

**10 DP** et DP/C



# Notice d'emploi

**UNITRON**

# caractéristiques générales

10 DP et 10 DP/C

## 1. — AMPLIFICATEUR VERTICAL (Identique pour la voie A et la voie B).

Bande passante :

sur la position « CONT » 100 mV : Continu à 10 MHz à  
— 3 dB

10 mV : Continu à 300 kHz à  
— 3 dB

sur la position « ALT » 100 mV : 10 Hz à 10 MHz à  
— 3 dB

10 mV : 10 Hz à 300 kHz à  
— 3 dB

Temps de montée 100 mV : 40 ns

10 mV : 1  $\mu$ s

Sensibilité : 100 mV : 0,1 V/cm à 50 V/cm  
(selon la progression 1,  
2, 5)

10 mV : 0,01 V/cm à 5 V/cm  
(selon la progression 1,  
2, 5)

Précision : mieux que 5 %

Résistance d'entrée : 1 mégohm constant

Capacité parallèle d'entrée : 35 pF  
 Capacité série d'entrée : 0,1  $\mu$ F  
 sur la position « ALT »  
 seulement  
 Tension maximale d'entrée : 100 fois le calibre de l'atténuateur avec un maximum de 500 V c-à-c

Pour le modèle d'UNISCOPE type DP/C uniquement, possibilité de mélanger deux signaux A et B et de faire apparaître simultanément :

- 1° sur la trace supérieure le *signal A* ;
- 2° sur la trace inférieure la *différence B-A*.

## 2. — DEFLEXION HORIZONTALE.

Vitesse de balayage : 0,5 s à 1  $\mu$ s par cm (selon la progression 1, 2, 5)  
 Précision : égale ou supérieure à 5 %  
 Etalement : 10 (non étalonné)  
 Modes de déclenchement : normal (front de montée ou de descente)  
 télévision ligne ou image (vidéo positive ou négative)  
 intérieur ou extérieur  
 relaxé ou déclenché avec niveau réglable  
 Bande passante du déclenchement  
 (onde sinus. 4 cm d'amplitude) : 5 Hz à 3 MHz  
 Tension extérieure de déclenchement : 5 V à 50 V

N.B. — Le déclenchement intérieur est toujours déterminé par le signal A (trace supérieure).

### 3. — AMPLIFICATEUR HORIZONTAL.

Bande passante	: 10 Hz à 250 kHz à — 3 dB
Sensibilité	: 4 V/cm à 0,4 V/cm (par variation de l'étalement)
Résistance d'entrée	: 500 k $\Omega$
Capacité parallèle d'entrée	: 150 pF
Capacité série d'entrée	: 0,1 $\mu$ F $\pm$ 20 %

### 4. — TUBE CATHODIQUE.

Type	: 1 074 H (P 31, normal) ou 1 096 H (P 7, rémanent)
Diamètre	: 10 cm
Surface utile	: 6 cm $\times$ 8 cm pour l'ensemble 5 cm $\times$ 8 cm par trace 3 cm $\times$ 8 cm pour superposition
Post-accélération	: 3 kV

### 5. — TENSION D'ETALONNAGE.

Forme	: Trapézoïdale (approx.)
Période	: 20 ms
Amplitude	: 1 V de palier à palier
Précision	: 2 %

### 6. — ALIMENTATION RESEAU.

Tension $\pm$ 10 %	: 110 V - 127 V - 220 V - 245 V
Fréquence	: 50 Hz à 400 Hz
Puissance consommée	: 170 VA (approx.)
Fusible	: D1 - 3 A

### 7. — SIGNAUX DISPONIBLES.

Rectangulaire
Dents de scie

## **8. — MODULATION EN LUMIERE DU SPOT.**

Faisceau supérieur uniquement

Sensibilité : 5 V à 50 V

## **9. — CARACTERISTIQUES PHYSIQUES.**

Poids : 14 kg environ

Hauteur : 285 mm

Largeur : 230 mm

Profondeur : 400 mm

N.B. NOTRE SERVICE TECHNIQUE EST A VOTRE DISPOSITION POUR VOUS DONNER TOUS RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES QUI, EVENTUELLEMENT, NE FIGURERAIENT PAS DANS CETTE NOTICE.

## II. COMMANDES

### 1. — FOYER ET ASTIGMATISME.

On constatera, en réglant la finesse du spot de la trace supérieure avec le bouton « *Foyer* » qu'il n'existe qu'une seule position du bouton « *Astigmatisme* » pour laquelle on puisse obtenir une bonne concentration simultanément sur les horizontales et les verticales de la trace. En ce qui concerne la trace inférieure, il suffit maintenant de régler le « *Foyer* » correspondant pour obtenir le maximum de finesse du spot inférieur. Le réglage d'« *Astigmatisme* » est valable pour les deux traces. Ce réglage n'a plus à être touché par la suite.

### 2. — BASE DE TEMPS.

*T/cm* et *Vitesse H*. La fréquence de la tension d'étalonnage est celle du secteur d'alimentation : 50 Hz, en général. Une période dure par conséquent 20 ms. Le commutateur « *T/cm* » étant sur 5 ms et le voyant « *N.C.* » éteint, la vitesse de balayage correspond à 5 ms par cm ; une période du signal devra donc occuper 4 cm. La commande « *Cal. H.* » permet éventuellement d'effectuer cet étalonnage.

La commande continue « *Vitesse H* » permet d'obtenir un recouvrement entre les positions fixes étalonnées du commutateur « *T/cm* ». Mais il n'est plus question, dès lors, de mesurer un temps et l'opérateur en est averti par l'allumage du voyant « *N.C.* ».

Ainsi étalonnée, la plus basse vitesse de la base de temps correspond à 500 ms/cm. Certaines applications peuvent exiger des vitesses encore plus basses, c'est pourquoi l'ajustage « *Cal. H* » et la commande « *Vitesse H* » ont été largement étalés dans ce sens. On constatera ainsi que l'on peut descendre jusqu'aux environs de 2 s/cm. Lorsque l'on a modifié ces deux réglages, l'étalonnage de la base de temps se trouve décalé d'un même coefficient, ce qui permet l'étalonnage jusqu'aux vitesses les plus basses.

### 3. — NIVEAU DE DECLENCHEMENT.

En manœuvrant le bouton de déclenchement, on s'apercevra que le point de départ du balayage se déplace le long du flanc du signal. Si l'on s'efforce de déclencher sur l'un des paliers, supérieur ou inférieur, on constate que le balayage s'arrête. Cette commande, sans affecter l'amplitude du signal de déclenchement, fixe le niveau du signal à examiner à partir duquel le balayage démarre. De plus, la première touche du clavier donne le choix entre flancs montants (+) ou descendants (—). Ce dispositif est précieux dans de nombreux cas :

a) Certaines formes d'ondes complexes donneraient lieu à des déclenchements intempestifs ou multiples avec des balayages d'ancien modèle.

b) Il est un moyen commode de supprimer le déclenchement sur des signaux d'amplitude inférieure à une valeur donnée.

c) Son réglage le long d'une sinusoïde ou d'une dent de scie permet de centrer commodément telle partie d'un signal à examiner en détail.

On verra également que le réglage de la vitesse de balayage n'affecte en rien la position du point de déclenchement. A mesure que la vitesse augmente, la trace s'étale simplement à partir de ce point fixe.

### 4. — RELAXE.

Dans cette position, on n'est évidemment plus maître du niveau de déclenchement. Le point de départ du balayage s'ajuste automatiquement aux environs de la valeur moyenne du signal à étudier. Ce réglage est utilisable pour la plupart des formes d'ondes *simples*, de fréquence comprise entre 50 Hz et 1 MHz



et d'amplitude supérieure à 5 mm. *Mais en télévision, on emploiera uniquement le balayage déclenché.*

On observera que, sans signal appliqué, la trace devient de moins en moins lumineuse au fur et à mesure que l'on augmente la vitesse de balayage. En effet, la fréquence naturelle de répétition est alors d'environ 50 Hz. Mais la brillance revient dès que l'on applique un signal qui synchronise la base de temps.

## 5. — CHOIX DU DECLENCHEMENT.

Un clavier à 4 touches indépendantes permet de multiples combinaisons. La vignette placée à droite de la touche inférieure rappelle que l'inscription en rouge correspond à la touche sortie et l'inscription en noir à la touche enfoncée.

(de bas en haut)

TOUCHE 1. — Déclenchement sur un front de montée ou de descente (+ ou —).

TOUCHE 2. — Déclenchement normal ou par l'intermédiaire du séparateur de synchro. Télévision. A utiliser conjointement avec la touche 3.

TOUCHE 3. — La touche 2 étant enfoncée, elle donne le choix entre le déclenchement par un top d'image (trame) ou de ligne.

TOUCHE 4. — Permet d'appliquer les combinaisons précédentes à un signal interne ou à un signal externe amené à l'entrée de déclenchement extérieur (« *Entrée déclen<sup>t</sup>* ») (Douille verte). Un condensateur fixe est déjà inséré dans l'appareil, en série avec cette entrée. *Sur la position « Interne », c'est toujours le signal de l'amplificateur V supérieur qui déclenche le balayage.*

En télévision, la touche 1 commande également le choix de la polarité vidéo, positive (+) ou négative (—).



Il est intéressant de noter que la séparation des signaux de synchronisation télévision-image (trame) s'effectue par intégration. Ce circuit permet donc de déclencher, par exemple, sur la modulation d'une porteuse modulée en amplitude ou bien sur une oscillation à fréquence basse affectée d'un bruit de souffle ou de parasites à front raide. En effet, avant de déclencher le balayage, le signal observé subit une détection et traverse un filtre passe-bas.

Le déclenchement par le réseau d'alimentation peut s'effectuer, en reliant l'entrée de déclenchement extérieur (« *Entrée déclt* ») (douille verte) et la sortie du signal de référence 1 volt (« *1 V* ») (douille bleue) après avoir enfoncé les touches 2 et 4.

## 6. — ÉTALEMENT ET CENTRAGE H.

Lorsque l'amplitude horizontale est à son minimum, la trace sur l'écran doit avoir environ 9 cm de longueur et le centrage horizontal (« *Cent. H.* ») permet de la déplacer latéralement par rapport à l'échelle graduée. La commande d'étalement (« *Étalement* ») dilate horizontalement la trace par rapport au centre de l'écran jusqu'à plus de 10 fois. (Le rapport 10 est repéré approximativement sur le bouton : coïncidence du trait blanc avec le triangle rouge du panneau avant). L'action du centrage horizontal suit la même proportion et autorise l'examen détaillé d'une quelconque partie d'une image donnée par un tube qui aurait un diamètre supérieur à 50 cm.

Il est important de noter que l'étalonnage en temps/cm n'est valable que pour le minimum d'amplitude horizontale. Mais si l'on étalonne l'étalement avec le signal 1 volt référence, par exemple, toutes les valeurs de temps se trouvent affectées du même coefficient. On atteint donc aisément une vitesse correspondant à 0,1  $\mu\text{s/cm}$ .

On remarquera également que la luminosité des traces diminue à mesure que l'on étale le balayage.

## 7. — VOLTS/CM.



C'est un atténuateur à 9 positions corrigées en fréquence. Après un étalonnage avec la tension de référence 1 volt, on peut donc mesurer directement une tension. Pour vérifier cet étalonnage, il suffit d'appliquer la tension 1 volt référence à l'entrée verticale, l'atténuateur étant sur la position 0,5 volt/cm,

l'amplitude verticale observée (palier à palier) doit être de 2 cm. Au-dessus du bouton double « *Lumière - foyer* » la commande préréglée « *Cal. V* » permet d'obtenir ce résultat.

Ce réglage est à effectuer sur l'un et l'autre des amplificateurs verticaux.

Ces amplificateurs passant aussi le courant continu, l'étalonnage est valable en continu comme en alternatif. Le 10 DP, par conséquent, constitue aussi un voltmètre crête à crête haute impédance.

## 8. — INVERSEUR / =.

Sur la position «  », un condensateur est inséré dans l'attaque de l'amplificateur vertical correspondant, bloquant ainsi les tensions continues. C'est la position d'utilisation habituelle, sauf lorsque l'on désire passer une composante continue ou examiner un signal à très basse fréquence. Sur la position «  », la constante de temps du circuit d'entrée donne une bande passante inférieure à 10 Hz à — 3 dB ; on pourra ainsi noter une certaine différentiation sur le signal trapézoïdal de référence. Si l'opérateur désire, pour certains essais, augmenter la constante de temps sans passer la composante continue, il devra utiliser une capacité extérieure de valeur élevée et placer l'inverseur sur « = ».

## IV. FONCTIONNEMENT PARTICULIER DU 10 DP/C

A la demande de certains utilisateurs, nous avons été amenés à proposer une variante du 10 DP : le *10 DP/C*.

Cet appareil, en plus des possibilités nombreuses du 10 DP, permet de disposer d'une entrée symétrique.

La commutation de fonction se fait par un contacteur accessible à travers le bouton de centrage vertical de l'amplificateur inférieur.

Lorsque ce contacteur est tourné vers la gauche, le *10 DP/C* ne diffère en rien du 10 DP.

Lorsque ce contacteur est tourné vers la droite, on obtient les caractéristiques suivantes :

- Sur la trace supérieure apparaît le signal qui est injecté à l'amplificateur supérieur.

- Sur la trace inférieure apparaît la différence entre le signal injecté sur l'amplificateur vertical supérieur et celui injecté sur l'amplificateur vertical inférieur.

Pour obtenir une différence aussi précise que possible, il faut procéder de la façon suivante :

- 1° Sur la position normale du contacteur de fonction, à l'aide du signal de référence « 1 volt », contrôler les étalonnages des amplificateurs verticaux, les 2 atténuateurs étant sur la même position.

2° Sur la position différentielle du commutateur de fonction, injecter le signal de référence à *la fois sur les 2 voies*. Régler le potentiomètre qui se trouve accessible sous l'appareil, de façon que le signal soit nul sur la trace inférieure.

Votre 10 DP/C est maintenant prêt à l'emploi.

Ce réglage effectué une fois pour toutes ne sera repris que de temps en temps.

# **description des circuits**

## **I. DIAGRAMME DE PRINCIPE DE L'OSCILLOSCOPE 10 DP (fig. 1)**

Dans toute notre description, il ne sera fait mention que d'un seul amplificateur, étant bien entendu que le deuxième est identique.

Un atténuateur à 9 positions attaque les éléments actifs de l'amplificateur vertical, dont le gain est réglé par le potentiomètre de calibrage vertical.

Le premier élément du déclenchement est un inverseur de phase qui est attaqué, soit par un signal en provenance de l'amplificateur vertical supérieur, soit par un signal extérieur (selon la position de la touche « *Int.-Ext.* ». La polarité du signal

est choisie par la position de la touche « + . — ». Ce signal est dirigé vers la bascule de Schmitt, soit en direct, soit par l'intermédiaire d'un séparateur de tops télévision (dont le choix se fait par la touche « *Image-ligne* »), la mise en service de ce séparateur étant commandée par le poussoir « *Normal-Télé* ». Le niveau de déclenchement de la bascule est variable par action sur le potentiomètre « *Déclen<sup>t</sup>* ». Les tops qu'elle produit sont différenciés, écrétés, puis dirigés sur une bascule monostable qu'ils commandent. Le mode de fonctionnement de cette bascule est réglable grâce au potentiomètre « *Stabilité* » et sa constante de temps variable grâce à une substitution de condensateurs (T/cm). Les signaux rectangulaires fournis par cette bascule sont intégrés par un intégrateur de Miller d'une excellente linéarité, dont la constante d'intégration est commandée à la fois par substitution de capacités et résistances (T/cm) et par variation de tension (Cal. H. et Vitesse H.). La dent de scie ainsi produite est amplifiée par un étage autodéphaseur à gain variable (Etalement).

## II. ETUDE DES CIRCUITS DU 10 DP

### 1. — ATTENUATEURS (fig. 3) ET AMPLIFICATEURS VERTICAUX (fig. 4).

Le signal à examiner est introduit sur l'atténuateur d'entrée (fig. 3). Celui-ci se compose de deux groupes de cellules en « L » corrigées en fréquence.

Le premier groupe donne les atténuations 1/1, 1/10, 1/100. Le deuxième groupe donne les atténuations 1/1, 1/2, 1/5. La combinaison de ces deux ensembles offre 9 atténuations différentes avec seulement 4 cellules (fig. 4). En sortie de l'atténuateur, le signal est appliqué sur la grille n° 1 de V1 a qui l'amplifie une première fois. La cathode de cette pentode est reliée à la cathode de V2 a qui fonctionne donc en « grille à la masse ». A partir de cet étage, l'amplificateur vertical est symétrique, puisque V2 a fonctionne en inverseur de phase. Le signal apparaissant sur la plaque de V1 a est appliqué sur G1 de V1 b, triode montée en « sortie cathodique ».

Un couplage direct à travers 100 ohms (arrêt V.H.F.) relie la cathode de V1 b à G1 de la pentode amplificatrice V3 a.

L'étage de sortie est constitué par la triode à « charge cathodique » V3 b. Un circuit « R-L » monté en série avec les plaques de déflection sert à corriger les capacités des plaques du tube cathodique et des liaisons à ce dernier.



Le fonctionnement de l'autre branche de cet amplificateur symétrique est le même, en prenant la numérotation paire des tubes (c'est-à-dire  $1 = 2$  et  $3 = 4$ ).

De façon à obtenir une bonne linéarité et une grande indépendance vis-à-vis de la tension d'alimentation, une boucle de contre-réaction très largement calculée alimente les tubes V1 a et V2 a à partir du point commun des résistances de cathode de V3 b et V4 b.

Le centrage est obtenu en superposant une tension différentielle continue, par le potentiomètre de  $200\text{ k}\Omega$  et deux résistances talons de  $56\text{ k}\Omega$ , aux tensions des plaques de V1 a et V2 a. Le potentiomètre de  $200\text{ k}\Omega$  est shunté par une capacité de  $0,47\text{ }\mu\text{F}$  de façon à régulariser la bande passante.

Une contre-réaction variable entre les cathodes de V3 a et V4 a (potentiomètre de  $1\text{ k}\Omega$ ) permet de régler le gain de cet amplificateur. Tandis que C 9, C 10, P 3 constituent une contre-réaction sélective permettant de corriger la bande passante.

## 2. — SEPARATEUR TELEVISION (fig. 5) ET DECLENCHEMENT (fig. 7).

Une faible partie du signal à examiner est prélevée à la sortie de l'amplificateur supérieur, à travers une résistance de  $3,3\text{ k}\Omega$  et un condensateur de  $0,1\text{ }\mu\text{F}$ , pour être appliquée sur G 1 de V5 b (fig. 5). Cette triode fonctionne, soit en « sortie plaque », soit en « sortie cathode », selon la position du poussoir « + . — », permettant ainsi de choisir la polarité de déclenchement. Ce signal est appliqué sur une bascule de Schmitt (fig. 7) à travers ou non un séparateur télévision classique (fig. 5) selon la position de la touche (« *Normal-télé* »).

Cette bascule voit son niveau de déclenchement réglé par un potentiomètre de  $100\text{ k}\Omega$  (« *Déclen<sup>t</sup>* »). Les impulsions qu'elle produit sont différenciées par une résistance de  $4,7\text{ k}\Omega$  et une capacité de  $100\text{ pF}$ , puis écrêtées par une diode. Ces tops très brefs sont appliqués à la diode d'alignement V7 b.

En sortie de la diode, ces impulsions servent à déclencher une bascule monostable (V8 b et V9 b) dont le point de fonctionnement est réglable par un potentiomètre de  $1\text{ M}\Omega$  (« *Stabilité* »). La constante de temps de cette bascule est fixée par le condensateur C 1, dont la valeur est commandée par le contacteur de

vitesse de balayage (fig. 6). Les créneaux ainsi produits sont intégrés par un intégrateur de Miller (V7 a), d'une excellente linéarité, dont la constante de temps dépend de C 2 et de R sélectionnés également par le commutateur de vitesse de balayage et des potentiomètres de 100 k $\Omega$  (« *Vitesse H.* » et « *Cal. H.* »).

De façon à conserver la très bonne linéarité de ce circuit, on attaque l'amplificateur horizontal sous une très haute impédance : 6 M $\Omega$  environ.

### 3. — AMPLIFICATEUR HORIZONTAL (fig. 7).

Il est constitué par V8 a et V9 a. C'est un montage auto-déphaseur à gain variable. Cette variation de gain permet d'obtenir une dilatation électronique de la trace, dont la valeur dépend de la position du potentiomètre de 10 k $\Omega$  (« *Etalement* ») qui agit par suppression de contre-réaction entre les cathodes de V8 a et de V9 a.

Les plaques de ces tubes vont attaquer directement les plaques de déflexion horizontale du tube cathodique.

Le point commun de ces cathodes permet de disposer commodément de la dent de scie de balayage, sous une impédance relativement basse, pour un usage extérieur.

Après le réseau (4,7 M $\Omega$  et 22 pF) qui attaque l'amplificateur horizontal en provenance de l'intégrateur, on trouve la possibilité d'attaquer extérieurement cet amplificateur sous une impédance relativement haute (+ de 500 k $\Omega$ ).

### 4. — CIRCUITS ANNEXES (fig. 2).

#### 1° Alimentation des circuits et des filaments correspondants :

Un excellent transformateur, à tôles silicium à grains orientés, délivre les tensions alternatives nécessaires au fonctionnement du 10 DP.

Son primaire permet d'utiliser l'appareil sur tous les réseaux de tensions comprises entre 110 volts et 220 volts et de fréquences comprises entre 50 Hz et 400 Hz.

Son secondaire est constitué par un enroulement haute tension de  $2 \times 360$  volts, un enroulement de 400 volts, un enroulement 6,3 volts pour le chauffage des tubes d'équipement, un enroulement de 6,3 volts (isolé à 2 kV service) pour le chauffage du tube cathodique et un enroulement de 5 volts pour le chauffage de la valve de redressement.

De façon à éviter une trop grande tension entre les cathodes et les filaments des tubes d'équipement, l'enroulement de chauffage de ces tubes est porté à une tension de 80 volts environ prise sur G2 de V1 a.

La haute tension continue est obtenue par un redressement « double alternance » à l'aide d'une valve GZ 32. Deux résistances de 39 ohms 1 W, placées en série dans les plaques de la valve, servent de fusible haute tension. A la sortie de la valve la tension continue de 420 volts environ est filtrée par deux condensateurs de 32  $\mu$ F. C'est à partir de cette tension que, à l'aide de résistances chutrices, l'on obtiendra les différentes alimentations des amplificateurs et de la base de temps.

### *2° Alimentation du tube cathodique :*

Le tube cathodique est alimenté par deux tensions. L'une, négative par rapport à la masse, est obtenue par un montage tripleur avec condensateurs et diodes silicium (c'est ce montage qui permet aussi d'obtenir la tension négative de 400 volts environ, nécessaire à la base de temps). L'autre, positive, est obtenue aussi par un tripleur à capacités et diodes, mais venant s'additionner à la haute tension de 400 volts.

L'égalisation de la longueur des deux traces se fait par variation de la tension d'accélération d'un canon par rapport à l'autre, ce qui a pour résultat de faire varier la sensibilité, d'où la longueur du balayage. Outre les électrodes classiques d'un tube cathodique, le 10 H possède une électrode d'« effacement » (B) et une électrode dont la variation de potentiel permet de « caler » une trace par rapport à l'autre.

### *3° Tension de référence :*

De façon à se prémunir contre l'influence de la température, la tension de référence de l'oscilloscope 10 DP est obtenue par écrétage d'une tension sinusoïdale à l'aide de trois tubes néon stabilisateurs de tension, vieillis en nos ateliers. La tension alternative provient de l'enroulement haute tension. Elle est écrétée à 70 volts environ, crête à crête. Un diviseur de tension constitué

par une résistance de  $2,2\text{ M}\Omega$  et un potentiomètre de  $5\text{ k}\Omega$  en série avec une résistance de  $20\text{ k}\Omega$ , permet l'ajustage à 1 volt. Un condensateur de  $6\,000\text{ pF}$  filtre légèrement cette tension de façon que la différence entre les tensions d'amorçage et de stabilisation des tubes néon ne soit pas trop marquée. Cette différence est visible par la légère lancée qui apparaît sur les angles du signal.

# **procédure de réglage**

## **I. APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES**

### **1. — GENERATEUR DE TENSIONS CONTINUES ETALONS :**

Tension de sortie	: par bonds 200 mV - 400 mV - 1 V - 2 V - 4 V - 10 V - 20 V - 40 V - 100 V
Précision	: au moins 0,5 %
Impédance de sortie	: moins de 1 kilohm

### **2. — BASE DE TEMPS.**

Périodes	: 1 $\mu$ s - 10 $\mu$ s - 20 $\mu$ s - 50 $\mu$ s - 100 $\mu$ s - 1 ms - 10 ms - 100 ms
Précision	: piloté par quartz
Tension de sortie	: 200 à 300 mV / 50 ohms

### 3. — GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES :

Période	: variable de 0,5 $\mu$ s à 100 $\mu$ s
Précision	: $\pm$ 5 %
Temps de montée	: mieux que 10 ns
Dépassement balistique	: moins de 1 %
Tension de sortie	: 200 mV à 100 V (par bonds ou continue) sur 50 ohms

### 4. — GENERATEUR DE SIGNAUX SINUSOIDAUX :

Fréquence	: variable de 100 kHz à 50 MHz
Précision	: mieux que 1 %
Tension de sortie	: 200 mV à 400 mV c-à-c
Stabilité de la tension en fonction de la fréquence	: mieux que 1 dB

## II. OPERATIONS PRELIMINAIRES

### 1

— Mettre un voltmètre entre la cathode et le wehnelt du canon supérieur. Régler P 4 et le potentiomètre de lumière pour obtenir une tension de 10 volts. Faire la même opération pour le canon inférieur.

— Vitesse de balayage sur 5 ms. Enlever le voltmètre.

— Loupe sur la position minimum.

— Régler P 7, P 5 et le potentiomètre de coïncidence, pour obtenir deux traces de même longueur, uniformément lumineuses et pour lesquelles l'échelle des temps soit identique.

— Pousser le réglage de lumière du canon supérieur à son maximum. Régler P 4 de façon à ce que l'allumage du spot se fasse dans la première moitié de la course du potentiomètre de commande de lumière avec un spot de dimension acceptable pour la position de luminosité maximale.

— Faire le même réglage que précédemment, mais pour le canon inférieur et en réglant P'4.

### 2

— Régler P 1 pour obtenir des traces d'une longueur de 9 cm, environ.

### 3

— Régler P 2 de façon à ce que la commande de centrage horizontal permette de passer légèrement à droite de la position médiane du réticule.



### III. ETALONNAGE DE LA TENSION ETALON INTERNE ET DES AMPLIFICATEURS VERTICAUX

1

- Position des réglages comme en « II-1 ».
- Atténuateurs sur 0,5 V/cm.
- A l'aide d'une tension continue étalon de 1 volt connectée à l'amplificateur supérieur, régler le potentiomètre « *Cal. V.* » de façon à ce qu'en manœuvrant l'inverseur « = . — » on obtienne une déviation de 2 cm.
- Répéter le même réglage pour l'amplificateur vertical inférieur.

2

- Introduire sur l'amplificateur supérieur le signal trapézoïdal étalon.
- Régler P 6 pour pouvoir déclencher sur ce signal avec moins de 2 mm d'amplitude.

3

- Régler P 9 pour obtenir un signal de 1 volt (entre paliers), soit 2 cm de déflexion quand l'atténuateur est sur 0,5 V/cm.

TOUS LES REGLAGES SUIVANTS S'EFFECTUERONT AVEC L'OSCILLOSCOPE PARFAITEMENT DECLENCHE SUR LES SIGNAUX QUI LUI SERONT PRESENTES.

## IV. ETALONNAGE DES VITESSES DE BALAYAGE

1

- Mêmes positions de réglage qu'en « III-2 ».
- Régler le potentiomètre « *Cal. H.* » de façon à obtenir une alternance pour 4 cm.

La base de temps étant la même pour les deux canons, les opérations de calibrage s'effectuent uniquement sur le canon supérieur.

2

- Introduire un signal étalon de période 10  $\mu$ s.
- Vitesse de balayage sur 10  $\mu$ s/cm.
- Régler C 12 pour obtenir une impulsion par centimètre.

3

- Introduire un signal étalon d'une période de 1  $\mu$ s.
- Vitesse de balayage sur 1  $\mu$ s/cm.
- Régler C 13 pour obtenir, vers le centre de l'écran, une impulsion par centimètre.

4

- Contrôler les vitesses de balayage 20  $\mu$ s, 50  $\mu$ s, 100  $\mu$ s, 1 ms, 10 ms et 100 ms en adaptant à chaque fois la vitesse de balayage « T/cm » pour obtenir une impulsion par centimètre.

5

- Introduire un signal étalon d'une période de 10  $\mu$ s.

- Vitesse de balayage sur 100  $\mu$ s.
- Régler la position du bouton d'étalement de façon à ce que le repère d'étalement  $\times 10$  corresponde à une impulsion par centimètre.
- Ramener le potentiomètre d'étalement à la position d'étalement minimal.

*Remarque* : ce réglage ne correspondant pas à un étalonnage, mais à un repérage, une erreur de 10 % est parfaitement acceptable.

## V. REGLAGE DE LA REPOSE EN SIGNAUX RECTANGULAIRES

1

- Mettre les atténuateurs sur la position 100 mV/cm.
- Relier les entrées des amplificateurs verticaux par un fil aussi court que possible.
- Connecter le générateur de signaux rectangulaires sur les entrées, celui-ci devant délivrer une tension de 200 mV avec une période de 10  $\mu$ s.
- Vitesse de balayage réglée au mieux pour l'observation détaillée de ce signal.
- Régler P 3 et C 10 pour obtenir un palier supérieur parfaitement horizontal.

2

- Comme « V-1 » sauf : signal de 0,5  $\mu$ s.
- Régler C 9, L 1 et L 2, pour obtenir le meilleur temps de montée possible et la meilleure définition des angles du signal.

3

- Reprendre le réglage « V-1 ».

4

- Recommencer les opérations « V-2 » et « V-1 » jusqu'à obtenir une définition des signaux rectangulaires aussi bonne que possible, en contrôlant si les réglages obtenus sont valables pour toutes les durées de balayage comprises entre 50  $\mu$ s et 0,5  $\mu$ s/cm.

**5**

— Contrôler la bande passante en branchant un générateur d'onde sinusoïdale, avec une amplitude de 3 cm, soit un signal de 300 mV c. à c. avec une sensibilité de 100 mV/cm.

— Déterminer la bande passante à — 3 dB.

**6, 7, 8, 9, 10**

— Reprendre les opérations V 1, V 2, V 3, V 4, V 5, mais en réglant cette fois-ci l'amplificateur vertical inférieur.

## VI. REGLAGE DE L'ATTENUATEUR

1

— Avec le générateur de tensions continues, selon le mode opératoire III-1, contrôler l'exactitude des atténuations en adaptant chaque fois la tension injectée à l'atténuation examinée.

2

— Injecter une tension rectangulaire de 100  $\mu$ s de durée sur l'amplificateur vertical supérieur.

— Utiliser l'impulsion de déclenchement du générateur pour déclencher l'oscilloscope en « extérieur ».

— Vitesse de balayage réglée sur 100  $\mu$ s/cm.

— Adapter la tension de sortie du générateur de façon à ce que, quel que soit le calibre contrôlé, l'on obtienne environ 2 cm de signal.

— Ajuster les condensateurs variables, selon le tableau ci-dessous, pour obtenir des paliers parfaitement horizontaux.

Position de l'atténuateur	Action sur :
0,2 V/cm	C 1
0,5 V/cm	C 2
1 V/cm	C 3
2 V/cm	C 4
5 V/cm	C 5
10 V/cm	C 6

Contrôler les positions 20 V/cm et 50 V/cm, pour lesquelles aucun réglage n'est prévu, puisqu'elles se trouvent, en principe, réglées par les opérations précédentes.

### 3

- Mêmes opérations que VI-2, sauf :
- Mettre une sonde atténuatrice, en série, entre le générateur et l'oscilloscope.

Position de l'atténuateur

Action sur :

0,1 V/cm	Réglage capacitif de la sonde
1 V/cm	C 7
10 V/cm	C 8

### 4, 5, 6

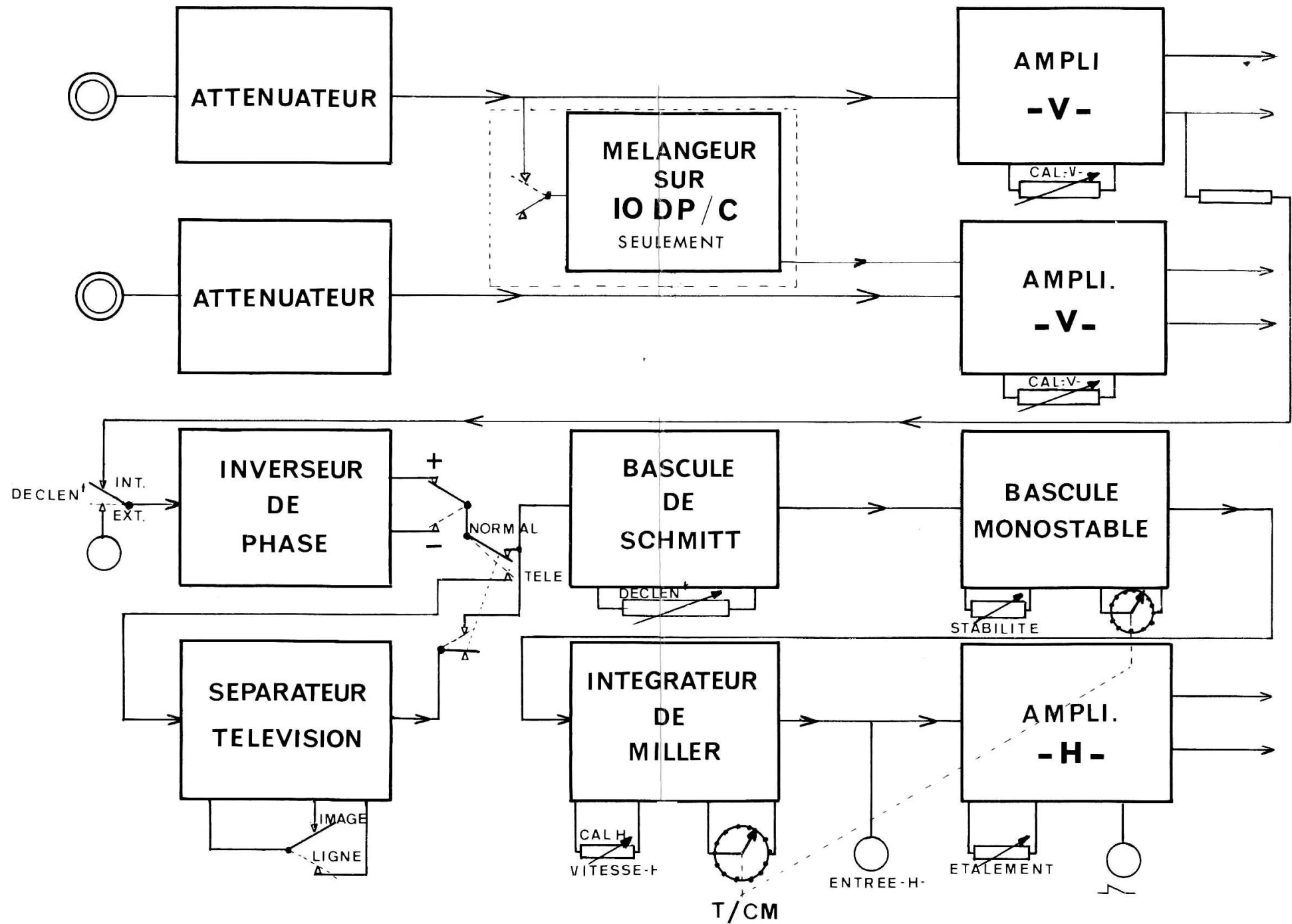
- Correspondent à VI-1, VI-2, VI-3, mais appliquées à l'amplificateur vertical inférieur.

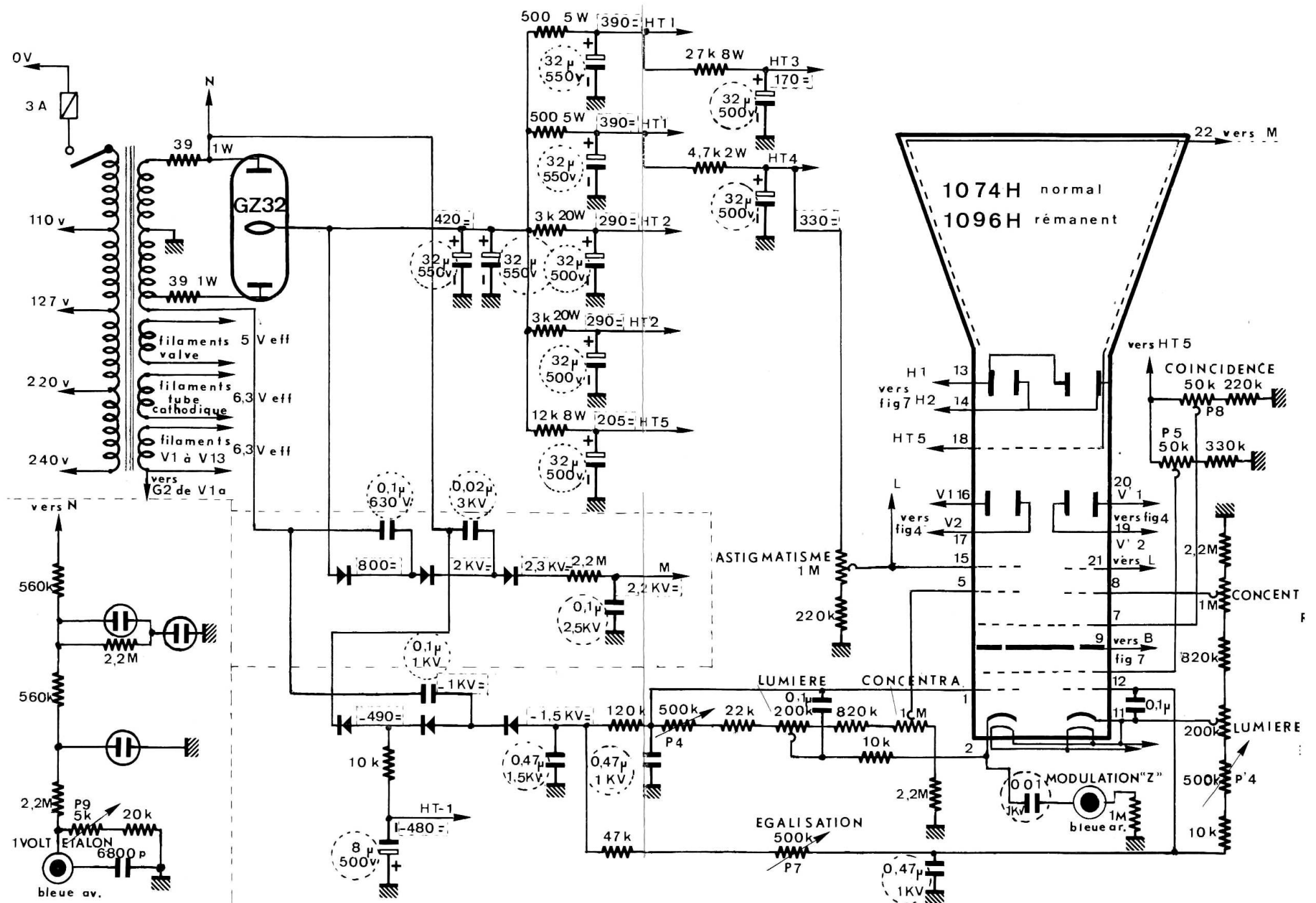
## VII. CONTROLES DIVERS

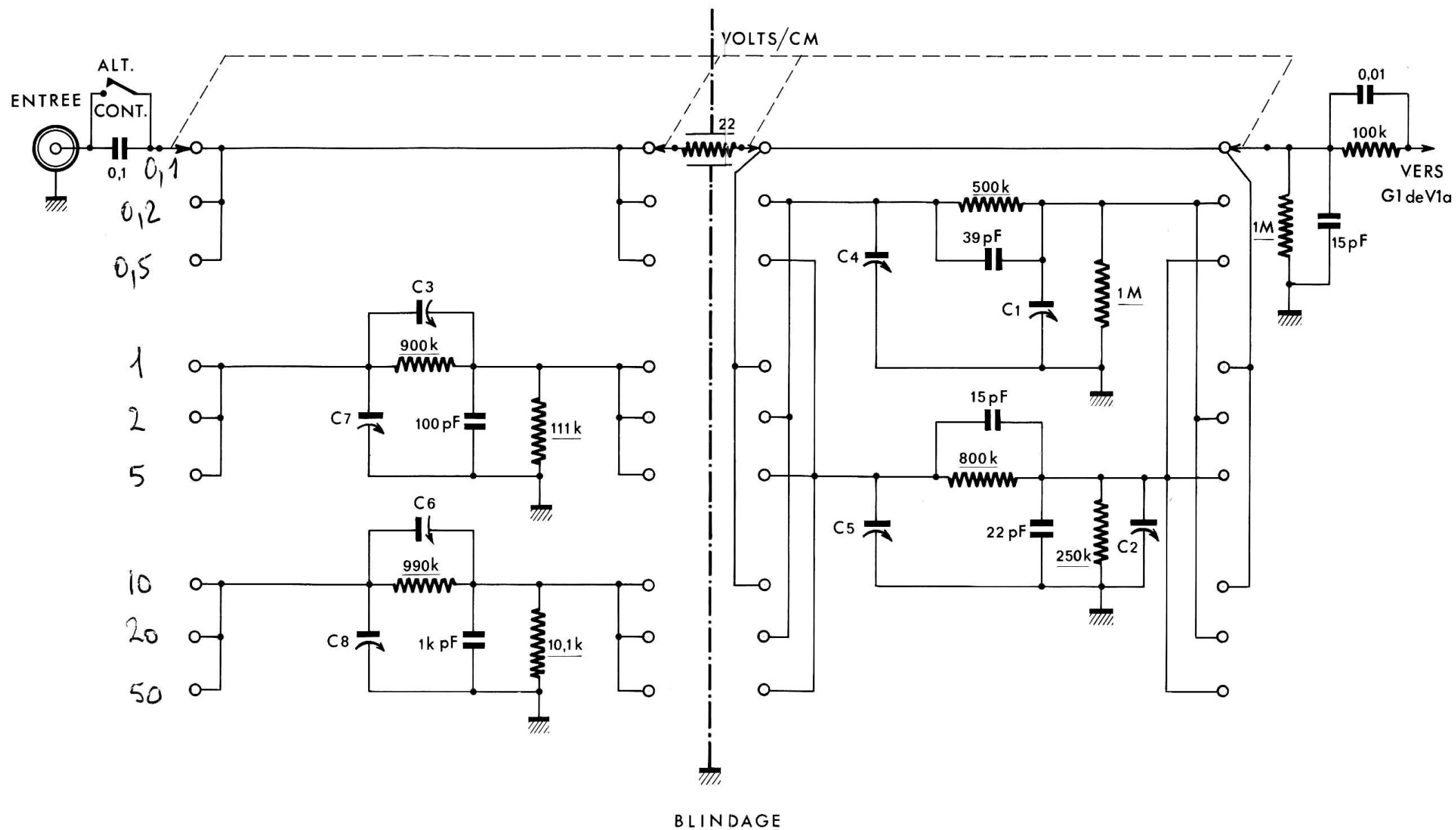
- Contrôler la présence et la qualité des signaux disponibles extérieurement.

- Contrôler la possibilité de moduler en intensité le spot lumineux de la trace supérieure.



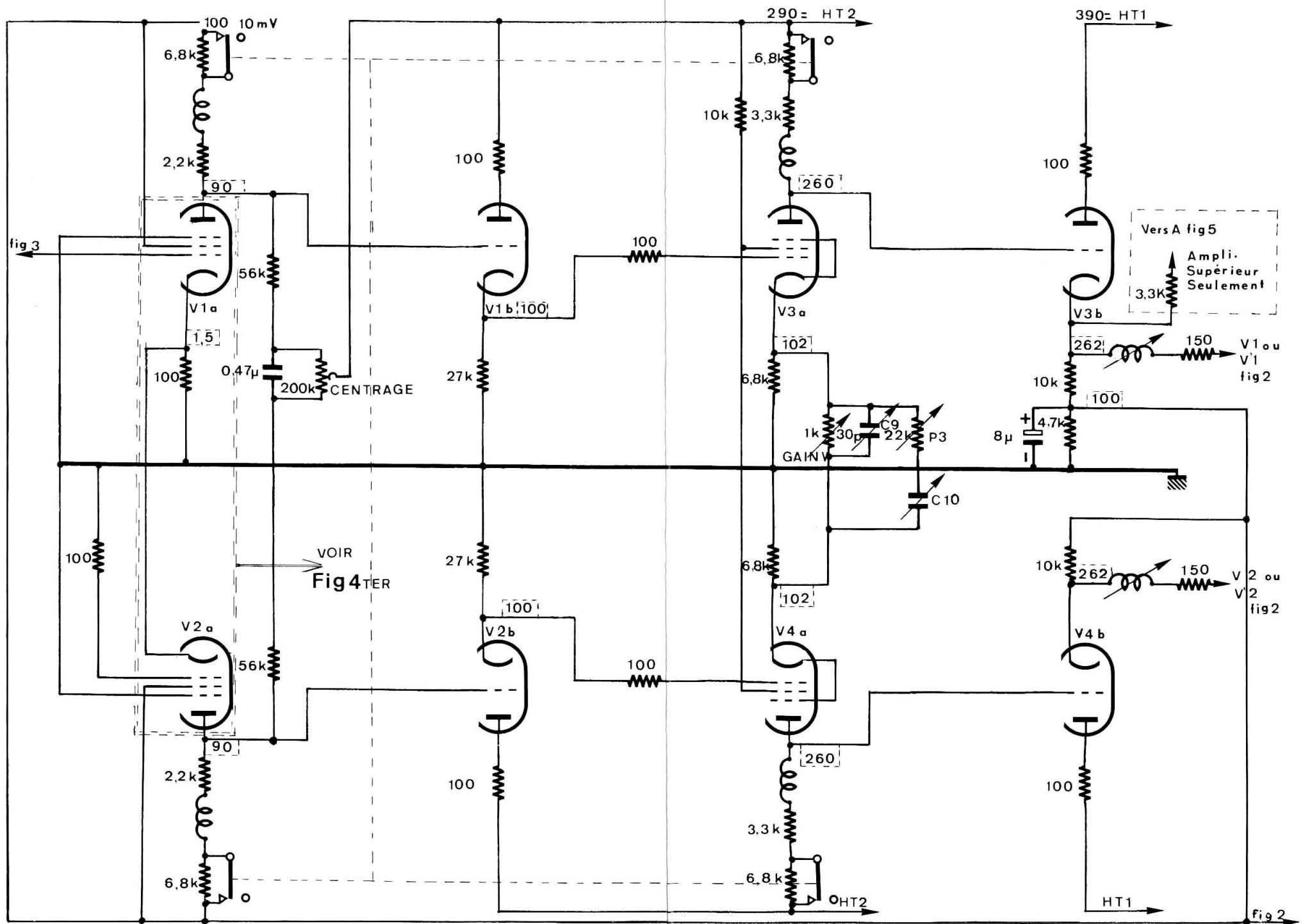






C1. C2. C3. C4. C5. C6. C7. C8. = 12 pF.

RESISTANCES SOULIGNEES =  $\pm 1\%$  H.S.



# COMPLEMENT 10 DP/C

Fig 4 BIS

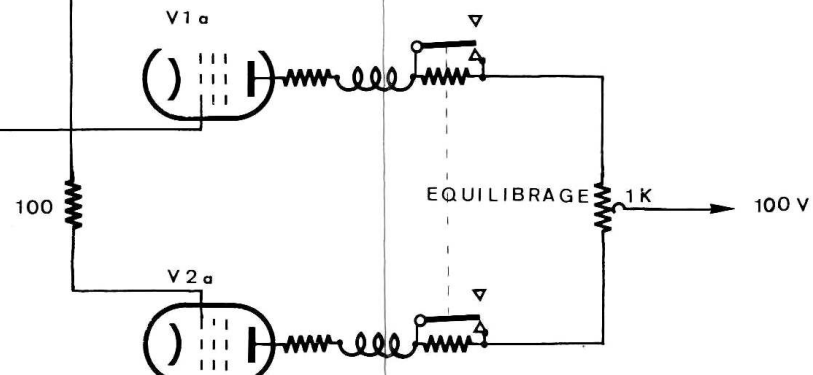
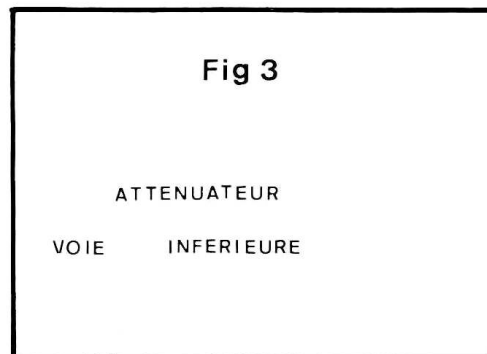
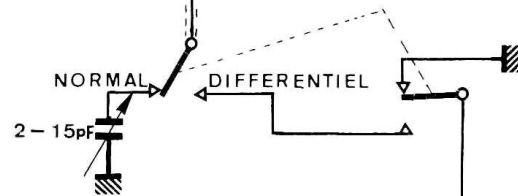
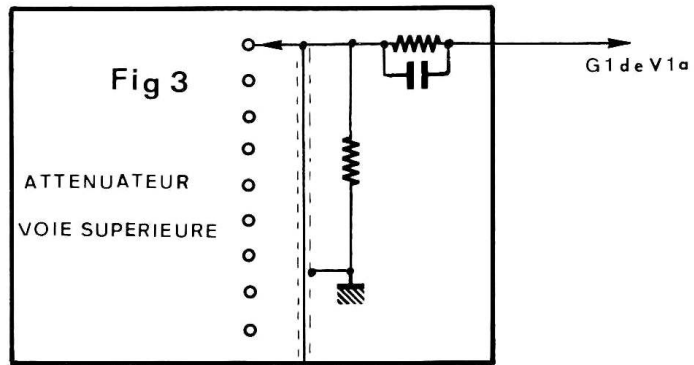
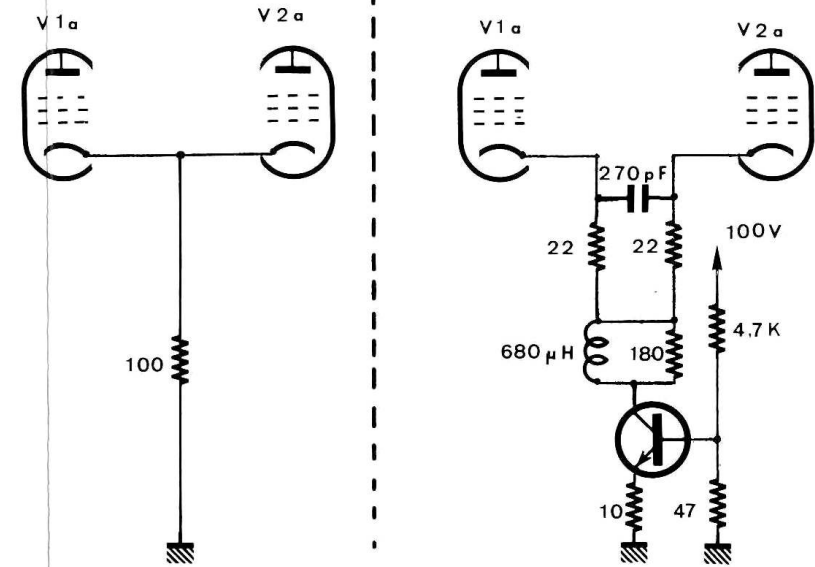
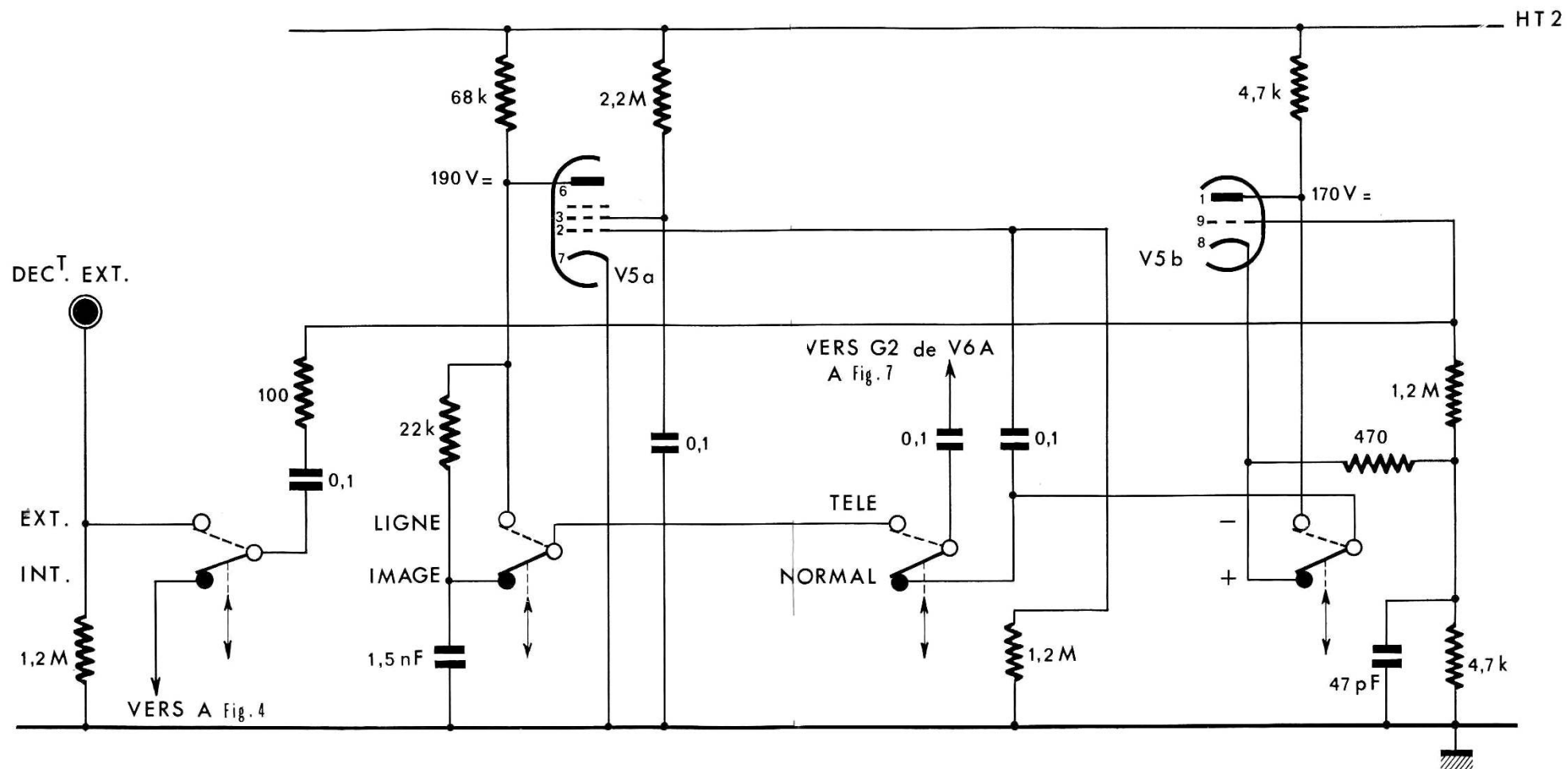


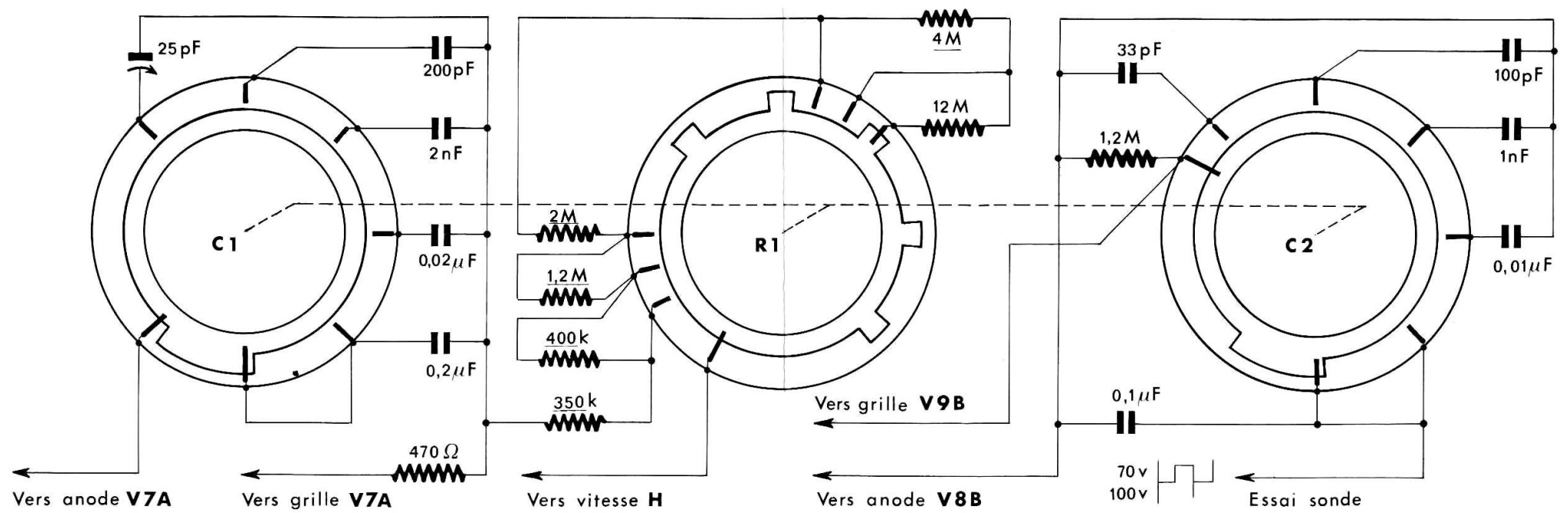
Fig 4 TER



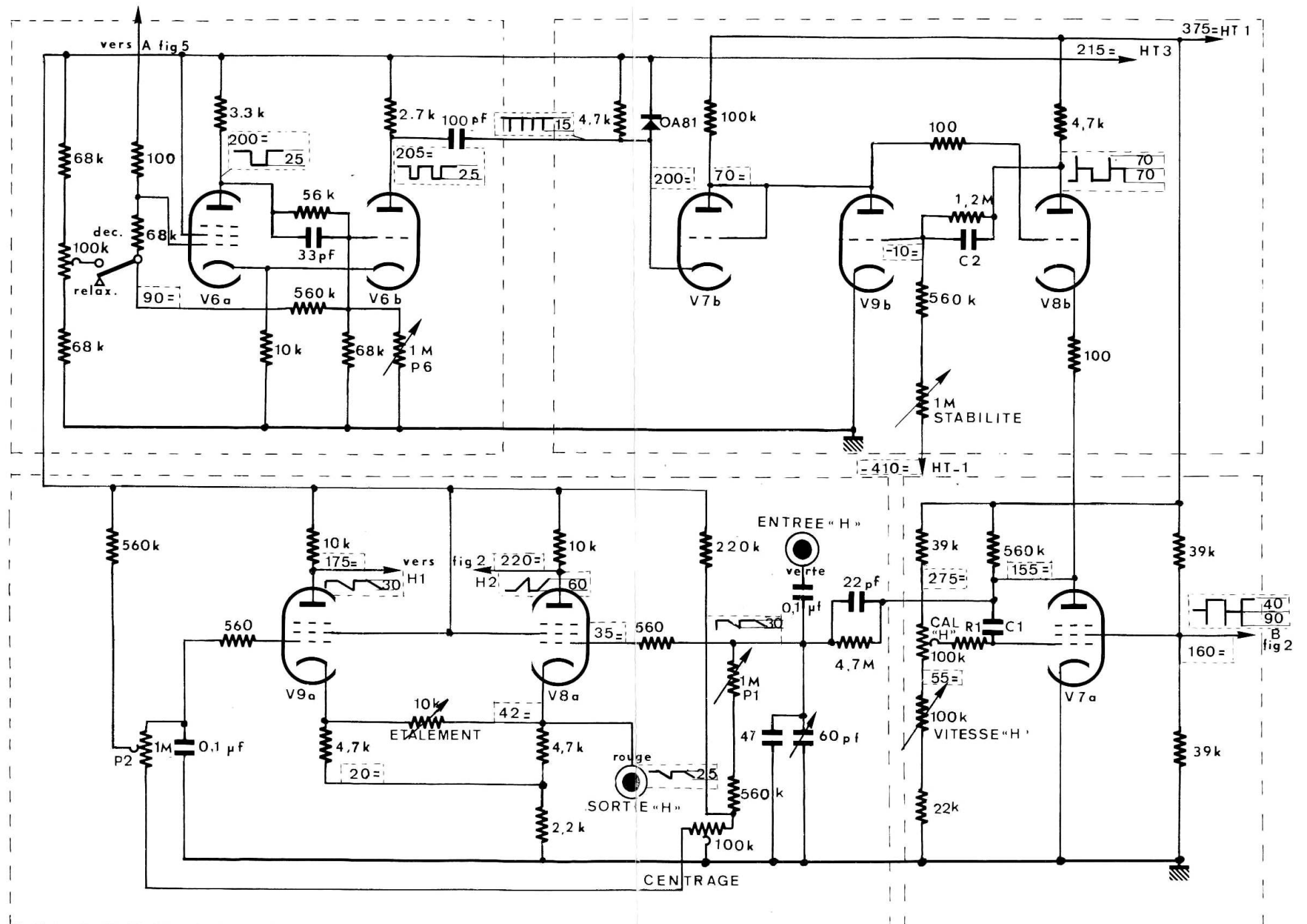
avant: AVRIL 1968

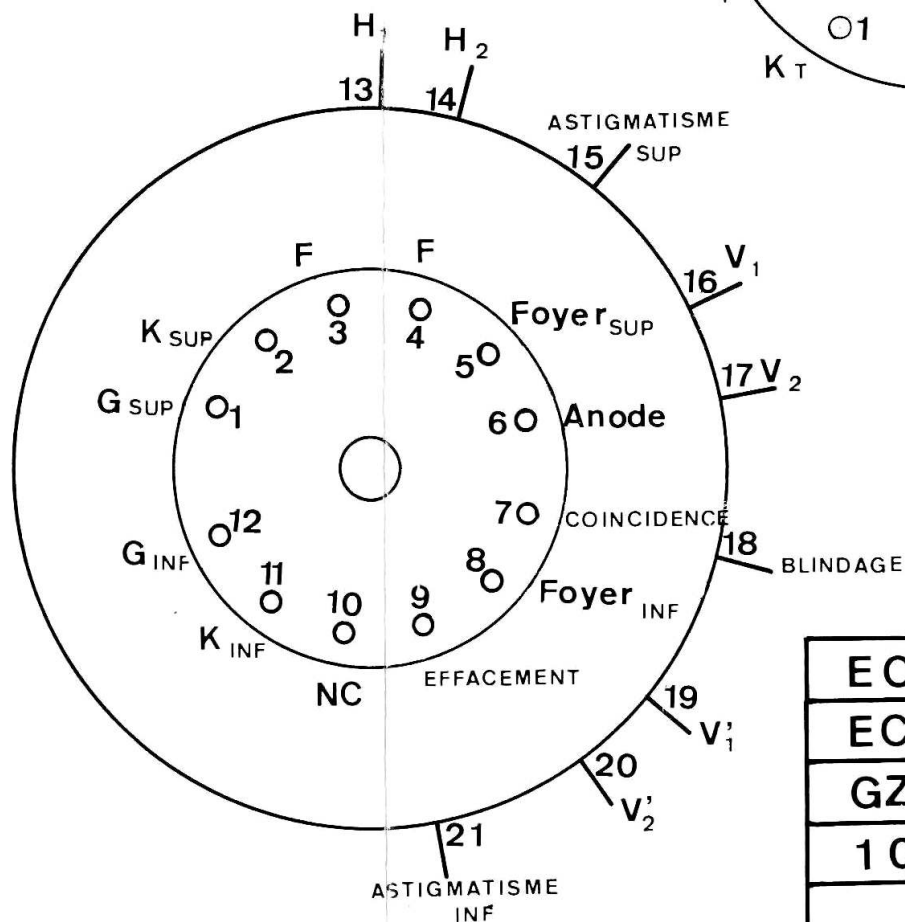
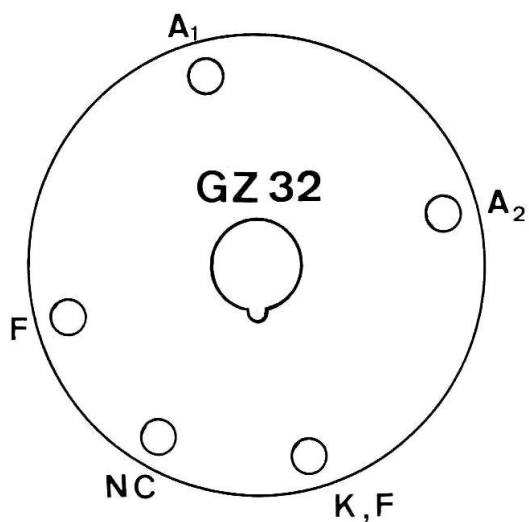
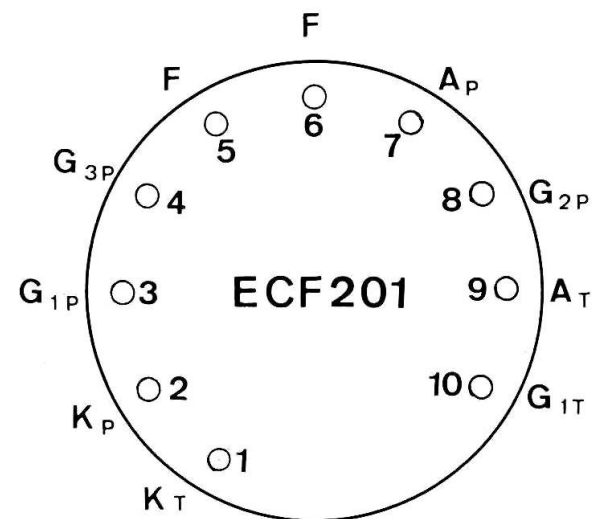
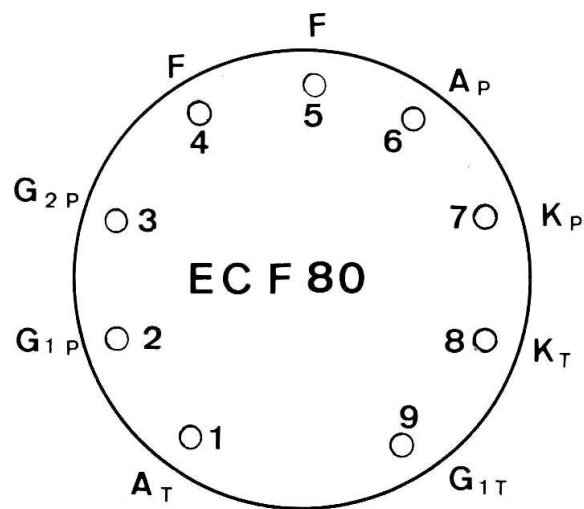
après: AVRIL 1968





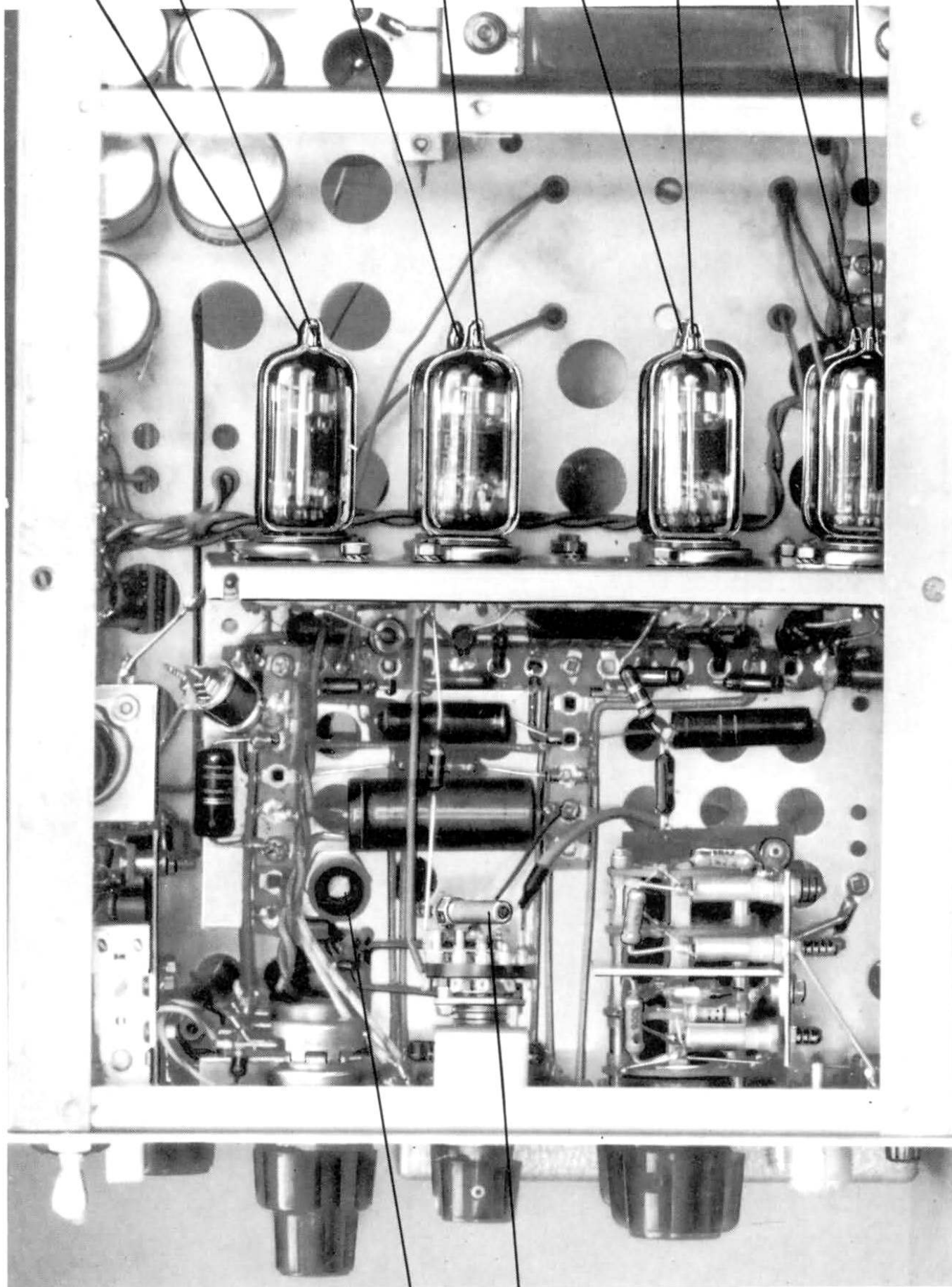




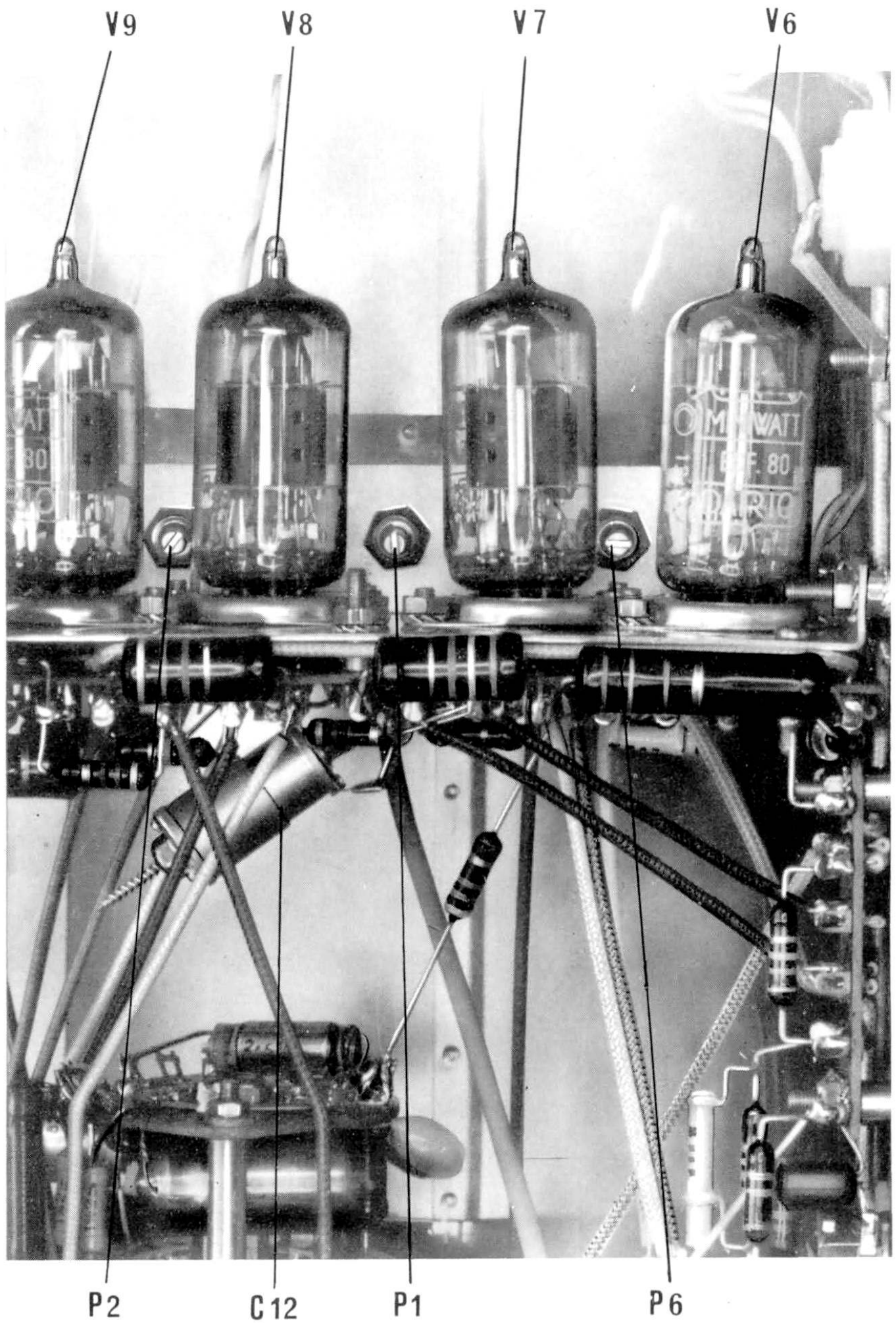


ECF 80	5
ECF 201	8
GZ 32	1
10.. H	1
total	15

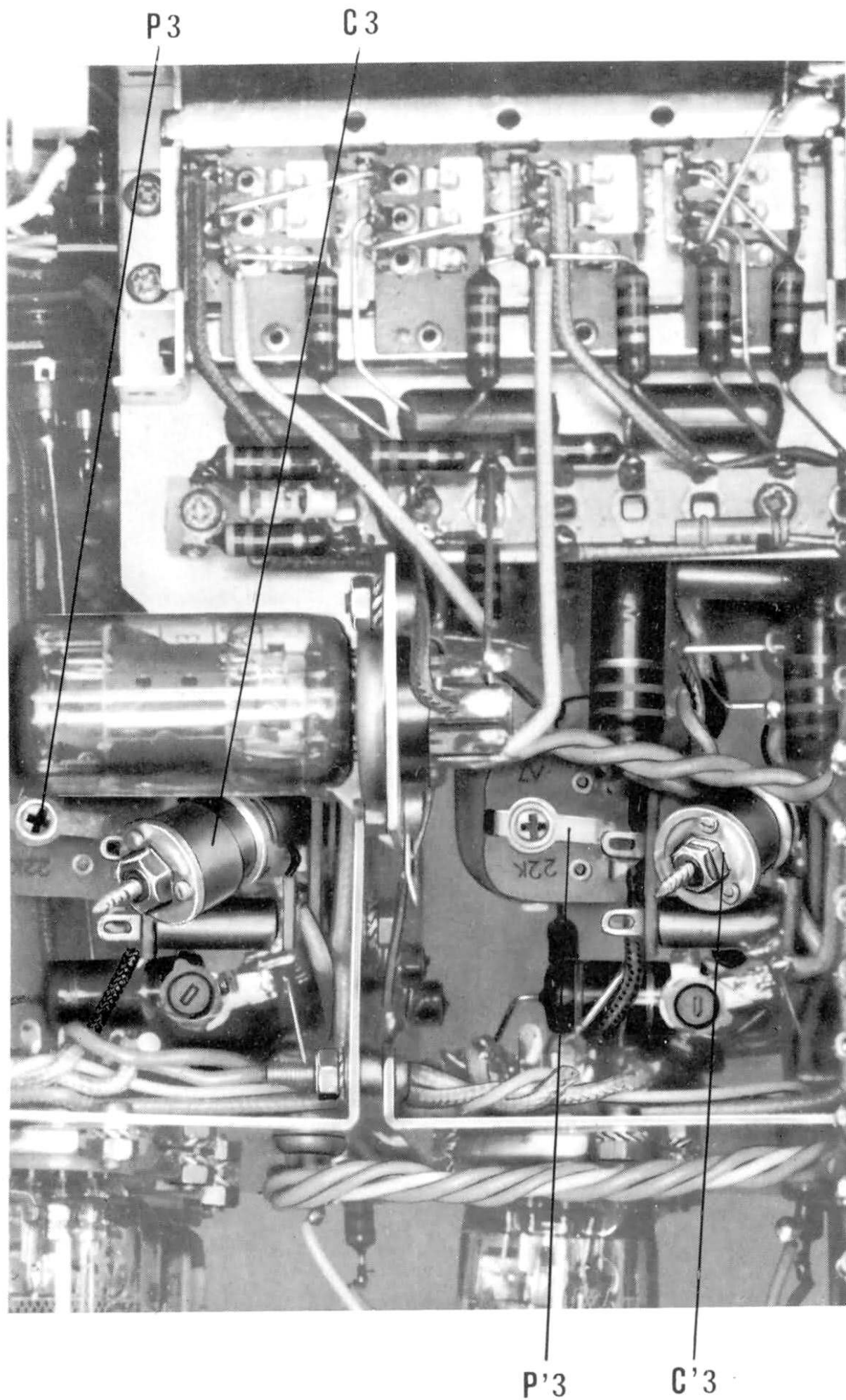
V4 V'4 V2 V'2 V1 V'1 V3 V'3

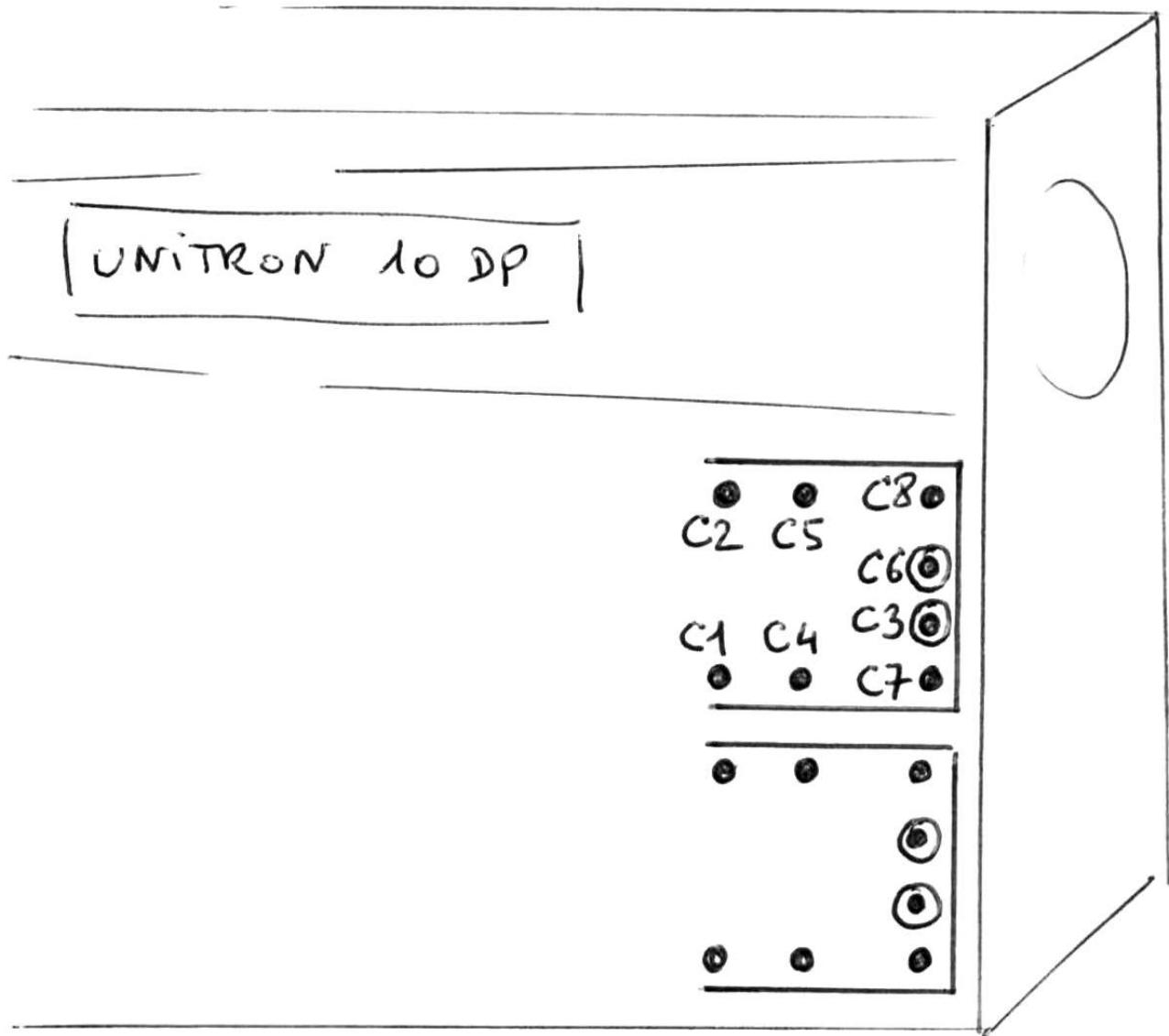


Equilibrage différentiel B.F. - H.F.









localisation des Condensateurs  
de réglage des compensations des atténuateurs  
d'entrée.