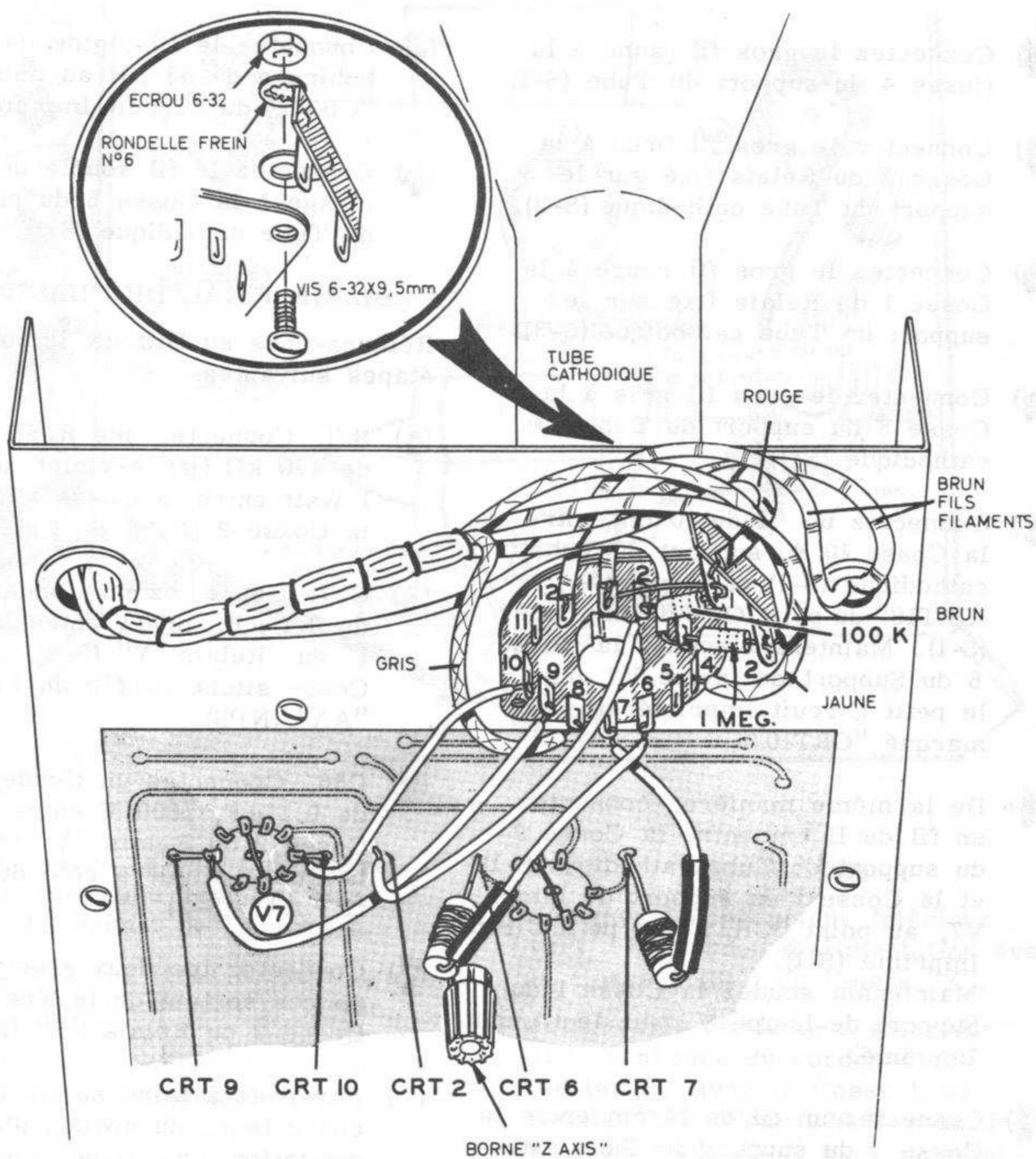
- () Montez un Relais à 2 Cosses sur le support en bakélite du pied du Tube cathodique, à proximité immédiate de la Broche 3 du T.C. comme indiqué au DESSIN 10. Poussez maintenant le support du Tube sur le pied du Tube cathodique.
- () Introduisez 4 Passe-fils dans les 4 perforations périphériques de l'écran sur le Panneau Avant (voir DESSIN 9).
- () Montez le Graticule Vert no 414-11, puis le protecteur d'écran no 414-10 et enfin le Cache de l'écran no 210-21F sur le Panneau Avant avec 4 Rondelles Plates no 253-39 et 4 vis Moletées. Notez que la visière du Cache doit se trouver en haut.

IMPORTANT: Laissez assez de souplesse aux fils de connection au support du Tube pour permettre à celui-ci de tourner légèrement sur son axe de 10° dans un sens ou dans l'autre. Cette rotation peut être nécessaire pour aligner horizontalement la trace avec le Graticule.

CABLAGE DU TUBE CATHODIQUE

Reférez-vous au DESSIN 10 pour les étapes suivantes.

- (V) Connectez l'un des Conducteurs Bruns provenant du Transformateur d'Alimentation (au travers du Passe-fil) à la Cosse 1 (NPS) et l'autre à la Cosse 12 (S-1) du Support du Tube cathodique. Arrangez les fils depuis leur origine de manière qu'ils suivent les bords extérieurs du Châssis.



DESSIN 10

- (I) R76. Glissez un des fils d'une Résistance de 100 KΩ (Brun-noir-jaune) de 1/2 Watt au travers de la Cosse 1 du Relais fixé sur le support du T. C. (NPS) puis à la Cosse 1 du support du Tube cathodique (S-2).
- (II) Maintenant connectez l'autre fil de la Résistance à la Cosse 2 du support du Tube (NPS).
- (I) Connectez le fil de câblage venant du point "CRT3" sur le Circuit Imprimé grand modèle à la Cosse 3 du support du Tube cathodique (NPS).
- (II) R77. Connectez une Résistance de 1 MΩ (Brun-noir-vert) de 1/2 Watt entre la Cosse 3 du support du Tube (S-2) et la Cosse 2 du Relais fixé sur le support du Tube cathodique (NPS).

- () Connectez le gros fil jaune à la Cosse 4 du support du Tube (S-1)
- () Connectez le gros fil brun à la Cosse 2 du Relais fixé sur le support du Tube cathodique (S-2).
- () Connectez le gros fil rouge à la Cosse 1 du Relais fixé sur le support du Tube cathodique (S-3).
- () Connectez le gros fil gris à la Cosse 8 du support du Tube cathodique (S-1).
- () Connectez un fil de 10 cm entre la Cosse 10 du support du Tube cathodique (S-1) et le point "CRT10" du petit Circuit Imprimé (S-1). Maintenant soudez la Cosse 6 du Support de lampe V7 sur le petit Circuit Imprimé au point marqué "CRT10".
- () De la même manière, connectez un fil de 11 cm entre la Cosse 9 du support du Tube cathodique (S-1) et la Cosse 1 du support de lampe V7, au point "CRT9" du petit Circuit Imprimé (S-1). Maintenant soudez la Cosse 1 du Support de lampe V7 sur le Circuit Imprimé.
- () Connectez un fil de 14 cm entre la Cosse 2 du support du Tube cathodique (S-2) et le point marqué "CRT2" sur le Circuit Imprimé petit modèle (S-1).
- () Connectez le fil rigide de l'un des bobinages de $33 \mu\text{H}$ au point "CRT7" du Circuit Imprimé (S-1).
- () Connectez le fil souple de ce Bobinage à la Cosse 7 du support du Tube cathodique (S-1).

- () Connectez le fil rigide de l'autre bobinage de $33 \mu\text{H}$ au point "CRT6" du Circuit Imprimé (S-1).
- () Connectez le fil souple de ce bobinage à la Cosse 6 du support du Tube cathodique (S-1).

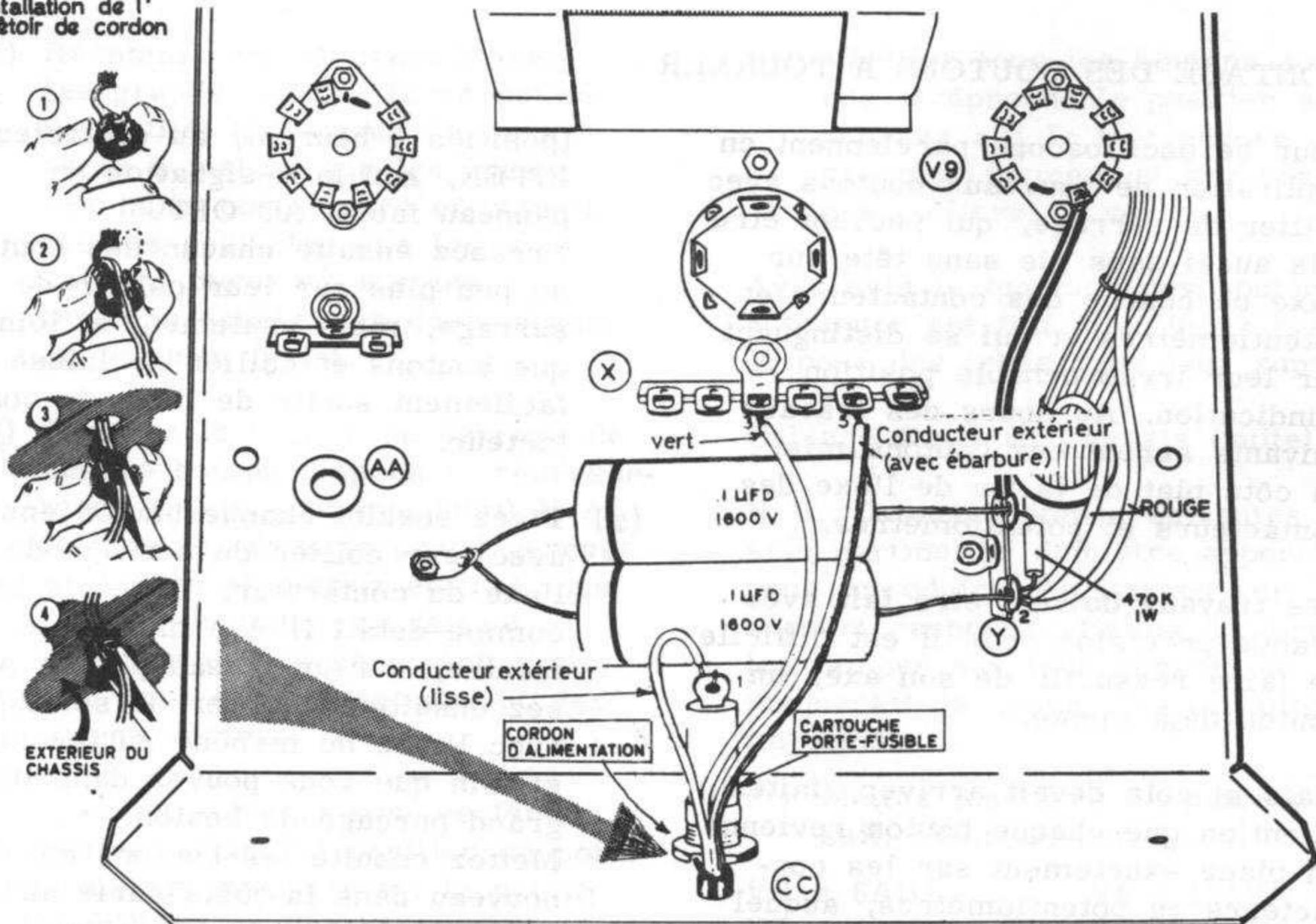
CABLAGE FINAL DU CHASSIS

Référez-vous au DESSIN 11 pour les étapes suivantes.

- () R71. Connectez une Résistance de $470 \text{ k}\Omega$ (jaune-violet-jaune) de 1 Watt entre la Cosse 1 (NPS) et la Cosse 2 (NPS) du Relais "Y".
- () C37. Connectez un Condensateur de $0,1 \mu\text{F}$, 1600 V entre la Cosse 1 du Relais "Y" (S-3) et la Cosse située à côté du Passe-fil "AA" (NPS).
- () C36. Connectez un Condensateur de $0,1 \mu\text{F}$, 1600 V entre la Cosse 2 du Relais "Y" (NPS) et la Cosse située à côté du Passe-fil "AA" (S-2).
- () Connectez les deux gros fils rouges sortant de la Tresse à la Cosse 2 du Relais "Y" (S-4).
- () Parvenez à faire sortir les 3 conducteurs du cordon d'alimentation avec fiches américaines, du kit.

Faites attention, car les deux conducteurs extérieurs de ce cable sont différents. Pendant qu'un des conducteurs extérieurs montre une isolation lisse, montre celle de l'autre une ébarbure. Le conducteur intérieur est, dit, le conducteur de protection, mais il porte au contraire du conducteur de protection allemand, une marque de couleur verte. Ce conducteur de protection est à joindre

Installation de l'arrêteur de cordon



DESSIN 11

en direct avec le chassis (masse) pour garantir une complète protection du contact de l'appareil.

- () Séparez les trois conducteurs du câble de réseau plat, sur à peu près une longueur de 7,5 cm et raccourcissez le conducteur extérieur lisse de 4,5 cm.
- () Enlevez à la fin de chacun des trois câbles 6 mm de l'isolation, torsadez les câbles conducteurs libre et couvrez les avec une soudure mince, pour empêcher un effrangement.
- () Menez la fin ainsi préparée du cordon d'alimentation, de dehors à travers le perçage "CC" de la paroi du fond du Chassis.
- () Joignez le conducteur extérieur lisse du cordon d'alimentation avec la Cosse 1 (S-1) de la

Carouche Porte-Fusible.

- () Joignez le conducteur intérieur vert du cordon d'alimentation avec la Cosse 3 (S-1) du Relais "X".
- () Joignez le conducteur extérieur avec ébarbure du cordon d'alimentation, avec la Cosse 5 du Relais "X". (Pour 220 V vous devez trouver 2 fils (S-2) à ce point et pour 110 V, 3 fils (S-3).)
- () Posez l'arrêteur du cordon d'alimentation (75-71) comme sur le DESSIN 11, de dehors dans le perçage "CC" de la paroi du fond du chassis.

MONTAGE DES BOUTONS A TOURNER

Pour ce oscilloscope parviennent en application de nouveaux boutons avec collier de serrage, qui peuvent être mis aussi sans vis sans tête sur l'axe de chacun des contacteurs et potentiomètres et qui se distinguent par leur irréprochable position d'indication. Au cours des travaux suivants seront ces boutons mis, au côté plat de la fin de l'axe des contacteurs et potentiomètres.

Ces travaux doivent être fait avec grande précision, car il est difficile de faire ressortir de son axe, un bouton déjà monté.

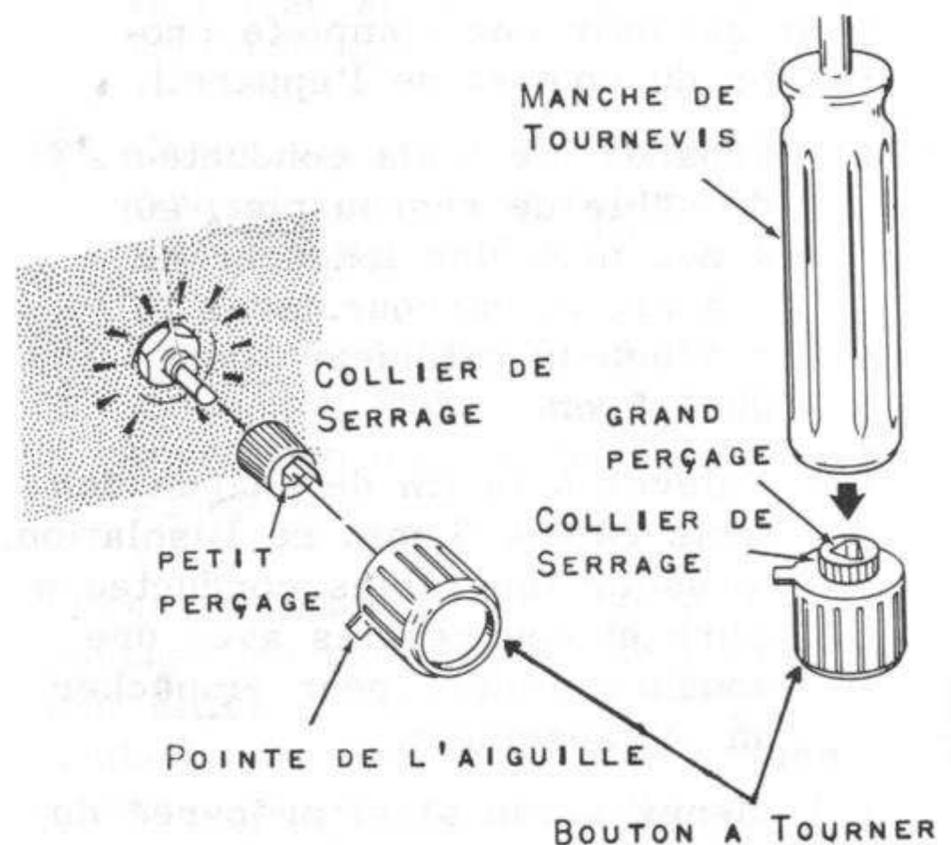
Mais si cela devait arriver, faites attention que chaque bouton revienne en place exactement sur les contacteurs ou potentiomètres, auquel vous l'avez sorti. Autrement il ne peut y avoir concordance entre la position des boutons et la désignation du panneau facial.

- (I) Introduisez un collier de serrage à peu près de 2 mm sur chaque fin plate des douze axes des contacteurs et potentiomètres. La petite clavette au collier de serrage doit montrer en dehors, comme le montre Detail 11 A. Tournez ensuite les axes de tous les contacteurs et potentiomètres - en cas de besoin avec l'aide d'une pince plate - à l'opposé des aiguilles de la montre, jusqu'à que vous touchiez la fin gauche.
- (II) Introduisez un petit bouton sur chaque axe du contacteur INTEN, FOCUS, VERT POS, et HOR POS, pour que le point de marqueur au bouton montre en bas à gauche, respectivement la marque gauche extérieur de la désignation du panneau facial,

(position 7 heures), au contacteur INTEN, sur la désignation du panneau facial AC OFF.

Pressez ensuite chacun des boutons un peu plus sur leur collier de serrage, mais seulement si loin, que boutons et collier se laisse facilement sortir de l'axe du contacteur.

- (II) Tirez ensuite chaque bouton ensemble avec leur collier de serrage de l'axe du contacteur. Posez le bouton, comme detail 11 A à droite, le montre, sur un niveau plat et pressez ensuite le collier de serrage avec l'aide du manche du tournevis si loin que vous pouvez dans le grand perçage du bouton. Mettez ensuite les boutons de nouveau dans la juste série aux axes des quatres contacteurs, nommés.



DETAIL 11 A

() Recommencez ce travail avec les grands boutons (avec pointe d'aiguille) qui seront de telle façon à mettre sur les axes des huit contacteurs et potentiomètres restants, que les indicateurs montrent sur les extérieurs gauche des désignations du panneau facial.

() Pressez le collier de serrage de chaque bouton d'après le redressement précis, comme detail 11 A le montre, dans le grand perçage du bouton et mettez ensuite tous les huit boutons, en faisant attention que la série soit juste, aux axes des contacteurs et des potentiomètres.

Les travaux suivants sont seulement nécessaire, quand la position du point marqueur, respectivement la pointe de l'aiguille à un des boutons de commande ne correspondent pas avec chacune des positions de l'interrupteur.

1. () Mettez l'interrupteur en question à peu près en position moyenne, par exemple, l'interrupteur HORIZ/FREQ SELECTOR en position "10".
2. () Sortez le bouton du collier de serrage et déplacez le d'après la déviation de l'indicateur de la position de l'interrupteur un peu à droite ou à gauche et remettez le ensuite dedans.
3. () Mettez l'interrupteur dans toutes les positions possible de l'indicateur du bouton de la désignation du panneau facial. Dans le cas où la déviation est peu considérable, peut ou continuez avec le montage l'appareil. Autrement il faudra recommencez les travaux, déjà écrits, de 1 à 3, jusqu'à ce qu'un irréprochable ajustage soit parvenu.

() Vérifiez tous les boutons sur une irréprochable position et poussez s'il le faut encore un peu plus fermement sur chacun des colliers de serrage.

Avec cela le montage des boutons à tourner est fini. Continuez avec la pose des tubes dans leur support.

Cablage Final du Chassis (suite)

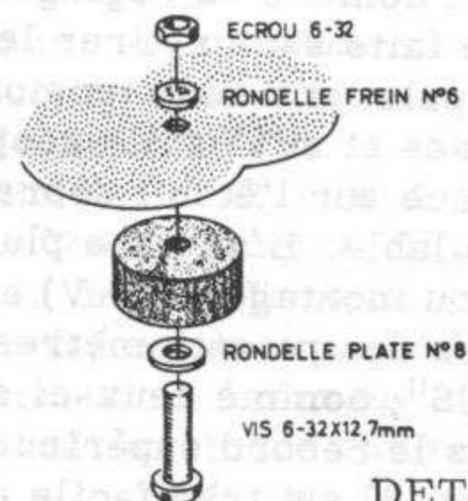
N.B. Dans les étapes suivantes un soin particulier doit être apporté pour introduire les lampes sur leur support respectif. Evitez de forcer les lampes sur leur support ce qui risquerait de casser les circuits imprimés.

() Mettez les tubes en place comme suit: (Voir Dessin 8)

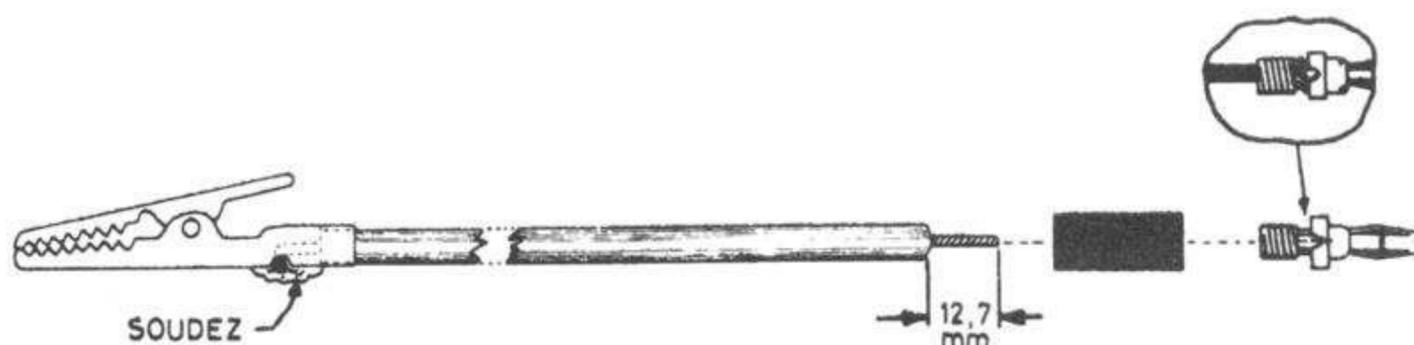
V 1 = 6AB4	V 6 = 12AU7
V 2 = 6AN8	V 7 = 12AU7
V 3 = 12BH7	V 8 = EZ81/6CA4
V 4 = 6J6	V 9 = IV2
V 5 = 12AU7	V 10 = 6C4

() Mettez la Plaquette de visite en place sur l'arrière du coffret à l'aide de vis parker no. 6.

() Mettez la Poignée en place sur le coffret, à l'aide des 2 vis parker spéciales. Il es recommandé d'engager les vis préalablement dans la poignée et de recommencer cette opération sur le coffret lorsque vous jugerez que les vis sont suffisamment libres.



DETAIL 11 B



DETAIL 11 C

- () Montez les pieds en caoutchouc sous le Coffret comme il est indiqué au Détail 11 B. Utilisez des vis 6-32 X 12,7 mm, des Rondelles plates no 8, des Rondelles Frein no 6 et des écrous 6-32.
- () Assemblez la paire de Cordon de mesures, l'un rouge, l'autre noir comme indiqué au Détail 11 C.

Le Montage et le Câblage de votre Oscilloscope Heathkit 10-18 sont maintenant terminés. Cependant avant de pou-

voir le faire fonctionner vous devez vous assurer que vous n'avez pas fait d'erreur. Vérifiez une fois encore, à l'aide des illustrations que votre travail correspond point par point aux indications du manuel. Vérifiez également qu'il ne reste pas de chutes de fil, ou de morceaux de soudure qui risqueraient de provoquer de sérieux dégâts.

Si vous êtes satisfait de votre inspection, vous pouvez maintenant passer au paragraphe MISE AU POINT - REGLAGES qui suit.

MISE AU POINT - REGLAGES

ATTENTION!

Les tensions de l'appareil sont dangereuses. Prenez de grandes précautions si l'appareil est sous tension hors de son coffret. NE RELIEZ PAS le cordon au réseau avant d'avoir lu et entièrement compris les instructions qui suivent, relatives à la mise au point de l'oscilloscope.

Un certain nombre de réglages ne peuvent être faits sans retirer le coffret. Les manipulations sous tension sont dangereuses et si l'oscilloscope doit être déplacé sur l'établi débranchez-le au préalable. L'une des plus hautes tensions du montage (1100 V) apparaît aux bornes des potentiomètres "INTEN", et "FOCUS"; comme ceux-ci se trouvent juste sous le rebord supérieur de panneau avant, il est très facile d'y poser

un doigt en manipulant l'appareil SOYEZ DONC TRES PRUDENT.

- () AVANT de relier le Cordon secteur au réseau, tournez les potentiomètres comme suit:

"INTEN." : à fond vers la gauche

"FOCUS" : Approximativement au centre de la course

"VERT. POS." : Approximativement au centre de la course

"HOR. POS." : Approximativement au centre de la course

"VERT. GAIN" : à fond vers la gauche

"HOR. /FREQ. SELECTOR" : à fond vers la gauche

"HOR. GAIN" : 0

"VERT.INPUT" : X100
 "FREQ. VERNIER" : 50
 "PHASE" : Approximativement au centre de la course
 "EXT.SYNC.AMP." : à fond vers la gauche
 "SYN.SELECTOR" : sur Ext
 Réglage de Spot: (sur le châssis) approximativement au centre de la course

- () Reliez le cordon secteur à une prise réseau 110 ou 220 V. 50 cycles selon le cas. , ATTENTION: Cet appareil ne fonctionnera pas et sera sérieusement endommagé s'il est branché sur un réseau à courant continu (DC) ou alternatif à 25 périodes. Assurez vous que la tension du réseau correspond à celle que vous avez adoptée pour le branchement du transformateur, soit 110 V ou 220 V.
- () Tournez le Potentiomètre INTEN. à fond vers la droite. La lampe témoin doit s'allumer, ainsi que les filaments de tous les Tubes (à l'exception de IV2.) Attendez environ une minute que les filaments des Tubes aient atteint leur température de fonctionnement.
- () Observez l'écran du Tube cathodique avec attention jusqu'à ce qu'un point vert (spot) apparaisse. Réduisez immédiatement la brillance du spot en tournant vers la gauche le Potentiomètre "INTEN." Réglez maintenant le Potentiomètre "FOCUS" de manière à réduire la surface du spot à son minimum.

ATTENTION: EVITEZ QU'UN SPOT TRÈS LUMINEUX RESTE IMMOBILE SUR L'ECRAN MEME PENDANT UN COURT INSTANT. CELUI-CI POURRAIT DETRUIRE LA COUCHE FLUORESCENTE DE L'ECRAN ET LAISSER UNE TACHE FONCEE.

- () Tournez le Potentiomètre "HOR.POS." et vérifiez que le spot se déplace horizontalement sur l'écran. De même, le Potentiomètre "VERT.POS." doit déplacer le spot sur un axe vertical. Réglez ces 2 Potentiomètres de manière à placer le spot au centre de l'écran.

Si vous n'obtenez pas de spot, tournez le Potentiomètre "HOR.POS." car ce dernier peut amener le spot bien en dehors de l'écran. Il peut être également nécessaire de refaire le réglage des Potentiomètres "FOCUS" et "INTEN." pour obtenir le spot. Si en dépit de ces réglages vous n'obtenez aucun spot, référez-vous au chapitre "EN CAS DE DIFFICULTES" de ce manuel.

- () Le spot étant au centre de l'écran, tournez le Potentiomètre de réglage de spot (sur le côté droit du châssis) afin d'obtenir un spot aussi rond que possible. Il peut s'avérer nécessaire de retoucher plusieurs fois les Potentiomètres "FOCUS" et "INTEN." pendant cette opération car leurs circuits sont interdépendants.

Ce réglage terminé, vous devez obtenir un spot aux bords nets, de petite dimension, dont la luminosité est réglable par le Potentiomètre "INTEN."

ATTENTION: Lors de ce réglage prenez garde à ne pas toucher le câblage à l'arrière du châssis.

- () En vous servant d'une des pointes de touche, connectez une extrémité à la Borne "I-V, P-P" et l'autre à la Borne "HOR.INPUT". Tournez le Potentiomètre "HOR.GAIN" vers la droite. Le spot doit maintenant faire place à une trace horizontale dont la longueur maximale doit atteindre environ 3,2 cm

quand le Potentiomètre "HOR. GAIN" est tourné à fond. Si la trace n'est pas horizontale, débranchez l'appareil, desserrez les brides de fixation à la base du Tube cathodique et tournez-le doucement afin d'amener la trace à l'horizontale. Resserrez les brides et vérifiez que la trace est horizontale.

ATTENTION: N'ESSAYEZ PAS DE FAIRE CE REGLAGE SANS AVOIR COUPE LE COURANT. SUR LE SUPPORT DU TUBE CATHODIQUE, CERTAINES BROCHES SONT PORTEES A UNE TENSION DE 1200 V. UN CONTACT AVEC UNE DE CES BROCHES PEUT OCCASIONNER DE GRAVES ACCIDENTS.

- () Connectez ensuite la pointe de touche entre la Borne "1-V, P-P" et la Borne "VERT. INPUT". Tournez le Potentiomètre "HOR. GAIN" à zéro. Tournez le Potentiomètre "VERT. GAIN" vers la droite et vérifiez que la trace est maintenant verticale et que sa longueur est contrôlé par le Potentiomètre "VERT. GAIN". Tournez le Sélecteur "VERT. INPUT" sur X10; la trace verticale doit pouvoir atteindre une longueur identique pour une position du Potentiomètre "VERT. GAIN" sensiblement inférieure.
- () Tournez le bouton "SYNC. SELECTOR" sur "+ INT.", le Potentiomètre "HOR. GAIN" sur 30, le sélecteur "VERT. INPUT" sur X10 et le Potentiomètre "VERT. GAIN" sur 100. Placez maintenant le sélecteur "HOR/FREQ." sur le point rouge situé entre 10 et 100 et réglez le Potentiomètre "FREQ. VERNIER" de manière à obtenir une sinusoïde de 5 périodes complètes semblable à la Figure 1. Ce contrôle indique que la base de temps fonctionne normalement à une fréquence de

50/5, soit 10 périodes par seconde, réduisez le "HOR. GAIN" si nécessaire. Les interruptions de la trace sont dues au champ du transformateur d'alimentation. Ceci ne se produit pas avec un signal extérieur.

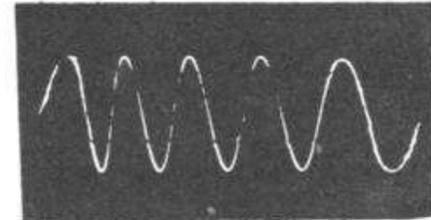


Figure 1

- () Déconnectez la pointe de touche de la Borne "1-V, P-P". Coupez le courant et connectez l'extrémité libre au fil venant de "HOR. IN" et qui dépasse du circuit imprimé arrière. Placez le sélecteur "HOR/FREQ. SELECTOR" sur le point rouge entre 1000 et 10 KC, et le "FREQ. VERNIER" sur 0. Enclenchez à nouveau le courant, vous devez obtenir une trace semblable à celle de la Figure 2A ou B. Réduisez les deux Potentiomètres de "GAIN VERT." et "HOR." de manière à obtenir une trace de 5 cm environ.
- () Le sélecteur "VERT. INPUT" étant sur la position X10, réglez le trimmer le plus proche du Panneau Avant du bloc des Trimmers jumelés jusqu'à ce que la portion AB de la trace disparaisse et qu'il ne reste qu'une mince ligne droite oblique. (Le bloc des Trimmers jumelés est situé sous le châssis, devant et à gauche).
- () Amenez le sélecteur "VERT. INPUT" sur la position X100 et réglez le Trimmer arrière du bloc des Trimmers jumelés pour obtenir la même trace qu'au réglage précédent. Pendant ce réglage, vous remarquerez

que l'inclinaison de la partie BC de la trace se rapproche de l'horizontale en raison du gain vertical inférieur disponible sur cette position. Le réglage peut néanmoins se faire avec une grande précision. Coupez le courant et déconnectez la pointe de touche du circuit imprimé arrière. Coupez le fil qui dépasse du point "HOR.IN".

- () Le réglage que vous venez d'effectuer compense en fréquence l'atténuateur d'entrée "VERT.INPUT", de manière à conserver une excellente réponse en fréquence même avec une forte atténuation à l'entrée.

REMARQUE: Le réglage des Potentiomètres "PRESET ADJUST" est décrit en page 47 de ce manuel sous la rubrique "Fonctionnement et Mode d'Emploi".

- () Installez maintenant le châssis dans le boîtier. Faites passer le cordon secteur au travers du grand trou qui est au fond du boîtier, puis glissez le châssis à l'intérieur et fixez-le au moyen des deux vis Parker no 6 que vous visserez depuis l'arrière du boîtier dans le panneau arrière du châssis. Prenez garde à ne pas pincer les fils qui courent sur les côtés du panneau avant, au moment de fermer le boîtier.

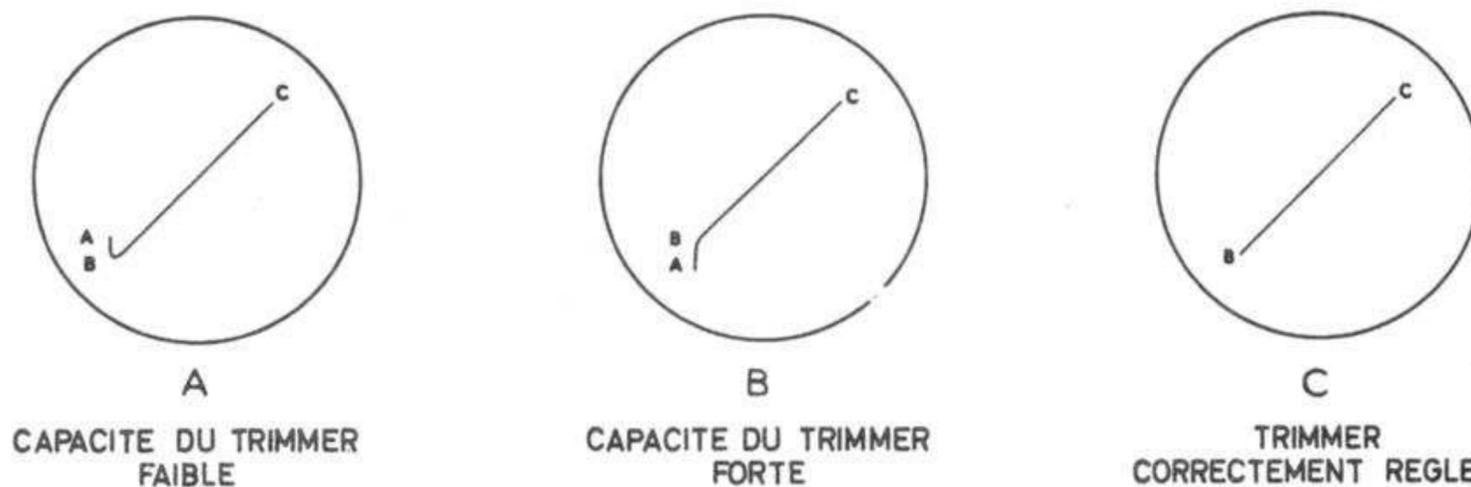


Figure 2

FONCTIONNEMENT ET MODE D'EMPLOI

L'utilisation d'un oscilloscope et de ses nombreux boutons est très simple dès que l'on a saisi le principe de fonctionnement.

Les boutons peuvent être divisés en groupes aux fonctions bien déterminées.

Les deux boutons "INTEN" et "FOCUS" contrôlent la qualité de la trace. Le Potentiomètre "INTEN" règle la luminosité et le Potentiomètre "FOCUS" la finesse de la trace sur l'écran.

Les deux boutons "VERT. POS." et "HOR. POS." cadrent la trace sur l'écran. En tournant le bouton "VERT. POS." on déplace la trace verticalement, en tournant le bouton "HOR. POS." on déplace la trace horizontalement.

Le bouton "HOR. GAIN" fait varier la largeur de l'image sur l'écran.

Les deux boutons "VERT. GAIN" et "VERT.INPUT" commandent la hauteur de l'image sur l'écran.

Le bouton "PHASE" permet de corriger la rotation de phase de la tension de fréquence secteur, lorsque le balayage secteur est utilisé (LINE).

Les trois boutons "HOR/FREQ. SELECTOR", "FREQ. VERNIER", et "EXT. SYNC. AMPLITUDE" commandent la base de temps. Le sélecteur "HOR/FREQ. SELECTOR" et le Potentiomètre "FREQ. VERNIER" permettent de choisir la fréquence de balayage désirée pour obtenir une image claire. Le Potentiomètre "EXT. SYNC. AMPLITUDE" n'agit que sur la synchronisation extérieure pour ajuster la tension d'entrée du circuit de synchronisation.

Le sélecteur "HOR/FREQ. SELECTOR" remplit aussi les fonctions suivantes

"EXT. INPUT": La Borne "HOR. INPUT" est reliée directement à la grille d'entrée de l'amplificateur horizontal. La base de temps locale est interrompue permettant de balayer avec une source extérieure.

"LINE SW": La fréquence de la tension du secteur, contrôlée en phase par le Potentiomètre "PHASE", est appliquée à l'amplificateur horizontal. Ce balayage est donc sinusoidal.

PRESETS 1 et 2: Des fréquences couramment utilisées (comme les fréquences de balayage TV par exemple) peuvent être préajustées sur le panneau avant au moyen d'un tournevis.

Référez-vous au chapitre REGLAGES (p.47) pour le réglage de ces deux Potentiomètres.

Le sélecteur "SYNC. SELECTOR" agit de la manière suivante lorsque la base de temps est enclenchée.

"-INT et +INT": Grâce à un circuit interne, la base de temps est synchronisée avec le signal appliqué à la Borne "VERT. INPUT". En position "+INT" le balayage est déclenché dans la partie positive du signal tandis qu'en position "-INT" il est déclenché dans la partie négative.

"LINE": La base de temps est synchronisée avec la fréquence du secteur.

"EXT.": La base de temps est synchronisée avec un signal appliqué à la Borne "EXT. SYNC."

La Borne "1-V, P-P" délivre une tension de référence permettant d'établir le gain total de l'amplificateur vertical. Lorsque cette tension est appliquée à la Borne "VERT. INPUT", que le Potentiomètre "VERT. GAIN" et le sélecteur "VERT. INPUT" sont réglés pour une déviation donnée et mesurée sur l'écran, il est facile de déterminer la valeur d'une tension crête à crête inconnue.

Exemple: une norme d'entretien, se référant à une impulsion de forme donnée, indique que la tension crête à crête est de 25 volts. Reliez la Borne "1-V, P-P" à la Borne "VERT. INPUT". Après avoir placé le sélecteur "VERT. INPUT" en position X10, réglez le Potentiomètre "VERT. GAIN" jusqu'à l'obtention d'une trace de 10 mm sur l'écran. Ne touchez plus au Potentiomètre "VERT. GAIN" jusqu'à la fin de la mesure. Déconnectez la tension de référence et appliquez la tension inconnue à la Borne "VERT. INPUT". Amenez le sélecteur "VERT. INPUT" en position X100. Une trace de 10 mm indique maintenant une tension crête à crête de 10 volts. (Si le sélecteur "VERT. INPUT" était en position X1; la même trace indiquerait une tension de 0,1 Volt). Réglez le balayage de manière à immobiliser l'image et

cadrez-la au moyen des Potentiomètres "HOR." et "VERT. POS." pour faire une mesure verticale facile. Si vous remarquez que la tension inconnue provoque une déviation crête à crête de 25 mm sur l'écran, la tension inconnue est 25 Volts. c. à crête.

REGLAGE DES POTENTIOMETRES "PRESET ADJUST"

Le réglage des Potentiomètres "PRESET ADJUST" peut se faire directement depuis le Panneau Avant avec un tournevis, sans avoir à sortir l'appareil de son boîtier. Cette solution rend possible l'emploi de deux fréquences de balayage horizontal préajustées. La plage de fréquence du Potentiomètre "PRESET ADJUST" no 1 s'étend de 10 Hz à 100 Hz et celle du Potentiomètre "PRESET ADJUST" no 2 de 1000 Hz à 10 KHz. En remplaçant les valeurs de C22 et C23 par celles de C17, C18 ou C20, les Potentiomètres PRESET peuvent être employés pour obtenir n'importe quelle fréquence de balayage dans la plage couverte par la base de temps.

Etant donné qu'on utilise principalement ce système pour les réparations en télévision, nous donnons les instructions de réglage pour les fréquences de balayage vertical et horizontal d'un appareil de télévision.

REMARQUE: En effectuant ces réglages, veillez à ne pas toucher des points soumis à de hautes tensions dans les appareils de télévision.

PRESET ADJUST 1

- () Connectez l'entrée verticale de l'oscilloscope à un point du téléviseur où apparaît une impulsion de balayage vertical.
- () Attendez que le récepteur de télévision et l'oscilloscope soient suffisamment chauds, puis amenez le sélecteur "SYNC.SELECTOR" sur la position "EXT" et le sélecteur "HOR/FREQ.SELECTOR" en position PRESET 1.
- () Tournez le Potentiomètre "PRESET ADJUST" no 1 jusqu'à ce que vous fassiez apparaître sur l'écran deux cycles complets de balayage. Vérifiez maintenant ce réglage en tournant le "SYNC.SELECTOR" sur la position "INT". La trace doit rester immobile.

PRESET ADJUST 2

- () Amenez le sélecteur "HOR/FREQ.SELECTOR" sur "PRESET" no 2. Ramenez le sélecteur "SYNC.SELECTOR" sur la position "EXT."
- () Dans la base de temps "lignes" du téléviseur, connectez l'entrée verticale de l'oscilloscope à un point du téléviseur où apparaît une impulsion de balayage horizontal.
- () Tournez le Potentiomètre "PRESET ADJUST" no 2 jusqu'à ce que vous fassiez apparaître deux cycles complets de balayage horizontal. Vérifiez maintenant la stabilité de la trace en ramenant le sélecteur "SYN.SELECTOR" sur la position "INT!"

REMARQUES SUR L'UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE

Une des caractéristiques particulières de cet appareil est la facilité avec laquelle le balayage peut être synchronisé avec le signal d'entrée. Vous remarquerez que le Potentiomètre "EXT. SYNC. AMPLITUDE" n'agit en aucune position du sélecteur "SYNC. SELECTOR" sauf en position "EXT." Il n'est pas nécessaire de retoucher le Potentiomètre "AMPLITUDE" dans les autres positions en raison du circuit limiteur de synchronisation incorporé. Ce circuit permet de régler facilement la synchronisation au moyen du Potentiomètre "FREQ. VERNIER". Le réglage de ce Potentiomètre peut se révéler assez délicat si l'on a choisi un faible gain vertical ou si l'on travaille à de très hautes fréquences.

Si l'on travaille avec une synchronisation externe, le Potentiomètre "EXT. SYNC. AMPLITUDE" doit être amené à une position qui dépasse légèrement le seuil de synchronisation désiré.

Si l'on tourne les Potentiomètres de gain au maximum, la sensibilité des amplificateurs est très grande. Il s'ensuit qu'en l'absence de signal aux Bornes d'entrée, des parasites peuvent apparaître sous forme de raies sur l'écran. Ceci peut être comparé au bruit de fond d'un amplificateur B. F. lorsqu'on a déconnecté la tête de lecture ou le microphone. Un tel comportement est tout à fait normal et ne compromet en aucun cas le fonctionnement correct de l'oscilloscope.

La tension maximum que peut délivrer l'amplificateur vertical sans distorsion permet une déviation d'environ 13 cm. Une déviation de 8 cm permet d'utiliser correctement la surface disponible de l'écran. Une déviation supérieure à 8 cm laisse appa-

raître une distorsion optique car la trace est distordue sur la partie incurvée du Tube cathodique. Certains fabricants incorporent un circuit limiteur à l'amplificateur vertical ou un masque sur le tube de manière à n'utiliser que la partie plate du Tube cathodique, partie qui permet une plus grande précision.

Lors d'un balayage lent (30 Hz ou en dessous) la persistance de l'écran n'est pas suffisante pour donner une image continue. Le clignotement qui en résulte est inhérent à tous les écrans à persistance moyenne qui sont un compromis entre la possibilité de suivre un balayage rapide et lent.

En plus des remarques déjà faites plus haut, il y a un certain nombre d'effets que vous remarquerez peut-être en vous servant de l'oscilloscope. Les particularités suivantes sont inhérentes à la conception de l'oscilloscope et ne doivent pas vous inquiéter:

1. Aux fréquences extrêmes de balayage et avec une forte intensité lumineuse, le retour de trace peut être visible, en particulier sur la gauche de l'écran.
2. Lorsque vous réglez la finesse du spot, vous pouvez remarquer une certaine déviation du faisceau due à des champs magnétiques externes. Cette déviation subsiste même si les Potentiomètres "VERT." et "HOR. GAIN" sont au minimum. Ceci est dû au champ magnétique engendré par d'autres appareils électriques, employés à proximité de l'oscilloscope; l'influence de ces champs est souvent surprenante. On peut identifier ces champs en observant si la forme du spot, réglé à son minimum, semble changer avec l'orientation

- de l'oscilloscope. Pour vous en assurer, tournez l'oscilloscope autour de son axe vertical. Les fers à souder, les ventilateurs, les transformateurs d'alimentation, les régulateurs de tension et les câbles transportant des courants alternatifs engendrent des champs magnétiques parasites. Dans le passé, des déviations de ce genre étaient noyées dans le spot dont la surface minimum était sensiblement plus grande que celle qu'on obtient actuellement avec les Tubes cathodiques à haute résolution et une électronique améliorée: il s'en suit que l'effet de ces champs est plus marqué sur les appareils modernes.
3. La même déviation due aux champs magnétiques mentionnés plus haut peut être la cause d'un phénomène de "pompage" ou de modulation de ronflement de la trace, lorsque la base de temps fonctionne à une fréquence proche de celle du réseau ou d'une de ses harmoniques. Quoique malaisé à identifier, on peut mettre en évidence cet effet en faisant varier lentement la vitesse de balayage de manière à faire apparaître sur l'écran un cycle complet de plus ou de moins; le rythme de "pompage" changera et dans certains cas vous observerez comme une trace double.
 4. Pour des fréquences de 1 MHz et au dessus, un certain flou de la trace est normal. A des fréquences supérieures à 3 MHz, le réglage du vernier de fréquence devient critique et nécessite de grandes précautions.
 5. Le cadrage vertical a été intentionnellement limité à ± 4 cm du centre, tandis que le cadrage horizontal a été étendu à plusieurs largeurs d'écran pour des fréquences de balayage normales. Cette limitation du cadrage vertical est requise pour maintenir le fonctionnement de l'amplificateur de déviation verticale dans ses limites optimum. Il est déconseillé de modifier cette particularité.
 6. Vous remarquerez qu'il est impossible de réduire totalement le signal au moyen du Potentiomètre "VERT. GAIN". Ceci a été fait intentionnellement pour obliger l'utilisateur de l'oscilloscope à réduire le gain au moyen de l'atténuateur vertical, afin d'éviter la saturation des étages d'entrée. Si vous ne parvenez pas à réduire la hauteur de votre image à un niveau convenable au moyen de ces deux boutons, il faut employer une sonde d'atténuation ou un diviseur de tension externes pour réduire le signal d'entrée.
 7. Un léger dépassement ou arrondissement des signaux carrés peuvent être observés à des fréquences de 100 KHz ou plus. Cet effet ne doit pas dépasser 10 %. Quoi qu'il en soit, étant donné que les générateurs de signaux carrés ont par eux-mêmes tendance à créer cette distorsion, il est recommandé de s'assurer de la forme du signal à la sortie même du générateur.
 8. Lorsqu'on élève la fréquence de balayage, en particulier au-dessus de 200 KHz, vous remarquerez une diminution importante de l'amplitude de balayage. Ceci est dû à l'amplificateur horizontal dont la réponse en fréquence tombe rapidement, ce qui est parfaitement normal. A la fréquence de balayage maximum, vous pouvez encore obtenir une déviation horizontale de 10 cm, avec le gain poussé au maximum. Gardez à l'esprit que dans ces conditions la base de

temps travaille à une fréquence radiophonique et qu'elle peut être perçue sur les récepteurs voisins.

9. Si l'on travaille à luminosité réduite et à de faibles fréquences de balayage, une certaine modulation d'intensité de la trace peut être observée. Ceci est normal et disparaît avec une légère augmentation de la luminosité.
10. En manoeuvrant les Potentiomètres de cadrage vers le centre de leur rotation, vous pouvez observer un temps mort, c'est-à-dire que le spot reste immobile alors qu'on tourne les Potentiomètres de quelques degrés. Ceci est parfaitement normal et est dû au curseur du Potentiomètre passant sur la prise médiane. A cet endroit il n'y a aucune variation de la résistance, et par conséquent le spot ne se déplace pas.
11. Une certaine défocalisation peut être rencontrée sur l'extrême bord droit de la trace. Il ne s'agit pas d'un défaut du Tube cathodique. Ceci est dû d'une part à la conception de l'amplificateur et d'autre part au compromis fait entre la sensibilité et la largeur de bande, ce qui ne gêne en rien l'utilisation normale.
12. Si l'oscilloscope est utilisé par exemple avec un balayage total horizontal large de 10 cm et que le gain horizontal (Potentiomètre "HOR. GAIN") est augmenté de manière à élargir sensiblement l'image, la luminosité apparente de la trace diminue. Ceci est normal et résulte du fait que l'intensité de trace est inversement proportionnelle à la vitesse de déplacement du faisceau d'électrons sur l'écran. Si l'on augmente la largeur de balayage, le temps d'impression du faisceau sur l'écran décroît et la luminosité diminue. Si les tensions d'alimentation du Tube cathodique, mesurées à son support, sont correctes et la luminosité adéquate avec un éclairage ambiant normal, pour une largeur de balayage de 13 cm, votre oscilloscope fonctionne normalement. Si la largeur de balayage est augmentée au-delà de 13 cm, la luminosité de la trace diminue.

APPLICATIONS DE L'OSCILLOSCOPE

L'oscilloscope cathodique est un instrument universel. Il est le seul à pouvoir mesurer les grandeurs électriques fondamentales et, à visualiser les relations qui existent entre elles, jusqu'à trois à la fois. Il peut encore comparer une ou deux variables avec une référence dans le temps. Enfin, il peut indiquer des caractéristiques telles que la fréquence, les relations de phase, et la forme des ondes.

Par l'emploi d'organes complémentaires appelés transducteurs, une grande variété d'autres phénomènes

physiques peuvent être étudiés avec un oscilloscope. On emploie ces transducteurs pour convertir le son, la chaleur, la lumière, les efforts ou le mouvement en impulsions électriques. Ces impulsions peuvent être étudiées en les visualisant sur l'écran de l'oscilloscope.

Les pages suivantes de ce manuel sont destinées simplement à vous familiariser avec les applications de base de votre oscilloscope. Chacune des applications décrites reste bien en-dessous des possibilités de votre oscilloscope.

ANALYSE DES OSCILLOGRAMMES

On emploie principalement les oscilloscopes pour étudier les variations périodiques ou transitoires d'une grandeur électrique. Etant donné que l'oscilloscope est un instrument sensible à la tension, ces variations doivent tout d'abord être converties en variations de tension.

Dans la pratique courante, on applique un signal à l'entrée verticale de l'oscilloscope. Par l'intermédiaire des amplificateurs et des atténuateurs cette tension déplace le faisceau d'électrons dans le plan vertical du Tube cathodique. Le faisceau est déplacé horizontalement dans le même temps par la base de temps de l'appareil. La fréquence de balayage est normalement une harmonique inférieure ou seulement une fraction de celle du signal incident. Il s'en suit qu'il apparaît sur l'écran plus d'un cycle complet.

Après ce bref aperçu de l'emploi d'un oscilloscope, nous avons décrit ci-dessous les applications les plus courantes dans l'étude des formes d'ondes.

Mesure des amplificateurs et circuits B. F.

La Figure 3 montre l'équipement nécessaire pour effectuer ce test. Le générateur B. F. doit être capable de

produire une onde sinusoïdale pure à un très faible taux de distorsion harmonique. La résistance de charge doit être adaptée à l'impédance de sortie de l'amplificateur. Dans la pratique on effectue toutes les mesures avec une tension d'entrée suffisante pour obtenir une tension de référence à la sortie de l'amplificateur. On évite ainsi des saturations dans l'amplificateur et les imprécisions de mesure qui en découlent.

La Figure 4A montre un écrêtage important de l'une des moitiés de la sinusoïde, représentant une distorsion harmonique de 10 %. Celle-ci peut être due à une polarisation incorrecte d'un des étages, ou au mauvais fonctionnement d'un tube de l'étage push-pull. La Figure 4B montre une distorsion causée par l'harmonique 3, défaut qui est, particulièrement grave. La Figure 4C montre un écrêtage symétrique de la sinusoïde indication classique d'une saturation dans l'amplificateur.

Quoique l'injection d'un signal sinusoïdal à un amplificateur donne un grand nombre de renseignements, un signal carré renseigne d'une manière encore plus précise et détaillée sur le comportement des circuits tant en ce qui concerne la distorsion d'amplitude que la rotation de phase. En supposant qu'un signal de la forme de la Figure

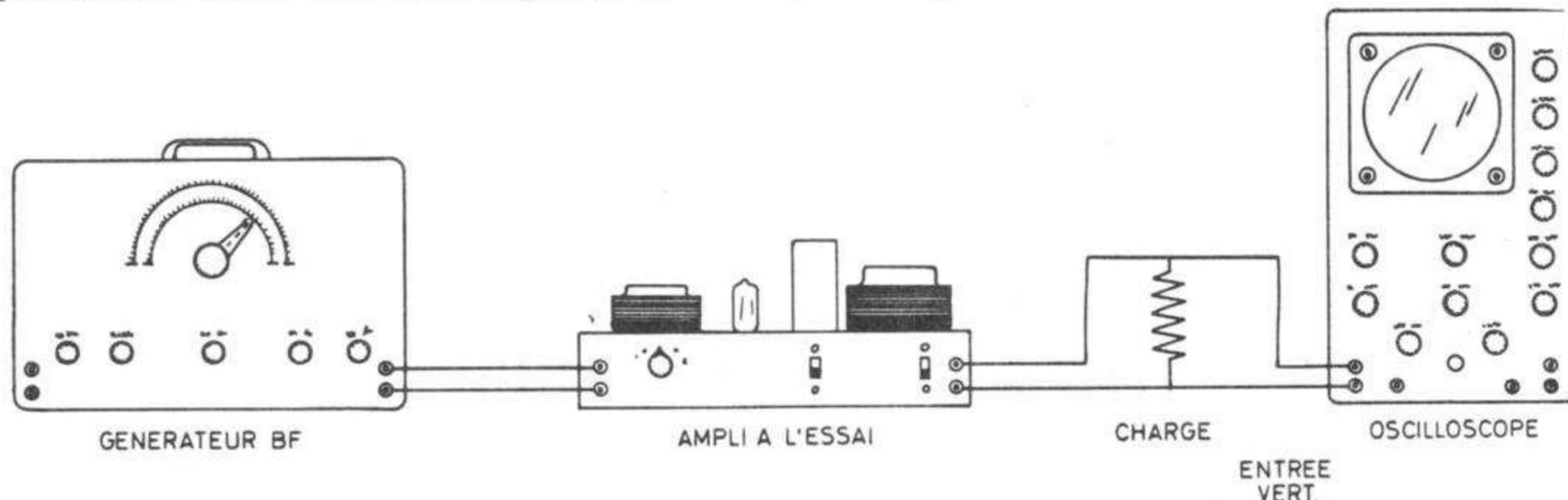


Figure 3

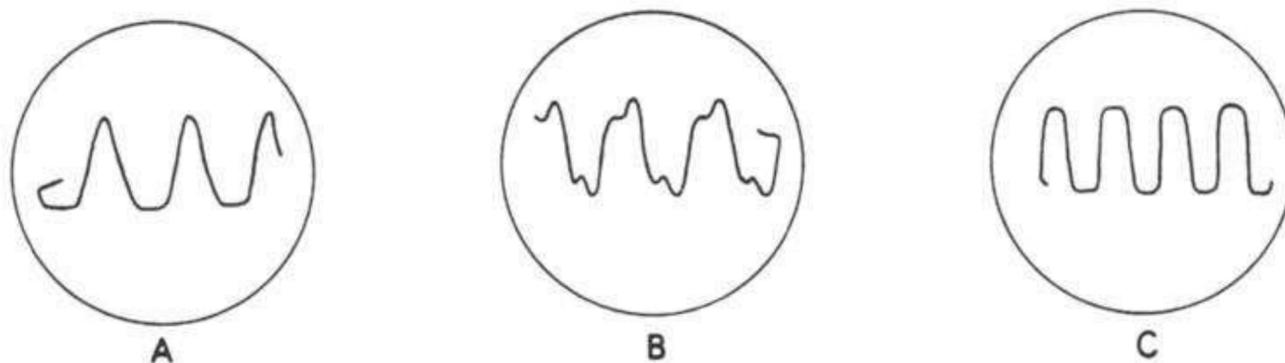


Figure 4

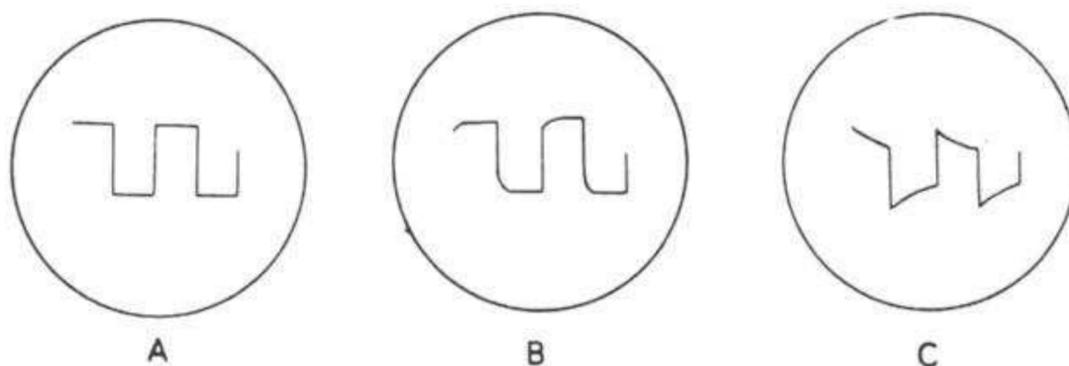


Figure 5

5A, dont la fréquence fondamentale est de 60 périodes soit injecté. Dans un amplificateur théoriquement parfait, le signal de sortie aurait exactement la même forme mais à une puissance plus grande, déterminée par le gain de l'amplificateur. En réalité la distorsion de ce signal que nous voyons sur l'écran de l'oscilloscope nous donne une quantité de renseignements sur le comportement de l'amplificateur, à des fréquences totalement différentes de celles du signal injecté. Si la réponse de l'amplificateur est excellente dans le registre aigu, les côtés verticaux du carré seront rectilignes, clairs et les angles droits bien marqués. Une distorsion semblable à celle de la Figure 5B indique une réponse insuffisante dans le registre aigu, due à une distorsion d'amplitude, à une rotation de phase ou aux deux. On admet donc que la forme de la droite montante du carré indique la capacité de l'amplificateur à reproduire fidèlement les fréquences élevées. Inversement l'inclinaison de la partie supérieure horizontale du carré indique la capacité de l'amplificateur à reproduire le registre grave. La Figure 5C est typique d'un amplificateur déficient dans le re-

gistre grave. Pour toutes ces mesures il est indispensable que le générateur de signaux carrés soit capable de délivrer le signal désiré avec une excellente stabilisation en tension et une distorsion propre très faible.

Une discussion plus approfondie de cette méthode sort du cadre de ce manuel. Nous renvoyons les lecteurs qui s'y intéressent à des revues spécialisées où ils trouveront les renseignements voulus.

Dépannage des téléviseurs

Le dépannage des téléviseurs est un domaine où l'oscilloscope cathodique trouve de plus en plus d'applications. Chacune des mesures que nous allons décrire réclame un certain appareillage supplémentaire, mais aucune ne peut être faite sans oscilloscope. On a donc donné une attention toute particulière à ce domaine, lors de l'étude de l'Oscilloscope Heathkit 10-18.

1. Aligner un téléviseur est pratiquement impossible sans un oscilloscope et un générateur d'alignement de TV. Ce générateur fournit un

signal HF sur toute la gamme VHF reçue par un téléviseur moderne. Le signal HF peut être modulé en fréquence à 50 cycles par seconde avec une excursion en fréquence de plusieurs mégacycles. Le générateur fournit en outre une impulsion d'effacement qui coupe la modulation HF du générateur pendant une demi-période du cycle de fonctionnement. La sortie du générateur explore donc une plage de fréquence de plusieurs mégacycles à un rythme constant. L'oscillateur de sortie est alors coupé et le cycle recommence. L'amplificateur vertical de l'oscilloscope est attaqué par la tension délivrée par l'amplificateur video du téléviseur. Comme cette tension est fonction du gain des amplificateurs HF et/ou MF recevant eux-mêmes un signal qui couvre toute la gamme des fréquences balayées, la trace observée sur l'écran de l'oscilloscope est une représentation graphique réelle de la largeur de bande des amplificateurs testés.

La Figure 6 indique les connexions à faire entre le générateur d'alignement TV, le téléviseur et l'oscilloscope. La marche à suivre pour l'alignement varie beaucoup d'un fabricant à un autre, on peut généralement se la procurer en

s'adressant au département "Service après vente". On donne normalement un dessin de la courbe de réponse à obtenir ainsi qu'une marche à suivre des réglages qui permet d'approcher grossièrement l'image désirée. Le réglage final se fait en regardant la trace sur l'oscilloscope.

2. La forme du signal image en différents points du téléviseur est sans aucun doute la caractéristique la plus importante de celui-ci. Afin de mettre en évidence les variations minimales de la forme du signal, qui font la différence entre une bonne et une mauvaise image, on emploie l'oscilloscope pour atténuer, amplifier et visualiser les variations de tension sur une large bande de fréquences sans pour autant les modifier. Les performances de cet oscilloscope sont plus que suffisantes pour cet usage.

Vous dépendez de nouveau du fabricant pour obtenir les dessins des signaux qu'on doit obtenir en des points déterminés du récepteur. Vous remarquerez que des dessins sont fournis pour une quantité de points du récepteur, à l'exception du bloc rotacteur ou du convertisseur. Cependant, on utilise une sonde démodulatrice pour sor-

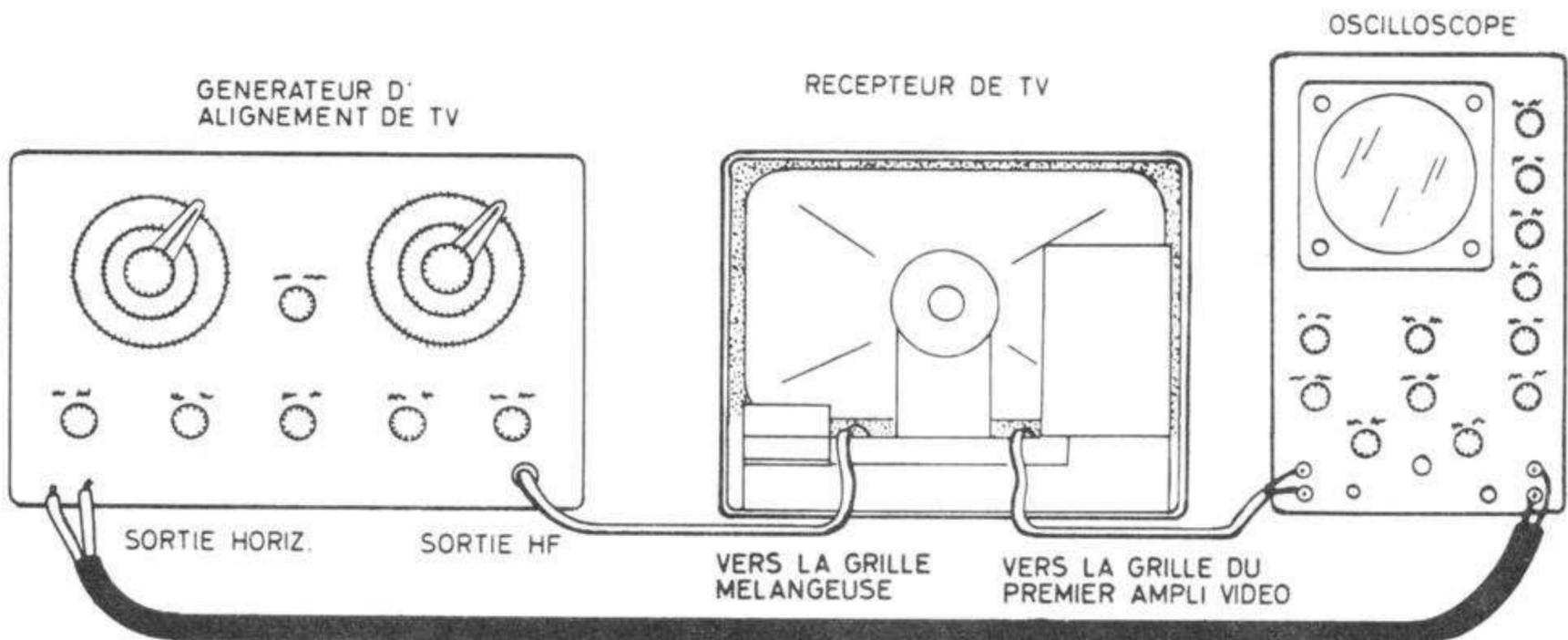


Figure 6

tir la modulation d'enveloppe à la plaque, à la grille ou à la cathode de l'étage MF testé. Cette sonde est rendue nécessaire dans les étages MF car le signal est enveloppé par la modulation en amplitude de la porteuse video, et doit être détecté ou démodulé avant d'être visible sur l'écran de l'oscilloscope. La sonde démodulatrice HEATHKIT est spécialement étudiée pour cet emploi. Pour tous les points à tester après la détection video, une telle sonde n'est plus nécessaire et un simple câble blindé à faible capacité suffit.

REMARQUE: Pour simplifier, tous les étages d'amplification sont représentés par un seul bloc sur le schéma de principe de la Figure 7. Les mesures peuvent être effectuées à l'entrée ou à la sortie de chaque étage d'amplification en se référant à la marche à suivre donnée par le fabricant. Pour un certain nombre de points marqués "R", une certaine distorsion de l'impulsion peut apparaître, due à la charge capacitive de la sonde. Si vous rencontrez cette difficulté, il est recommandé d'employer une sonde à faible capacité.

Dans tous les cas, le signal est appliqué dans l'amplificateur vertical de l'oscilloscope (Fig. 7). Pour tous les points précédant le détecteur video, les tensions à mesurer sont assez faibles et ne nécessitent qu'un faible taux d'atténuation. Dans les circuits de synchronisation et de déflexion, par contre, ces tensions peuvent être assez élevées et nécessitent un fort taux d'atténuation. C'est pour cette raison que l'entrée verticale de l'oscilloscope emploie des atténuateurs compensés en fréquence. Tout autre système d'atténuation dénaturerait à tel point le signal qu'une lecture valable serait impossible.

En étudiant la forme du signal, rappelez-vous que deux fréquences de base sont incluses dans un signal de télévision. Le signal vertical, ou fréquence "image" est de 50 Hz. Toute l'étude des circuits, à l'exception de l'oscillateur "lignes", de ses circuits de différentiation et des étages d'amplification "lignes", peut se faire avec une fréquence de balayage comprise entre 20 et 30 Hz ce qui permet d'obtenir deux ou trois périodes du signal sur l'écran. Pour l'étude de la forme des impulsions, ou du fonctionnement de la déflexion

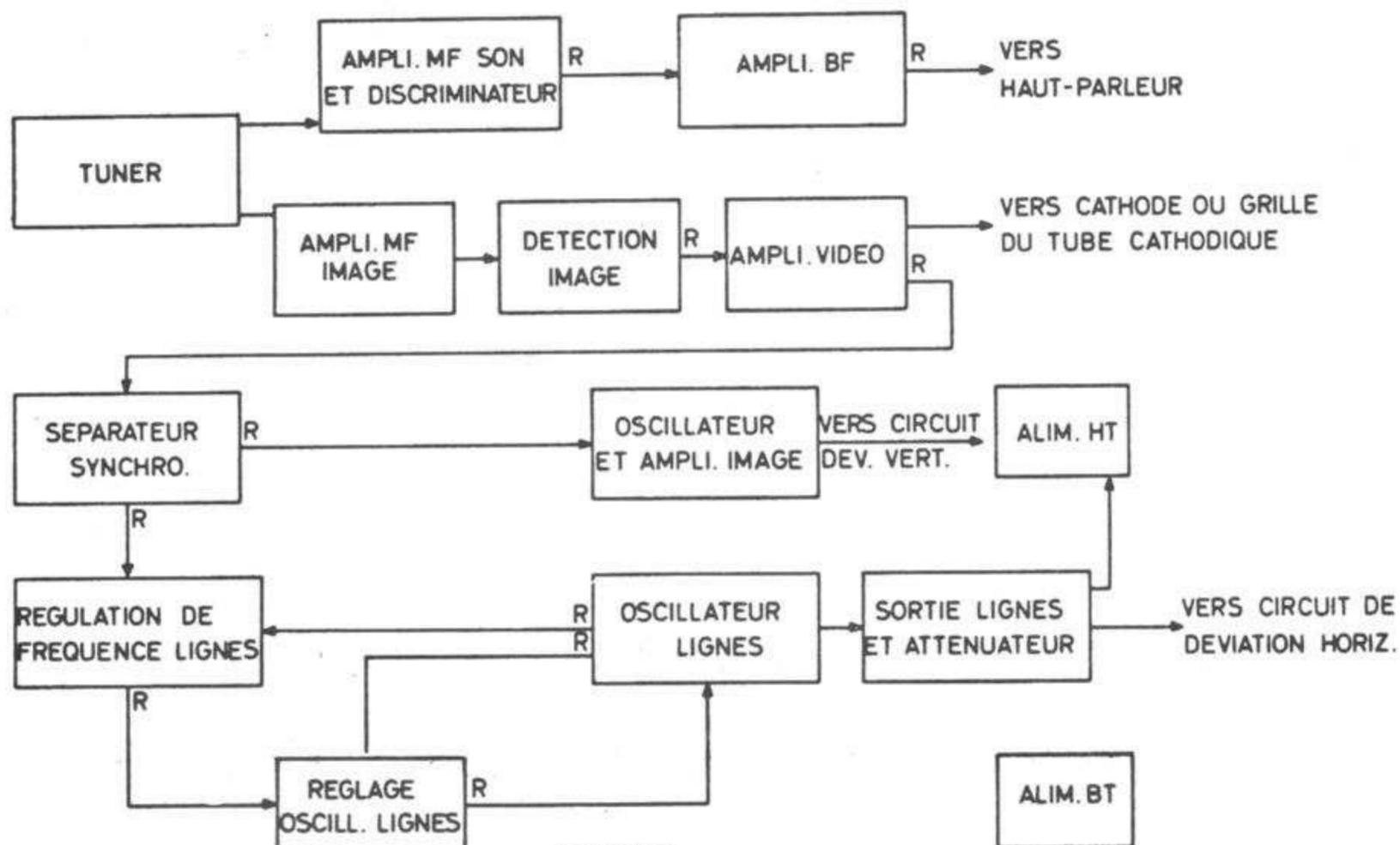


FIGURE 7

"lignes", on doit faire fonctionner la base de temps à une fréquence de 15.625 Hz ou 7812 Hz (625 lignes), ou de 20.885 Hz ou 10.442 Hz (819 lignes). Cette fréquence de balayage vous fera apparaître le signal sous la forme d'une ou de deux impulsions "lignes". L'emploi des réglages "PRESET ADJUST 1" et "PRESET ADJUST 2" est extrêmement commode pour étudier les circuits de balayage horizontal et vertical. Référez-vous à la page 47 au paragraphe "REGLAGE DES POTENTIOMETRES PRESET ADJUST".

La méthode d'analyse qui consiste à suivre le signal à travers le montage (signal-tracer) au moyen de l'oscilloscope est recommandable à tout point de vue pour dépanner un téléviseur, car une panne est généralement due à la perte totale ou partielle du signal video ou d'une impulsion dans un étage du téléviseur. Avec une bonne compréhension de la fonction de chaque partie du signal et le moyen de déterminer quelle est la forme du signal à n'importe quel point du téléviseur, il devient relativement simple de trouver le siège de la panne et d'isoler l'élément défectueux qui en est responsable.

Rappelez-vous, en vous raccordant aux points de mesure, que les circuits de grille sont généralement à haute impédance et que toute capacité additionnelle peut sensiblement modifier le fonctionnement de l'étage en cause. Les circuits d'anode et de cathode sont généralement à impédance plus basse et, de ce fait, sont à préférer pour effectuer une mesure. Rappelez-vous également que l'indication donnée par le circuit de plaque, compte tenu de la polarité, est exactement inversée par rapport aux indications de la grille ou de la cathode, car le tube provoque un déphasage de 180 degrés. Vous aurez donc sur l'écran de l'oscilloscope une image qui peut être inversée selon votre point de raccordement catho-

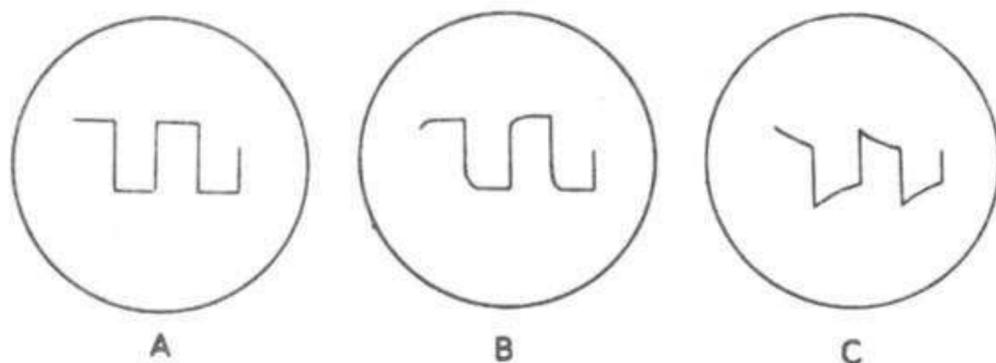


Figure 8

de, grille ou anode, la forme de l'impulsion restant la même cependant.

3. La réponse de l'amplificateur video peut être mesurée de la même manière que celle d'un amplificateur BF, et dans ce cas également l'injection d'un signal carré est la meilleure méthode à employer. Comme un amplificateur video doit passer des signaux dont la fréquence peut aller de 20 Hz à 4 ou 5 MHz ou plus, il faut effectuer un test plus complet. Normalement on effectue un contrôle du registre inférieur et moyen en injectant un signal à 50 Hz. Un second contrôle avec un signal de 25000 Hz couvre le "haut" de la courbe de réponse. Ce genre de test requiert une extrême fidélité de l'oscilloscope, condition qui est intégralement remplie par celui-ci. Comme plus haut, la méthode appelée "signal tracing" peut aussi être adoptée pour ces mesures. Le générateur de signaux carrés attaque directement la grille du premier étage de l'amplificateur video. Celle-ci ne réclame qu'un signal très faible. L'oscilloscope est alors connecté aux plaques des différents tubes, en partant de l'étage de sortie et revenant en arrière jusqu'à ce que toute cause de distorsion ait été isolée. Des images du genre de la Figure 8B dénoncent un manque de définition ou "flou" tandis qu'une distorsion du genre de la Figure 8C peut être responsable d'une perte de luminosité de l'image de haut en bas.

Mesures d'impulsions diverses

Nous placerons dans cette catégorie l'étude d'impulsions comme le pourcentage de modulation, les études de bruits et de vibrations, des applications infrasoniques ou ultrasoniques ainsi que des centaines d'autres. Chacun de ces domaines est hautement spécialisé, il est naturellement impossible de les traiter ici. Référez-vous à des documentations spécialisées pour de plus amples renseignements.

MESURES DE TENSIONS ALTERNATIVES

En raison de ses caractéristiques particulières, l'oscilloscope se prête très bien aux mesures de tensions alternatives. Avec l'avènement de la télévision, il est devenu indispensable que de telles mesures soient faites avec précision indépendamment de la forme du signal. La plupart des manuels de dépannage des téléviseurs indiquent des tensions crête à crête à mesurer en différents points du circuit. D'autres applications pour des mesures de ce type se généralisent de plus en plus.

Cet oscilloscope a été étudié pour mesurer avec précision et permettre une lecture optimum des tensions alternatives. Les instructions précédentes ont montré la manière de calibrer l'appareil pour mesurer directement des amplitudes crête à crête. Les atténuateurs ont été spécialement étudiés pour obtenir le maximum de précision et l'on peut se fier à la lecture à moins de - 2 dB., si l'on se réfère à une tension de calibration dont la fréquence est identique à celle de la tension à mesurer. Une marge d'erreur supplémentaire de 1 dB peut être admise si la fréquence de la tension de calibration est très différente de celle du signal à mesurer.

Si vous utilisez le quadrillage du graphique pour mesurer une tension alternative, il est parfois pratique de placer le sélecteur "HOR/FREQ." sur la position "EXT INPUT". Vous obtenez ainsi une ligne verticale qui peut être focalisée et centrée pour une lecture plus précise.

Les tensions alternatives sinusoidales sont liées par les relations suivantes:

tension efficace	X 1,414
= tension de crête	
tension efficace	X 2,828
= tension crête à crête	
tension crête	X 0,707
= tension efficace	
tension crête à crête	X 0,3535
= tension efficace	

MESURE DES COURANTS ALTERNATIFS

Pour mesurer des courants alternatifs, il faut faire passer le courant à mesurer à travers une résistance dont la valeur est connue, la chute de tension aux bornes de la résistance étant mesurée comme indiqué plus haut. La loi d'Ohm $I = \frac{U}{R}$, permet de calculer la valeur du

courant. Il est important que la résistance ne soit pas réactive à la fréquence de mesure, elle doit être en outre de faible valeur par rapport à celle de la charge nominale du circuit.

MESURE DE LA FREQUENCE

Les mesures de fréquence peuvent être faites avec une précision limitée seulement par la source de référence disponible. La plupart du temps on emploie la fréquence du réseau 50 Hz qui est contrôlée avec grande précision. Le signal de fréquence inconnue est appliqué à l'entrée verticale et la fré-

quence de référence est appliquée à l'entrée horizontale. (L'entrée de la base de temps n'est pas utilisée). L'image résultante peut avoir une ou plusieurs boucles selon le modèle ci-dessous:

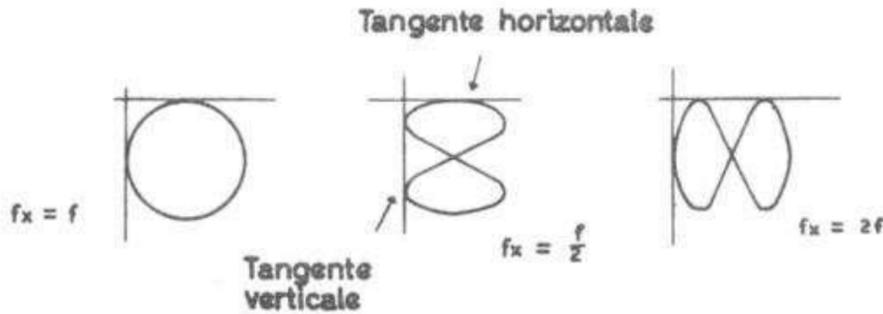


Figure 9

Le rapport des fréquences peut être calculé grâce à la formule:

$$f_x = \frac{T_h \cdot x f}{T_v}$$

où f_x est la fréquence inconnue, f la fréquence de référence, T_h le nombre de boucles qui touchent la tangente horizontale et T_v le nombre de boucles qui touchent la tangente verticale.

Lorsque vous travaillez avec des figures de Lissajous il est préférable de les faire tourner lentement au lieu de les immobiliser. Ceci vous évite des erreurs lorsque vous comptez le nombre de points tangents avec l'horizontale. Si l'image est stationnaire il peut y avoir une image double, dans ce cas il vaut mieux compter l'extrémité de

la trace comme un demi point de contact avec la tangente plutôt que comme un point entier. Ce cas peut se présenter lorsqu'on ne peut faire varier aucune des deux fréquences.

MESURE DE PHASE

Il est parfois nécessaire de déterminer le déphasage entre deux tensions alternatives de même fréquence. Ceci est facile à mesurer, il suffit d'appliquer une des tensions à la borne verticale et l'autre à la borne horizontale de l'oscilloscope. Le déphasage peut être estimé d'après la Figure 10.

Pour calculer le déphasage, employez la formule suivante:

$$\sin \Phi = \frac{A}{B}$$

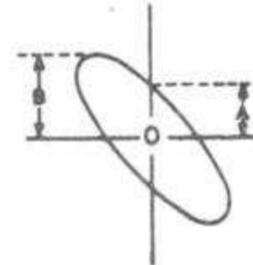


Figure 11

La distance A est mesurée depuis l'axe OX jusqu'au point d'intersection de la trace avec l'axe OY. La distance B est donnée par la hauteur de l'ellipse au-dessus de l'axe OX. Les axes de l'ellipse doivent passer par l'origine 0.



Figure 10

EN CAS DE DIFFICULTES

1. Re-vérifiez le câblage. Tracez chaque fil sur la planche correspondante avec un crayon de couleur quand vous l'avez vérifié. Il est souvent souhaitable qu'un ami vérifie votre travail. Une personne qui n'a pas participé au montage de l'appareil peut faire des remarques qui ont échappé à l'attention du constructeur.
 2. Il est remarquable de constater que les 90 % environ des "kits" retournés pour réparation sont en panne à cause de mauvaises connections et de mauvaises soudures. Un grand nombre de défauts peuvent être éliminés en réchauffant simplement toutes les connections pour s'assurer qu'elles sont soudées correctement. Référez-vous aux dessins que vous trouverez au chapitre "CONSEILS POUR SOUDER CORRECTEMENT" de ce manuel.
 3. Vérifiez que tous les tubes sont à leur place et qu'ils s'allument tous correctement.
 4. Vérifiez les tubes avec un lampemètre ou en les remplaçant par d'autres de même type et dont vous êtes sûr.
 5. Vérifiez la valeur de toutes les pièces. Assurez-vous que chaque pièce est à sa place correspondante dans le circuit d'après les planches explicatives et les instructions de montage.
 6. Vérifiez que de la soudure, des bouts de fil ou d'autres corps étrangers ne soient pas pris entre le câblage et le châssis.
 7. Si après avoir vérifié soigneusement tous ces points, vous n'avez pas encore localisé la panne et que vous avez un voltmètre à disposition, comparez les tensions que vous mesurez avec celle que vous trouvez sur le schéma détaillé de l'appareil.
- REMARQUE: Toutes les tensions ont été mesurées avec un voltmètre électronique dont l'impédance d'entrée est de 11 Megohm. Les tensions peuvent varier de 10 % de la valeur nominale en raison des variations de tension du réseau.
8. Une revision du principe de fonctionnement et du schéma peut vous aider à localiser la panne.
 9. Si le spot quitte l'écran du Tube cathodique juste après la période de chauffage de l'oscilloscope et qu'il est impossible de le ramener en réglant les potentiomètres de cadrage; c'est généralement un tube de l'amplificateur de déviation défectueux qui en est la cause. Si la trace dérive verticalement, vérifiez la 12BH7 à V3; si elle part à gauche ou à droite, vérifiez la 12AU7 à V7. D'autres causes probables sont les résistances de charge des plaques de ces étages incorrectes ou défectueuses (2,7 K Ω 2 watts et 1 K Ω 1 watt pour V3 et 33 K Ω 1 watt pour V7).
 10. Si vous n'arrivez pas à obtenir une diagonale rectiligne lorsque vous ajustez les trimmers de l'atténuateur d'entrée verticale, référez-vous à la Figure 2 de la page 45. Le dessin qui s'y trouve représente une ligne parfaitement droite entre les points B et C. Certains usagers ont posé des questions à ce sujet, déclarant

qu'ils ne pouvaient obtenir cette ligne droite entre les points B et C. Ceci est parfaitement normal. L'indication importante est la portion de la trace comprise entre A et B. Le but de ce réglage est de réduire cette partie de la trace à un point situé à son extrémité inférieure, ce qui indique qu'il n'y a ni dépassement ni ralentissement de l'impulsion en dent de scie fournie par la base temps. Si la portion restante de la trace s'incurve vers le haut ou le bas, un simple réglage de la fréquence de balayage vous amènera probablement à un point où l'effet aura totalement changé. Cette variation est due à des rotations de phase minimales dans les circuits d'amplification et n'indique en aucun cas un défaut ou une imperfection de la compensation.

11. Si vous êtes gêné par un bruit de fond ou un ronflement les Bornes d'entrée verticale de l'oscilloscope étant court-circuitées, faites les vérifications suivantes:

A. Pour déterminer si le niveau de bruit de fond est anormal, court-circuituez les Bornes d'entrée verticale, tournez le potentiomètre "VERT. GAIN" à 100 et amenez l'atténuateur "VERT. INPUT" en position X1. La hauteur de la trace verticale ne doit pas dépasser 2 mm crête à crête. Si les Bornes d'entrée restent ouvertes sans être blindées, la déviation doit augmenter considérablement en raison des champs parasites. Ce comportement est parfaitement normal et caractéristique d'un amplificateur à grand gain et à haute impédance.

B. Si vous obtenez une déviation verticale supérieure à 2 mm lorsque les Bornes d'entrée verticale

sont court-circuitées, connectez un fil reliant les Cosses 6 et 7 du Support du Tube cathodique. Cette connection élimine la déviation électrostatique du faisceau, qui est le procédé normal de fonctionnement de l'oscilloscope. Si la hauteur de la trace semble maintenant correcte (environ 2 mm) la défektivité est à rechercher dans les circuits de déviation verticale et peut être isolée facilement en testant les différents étages jusqu'à ce que la source parasite soit localisée.

C. Si la hauteur de la trace dépasse 2 mm les Cosses 6 et 7 du T.C. étant court-circuitées, la déviation observée (ronflement) est causée par des champs magnétiques importants qui coupent la trajectoire du faisceau. Ce phénomène de déviation magnétique est employé dans la plupart des téléviseurs modernes.

Le champ magnétique responsable de cette déviation est presque toujours la résultante de plusieurs champs séparés. Une partie de ce champ est créée par le transformateur d'alimentation de l'oscilloscope, mais les positions relatives du Tube cathodique et du transformateur ont été soigneusement déterminées de manière à ce que les parties sensibles du Tube cathodique se trouvent en un point où le champ de fuite du transformateur est nul.

Une importante surcharge du transformateur d'alimentation pourrait éventuellement modifier cet équilibre. Les champs parasites les plus importants à ce point de vue sont créés par l'appareillage extérieur à l'oscilloscope. Tout ce qui absorbe de la puissance à la

fréquence du réseau crée un champ magnétique plus ou moins intense. Les appareils les plus gênants à ce point de vue sont ceux qui sont parcourus par un courant intense, comme les fers à souder, les pistolets à souder, les moteurs, les chauffages électriques et tous autres appareils similaires.

La Figure 12A montre la forme générale d'une trace due à un champ magnétique extérieur; notez la forme de l'impulsion qui rappelle une dent de scie. On peut changer la forme de cette impulsion en tournant simplement l'oscilloscope autour d'un de ses axes. La Figure 12B en est un exemple, il a suffi pour l'obtenir de tourner l'oscilloscope de 45 degrés sur la gauche. Vous remarquerez que le ronflement a diminué en hauteur mais qu'il semble s'être replié sur lui-même de 30 % de son cycle environ.

Des variations de la forme du ronflement liées à des déplacements de l'oscilloscope montrent clairement que cette déviation parasite n'est

pas due à une défectuosité de l'oscilloscope. Il n'existe pas d'autre moyen pour soustraire le tube cathodique à l'influence des champs magnétiques extérieurs que de le blinder entièrement, du support du tube cathodique à l'écran, avec un blindage en métal à haute perméabilité. Un tel écran coûte environ 50 Fr. pour le 5UP1 et pour des raisons de prix de revient évidentes il n'a pas été possible de l'incorporer à cet oscilloscope d'un prix très modéré.

Heureusement, des perturbations de ce genre sont le plus souvent de faible amplitude et ne gênent aucunement en utilisation normale. Quelques essais bien conduits permettent d'isoler rapidement l'agent perturbateur responsable du champ parasite. L'éloignement est en général une solution rapide et facile de ce problème.

Si les paragraphes précédents ne vous ont pas permis de résoudre votre problème, référez-vous au chapitre "INFORMATIONS GÉNÉRALES" de ce manuel.



Figure 12

INFORMATIONS GENERALES

REPARATIONS

Si, après avoir suivi les recommandations de ce manuel et malgré tous vos efforts, votre appareil ne vous donne pas les résultats escomptés nous vous suggérons de faire appel au service technique qui est accessible à tous nos clients.

Ce Service de consultations techniques est à votre disposition. Il est disponible gratuitement auprès des filiales et des distributeurs Heathkit dans le monde entier. Son but principal est d'aider ceux qui éprouvent des difficultés dans la construction, la mise au point ou l'entretien du matériel HEATHKIT. Il n'est pas destiné, ni équipé pour fournir des informations techniques concernant des modifications du kit en dehors des performances normales et publiées du matériel HEATHKIT en question. Si vous désirez bénéficier de cette assistance, contactez le distributeur Heathkit dans votre pays ou écrivez à

Heathkit Geräte GmbH
Postfach 220
6079 Sprendlingen, W. Germany

Quoique nos techniciens soient familiarisés avec tous les détails de ce kit, l'efficacité de leurs conseils dépend dans une grande mesure de la quantité et de la précision des informations fournies par vous. Dans un sens, VOUS POUVEZ ESPERER RECEVOIR UN CONSEIL UTILE si, dans l'autre, vous aidez le technicien à vous le fournir. Si possible, suivez les grandes lignes du plan ci-dessous :

1. Avant d'écrire, examinez sous tous ses aspects les conseils et suggestions contenus dans ce manuel au chapitre "EN CAS DE DIFFICULTES". Peut-être n'aurez vous plus besoin d'écrire!
2. Lorsque vous écrirez, décrivez la nature du dérangement et mentionnez l'équipement associé à sa recherche. Mentionnez explicitement les méthodes opératives, les positions des Contacteurs, des liaisons aux autres équipements et toute autre information qui pourrait aider à isoler la cause du dérangement.
3. Mentionnez en détail vos constatations durant les essais initiaux et après avoir suivi les suggestions du chapitre "EN CAS DE DIFFICULTES". Soyez aussi précis que possible et incluez les tensions relevées si vous disposez d'appareils de mesure.
4. Indiquez le modèle du kit, sa date d'achat si possible. Mentionnez également la date du Manuel (en bas de la page 1).
5. Ecrivez vos nom et adresse, en lettres majuscules et de préférence en deux endroits différents dans votre lettre.

Muni des informations précédentes, le technicien saura exactement quel kit vous possédez, ce que vous attendez de lui et quels sont les ennuis que vous désirez qu'il corrige. La date d'achat lui permettra de savoir si des modifications techniques ont été apportées à ce kit depuis cette époque. Il saura ce que vous avez fait pour tenter de localiser la cause du dérangement, évitant ainsi de répéter des suggestions que vous aurez déjà appliquées. En bref, il pourra consacrer tout son temps au problème

en main, et, en raison de sa connaissance parfaite du kit en plus de votre compte rendu détaillé, il sera capable de vous donner une réponse complète et utile. Si des pièces sont requises, elles seront remplacées, selon les termes de la Garantie.

Un service de dépannage par un Distributeur HEATHKIT est disponible dans votre région. Il reste le moyen le plus rapide pour vous procurer le secours nécessaire.

Les distributeurs HEATHKIT honoreront la Garantie de 90 jours qui couvre les pièces de tous les kits, que le kit ait été acheté chez un de nos agents ou directement à la Compagnie HEATHKIT. Cependant, il sera nécessaire de vous assurer de la date d'achat de votre kit.

Les pièces de rechange sont fournies gratuitement aux conditions stipulées dans la Garantie. Cependant, si le distributeur vous aide à localiser une ou plusieurs pièces défectueuses, ou remplace cette pièce pour vous, il est en droit de vous facturer ce travail.

CETTE POLITIQUE S'APPLIQUE UNIQUEMENT AUX KITS ASSEMBLES STRICTEMENT SELON LES INSTRUCTIONS DU MANUEL. Le matériel qui aura été modifié ne sera pas accepté pour réparation. De même s'il y a dans le montage des traces évidentes d'utilisation de soudure acide ou de pâte décapante, l'équipement sera refusé.

Pour des informations concernant les modifications du matériel HEATHKIT destiné à des applications particulières, l'utilisateur est invité à se reporter aux publications spécialisées qui sont disponibles pour tous les domaines de l'électronique. Elles peuvent être obtenues dans la plupart des librairies spécialisées ou dans les magasins d'accessoires électroniques. Quoique nous recevrons vos commentaires et suggestions avec plaisir, il est impossible d'étudier, tester, évaluer et assumer la responsabilité d'un circuit modifié pour répondre à des besoins bien particuliers. Cependant, de telles modifications sont laissées à l'entière discrétion de nos clients qui sont libres d'utiliser des sources d'informations autres que HEATHKIT.

REPLACEMENTS

Le matériel livré avec les produits HEATHKIT a été soigneusement sélectionné pour correspondre aux performances annoncées et remplira ses fonctions sans difficulté. Exceptionnellement, le fonctionnement incorrect d'un appareil peut être causé par une pièce défectueuse. Si le remplacement s'avère indispensable, écrivez à votre distributeur et fournissez lui les renseignements selon la liste ci-dessous :

- A. Décrivez complètement la pièce en cause, en donnant son numéro de référence et sa description que vous trouverez au chapitre "NOMENCLATURE ET INVENTAIRE DES PIÈCES".
- B. Désignez le type et le modèle du kit duquel la pièce provient.
- C. Mentionnez la date d'achat.
- D. Décrivez la nature du défaut ou la raison motivant la demande de remplacement.

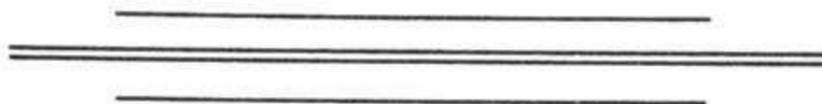
Le distributeur vous fournira rapidement les pièces de remplacement nécessaires. **NE RETOURNEZ PAS LA PIÈCE DÉFECTUEUSE A MOINS QUE CELLE-CI VOUS SOIT SPÉCIFIQUEMENT RECLAMÉE.** Ne démontez pas la pièce défectueuse, en aucun cas, la Garantie qui la couvre s'annule. Cette politique de remplacement gratuit ne s'applique pas aux pièces qui auraient pu être détériorées ou cassées par la faute de l'utilisateur.

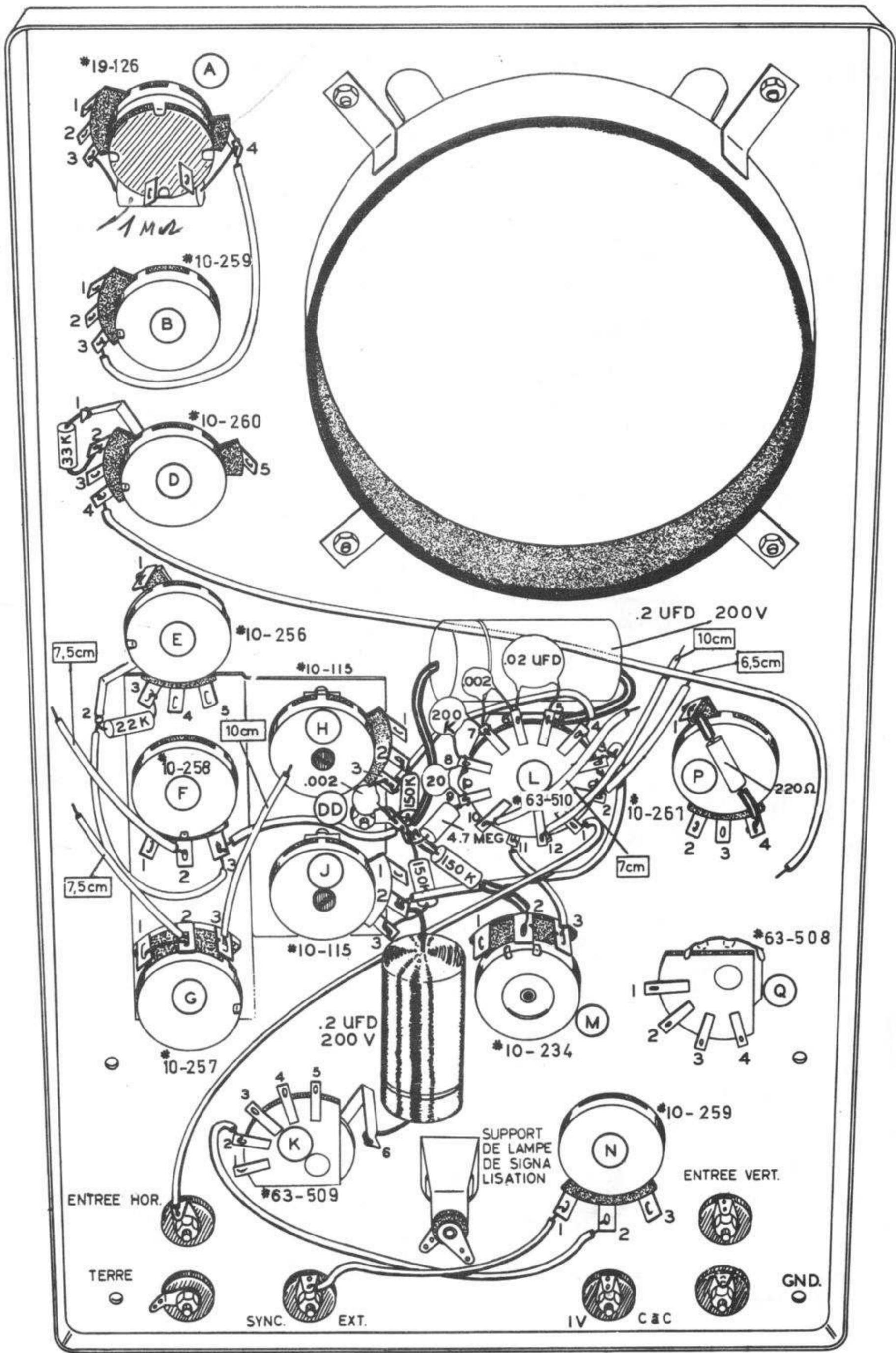
CONSEILS D'EXPÉDITION

Au cas où votre appareil doit être retourné pour réparation, les instructions suivantes doivent être observées.

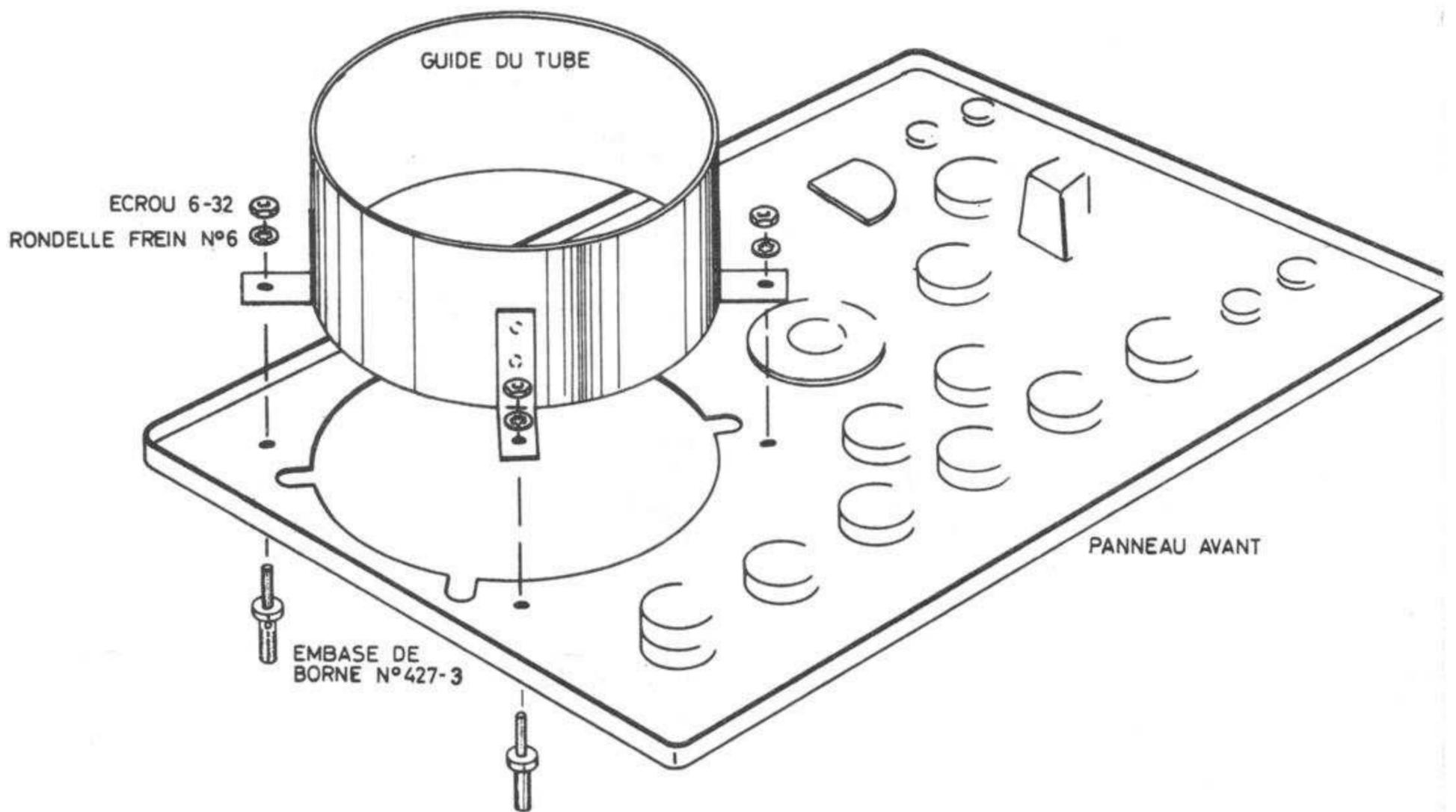
Emballez l'équipement dans du papier épais, en veillant à protéger les parties fragiles. Placez le matériel déjà emballé dans un carton résistant d'une dimension telle que des coins de protection d'au moins 6 cm puissent être glissés entre les côtés du matériel emballé et le carton. Fermez et scellez le carton avec du papier gommé ou éventuellement avec une ficelle suffisamment résistante. Imprimez lisiblement le nom de votre distributeur sur le carton.

GLISSEZ UNE LETTRE À L'INTÉRIEUR PORTANT ÉGALEMENT VOS NOM ET ADRESSE COMPLÈTE, LA DATE D'ACHAT DU KIT ET UNE BREVE DESCRIPTION DE LA DÉFECTUOSITÉ CONSTATÉE. Répétez vos nom et adresse à l'extérieur du carton. Collez une étiquette "FRAGILE" sur le carton ou marquez cette indication à l'aide d'une craie de couleur. Expédiez le carton, assuré, par paquet poste express. Notez que le transporteur ne peut pas être tenu responsable des dégâts causés durant le voyage, si, à son avis, l'emballage n'est pas suffisant pour protéger le contenu.





DESSIN 1

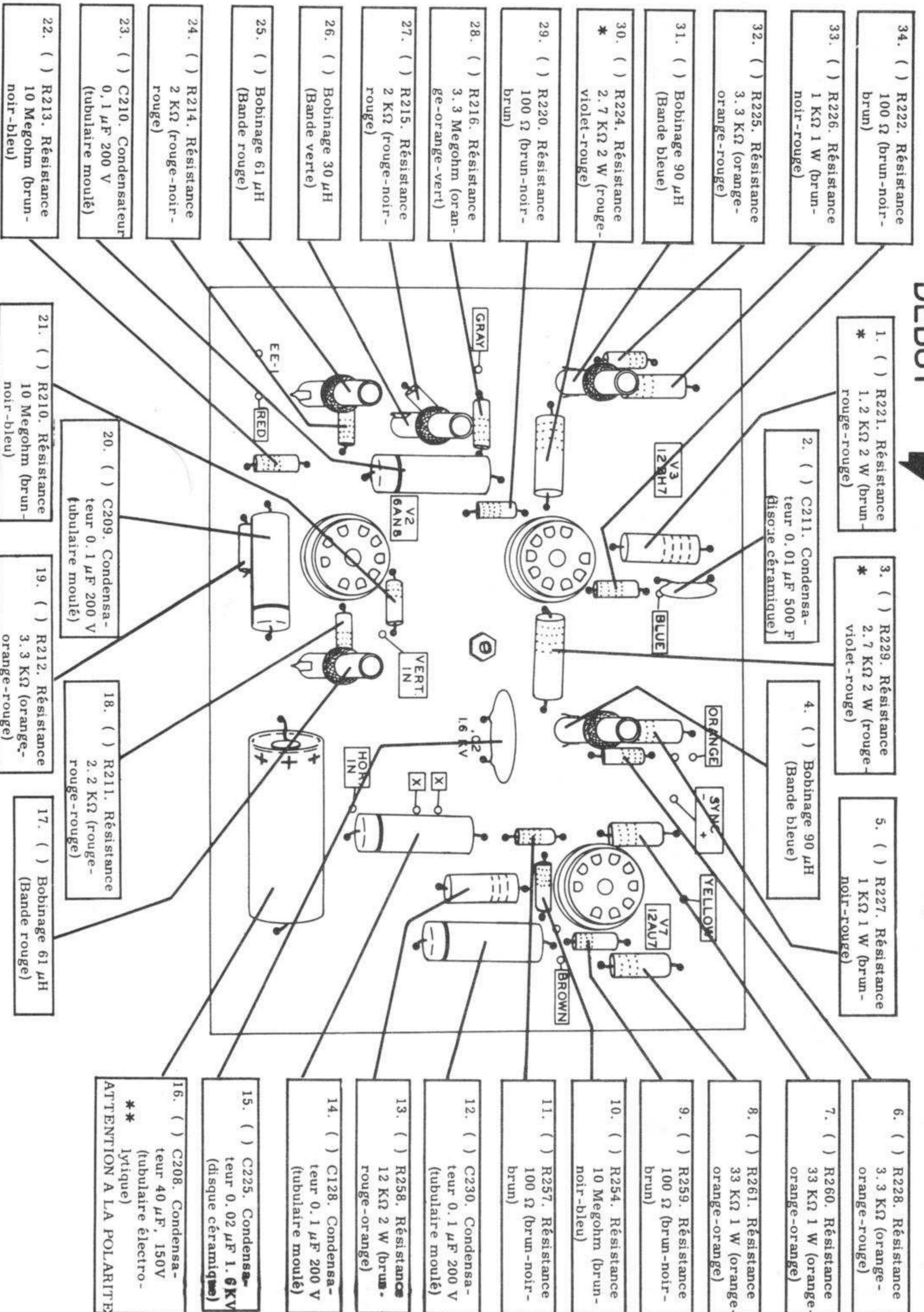


Detail 1E

DEBUT



* Glissez un morceau de gaine isolante de 1 cm sur chaque fil pour maintenir la résistance à distance du circuit imprimé.



34. () R222. Résistance
100 Ω (brun-noir-brun)

33. () R226. Résistance
1 KΩ 1 W (brun-noir-rouge)

32. () R225. Résistance
3.3 KΩ (orange-rouge-rouge)

31. () Bobinage 90 μH
(Bande bleue)

30. () R224. Résistance
* 2.7 KΩ 2 W (rouge-violet-rouge)

29. () R220. Résistance
100 Ω (brun-noir-brun)

28. () R216. Résistance
3.3 Megohm (orange-rouge-vert)

27. () R215. Résistance
2 KΩ (rouge-noir-rouge)

26. () Bobinage 30 μH
(Bande verte)

25. () Bobinage 61 μH
(Bande rouge)

24. () R214. Résistance
2 KΩ (rouge-noir-rouge)

23. () C210. Condensateur
0.1 μF 200 V
(tubulaire moulé)

22. () R213. Résistance
10 Megohm (brun-noir-bleu)

1. () R221. Résistance
* 1.2 KΩ 2 W (brun-rouge-rouge)

2. () C211. Condensateur
0.01 μF 500 F
(disque céramique)

3. () R229. Résistance
* 2.7 KΩ 2 W (rouge-violet-rouge)

4. () Bobinage 90 μH
(Bande bleue)

5. () R227. Résistance
1 KΩ 1 W (brun-noir-rouge)

6. () R228. Résistance
3.3 KΩ (orange-rouge-rouge)

7. () R260. Résistance
33 KΩ 1 W (orange-rouge-rouge)

8. () R261. Résistance
33 KΩ 1 W (orange-rouge-rouge)

9. () R259. Résistance
100 Ω (brun-noir-brun)

10. () R254. Résistance
10 Megohm (brun-noir-bleu)

11. () R257. Résistance
100 Ω (brun-noir-brun)

12. () C230. Condensateur
0.1 μF 200 V
(tubulaire moulé)

13. () R258. Résistance
12 KΩ 2 W (brun-rouge-rouge)

14. () C128. Condensateur
0.1 μF 200 V
(tubulaire moulé)

15. () C225. Condensateur
0.02 μF 1.6KV
(disque céramique)

16. () C208. Condensateur
40 μF, 150V
(tubulaire électrolytique)
** ATTENTION A LA POLARITE

21. () R210. Résistance
10 Megohm (brun-noir-bleu)

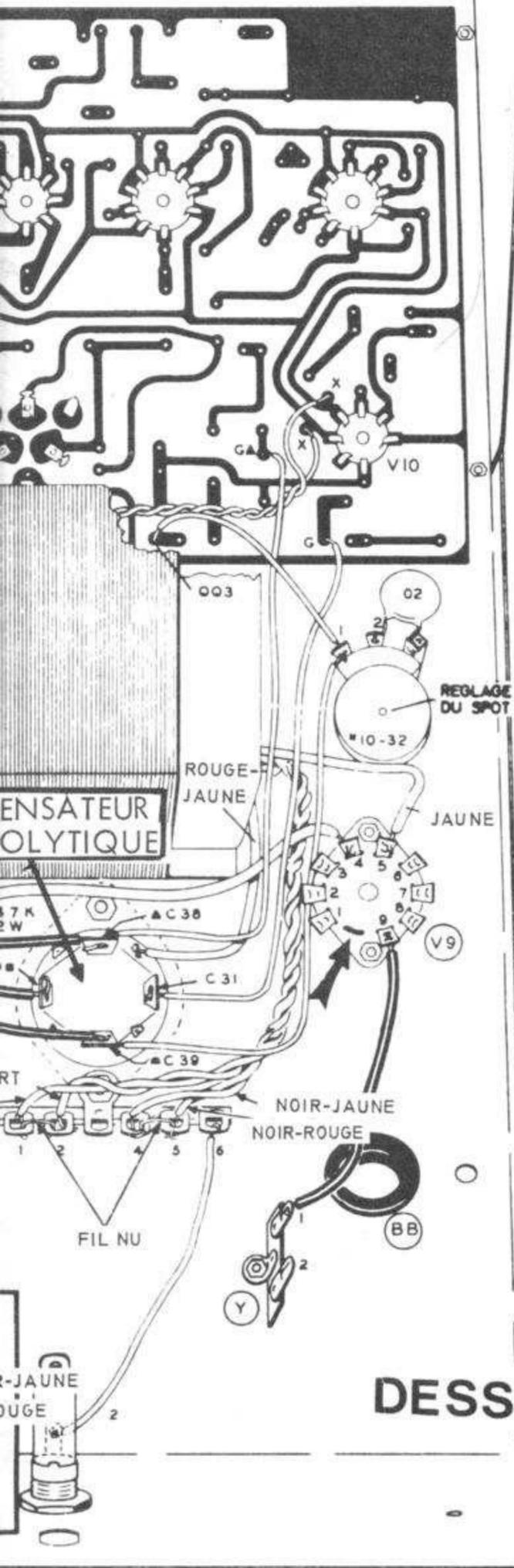
20. () C209. Condensateur
0.1 μF 200 V
(tubulaire moulé)

19. () R212. Résistance
3.3 KΩ (orange-rouge-rouge)

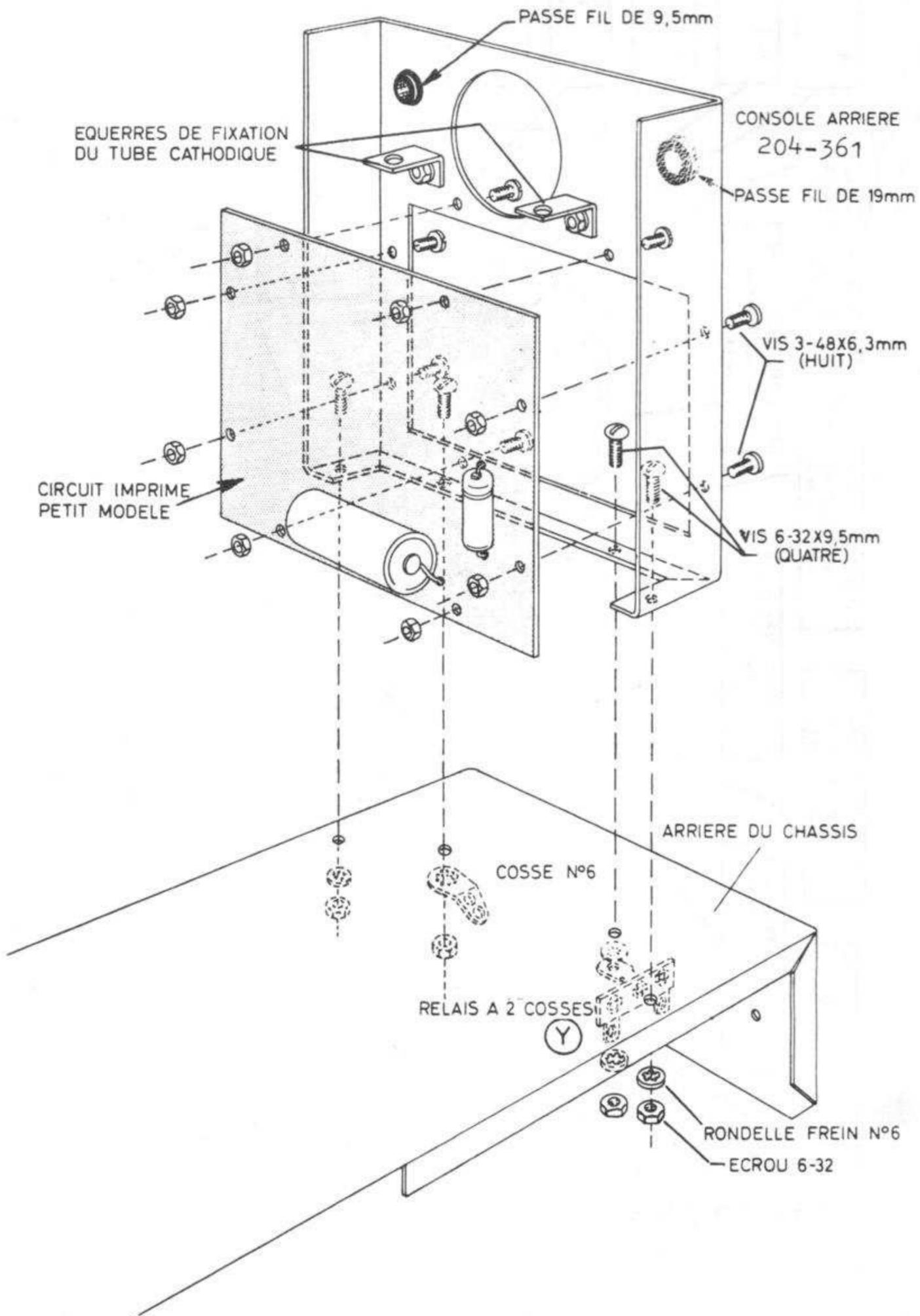
18. () R211. Résistance
2.2 KΩ (rouge-rouge-rouge)

17. () Bobinage 61 μH
(Bande rouge)

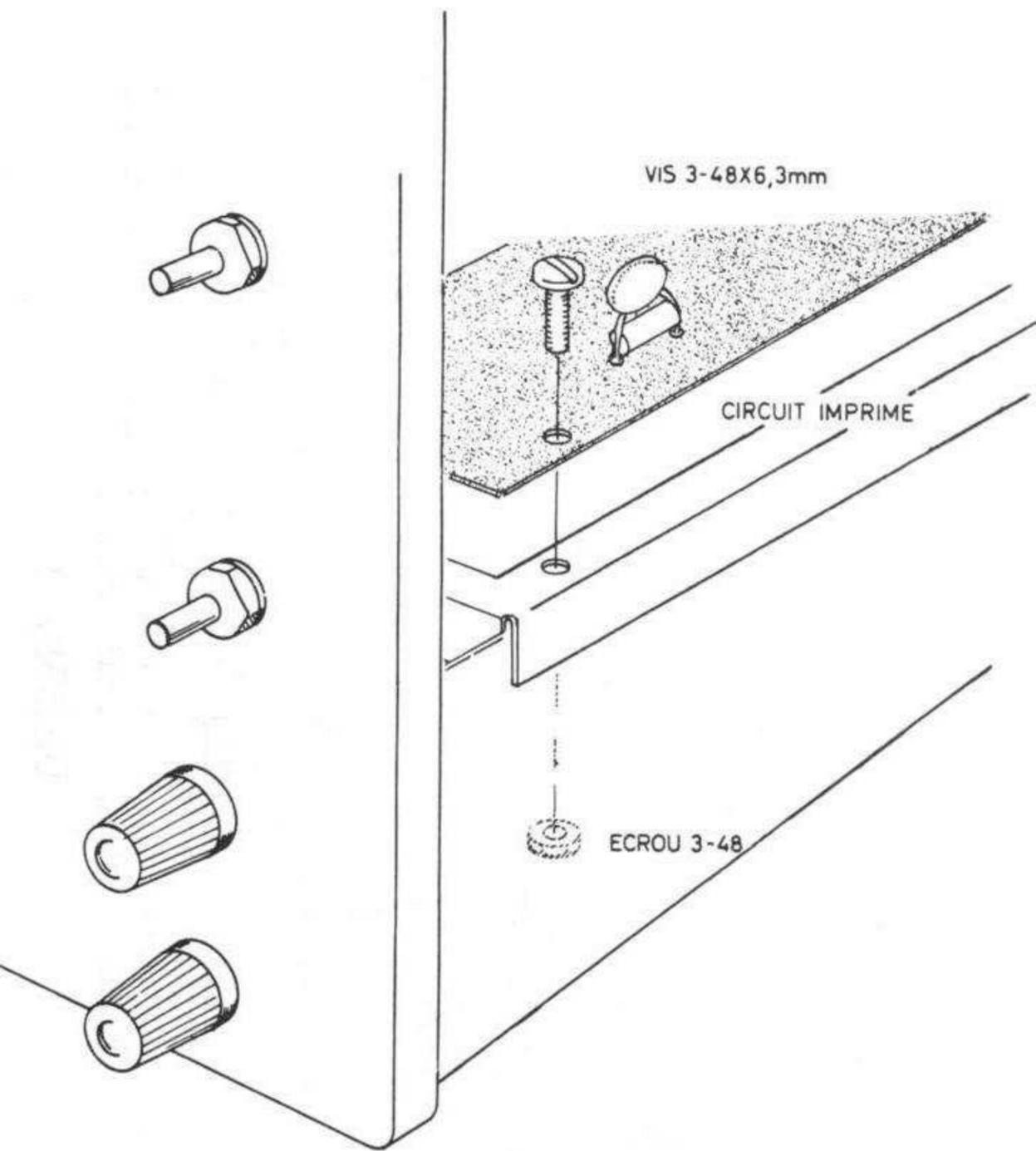
ANNEAU AVANT



DESSIN 5



DESSIN 4



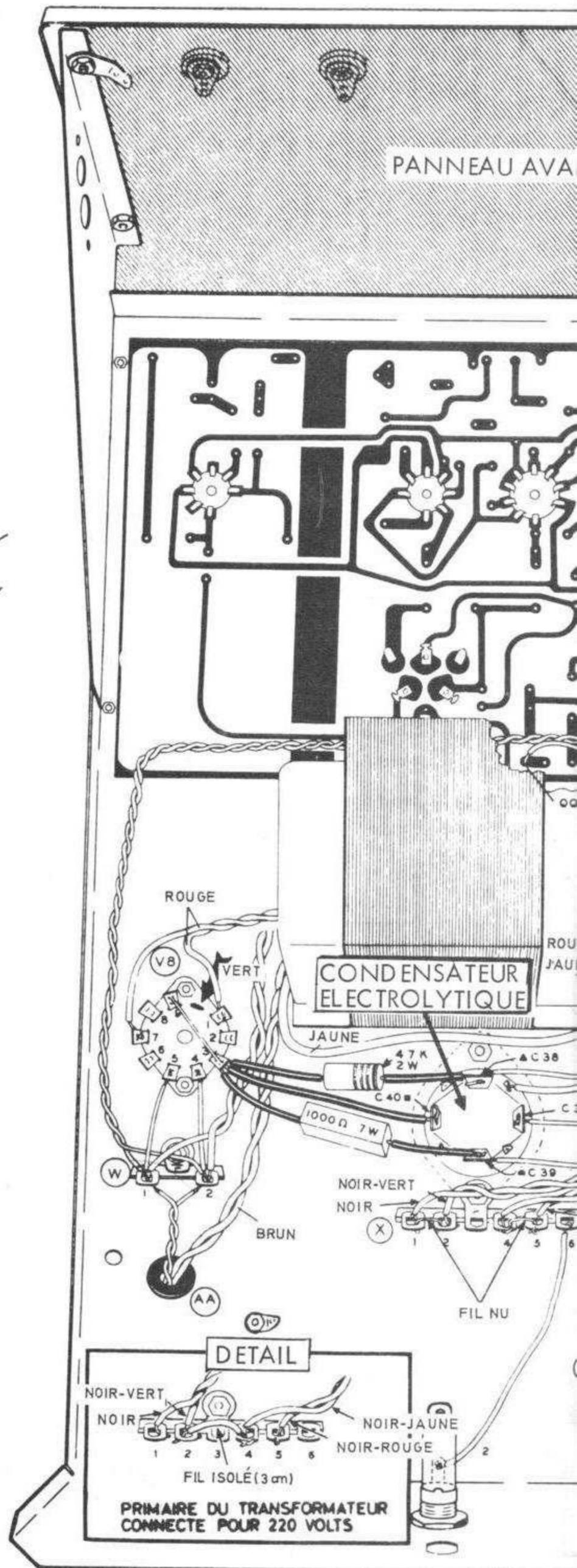
Detail 5A

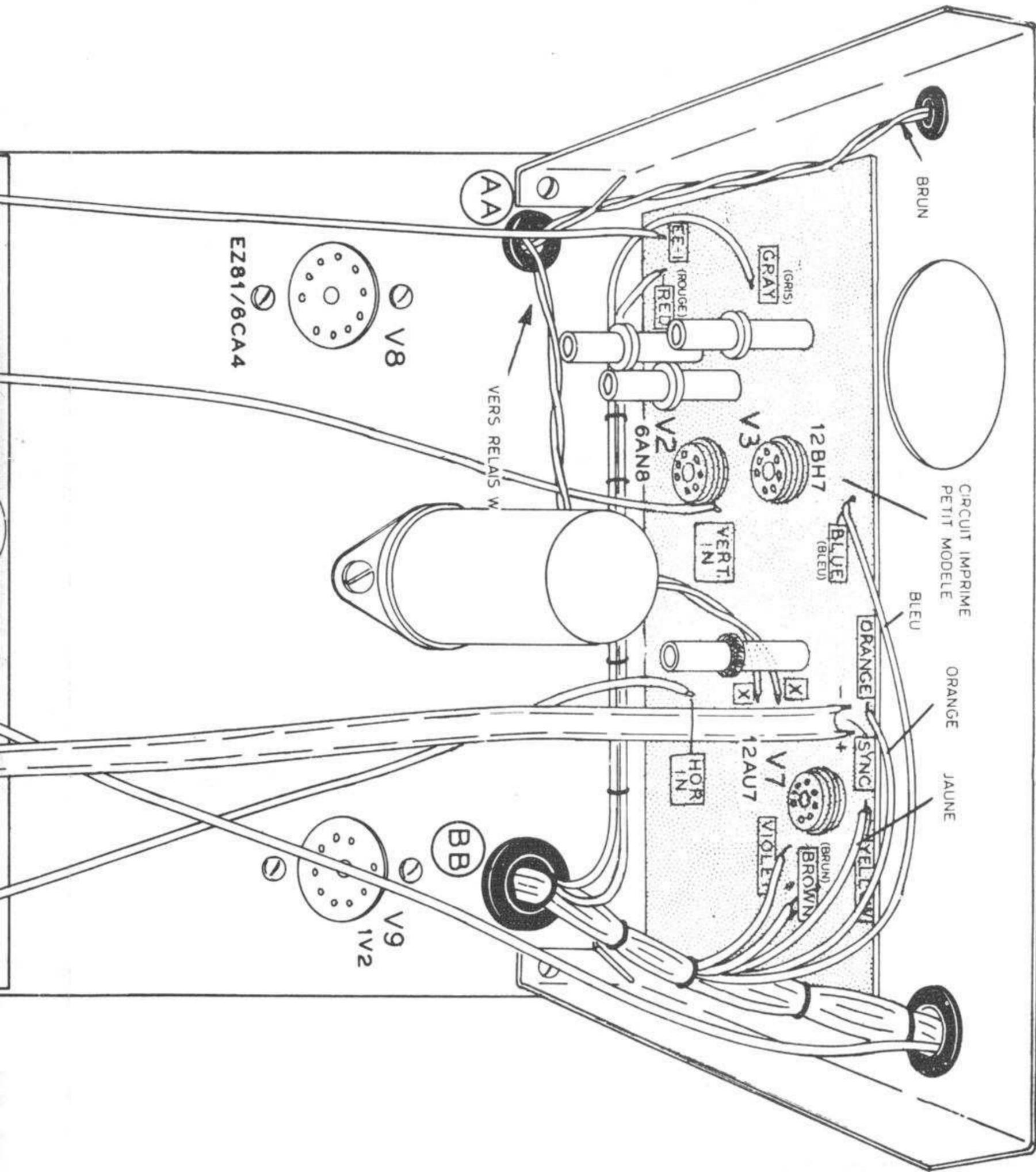
Condensateur électrolytique

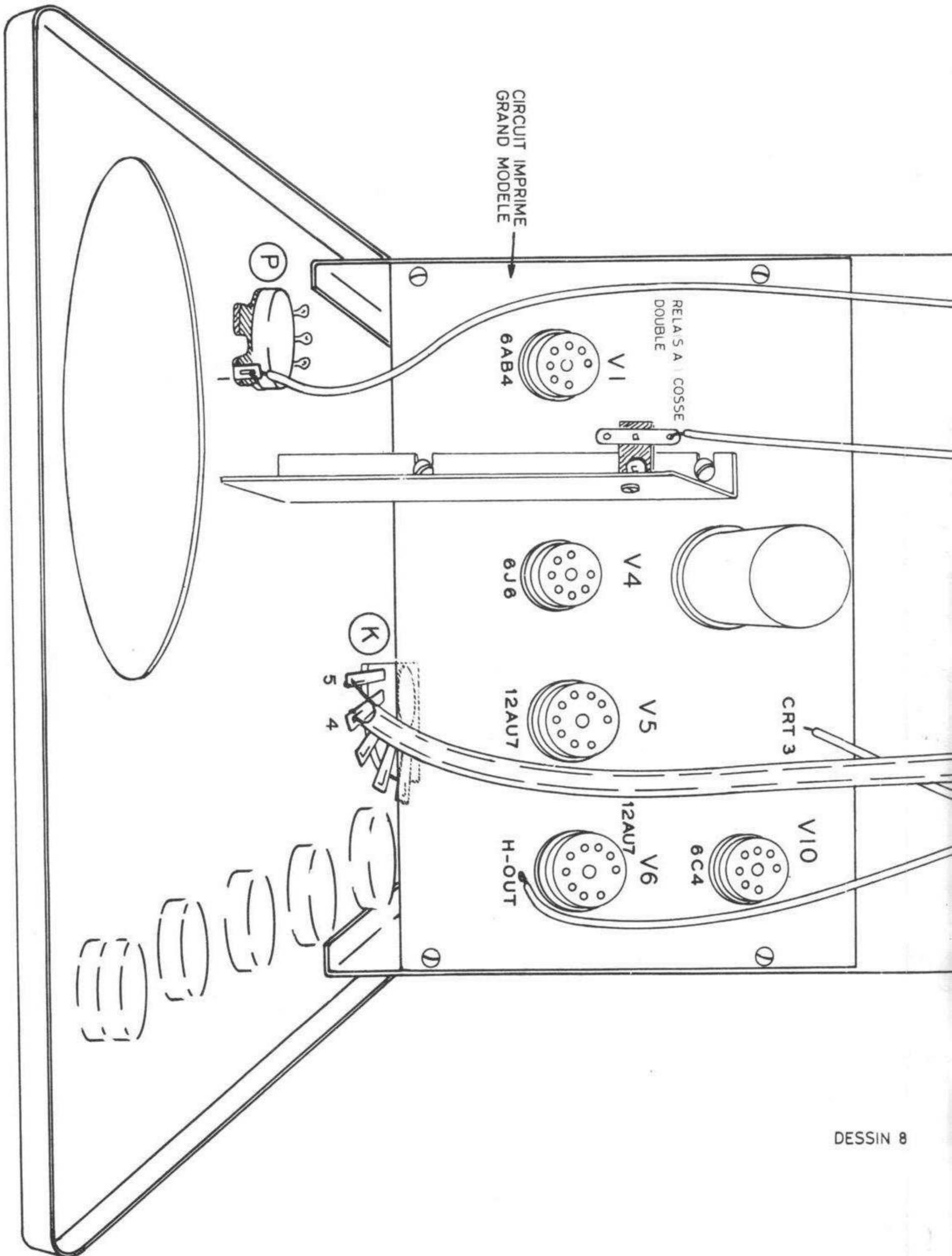
1x 4 sorties → 40 + 20 + 20 nF / 450 V
 50 nF / 300 V.

1x 3 sorties → 20 + 20 + 20 nF / 250 V.

- 1x 100 nF / 50 V
- 1x 40 nF / 150 V







CIRCUIT IMPRIME
GRAND MODELE

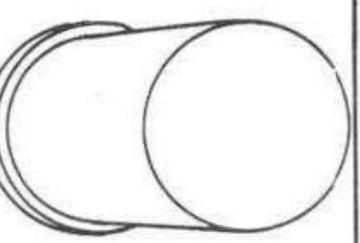
RELA S A | COSSE
DOUBLE

V1
6AB4

V4
8J6

V5
12AU7

V6
12AU7
H-OUT

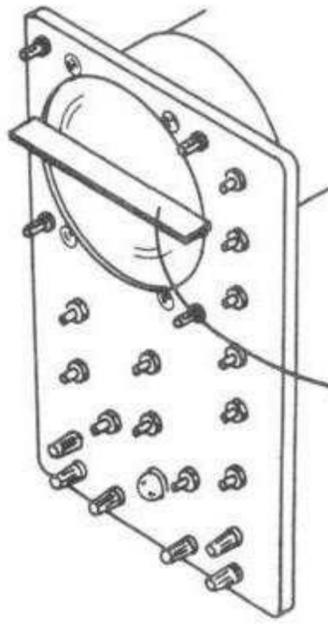


CRT 3

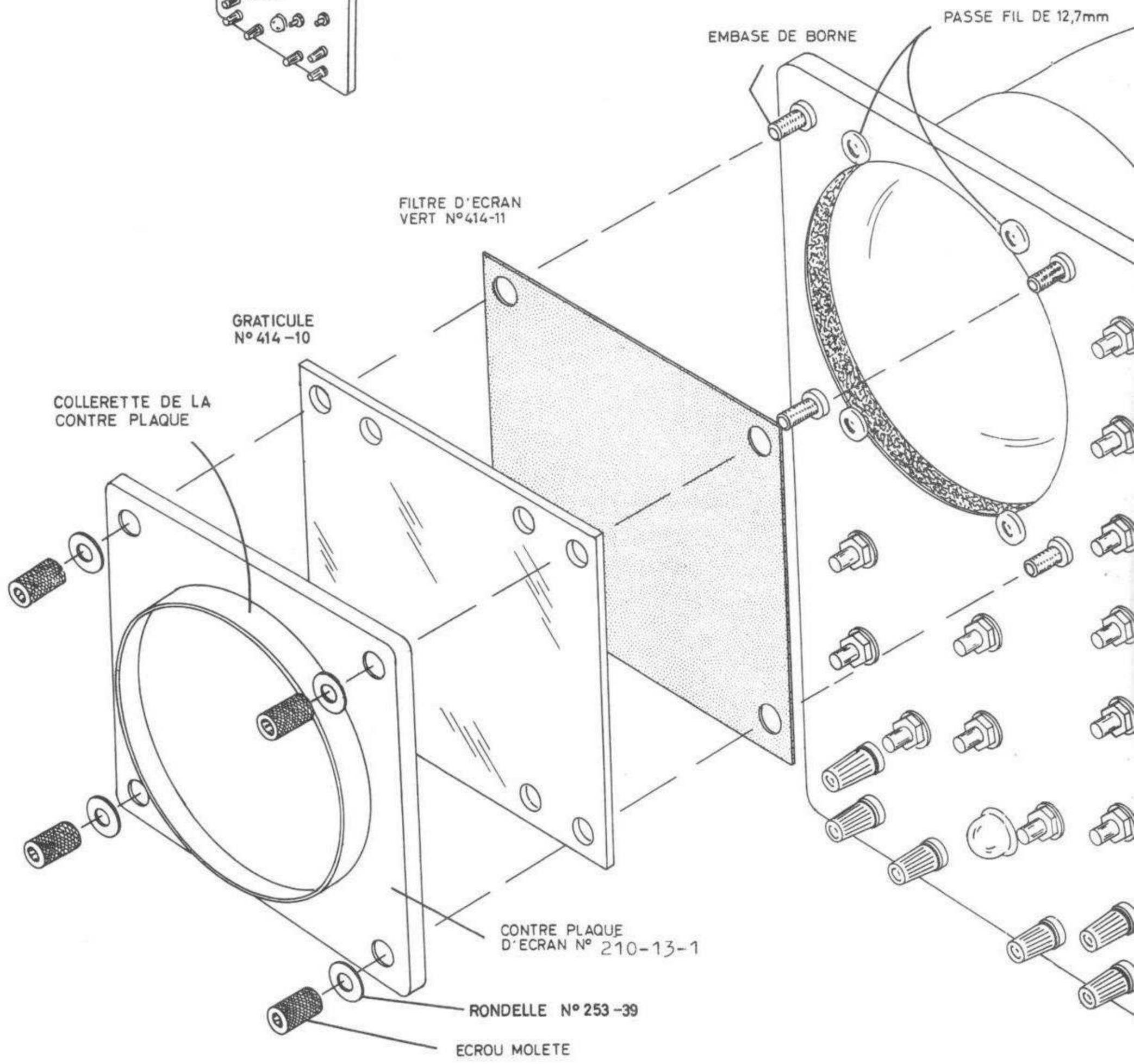
V10
6C4

K
5
4





Alignez l'écran du tube le long de l'arête d'une règle placée horizontalement contre le panneau



PASSE FIL DE 12,7mm

EMBASE DE BORNE

FILTRE D'ECRAN VERT N°414-11

GRATICULE N° 414-10

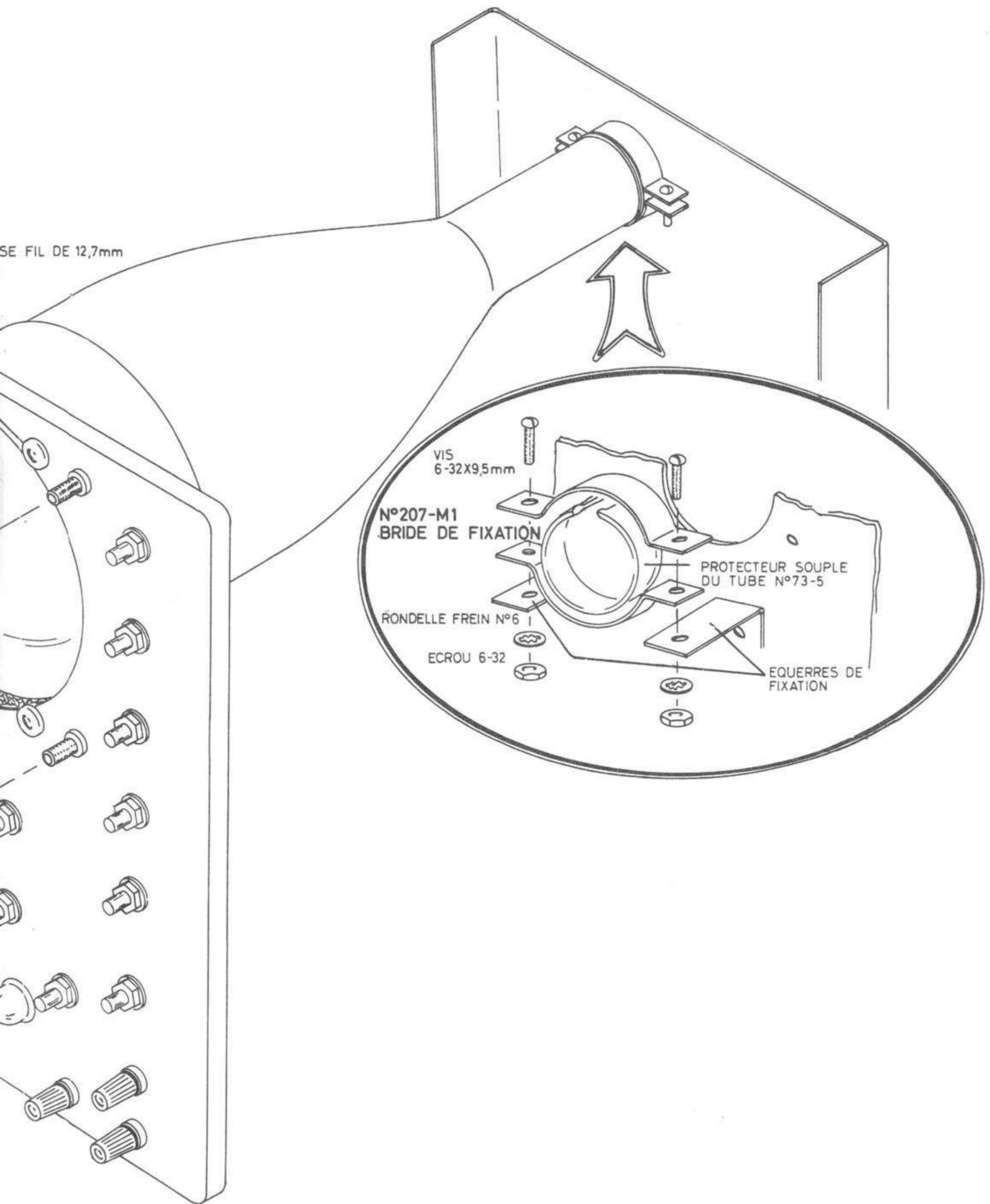
COLLERETTE DE LA CONTRE PLAQUE

CONTRE PLAQUE D'ECRAN N° 210-13-1

RONDELLE N° 253-39

ECROU MOLETE

SE FIL DE 12,7mm



DESSIN 9



RESISTANCE DE 1/2W



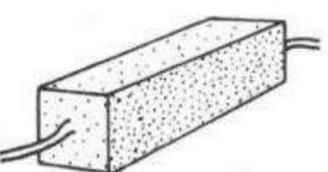
RESISTANCE DE 1W



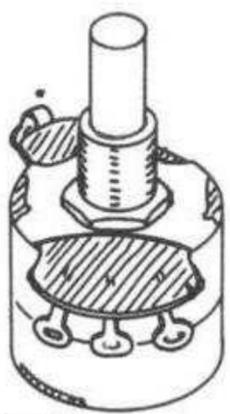
RESISTANCE DE 2W



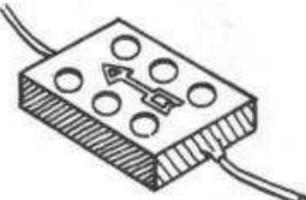
N°129
RESISTANCE DE
PRECISION DE 1/2W



N°3-4-7
RESISTANCE DE 7W



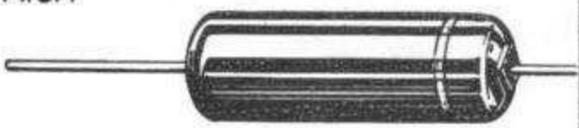
N°19-126
POTENTIOMETRE DE 500K
AVEC INTERRUPTEUR



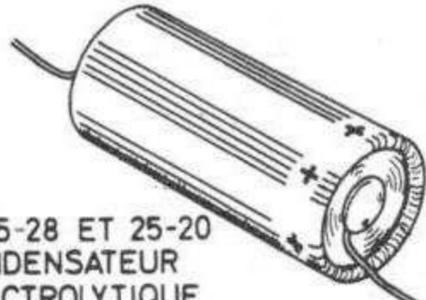
CONDENSATEUR MICA



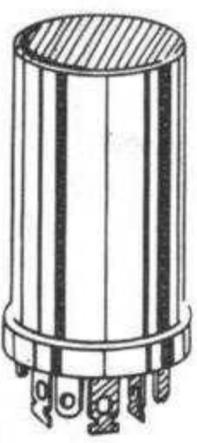
CONDENSATEUR
DISQUE



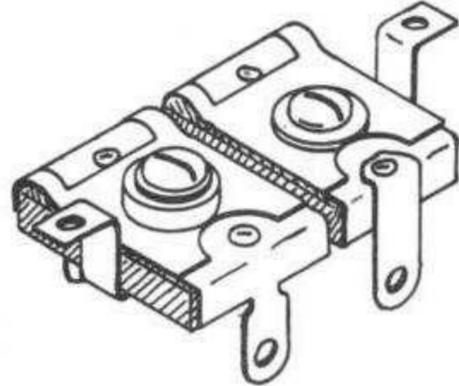
CONDENSATEUR TUBULAIRE
MOULE



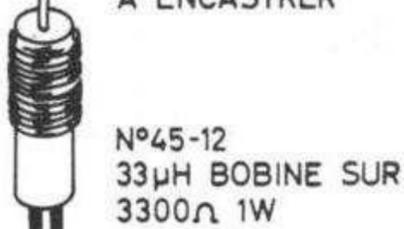
N°25-28 ET 25-20
CONDENSATEUR
ELECTROLYTIQUE



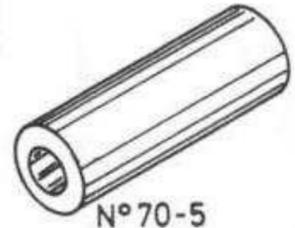
N°25-31
CONDENSATEUR
A ENCASTRER



N°31-12
TRIMMERS JUMELES



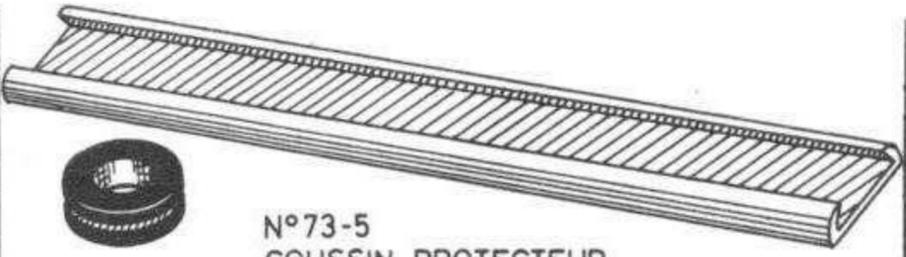
N°45-12
33µH BOBINE SUR
3300Ω 1W



N°70-5
CAPUCHON DE
FICHE BANANE



N°73-2
PASSE-FIL DE 19mm



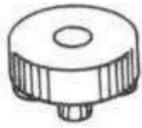
N°73-5
COUSSIN PROTECTEUR



N°73-1
PASSE-FIL



N°75-71
ARRETOIR
DE CORDON



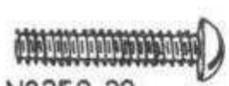
N°75-17
PASSAGE ISOLANT
DE BORNE



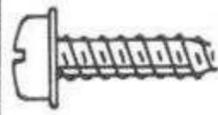
N°250-8
VIS PARKER N°6



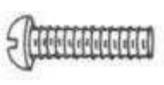
N°250-49
VIS 3-48X6,3mm



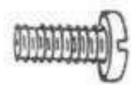
N°250-29
VIS 6-32X19mm



N°250-83
VIS PARKER N°10



N°250-48
VIS 6-32X12,7mm



N°250-137
VIS 8-32X9,5mm



N°250-89
VIS 6-32X9,5mm



ECROU 3-48



ECROU 6-32



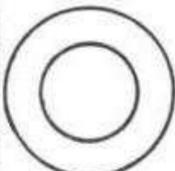
N°252-4
ECROU 8-32



ECROU DE POTENTIOMETRE



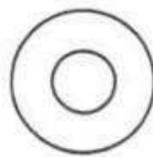
N°252-35
ECROU MOLETE



RONDELLE
PLATE DE
POTENTIOMETRE



N°253-9
RONDELLE
PLATE N°8



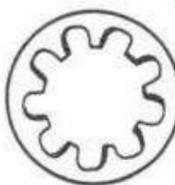
N°253-39
RONDELLE
PLATE DE
14,3mm



RONDELLE
FREIN N°6



RONDELLE
FREIN N°8



RONDELLE
FREIN DE
POTENTIOMETRE



N°259-1
COSSE A SOUDER
N°6



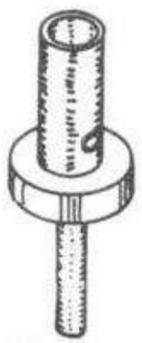
N°259-10
PRISE DE MASSE
DE POTENTIOMETRE



N°260-1
PINCE CROCODILE



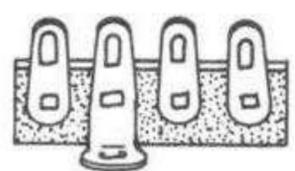
N°261-9
PIED CAOUTCHOUC



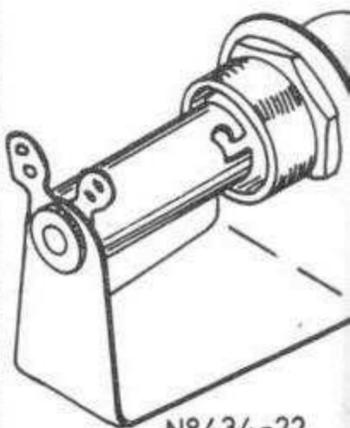
N°427-3
EMBASE DE BORNE



N°431-1
RELAIS 1



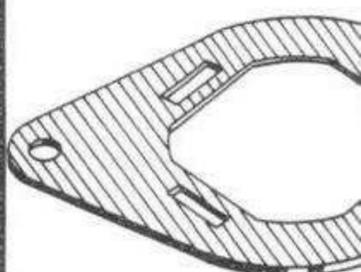
N°431-12
RELAIS 4 COSSES



N°434-22
SUPPORT D
DE SIGNALI



N°434-46
SUPPORT A 9 BROCH
TYPE CIRCUIT IMPRIME



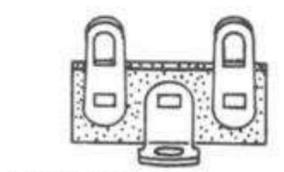
N°481-1
SUPPORT DE CO



N°423-1
CARTOUCHE PORTE-FUSIBLE



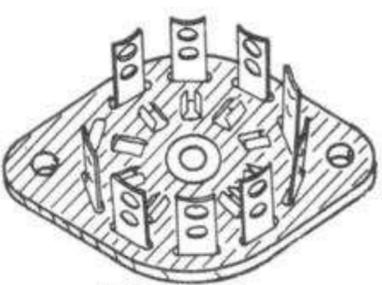
N°431-1
RELAIS 1 COSSE



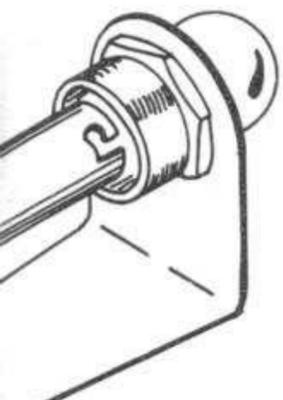
N°431-2
RELAIS 2 COSSES



N°431-12
RELAIS 4 COSSES



N°434-16
SUPPORT
A 9 BROCHES



N°434-22
SUPPORT DE LAMPE
DE SIGNALISATION



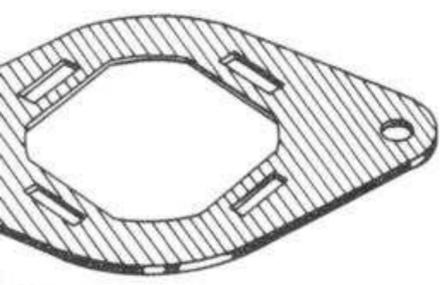
N°434-45
SUPPORT A 7 BROCHES



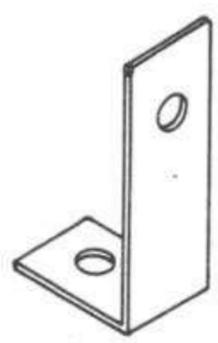
N°438-13
FICHE BANANE



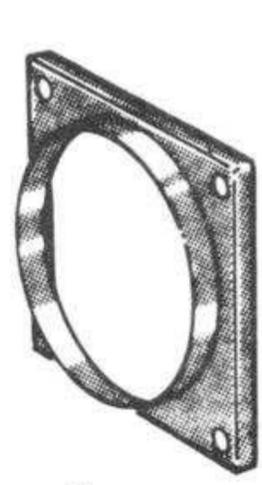
N°436-1
SUPPORT A 9 BROCHES
CIRCUIT IMPRIME



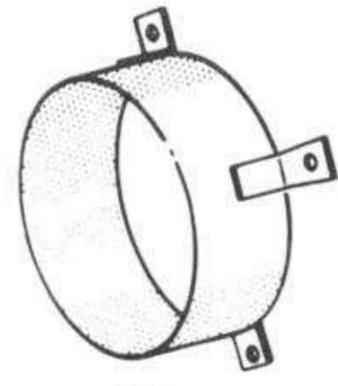
N°481-1
SUPPORT DE CONDENSATEUR



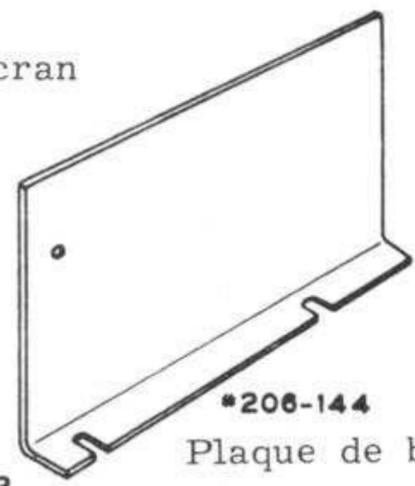
N°204-363
EQUERRE DE
FIXATION



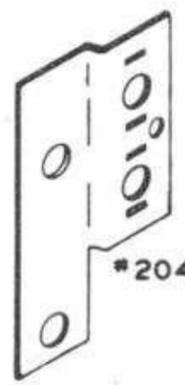
N°210-13-1
Contre plaque d'écran



N°100-296
Guide du tube cathodique



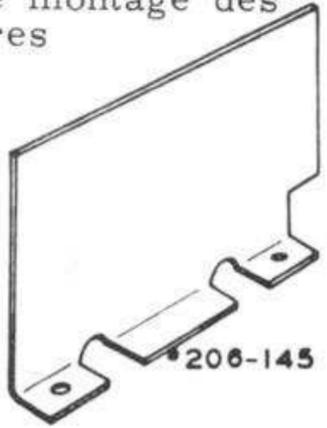
N°206-144
Plaque de blindage supérieure



N°204-362
Plaquette de montage des
potentiomètres
ajustables



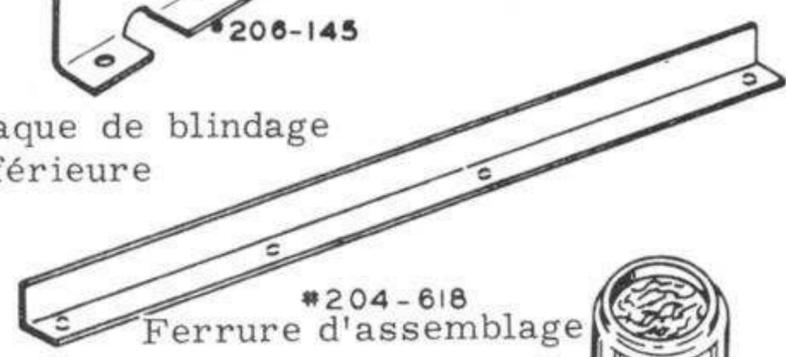
N°207-1
Bride de fixation du
tube cathodique



N°206-145
Plaque de blindage
inférieure



N°462-250
Bouton
petit modèle



N°204-618
Ferrure d'assemblage



N°455-50
Collier de serrage

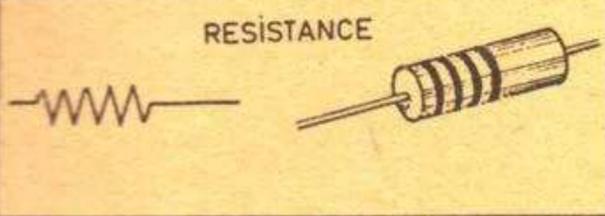
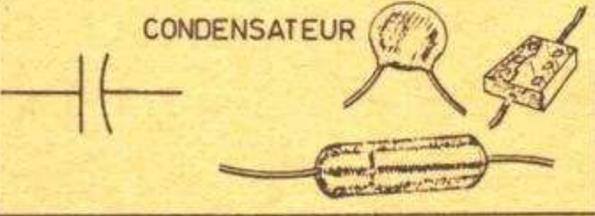
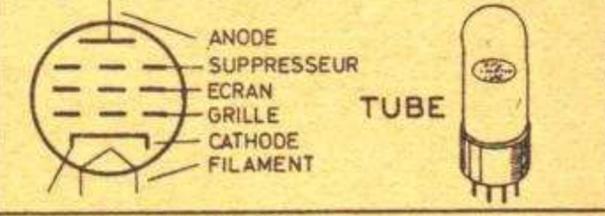
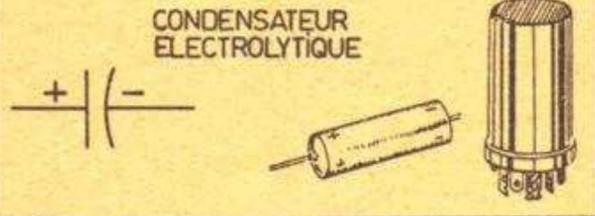
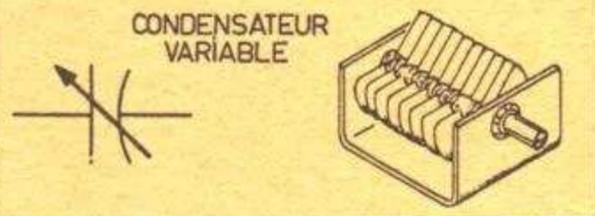
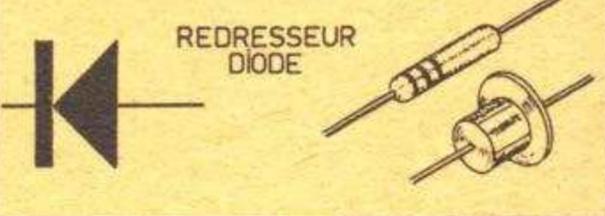
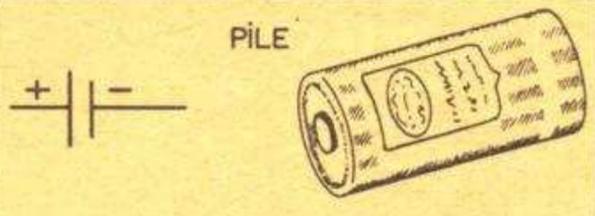
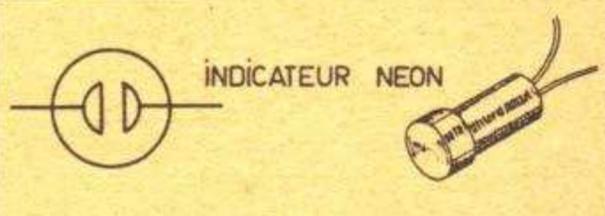
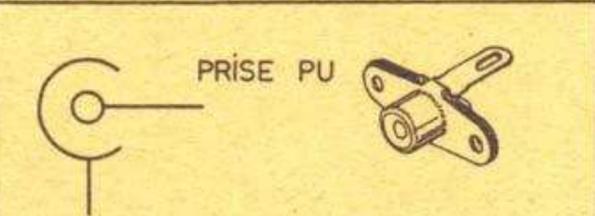
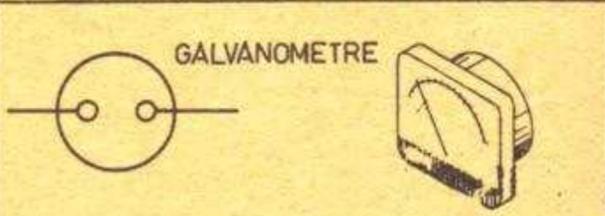
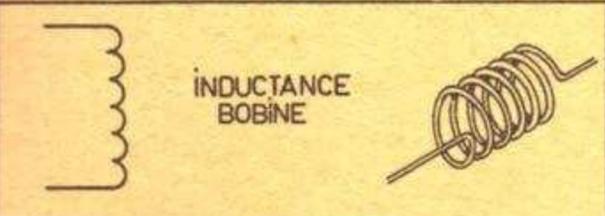
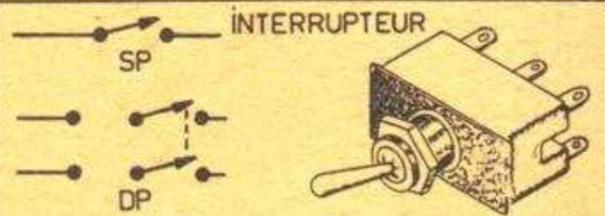
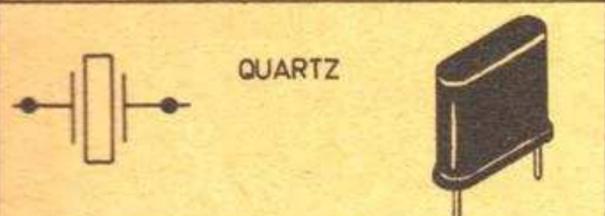
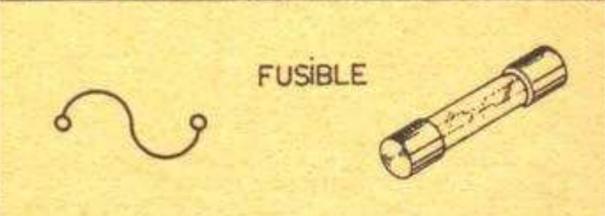
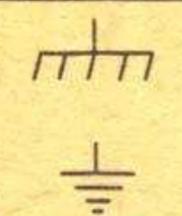
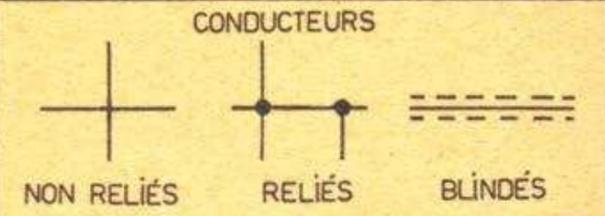


N°462-45
Bouton
grand modèle

GUIDE D'IDENTIFICATION ET SYMBOLE DES PIÈCES

Le tableau ci-dessous permet d'identifier rapidement les pièces utilisées dans ce manuel. Nous avons associé l'illustration de la pièce à son sym-

bole technologique afin qu'il vous soit plus facile de l'identifier en cours de montage et en lisant les schémas.

<p>RESISTANCE</p> 	<p>CONDENSATEUR</p> 	<p>TUBE</p> 
<p>POTENTIOMETRE</p> 	<p>CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE</p> 	<p>TRANSISTOR</p> 
<p>TRANSFORMATEUR BF</p> 	<p>CONDENSATEUR VARIABLE</p> 	<p>REDRESSEUR DIODE</p> 
<p>TRANSFORMATEUR MF à noyau ferrite ajustable</p> 	<p>PILE</p> 	<p>INDICATEUR NEON</p> 
<p>TRANSFORMATEUR HF à noyau ferrite ajustable</p> 	<p>PRISE PU</p> 	<p>LAMPE DE SIGNALISATION</p> 
<p>TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE</p> 	<p>JACK FEMELLE</p> 	<p>GALVANOMETRE</p> 
<p>INDUCTANCE BOBINE</p> 	<p>CONNECTEUR FEMELLE</p> 	<p>INTERRUPTEUR</p> 
<p>QUARTZ</p> 	<p>HAUT PARLEUR</p> 	<p>CONTACTEUR ROTATIF</p> 
<p>BORNES DE RACCORDEMENT</p> 	<p>MICROPHONE</p> 	<p>FUSIBLE</p> 
<p>ANTENNE</p> 	<p>TERRE</p>  <p>CHASSIS</p> 	<p>CONDUCTEURS</p> 



HEATHKIT

Geräte GmbH

6079 Sprendlingen (bei Frankfurt)

Robert-Bosch-Straße 32-38

Telefon (06103) 1077