

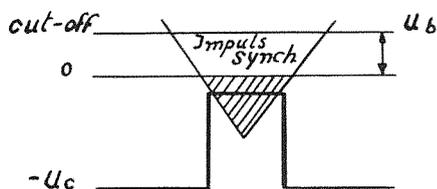
### Synchronisation verticale automatique

La synchronisation verticale automatique se compose de :

- un discriminateur de phase qui porte la fréquence propre de l'oscillateur vertical à une valeur qui correspond pratiquement à la fréquence d'oscillation verticale de l'émetteur,
- une synchronisation directe qui synchronise instantanément l'oscillateur.

### Amplificateur de synchronisation verticale (fig. 1, page 103)

L'impulsion négative de synchronisation verticale est appliquée après intégration à la base du transistor TS 452. Le transistor est bloqué par la tension positive appliquée à sa base en l'absence d'impulsions. Le courant de base est



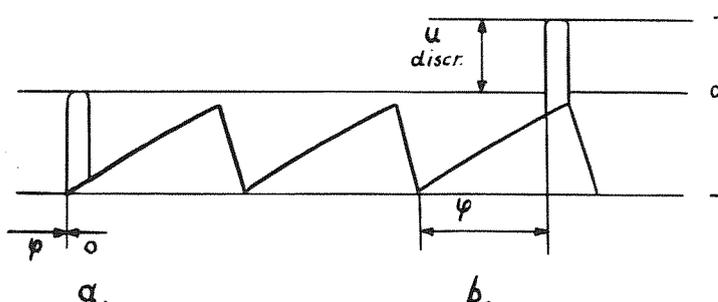
beaucoup plus élevé que nécessaire, pour faire travailler le transistor à saturation. La tension de collecteur qui en résulte a de ce fait une forme rectangulaire.

Le transistor TS 452 a la tâche suivante :

- Supprimer les tensions en dents de scie qui subsistent encore après intégration des impulsions de synchronisation de lignes (bon saut de ligne).
- Limiter les impulsions perturbatrices qui ont échappé à l'inverseur de parasites.
- Maintenir constantes les impulsions verticales lorsque la tension de sortie du limiteur de synchronisation diminue par suite d'un mauvais rapport signal/souffle.

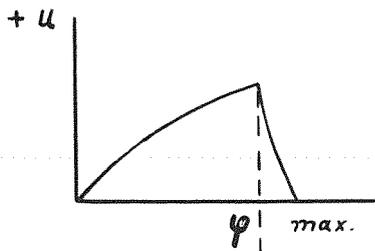
### Discriminateur de phase

Après intégration dans R 1533 / C 1015, l'impulsion de synchronisation venant du collecteur a la forme d'un triangle. Cette tension est constante dans sa forme et en amplitude; elle peut être utilisée dans un montage discriminateur. On utilise dans ce but la tension secondaire du transformateur de sortie vertical après différentiation (C 1020 / R 1540). L'impulsion de retour étroite ainsi obtenue, de polarité négative, est amenée à la cathode de la diode GR 495 comme tension de référence. Les deux impulsions (l'impulsion de synchronisation triangulaire sur l'anode de la diode et l'impulsion de référence provenant du transformateur de sortie) s'additionnent et sont redressées dans la diode.



Dans le cas a) où le début de l'impulsion de retour et le début de l'impulsion de synchronisation coïncident, la somme des tensions est exactement sur le niveau 0, la diode ne conduit pas.

Lorsque l'impulsion de retour se déplace vers la droite, cela signifie que la fréquence de l'oscillateur est devenue plus petite, la somme des tensions augmente et un courant correspondant circule dans la diode, qui est devenue conductrice; ce courant produit une tension positive croissante dans la résistance de charge de la diode. Cette tension, qui est une fonction de l'angle de phase entre le début de l'impulsion de synchronisation et le début de l'impulsion de retour, a de ce fait la même forme que l'impulsion de synchronisation elle-même.



Tension de sortie du discriminateur

Le fait qu'à l'état non-synchronisé seule une petite tension de sortie soit produite, est une des qualités du discriminateur.

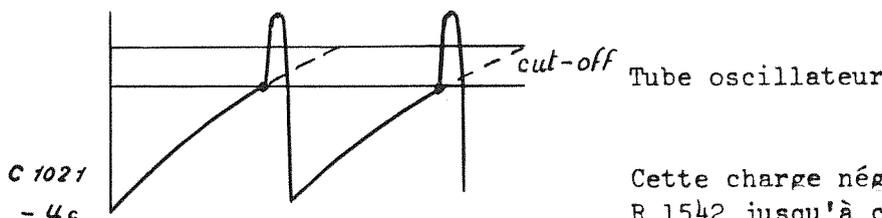
Lorsque l'impulsion de retour et l'impulsion de synchronisation présentent une différence de fréquence, la coïncidence ne se produit que pour environ 1% des impulsions. La tension de sortie est donc très petite.

L'oscillateur retourne exactement sur sa fréquence propre (45 Hz); de cette manière la limite inférieure de la plage de réglage est atteinte pour une fréquence de 45 Hz à l'émetteur.

Synchronisation directe

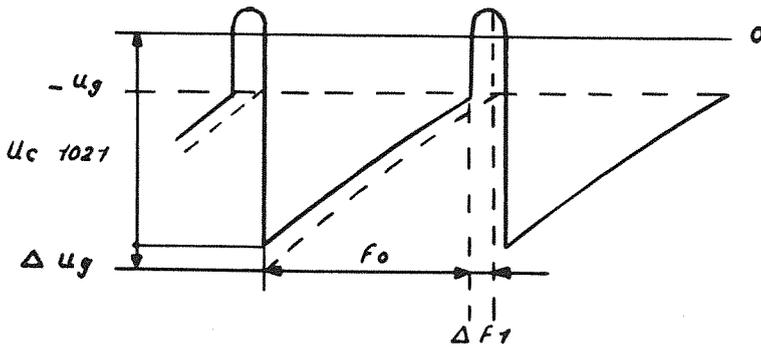
La tension en forme de triangle sur C 1015 est encore une fois intégrée dans le réseau R 1537 / C 1016 et conduite à la grille du tube oscillateur. Cette impulsion doit avoir une amplitude suffisamment grande pour assurer l'asservissement de l'oscillateur lorsqu'une différence de fréquence de 5 Hz entre l'émetteur et l'oscillateur se présente.

Un nouvel effet intervient, lorsqu'on utilise un auto-oscillateur, en ce qui concerne le comportement de la synchronisation alors que l'étage séparateur est bloqué par une impulsion perturbatrice. L'oscillateur travaille avec une impulsion de tension positive provenant du transformateur vertical, qui a pour conséquence un courant de grille. Il en résulte que le condensateur C 1021 se charge négativement.



Cette charge négative se dissipe dans R 1545- R 1542 jusqu'à ce que le tube redevienne conducteur

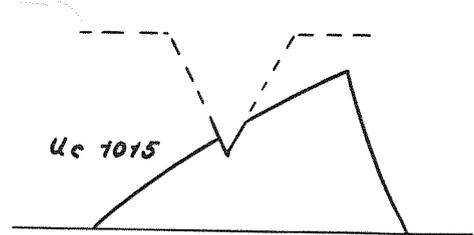
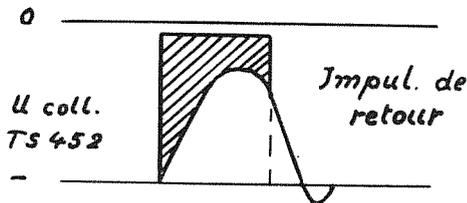
et jusqu'au début du prochain retour. La fréquence est donc déterminée par ces éléments ainsi que par la tension négative de grille. L'arrivée des impulsions de synchronisation de lignes produit une augmentation de l'énergie des impulsions à l'état synchronisé; le condensateur de grille se charge à une tension négative plus élevée, de sorte que  $-U_g$  devient un peu plus grand.



La durée de la décharge est de ce fait un peu plus longue et, en même temps, la fréquence de l'oscillateur à l'état synchronisé un peu plus faible.

A l'aide de l'accord de phase, la différence  $f_0 - \Delta f_1$  est accordée sur une fréquence qui est un peu plus basse (0,3 Hz) que la fréquence de l'émetteur. Si, par suite de perturbations, quelques impulsions de synchronisation disparaissent, la charge négative du condensateur C 1021 diminuera en proportion de  $\Delta f$ ; pendant ce temps, l'oscillateur oscille librement à la fréquence exacte de l'émetteur, jusqu'à ce que les impulsions de synchronisation réapparaissent.

$\Delta f_1$  est déterminé par la quantité d'énergie de synchronisation (impulsion) amenée au circuit de grille. Mais cette énergie est trop grande, de sorte que, pendant les perturbations, l'image se déplace vers le bas plutôt que vers le haut. C'est pourquoi la tension de collecteur est réduite par une impulsion de retour positive après le début du retour (par le fil 48/C 1014/R 1534). L'impulsion n'est pas modifiée pendant la période de captation, parce que les impulsions de synchronisation et de retour ne coïncident pas. Après l'ajustage de la phase correcte grâce au discriminateur, l'impulsion de synchronisation est automatiquement réduite.



SYNCHRONISATION VERTICALE AUTOMATIQUE

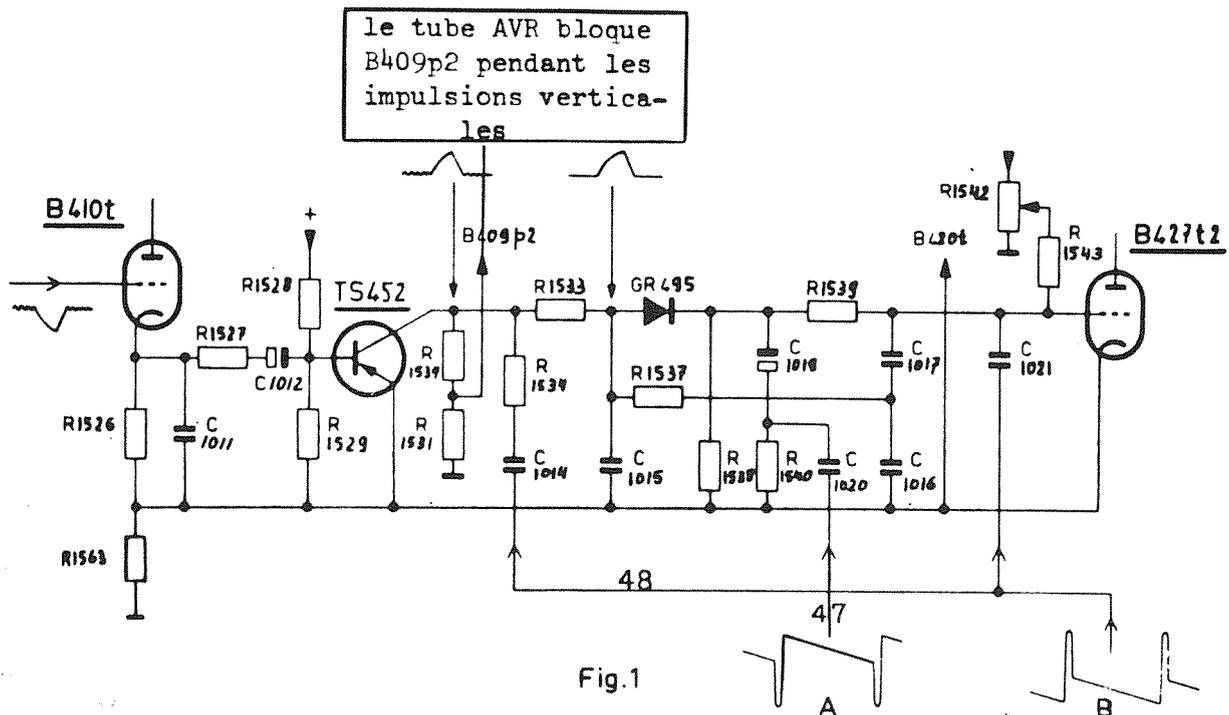
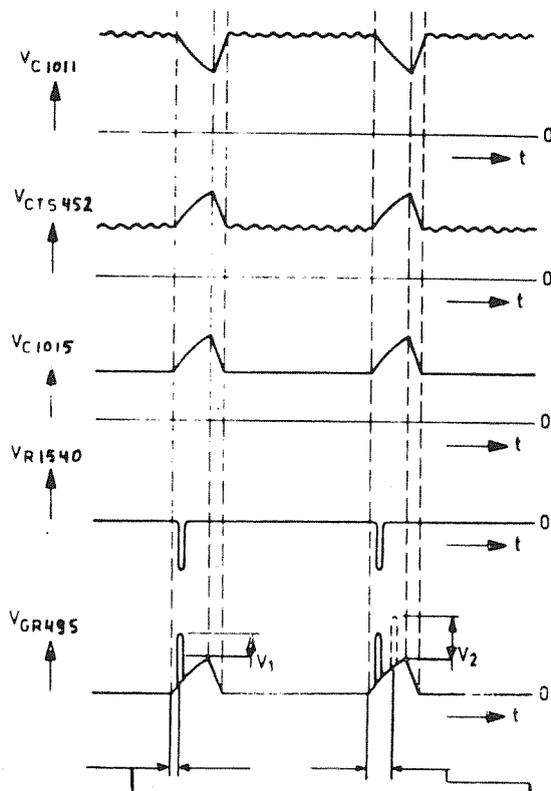


Fig.1

impulsion négative de retour, enroulement d	impulsion positive de retour, enroulement b du transform. vertical
---	--



Impulsion de synchronisation à la base de TS 452

Impulsion de synchronisation sur le collecteur de TS 452

Impulsion interprétée à l'anode de la diode GR 495

Impulsion de référence négative à la cathode de GR 495

Le début de l'impulsion de synchronisation coïncide pratiquement avec l'impulsion de retour. Faible différence de phase.  $f$  des impulsions de l'émetteur =  $f$  de l'oscillateur vertical (environ 45 Hz).  $U$  à la sortie du discriminateur : faible.

Grande différence de phase  
Tension de sortie  $U$  du discriminateur élevée; fréquence de l'émetteur environ 50 Hz. Tension de sortie du discriminateur de phase à l'état synchronisé : grande.

### Oscillateur vertical et étage de sortie vertical

L'oscillateur vertical et l'étage de sortie vertical forment une unité.

Leur fonction est la suivante (schéma p. 106) :

Pendant le balayage le tube interrupteur B 427 t2 est bloqué. Le condensateur C 1023 se charge pendant le temps  $t_1 - t_2$  à la tension positive + 14. La tension en dents de scie qui en résulte est appliquée à la grille de commande du tube final B 428. Amplifiée et inversée de  $180^\circ$  dans B 428, cette tension apparaît à l'anode du tube de sortie.

C 1017, qui est chargé négativement, se décharge à travers R 1543. Dès que le point de blocage du tube B 427 t2 est dépassé, ce tube se met à conduire et C 1023 est déchargé très rapidement pendant le temps de retour (à travers la faible résistance de ce tube dans le temps  $t_2 - t_3$ ). Cette soudaine chute de tension arrive à travers le condensateur de couplage C 1030 à la grille du tube de sortie, ce qui le bloque instantanément. Par suite de la self-induction de la bobine primaire a du transformateur de sortie, une impulsion de tension positive apparaît dans cet enroulement dans le temps  $t_2 - t_3$ . Cette impulsion est induite dans la bobine b et différenciée dans C 1025/R 1547. La composante en dents de scie est réduite et seule la partie positive de l'impulsion de retour arrive à travers C 1021 à la grille du tube interrupteur (triode B 427 t2). Un courant de grille circule dans ce tube par suite des impulsions positives et C 1017 se charge rapidement dans le sens négatif. Lorsque le retour est terminé, le courant de grille ne circule plus et C 1017 se décharge lentement à travers R 1544/R 1543/R 1542. Cette constante de temps est déterminante pour la fréquence. Le potentiomètre R 1542 permet de régler la tension à laquelle C 1017 peut se décharger; on détermine de cette manière le moment où le tube interrupteur devient conducteur. Ce réglage détermine donc la fréquence propre de l'oscillateur.

Pour obtenir un balayage vertical impeccable, un courant en dents de scie doit circuler dans les bobines de déviation. La résistance ohmique des bobines de déviation est beaucoup plus grande que l'impédance pour la fréquence verticale. Pour qu'un courant en dents de scie puisse circuler dans ces bobines, on doit avoir une tension rectangulaire sur l'inductivité et une tension en dents de scie sur les composants ohmiques. La tension résultante nécessaire a donc la forme représentée par la figure 5d et doit être présente sur le transformateur de sortie.

Cela signifie qu'à cause de la self-induction, un courant de forme parabolique est nécessaire en plus du courant en dents de scie; c'est le tube de sortie qui doit le fournir. C'est pourquoi une tension de commande combinée, à la fois en dents de scie et parabolique, doit être appliquée à la grille de ce tube.

Une contre-réaction de tension, prélevée sur l'enroulement supplémentaire c du transformateur de sortie, est utilisée pour obtenir une forme de tension correcte. La tension aux bornes de cet enroulement a la même forme que celle du primaire. C 1028 se charge positivement pendant le temps de retour, à cause des pointes de tension positives. La constante de temps nécessaire peut être ajustée par R 1565. Ce réglage permet d'ajuster la linéarité dans la partie supérieure de l'image. La linéarité dans la partie inférieure est ajustée par R 1550, celle de toute l'image au moyen de R 1558, qui règle aussi l'amplitude verticale.

Stabilisation du tube de sortie vertical

Afin d'assurer l'amplitude constante du courant de balayage vertical en cas de variations de la tension du réseau ou du vieillissement du tube final, le tube de sortie vertical B 428 est stabilisé.

La stabilisation est obtenue en amenant l'impulsion positive de retour, qui apparaît à l'anode de B 428, à la résistance VDR R 1556 à travers C 1033. Par suite de la forme asymétrique de cette impulsion, une tension continue négative se forme sur R 1565, qui dépend de l'amplitude de l'impulsion. Cette tension négative est conduite après filtrage dans R 1555 et C 1032 à la grille du tube final par R 1553/R 1554. La stabilisation est réglée au moyen de R 1562. Il va de soi que cette mise au point ne peut se faire qu'après le réglage de la hauteur d'image avec R 1558. Cette opération s'effectue en principe en supprimant la stabilisation par l'introduction d'une tension négative de -11 V au point commun de R 1553/C 1032 - masse. Après réglage de la hauteur correcte d'image, cette tension externe est supprimée et la tension de polarisation de grille ajustée avec R 1562 sur environ - 11 V (voir documentation de service).

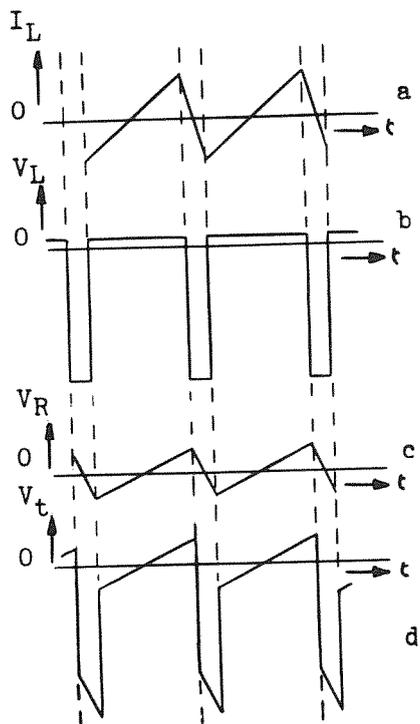
Aux bornes de l'enroulement e (fil 40/41) est prélevée la tension de correction pour la correction de convergence verticale.

L'enroulement c du transducteur T 658 est en série avec les bobines de balayage vertical, en même temps qu'il est connecté à l'enroulement d du transformateur vertical. Le transducteur sert à la correction de la distorsion en forme de coussin des trames (voir transducteur).

Le centrage vertical de l'image est obtenu au moyen du potentiomètre R 1568. Il permet d'envoyer un courant continu de polarité positive ou négative dans les bobines de balayage et de centrer ainsi l'image.

Etage de sortie

Fig. 5



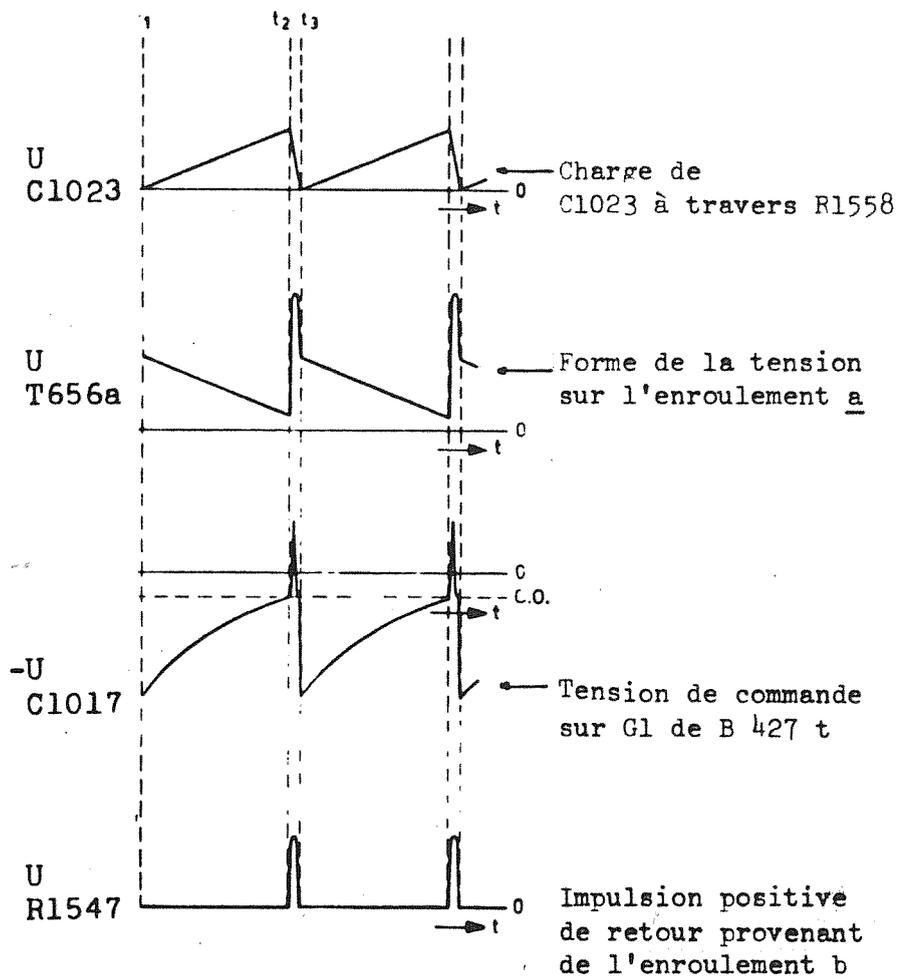
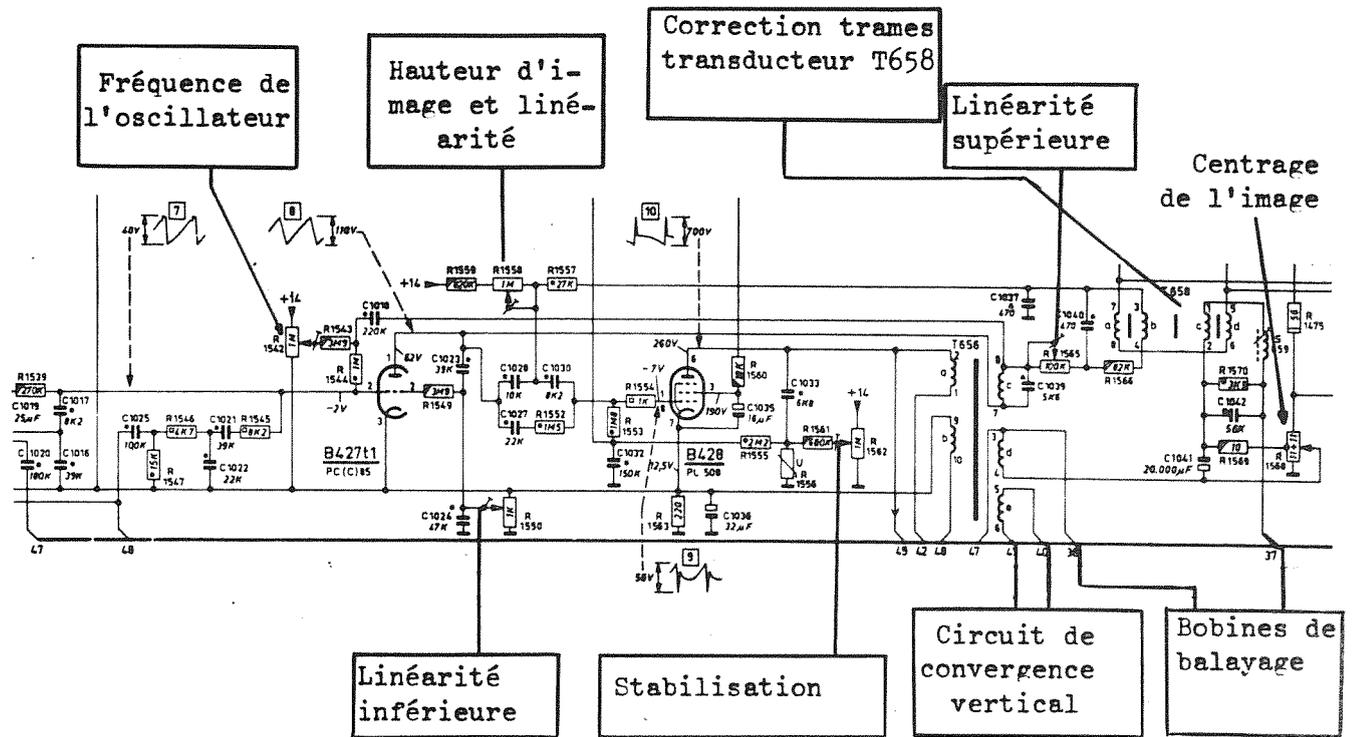
Courant en dents de scie dans les bobines de balayage

Tension rectangulaire sur les composantes inductives des bobines de balayage.

Tension en dents de scie sur les composantes ohmiques des bobines de balayage.

Tension résultante.

OSCILLATEUR VERTICAL ET ETAGE DE SORTIE



U<sub>g1</sub> du tube final vertical résultant de :

