

DESCRIPTION COMPLÈTE D'UN OSCILLOSCOPE PROFESSIONNEL

Le type **T7**
de LERES



CARACTÉRISTIQUES :

TUBE : S.F.R. OE 407 PAV-L (70 mm)

VOIE VERTICALE

Entrée directe (jusqu'à 1 V crête) : $Z = 2\text{ M}\Omega$ et 20 pF ; $d = 8\text{ mm}$ pour 0,1 V crête.
Entrée par sonde (jusqu'à 1 000 V crête) : $Z = 2\text{ M}\Omega$ et 4 pF ; atténuateur 10 à 1 000 V.
Bande passante : 5 Hz carré à 7 MHz (chute 6 dB). — Voir courbe ci-dessous.

VOIE HORIZONTALE

En amplificatrice : Atténuateur 7 - 70 - 700 V crête ; $d = 7\text{ mm}$ pour 1 V crête (sur 7 V).
Bande passante : 10 Hz à 3 MHz environ (chute 6 dB). — Voir courbe ci-dessous.

En base de temps : Balayage relaxé ou déclenché ; 6 gammes entre 1 s et 1 μs .

Synchronisation intérieure ou extérieure sur signal positif ou négatif. — Ligne à retard : 0,2 μs .

CIRCUITS AUXILIAIRES

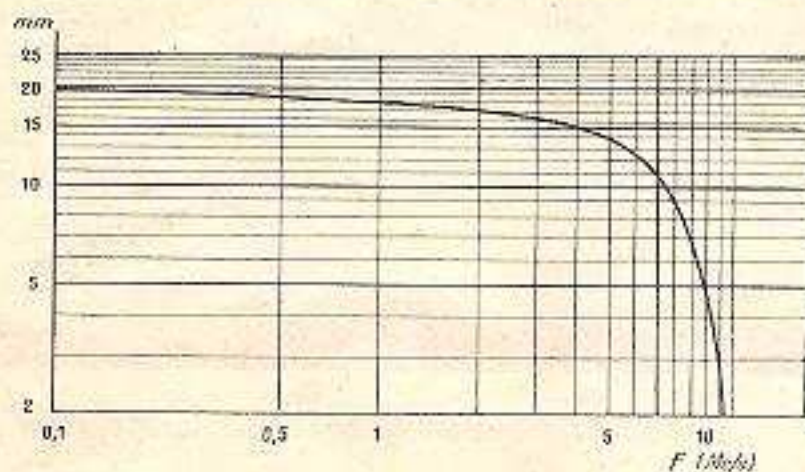
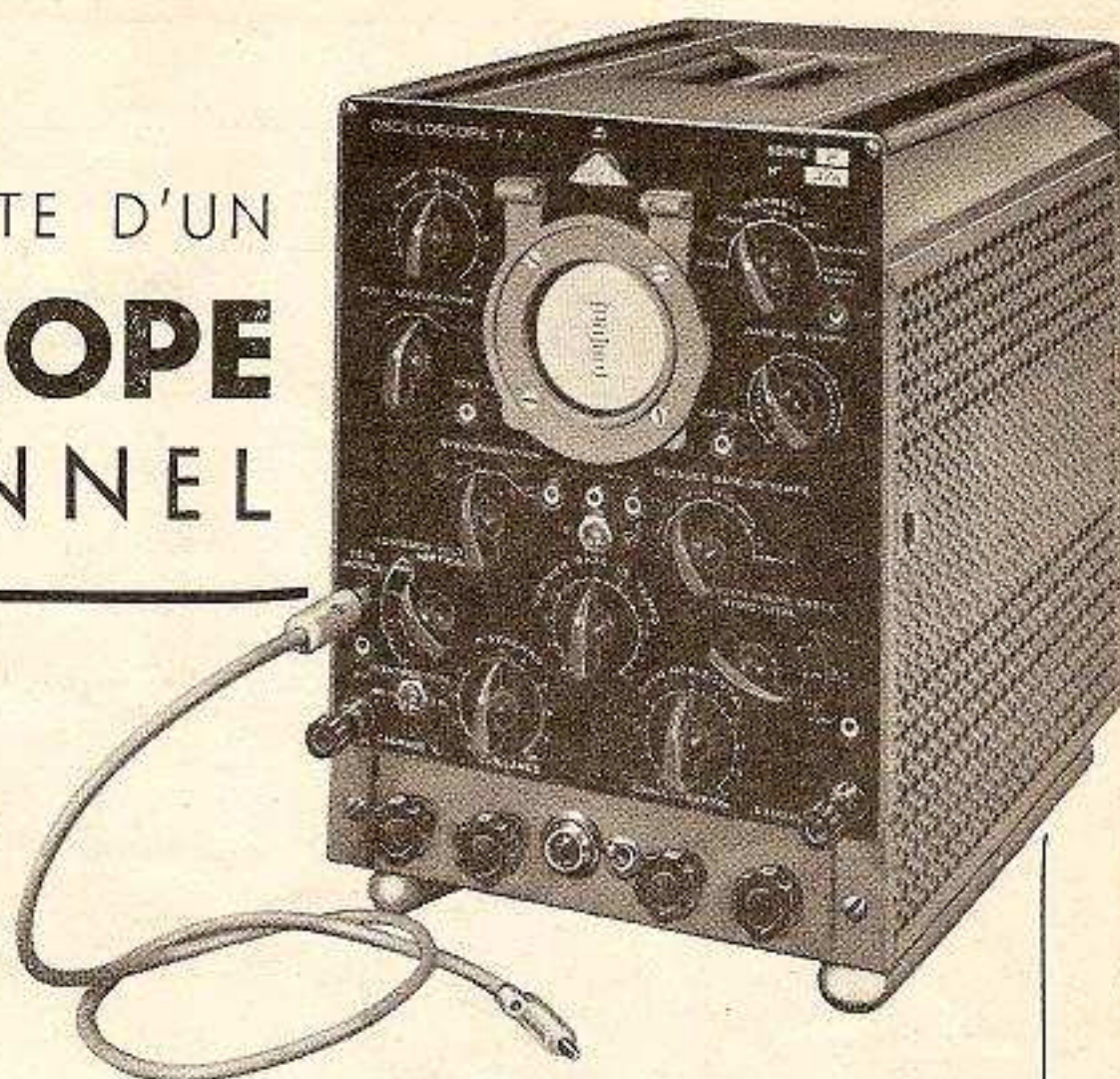
Marqueurs 1 et 0,1 μs .

Modulation du wehnelt : entrée $Z = 1\text{ M}\Omega$ et 25 pF ; tension de modulation : 5 V crête.

Post-accélération : 500 - 1 000 - 1 500 V. — Surbrillance des crêtes ou des fronts de signaux.

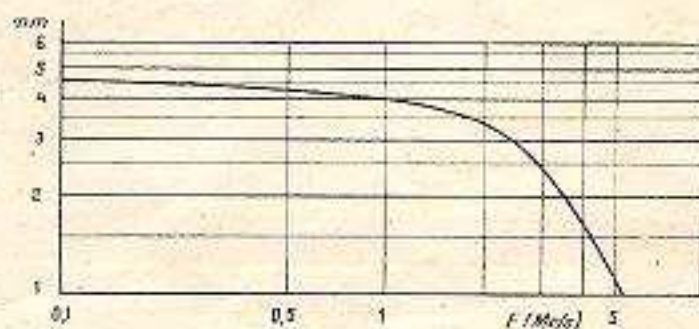
Générateur interne de 1 000 Hz carré, 10 V crête.

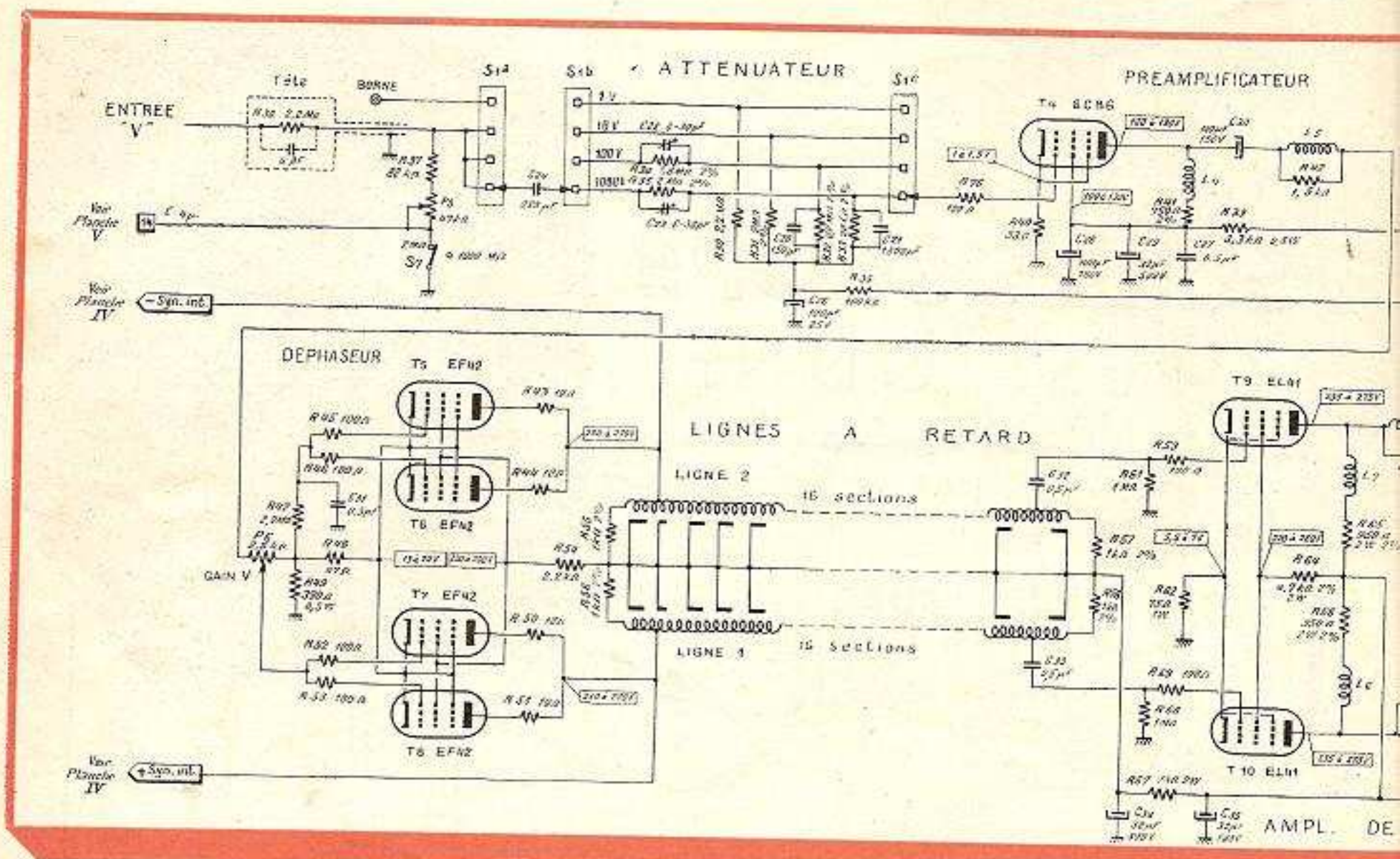
Etalonnage en tension : tests 1 et 10 V.



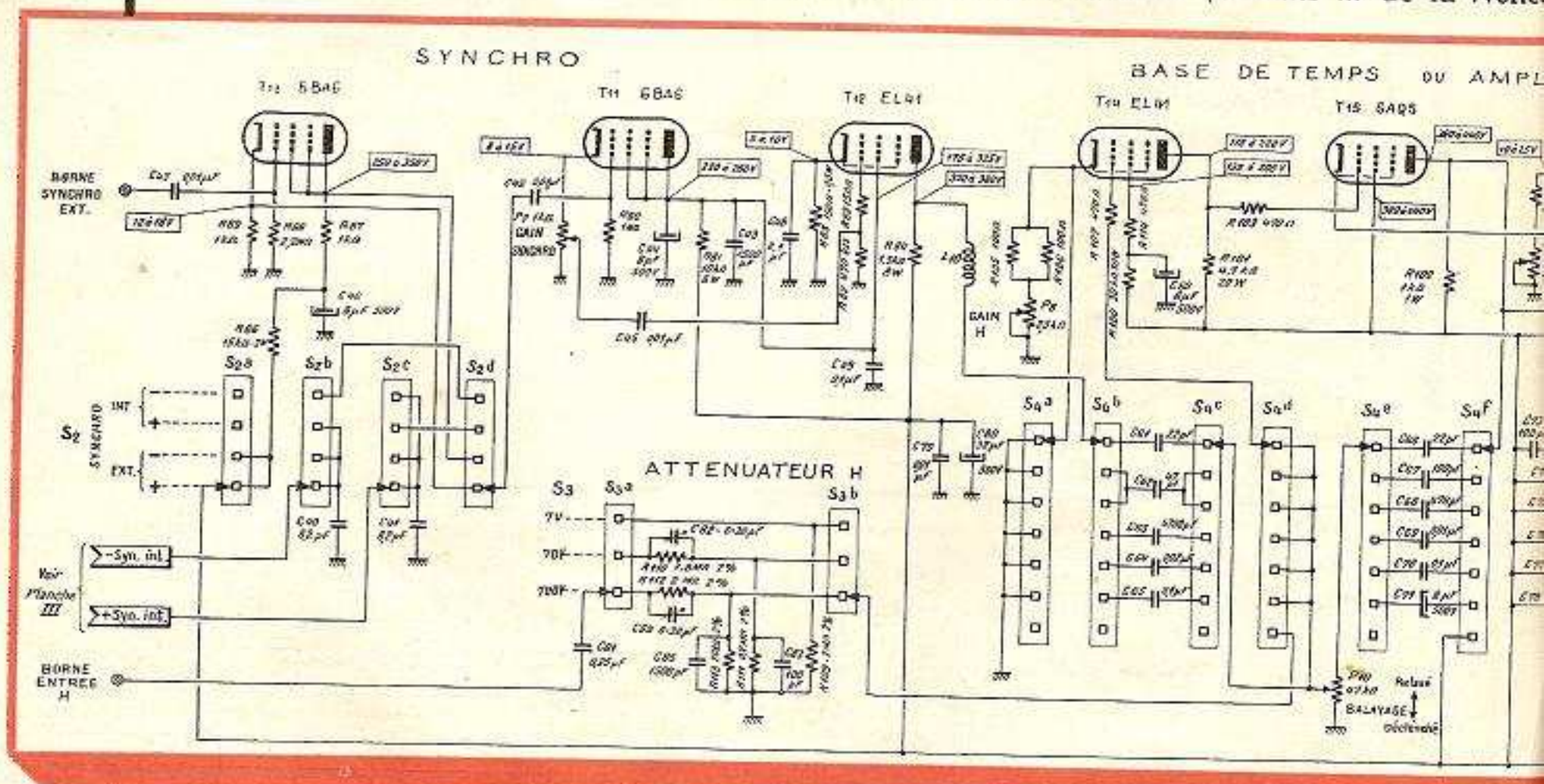
Dévi-
ation du spot,
en fonction de la
fréquence, pour la
voie verticale.

Dévi-
ation, en fonction de la fréquence,
pour la voie horizontale.

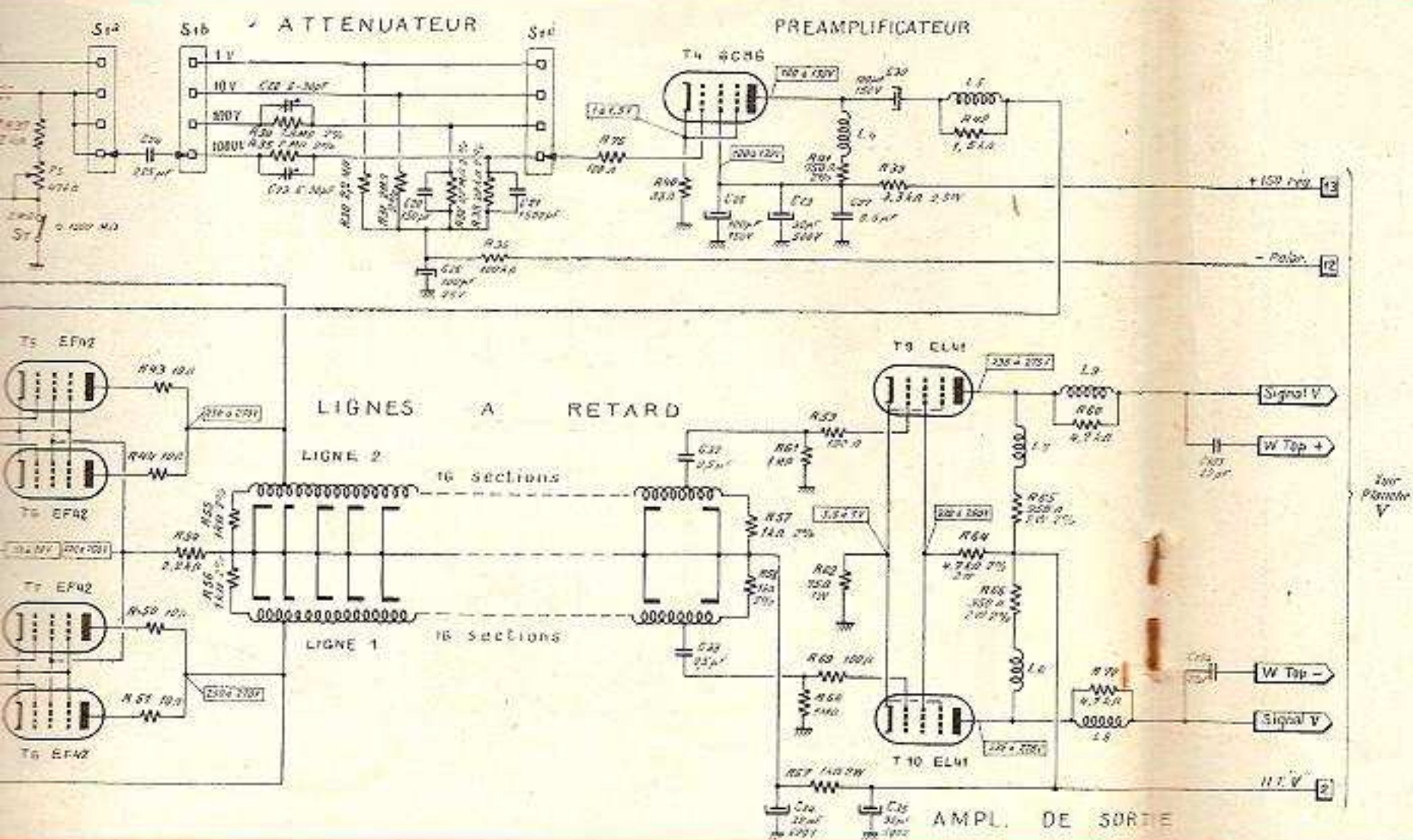




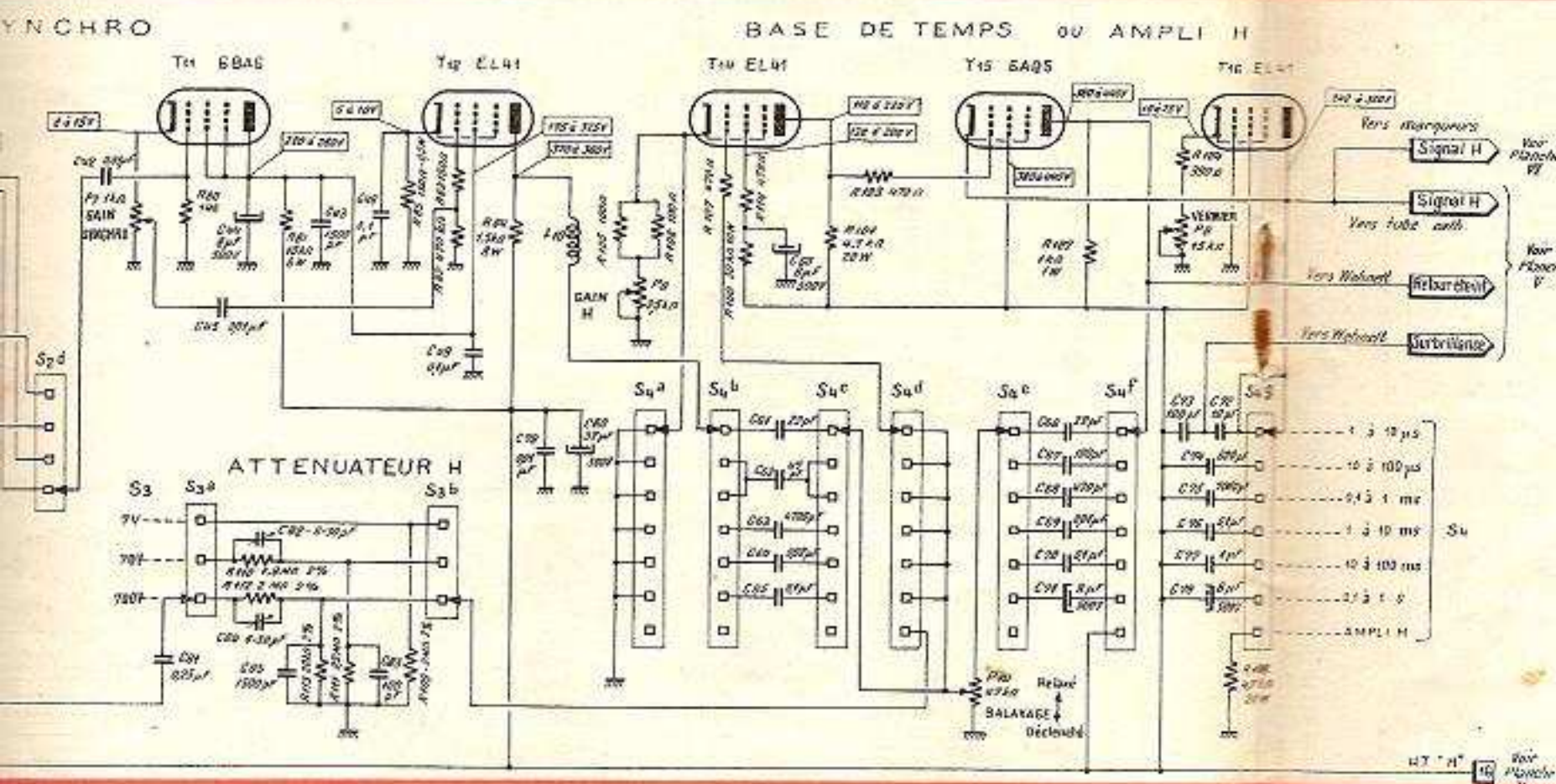
Voie verticale : sonde, atténuateur, amplificateur et lignes à retard (Planche III de la Notice)



Voie horizontale : amplificateur de synchronisation, atténuateur horizontal, base de temps (Planche IV)



cale : sonde, atténuateur, amplificateur et lignes à retard (Planche III de la Notice)

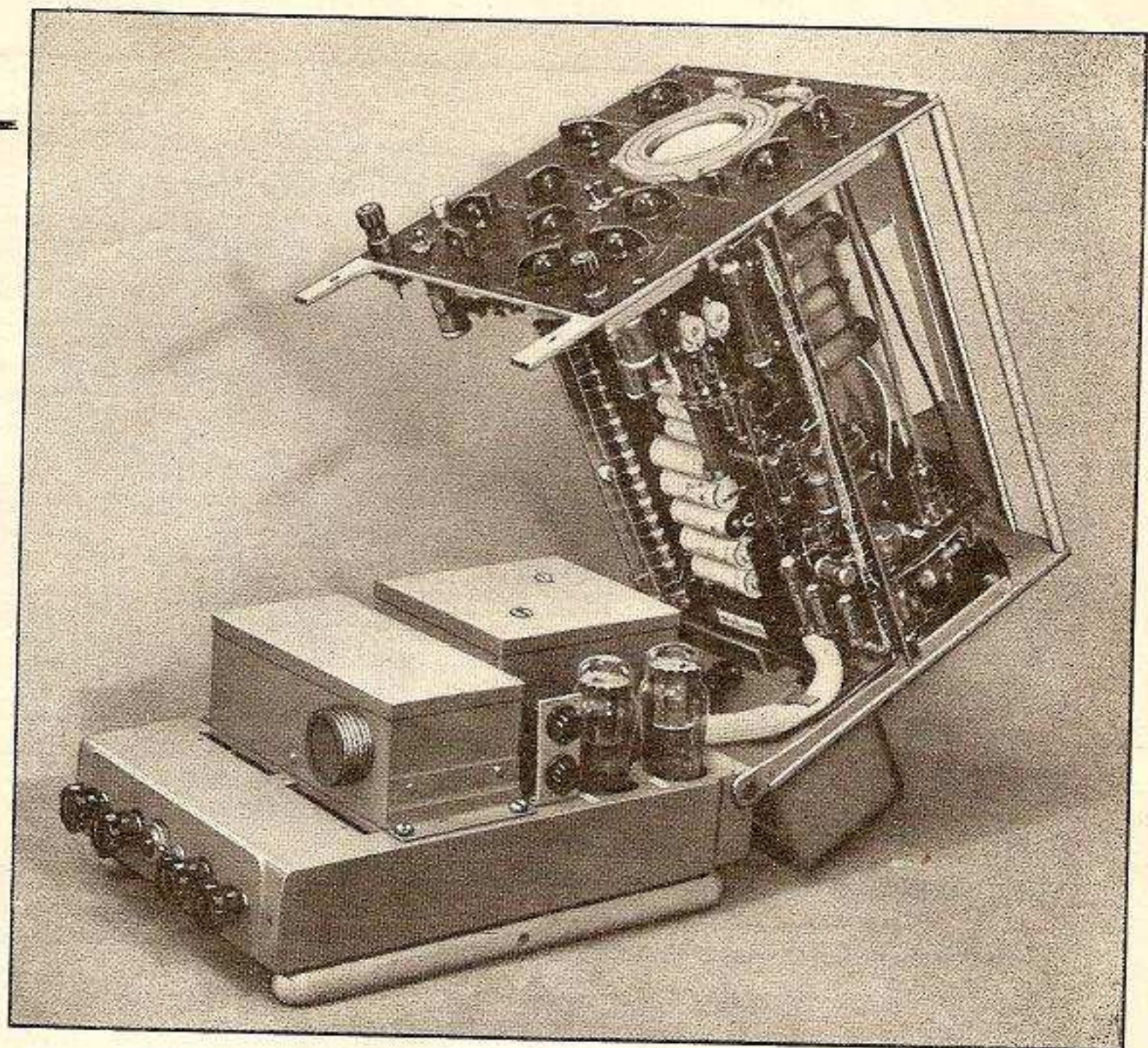
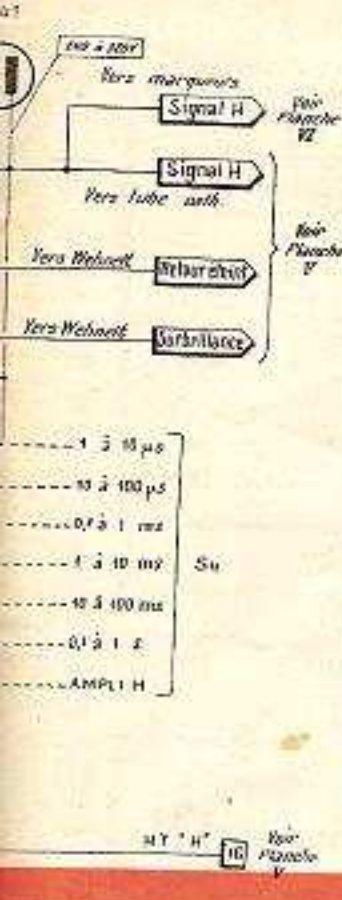
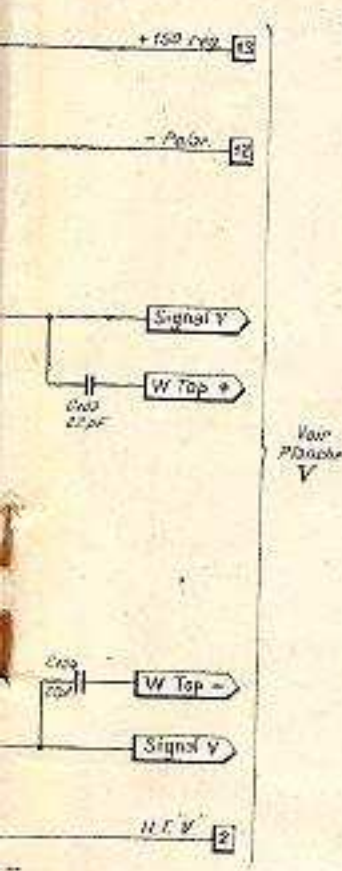


amplificateur de synchronisation, atténuateur horizontal, base de temps (Planche IV)

L'oscilloscope prévu pour gnaux périodes comprise en environ et de de périodes de construction la même dans techniques sévères pris) un serv

Ses dimensions réduites (hauteur 28 cm ; poids modéré) le rendent commode aux endroits où les volumes sont réduits, sous-marins, etc. Ses caractéristiques techniques ont fait un succès auprès des professionnels.

Nous tenons à remercier les laboratoires L... qui nous ont accordé l'exclusivité de ce produit.



L'oscilloscope Lérés type T 7 est prévu pour l'observation de signaux périodiques de fréquence comprise entre 1 Hz et 10 MHz environ et de signaux à front raide périodiques ou non. Sa construction lui permet d'assurer, même dans des conditions climatiques sévères (tropicales y compris) un service continu.

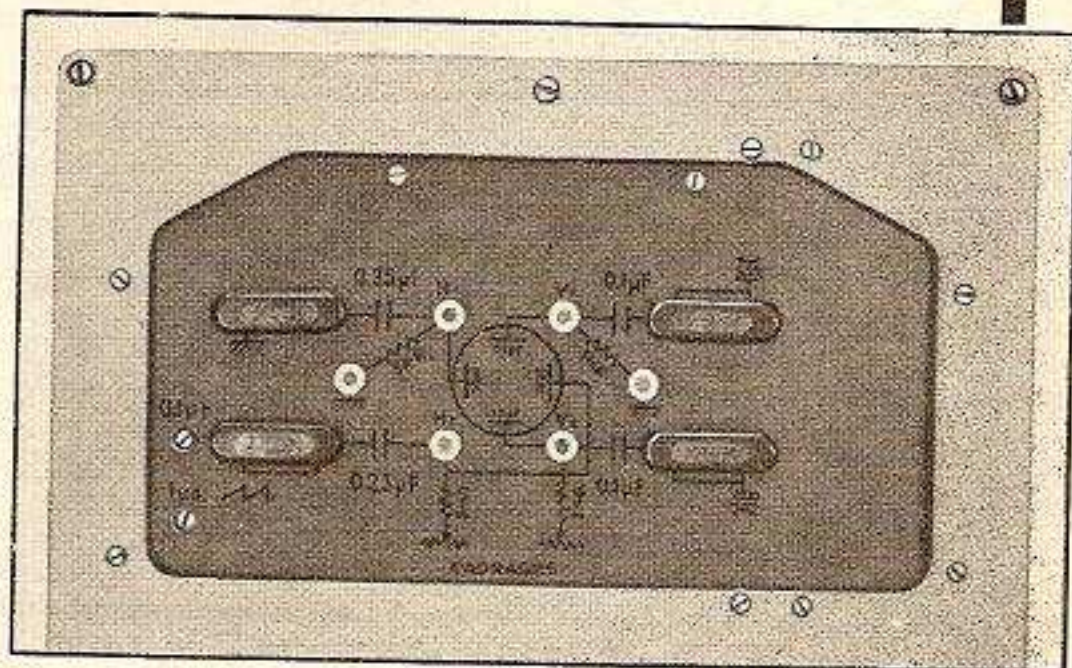
Ses dimensions relativement réduites (hauteur 37 cm ; largeur 28 cm ; profondeur 49 cm) et son poids modéré (32 kg) le rendent commode aussi bien pour le laboratoire que pour l'utilisation dans des volumes très restreints (avions, sous-marins, etc). Enfin, ses caractéristiques très poussées et l'intérêt de ses circuits auxiliaires en ont fait un outil très apprécié des professionnels.

Nous tenons à remercier les Laboratoires Lérés qui ont bien voulu nous autoriser à publier — en exclusivité — une description complète de cet intéressant appareil.

On voit ci-dessus l'oscilloscope T 7 partiellement démonté : les panneaux latéraux et supérieur ont été enlevés. Les deux châssis sont en alliage léger fondu ; celui du bas supporte les organes d'alimentation (on remarque principalement les deux boîtiers étanches du transformateur d'alimentation et du groupe de bobines de filtrage).

La protubérance située à l'arrière du châssis supérieur abrite un ventilateur qui, aidé par un jeu de cloisons déflectrices, assure à chaque organe une température de travail normale, même en fonctionnement continu.

Ci-dessous, aspect de la plaquette ménagée à l'arrière de l'appareil pour le raccordement direct aux électrodes de déviation.



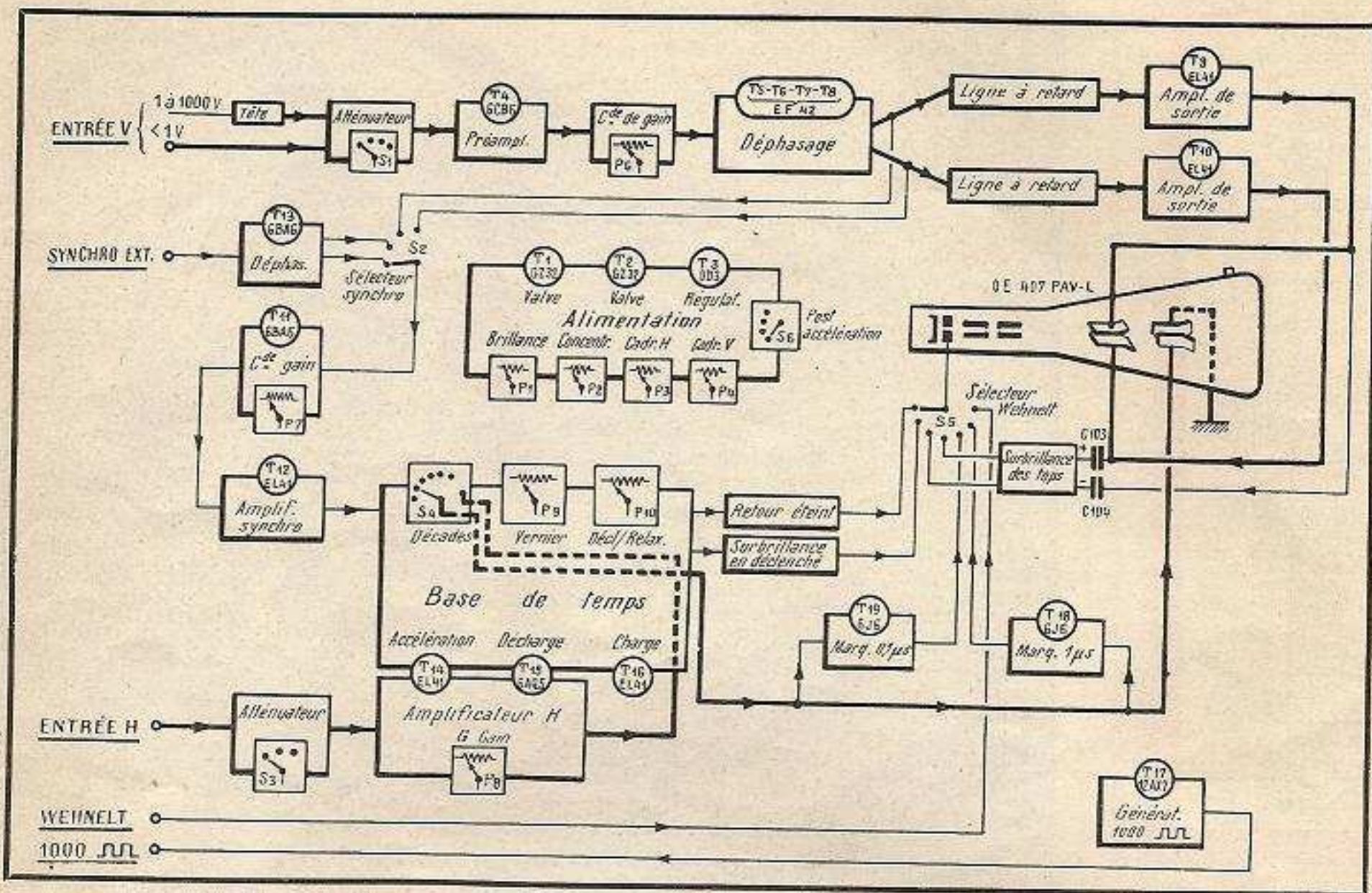
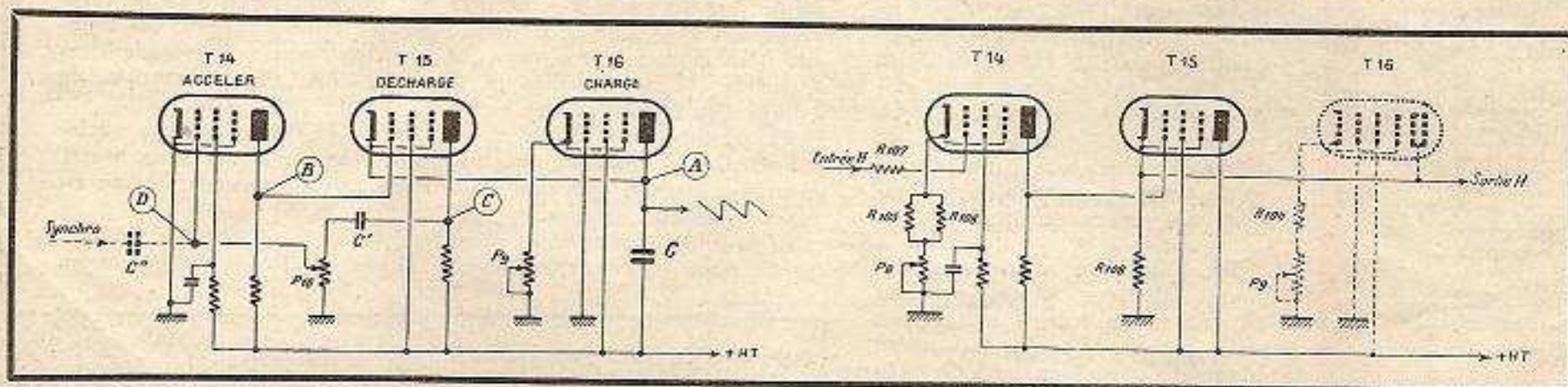
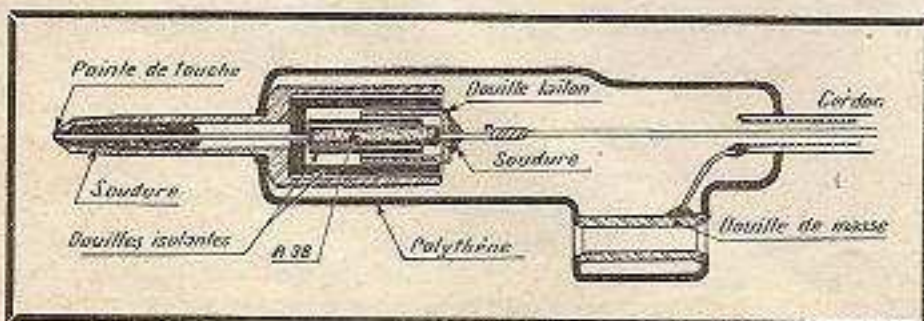


Schéma fonctionnel de l'oscilloscope T7. On remarquera que les tubes T 14 et T 15 sont selon les cas utilisés dans la base de temps ou dans l'amplificateur horizontal. C'est le sélecteur de vitesses de balayage, S 4, qui détermine, sur sa position droite extrême, le fonctionnement en amplificateur. Le sélecteur S 2 choisit pour la synchronisation le signal intérieur ou un signal extérieur. Dans les deux cas, il permet de synchroniser sur des alternances ou impulsions positives ou négatives.



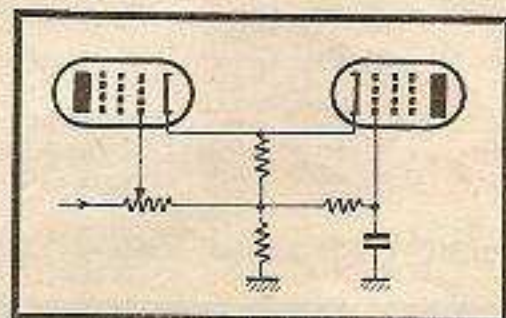
La voie H fonctionnant en base de temps : le condensateur C est chargé à courant constant par la penthode T 16. En fin de charge, le tube T 15 est légèrement déblocqué, d'où impulsion transmise par C à la grille de T 14, dont l'anode libère alors complètement le tube de décharge T 15.

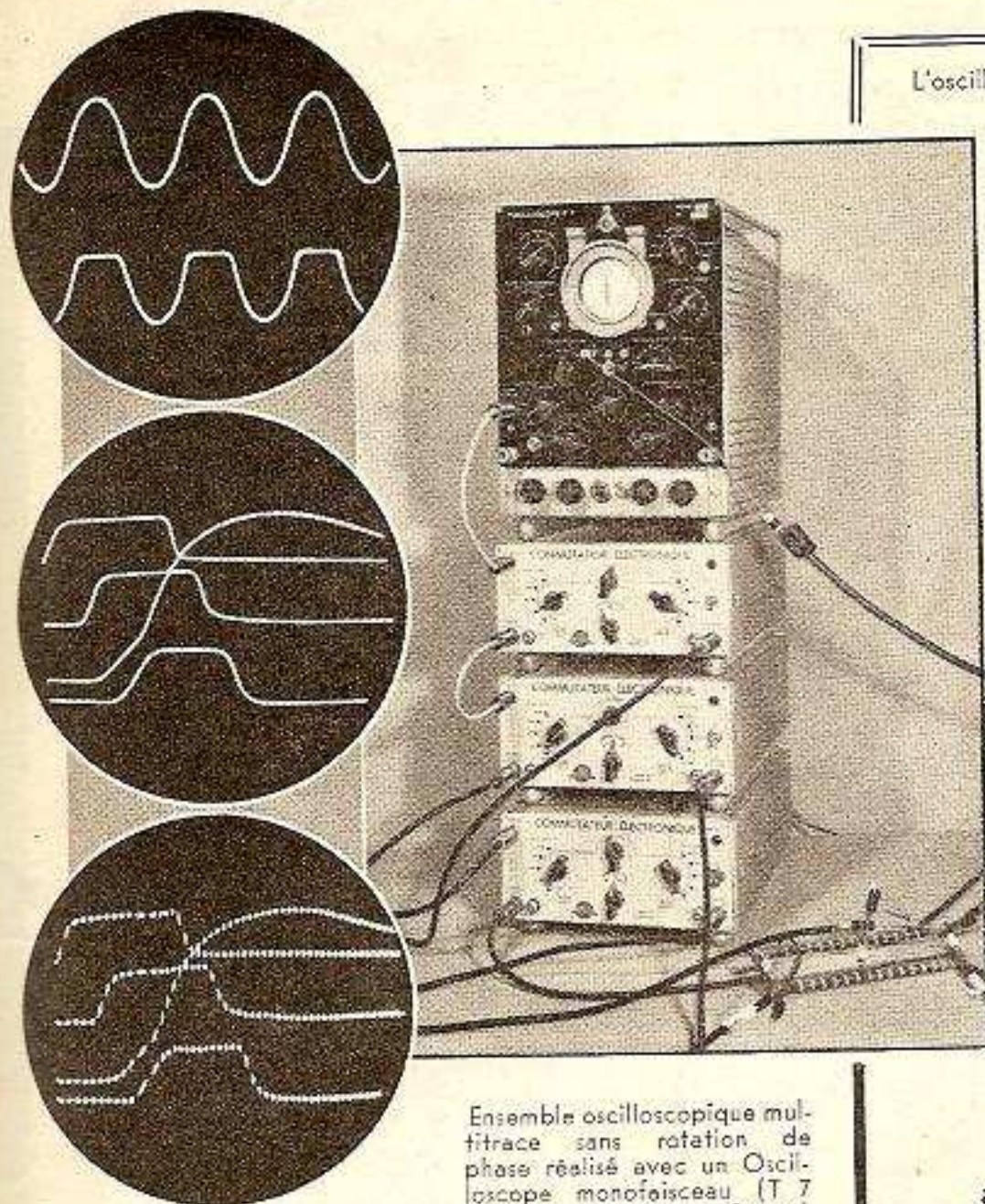
La voie H fonctionnant en amplificateur. Le tube T 16 est inutilisé. Le potentiomètre P 8 commande le gain. Dans le montage précédent, P 9 règle la vitesse de charge de C, donc la fréquence du balayage ; P 10 provoque le passage progressif du balayage récurrent au balayage déclenché.



A gauche : Coupe de la sonde d'entrée. Le condensateur de 4 pF (voir Planche III) est formé de deux douilles concentriques.

A droite : Le déphaseur à cathodes communes pour l'attaque de la ligne à retard (voie verticale).





Ensemble oscilloscopique multitrace sans rotation de phase réalisé avec un Oscilloscope monofaisceau (T 7 dans le cas de la figure) et 3 Commutateurs Electroniques T 71. On observe simultanément 4 traces. Plus généralement, n commutateurs permettent d'observer $n + 1$ traces.

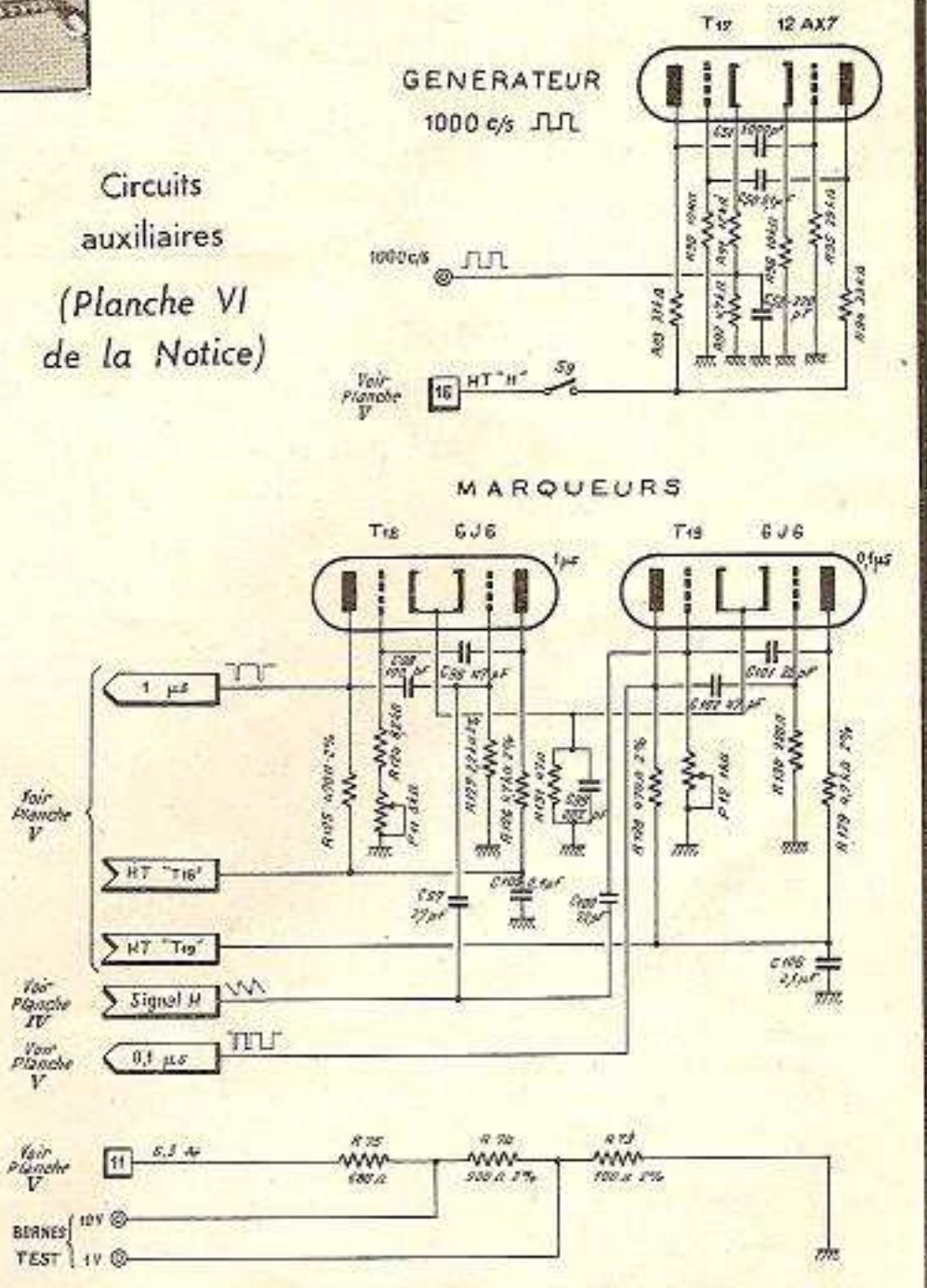
Nous avons reproduit dans ces pages les Planches III, IV, V et VI de la *Notice Technique* du T 7, dont l'ensemble permet de reconstituer le schéma complet de l'appareil. Se référer pour cela aux indications figurant à l'intérieur et près des flèches alignées à droite et à gauche des schémas (les carrés symbolisent les bornes de la prise démontable, ou connecteur, qui assure le raccordement électrique du châssis supérieur au châssis alimentation; voir Planche V, page 22).

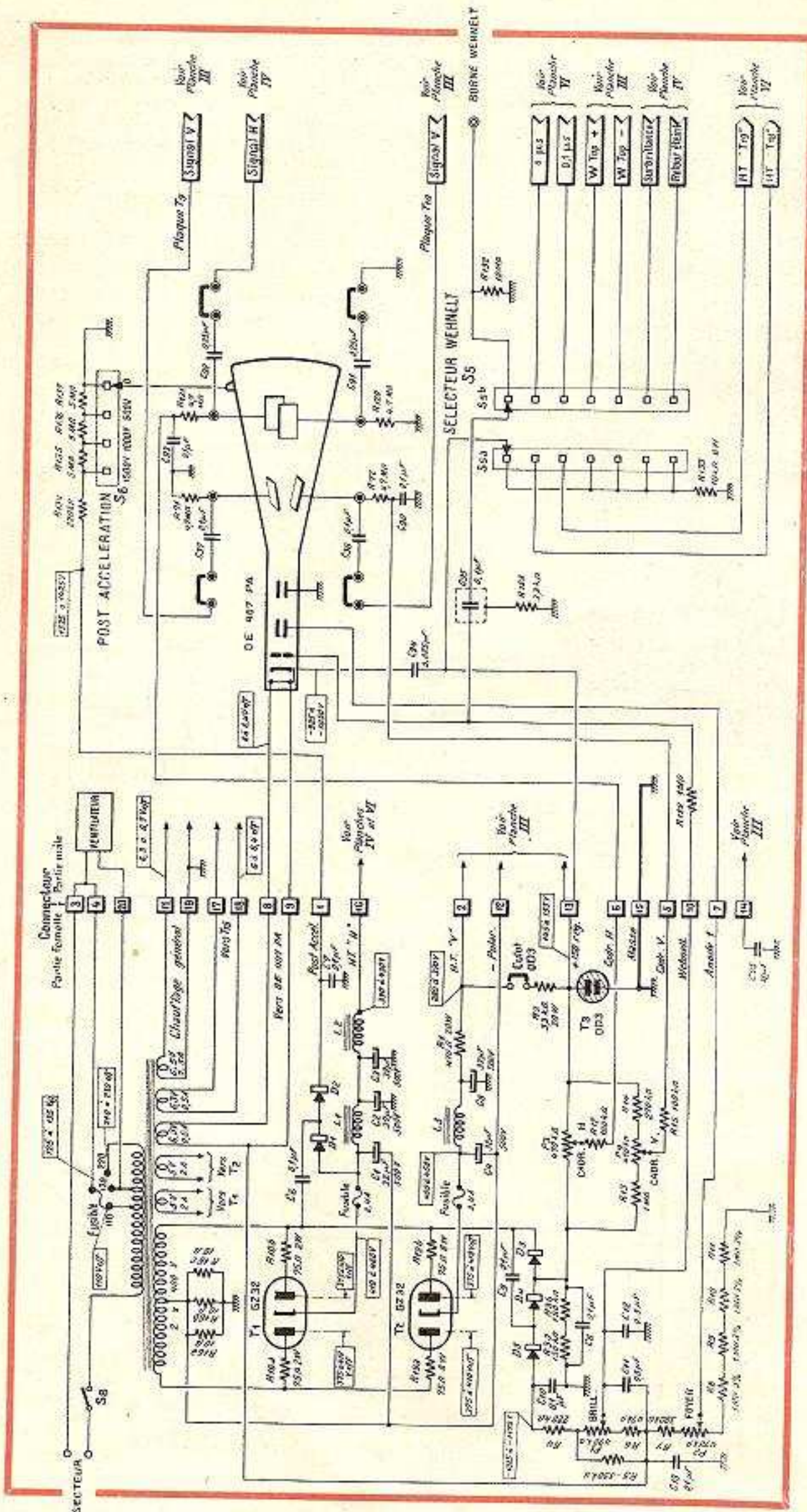
On remarquera dans le schéma de la voie verticale que l'atténuateur d'entrée est muni de condensateurs, dont deux ajustables, pour la compensation de phase. L'atténuation est de la sorte correcte pour toutes les fréquences susceptibles d'être normalement observées. Une compensation analogue est effectuée dans l'atténuateur horizontal (Pl. IV). Le réglage de ces dispositifs peut être vérifié périodiquement en injectant dans l'entrée correspondante un signal carré de 1000 Hz engendré par un multivibrateur incorporé à l'oscilloscope (schéma ci-contre). Pour chaque gamme, le condensateur ajustable de compensation est réglé pour que la trace présente des angles droits, sans arrondis ni dépassements.

L'oscilloscope T 7 et le commutateur T 71 reposent sur deux patins cylindriques en alliage léger, de même écartement. Des profilés en U sont prévus à la partie supérieure des commutateurs, ce qui permet de réaliser en toute sécurité des empilements tels que celui que l'on voit ci-contre.

L'amplificateur vertical de l'oscilloscope T 7 comporte un étage de sortie push-pull à corrections série-parallèle précédé d'une paire de lignes à retard. Ce dispositif a pour but de permettre l'observation du front raide provoquant le déclenchement dans le cas des phénomènes non périodiques. En effet, à ce moment, le spot qui stationne à droite de l'écran doit d'abord venir à gauche, puis commencer le balayage. Le temps ainsi perdu, qui peut atteindre $0,4 \mu s$, gênerait l'observation complète du phénomène. En intercalant dans la voie V les lignes à retard, qui diffèrent de $0,6 \mu s$ la transmission du signal, et en prélevant la synchronisation avant ces lignes, on fait en sorte que, dans les plus mauvais cas, le balayage est effectivement commencé $0,2 \mu s$ au moins avant l'apparition sur l'écran du phénomène l'ayant déclenché.

Circuits auxiliaires (Planche VI de la Notice)





Alimentation et tube cathodique (Planche V de la Notice)

L'alimentation, dont le schéma est reproduit dans la partie inférieure de la planche ci-contre, comprend, outre les circuits de chauffage, un redressement par valve GZ 32 pour la H.T. destinée à la voie verticale; un autre identique pour la voie horizontale; deux multiplieurs de tension par redresseurs secs fournissant respectivement une T.H.T. négative pour le tube cathodique et la T.H.T. de post-accélération, dosable à l'aide du diviseur associé au contacteur S 6. On trouve encore une tension négative pour polarisation fixe de la 1^{re} grille du tube préamplificateur de la voie verticale et une tension positive de 150 V stabilisée qui alimente anode et écran de ce même tube préamplificateur ainsi qu'une des extrémités des potentiomètres de cadrage (les autres extrémités recevant une tension négative prélevée sur le multiplicateur de T.H.T.).

Les circuits auxiliaires de l'oscilloscope T 7 sont constitués par :

1° Le générateur de signaux carrés à 1 000 Hz déjà mentionné ;

2° Un marqueur 1 μ s, multivibrateur réglé sur 1 MHz et envoyant sur orientation correcte du sélecteur S 5 des impulsions négatives au wehnelt, d'où brève interruption de la trace lumineuse toutes les microsecondes ;

3° Un marqueur 0,1 μ s, multivibrateur semblable réglé sur 10 MHz ;

4° Un dispositif dit de « retour éteint » pour cette position du sélecteur S 5, des impulsions négatives prélevées sur l'anode du tube de décharge de la base de temps sont transmises au wehnelt, et la trace est supprimée pendant le retour du spot ;

5° Un dispositif de surbrillance pour les signaux à récurrence faible. Une fraction du signal de balayage est prélevée (par un diviseur de tension formé du condensateur C 72 et d'un des condensateurs C 73 à C 78, suivant position du sélecteur S 4) et envoyée sur le wehnelt. Il en résulte une surbrillance du début de chaque tracé, d'où mise en évidence du front avant des signaux à faible récurrence ;

6° Un dispositif de surbrillance des impulsions négatives. Les alternances négatives du signal vertical, apparaissant à l'anode du tube T 10 (Planche III) sont dérivées par le condensateur C 104 et la tension dérivée est appliquée, toujours par l'intermédiaire du sélecteur S 5, au wehnelt. Ce dernier reçoit ainsi une impulsion positive qui correspond au tracé de la crête de l'alternance négative sur l'écran. Cette crête apparaît donc plus brillante que le reste de la courbe, et la brillance est d'autant plus accentuée que la variation du signal vertical a été plus rapide. Les détails des impulsions brèves sont particulièrement faciles à observer grâce à ce dispositif.

7° Un dispositif de surbrillance des impulsions positives. Sur la position correspondante du sélecteur S 5, le même processus se répète, mais la dérivation étant faite à l'anode du tube T 9, ce sont les impulsions positives qui font l'objet d'une surbrillance.