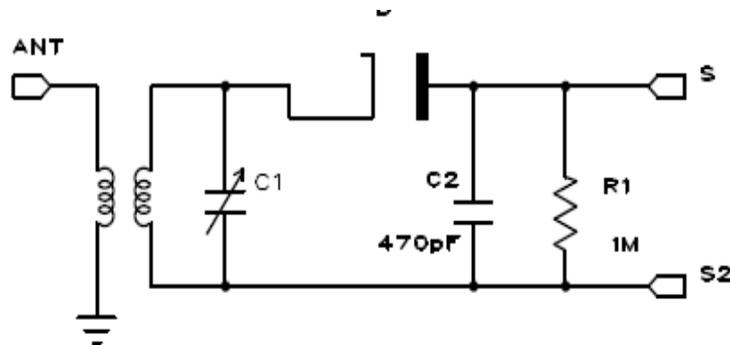


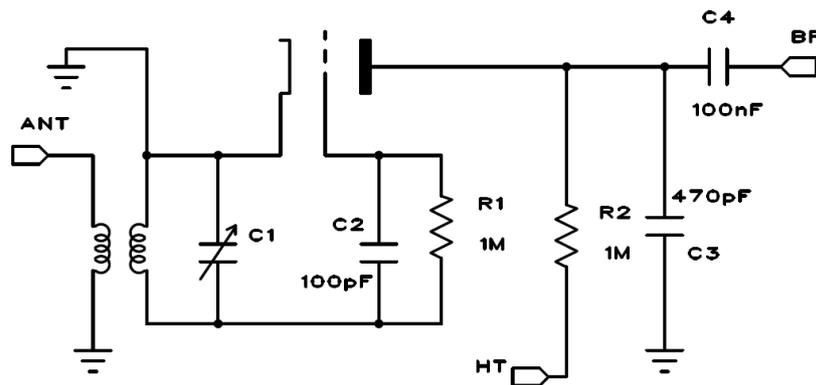
## Vive la réaction

1) revue élémentaire de la détection

La détectrice la plus simple est constituée par une simple diode



Dans la détection par la grille, la grille et la cathode d'une triode servent simplement de diode la tension détectée apparaît aux bornes de la résistance de grille.



Comme la lampe est une triode, elle peut amplifier ce signal détecté : on le recueille sur la plaque.

L'amplitude du signal est proportionnelle à la qualité du circuit accordé d'entrée

(à son «Q» !)

Or tous les circuits ont des pertes : ces pertes sont comme des résistances qui shuntent le circuit accordé en dégradant ses performances.

L'idée géniale a consisté à prélever une partie du signal disponible sur l'anode et à le réinjecter dans la grille : on crée ainsi une réaction en chaîne assez délicate à maîtriser qui tend vers une amplification infinie !

Par la même occasion, on crée une « résistance négative » dont l'un des bienfaits est d'annuler la résistance parasite et donc les pertes du circuit accordé et des divers composants annexes : la réaction est capable de fournir cette « résistance négative » si elle est maintenue à la limite de l'oscillation franche.

La réaction peut s'obtenir de multiples façons : c'est tout simplement un oscillateur que l'on maintient à la limite de l'oscillation (cela correspond au maximum de sensibilité) par un simple réglage qui peut être :

- manuel (détectrice à réaction)

- automatique par une relaxation à fréquence sub-audible (détectrice à superréaction)

Tous les montages d'oscillateurs sont utilisables sans exception, à nous de choisir le plus pratique en fonction de la fréquence, des composants dont on dispose, de la source d'énergie disponible etc....

Le montage d'origine utilise une simple triode (avant on n'avait que ça !) avec réaction par la plaque et est très peu pratique :

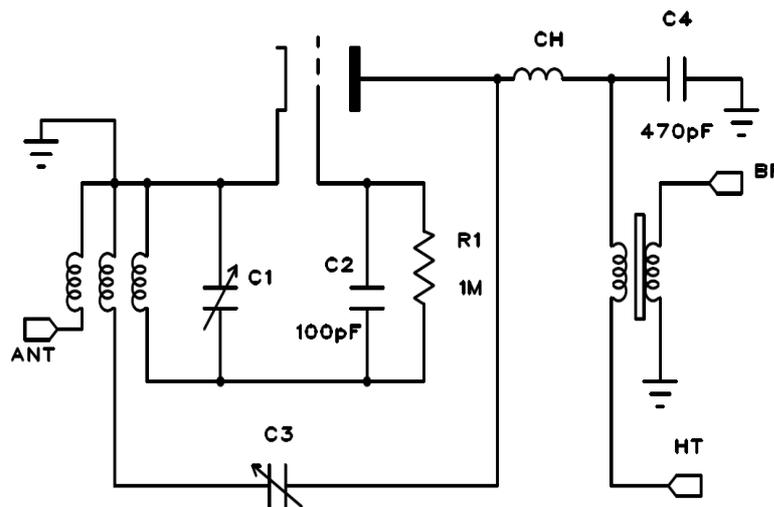
1) il faut deux CV : un pour l'accord, un pour la réaction (ou un seul CV mais deux selfs à couplage variable, ce qui n'est pas mieux)

2) la self est compliquée et comporte trois enroulements : l'entrée, l'accord, la réaction

3) la résistance interne d'une triode est faible : cela nécessite idéalement un transfo BF élévateur dans la plaque si l'on veut attaquer la grille d'un ampli de puissance dans de bonnes conditions

4) le circuit de réaction étant dans la plaque, on trouve donc sur cette plaque de la HF et de la BF : il faut une très bonne self de choc pour en faire la séparation dans de bonnes conditions et empêcher que la HF ne s'échappe vers l'amplificateur BF qui suit.

5) le circuit de commande de réaction est couplé au circuit d'accord (c'est normal !) toute variation de l'un entraîne une variation et donc un désaccord de l'autre : le montage n'est jamais très stable.

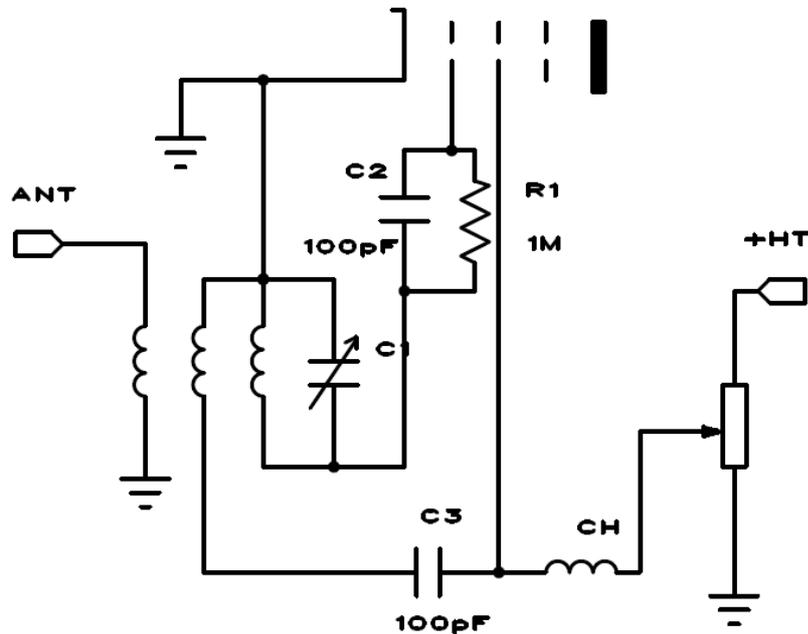


### Utilisation d'une penthode

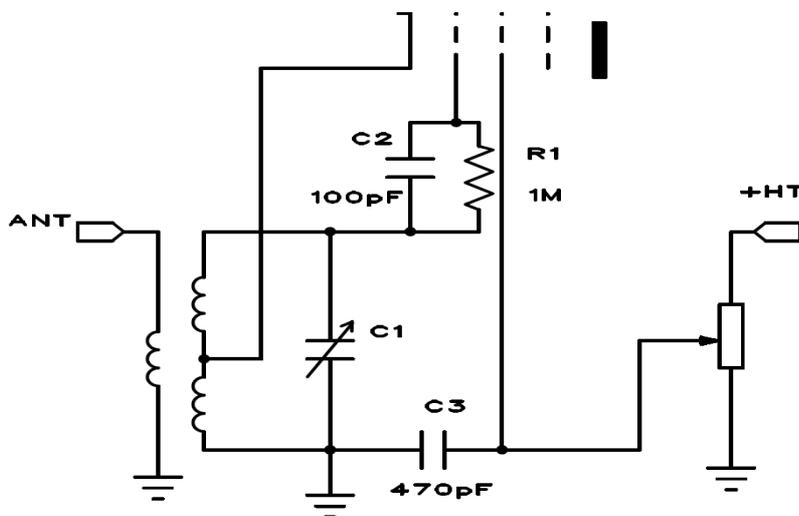
La penthode a de nombreux avantages par rapport à la triode, on peut considérer qu'elle comporte une première triode dont l'anode virtuelle serait sa grille2 plus une triode complémentaire jusqu'à sa plaque :

Si l'on se débrouille pour faire un oscillateur avec la pseudo-triode (cathode-grille1-grille2) la triode complémentaire servira d'amplificateur BF. De cette façon les circuits sont totalement séparés et le fonctionnement sera plus stable. Si l'on redessine le précédent circuit

avec une penthode dont on se sert de la grille2 comme anode de la première triode, on obtient le schéma suivant totalement identique au précédent ! la seule différence : le condensateur de réaction C3 est maintenant un condensateur fixe et on peut faire osciller plus ou moins en réglant la haute tension à l'aide d'un potentiomètre .



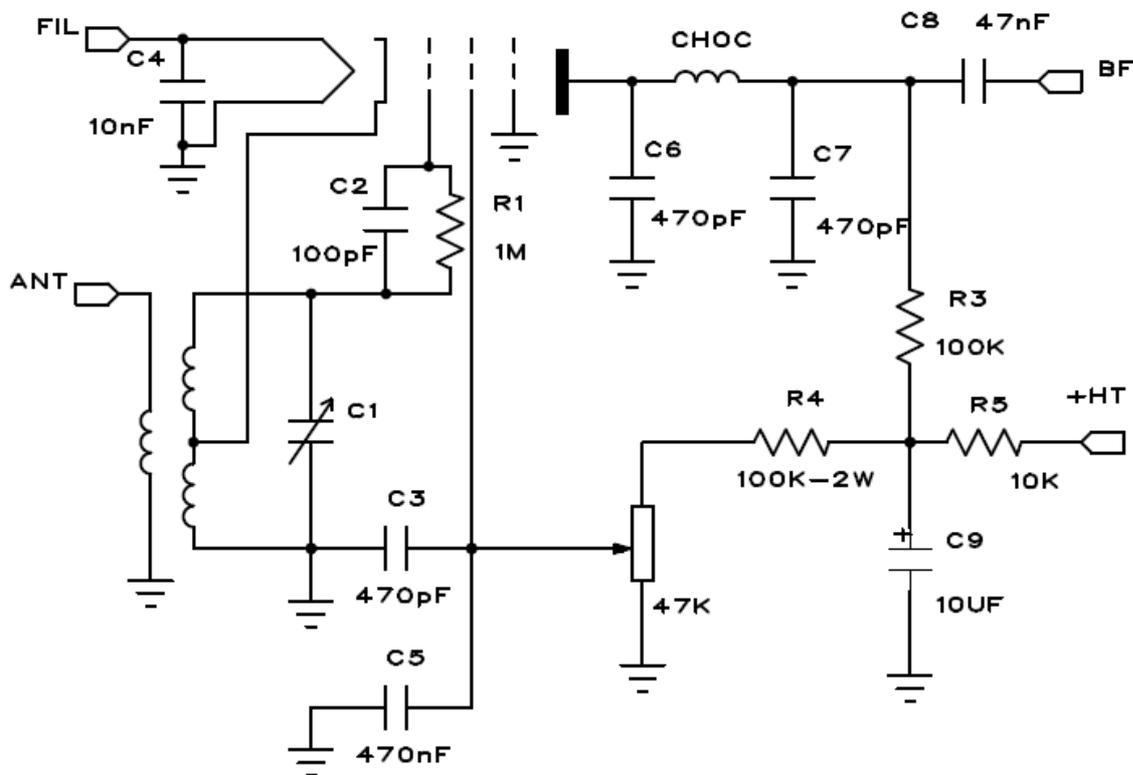
Maintenant , un peu d'attention : on peut simplifier encore le schéma : si l'on met la masse non pas à la cathode mais à la jonction de C3 et de la self électriquement ça ne change rien , par contre au niveau pratique on voit immédiatement qu'il y a un avantage énorme : l'écran se retrouve au potentiel HF de la masse à cause de C3 : du même coup la self de choc CH devient inutile , la penthode est totalement séparée en deux : la partie gauche sera l'oscillateur, la partie droite va pouvoir fonctionner en amplificateur BF de façon totalement indépendante !!!!



Tiens donc, on a réinventé l'oscillateur à réaction par la cathode (souvent appelé improprement ECO) ...

Il y a tout de même un petit inconvénient : la cathode n'est plus reliée directement à la masse et pourra, par couplage avec le filament tout proche, envoyer de la HF dans le circuit de chauffage des lampes. On pallie ce défaut en établissant un circuit de chauffage en fil blindé et en découplant soigneusement les filaments de chaque lampe par un 10 ou 100nF céramique.

Notre schéma peut maintenant être complété les valeurs optimisées et cela donne :



Quelques remarques importantes :

C5 a été ajouté : sa valeur est importante, 220 ou 470nF voire même 1uF (mais plus difficile à trouver) : cette partie de la lampe fonctionne comme amplificateur BF, il faut donc un découplage BF en plus de C3 ; ce condensateur permet également d'éviter les crachements lors du réglage de la réaction par le potentiomètre de 47K.

C6, la self de choc et C7 : ils permettent de se débarrasser des derniers résidus de HF à la sortie du montage, la self de choc peut être un modèle tout à fait ordinaire voire même une résistance de 22K ou 47K.

R4 : elle diminue la tension d'écran et évite trop de dissipation de chaleur dans le potentiomètre. Le fonctionnement optimum d'une détectrice à réaction de ce genre a lieu avec une tension d'écran ne dépassant pas 50V, la valeur optimale semble tourner aux alentours de 30V.

R1 : la fameuse « fuite de grille » des anciens : plus sa valeur est grande, plus le gain est important on pourra faire varier sa valeur entre 1M et 4.7M voire plus si affinité mais attention à ce que les diverses constantes de temps ne transforment pas le montage en superréaction aussi incontrôlable que néfaste à ces fréquences ! 1Meg ou 2.2Meg semblent raisonnables.

Un dernier avantage en faveur de la penthode : sa résistance interne est bien plus élevée que celle d'une triode : on n'a plus besoin du fameux transfo élévateur rapport 1:3 ou 1:5 en sortie pour attaquer un amplificateur , une résistance suffit . Si l'alimentation en haute tension est un peu faible, on peut alors utiliser une inductance BF en lieu et place de R3 afin de limiter la chute de tension.

Cette inductance peut parfaitement prendre la forme du primaire d'un transformateur de sortie, ou même d'une bobine de relais ! le niveau de sortie BF sera bien plus élevé et surtout en supprimant R4, le montage fonctionnera seulement à partir d'une haute tension d'une vingtaine de volts !

### Quelques constatations ..... alimentaires

Ce genre de montage est extrêmement sensible, la plus grosse partie de l'amplification se faisant en BF, il est donc conseillé de prendre quelques précautions assez élémentaires au demeurant : Idéalement, l'alimentation sera sur un autre châssis pour éviter les inductions secteur et faciliter le filtrage.

Le câblage des filaments : le mieux serait un câblage symétrique avec point milieu artificiel relié à la masse mais cela est assez difficile à mettre en œuvre dès qu'il faut faire coexister HF et BF : Une très bonne méthode consiste à utiliser du fil blindé dont le blindage sera relié au châssis en de nombreux points par des cosses à souder, les broches filaments étant découplées par un 10nF ou un 100nF au ras des supports des lampes.



La haute tension : câblée elle aussi en fil blindé, son filtrage doit être pratiquement parfait, ce qui n'est pas très difficile avec les condensateurs HT de grosse valeur que l'on peut pirater sur la plupart des alimentations d'ordinateur disponibles ..... à la benne : la self de filtrage peut parfaitement être constituée par un transformateur de sortie pour lampes voire même par le primaire d'un petit transformateur que l'on trouve dans la plupart des blocs secteur : les puristes décroiseront les tôles mais cela n'est pas primordial.