

# La pratique de l'amplification à basse fréquence

Il a été admis pendant longtemps que l'amplification à basse fréquence était une affaire de téléphonie et qu'il n'y avait pas à sortir des deux ou trois schémas de base existants.

Aujourd'hui, et d'autant plus que l'on s'intéresse à la *haute fidélité musicale*, on s'aperçoit qu'il y a autre chose; que la mise au point d'un amplificateur BF est aussi délicate que la mise au point d'un amplificateur HF, sinon plus.

Exactement, on se trouve en présence des mêmes problèmes, aux écarts de fréquence près.

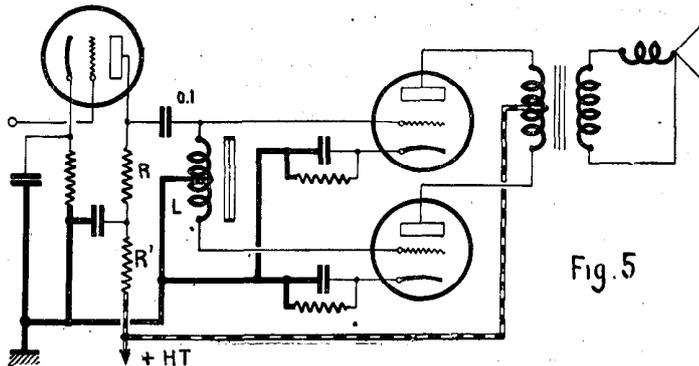
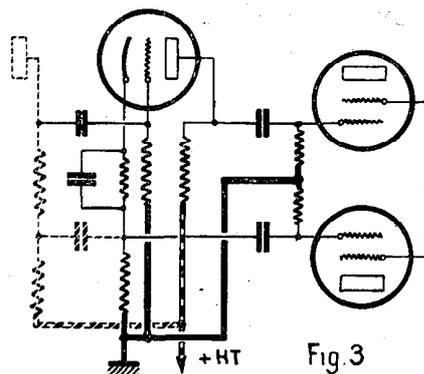
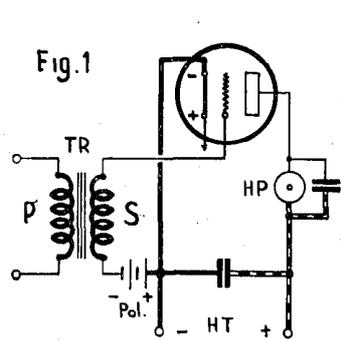
La question posée est celle de la reproduction aussi uniforme que possible de toutes les fréquences musicales, celles-ci allant de 30 jusqu'à 16.000 périodes...

C'est là une donnée idéale, car, en fait, les émissions écartées de 10 kilocycles ne permettent pas de transmettre plus de 5 kilocycles (5.000 périodes) modulés.

Mais « qui peut le plus peut le moins », et en BF, on ne risque jamais d'avoir trop de qualité. Par ailleurs, certains émetteurs étrangers « débordent » quant à leurs plages de fréquence, de sorte que la prévision d'une bande passante BF de 10 kilocycles (10.000 périodes) n'est pas absurde...

## Comment choisir un schéma

Tous les schémas connus sont valables, ceci en commençant par le vieux étage amplificateur BF à transformateur classe A (fig. 1).

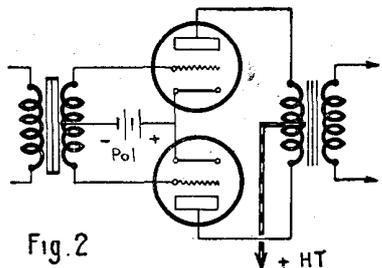


La difficulté réside dans le choix, ou plutôt dans l'achat, du transformateur BF de couplage (TR). Celui-ci doit être de haute qualité : circuit magnétique sans fuite, fer à haute perméabilité, ce qui permet de réduire le nombre de tours et, en même temps, de diminuer la capacité répartie, enroulements de préférence en fil divisé...

A la suite de l'étage simple de la figure 1, vient le push-pull de préférence monté en classe B (fig. 2), lequel jouit d'une grande faveur en Angleterre sous le nom de Q.P.P., ou « Quiescent Push Pull » (fig. 2)

On peut, à l'aide de ces deux seuls schémas, faire de très bon travail.

A la suite, on trouve les montages à résistance, lesquels ne vont d'ailleurs pas sans difficultés de mise au point : ajustement exact



des valeurs de résistances et de capacités, et surtout effet néfaste des capacités internes.

Un étage push pull à résistance peut être établi suivant le schéma maintenant classique du cathodyne (fig. 3), lequel a pour avantage d'éviter l'emploi de la lampe déphaseuse habituelle.

Dans le montage cathodyne, on se base sur le fait que les courants dans la plaque et dans la cathode sont en opposition (déphasés à 180°) ce qui permet de transmettre aux grilles suivantes des tensions en sens inverse (comme dans un montage à transfo).

On peut procéder autrement, mettant à parti le fait qu'un courant dans une résistance donne deux polarités inverses : + côté entrée du courant et - côté sortie du courant. On est ainsi conduit à tracer un schéma du genre indiqué par la figure 4 suivante (V1, V2, V3 = 56).

Les résultats sont améliorés si on utilise une self à fer en shunt sur la résistance, ce qui conduit à tracer le schéma de la figure 5.

## Emploi de polarisations séparées

Dans les amplificateurs actuels bien construits et en vue d'obtenir une tension de polarisation rigoureusement fixe, on fait à nouveau appel à la polarisation séparée, sauf que celle-ci est produite par un redresseur supplémentaire. Dans le cas simple d'amplificateurs

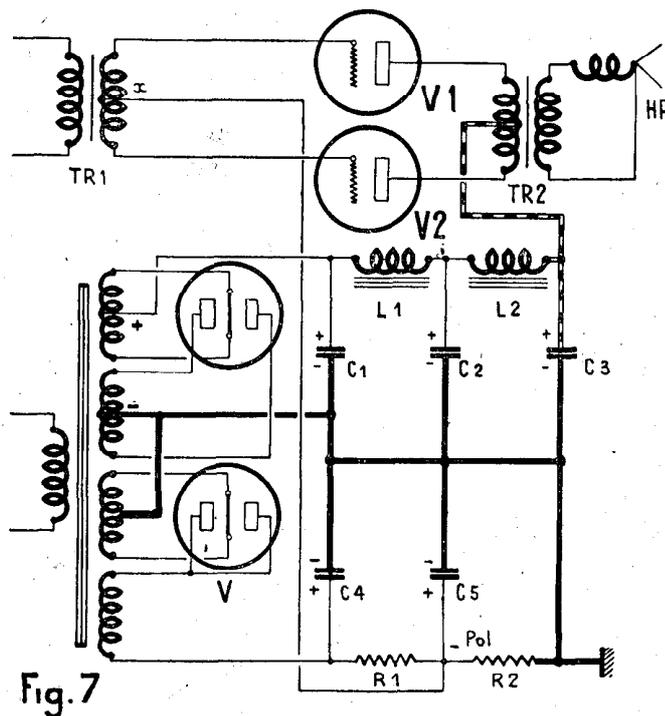
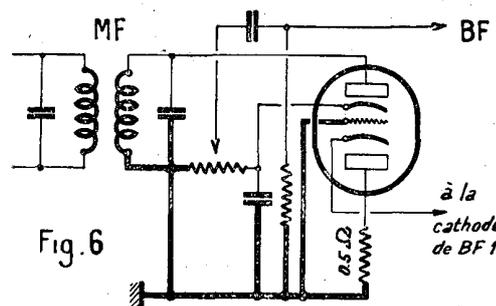
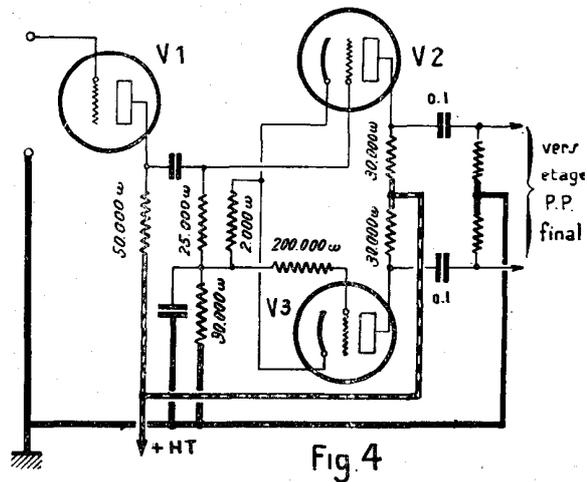
BF de radio, on peut prélever tension e polarisation sur une des cathodes d'une double diode détectrice, ce qui peut être fait simplement suivant le schéma indiqué par la figure 6.

Nous donnons figure 7 un schéma montrant le cas où la tension de polarisation est obtenue au moyen d'une valve V séparée.

La tension de polarisation produite par la valve V est appliquée à la prise médiane d'un transformateur push-pull et, par suite, communiquée aux grilles des deux lampes push-pull V1 et V2. Sur la figure 6 donnée, l'ensemble L1-L2, C1, C2 et C3 constitue le filtre de tension-plaque.

La valve de polarisation V débite sur un diviseur de tension formé par les deux résistances R1 et R2 en série.

La tension de polarisation produite est égale à la chute de tension dans la résistance R2, ce qui fait qu'elle existe par rapport à la masse.



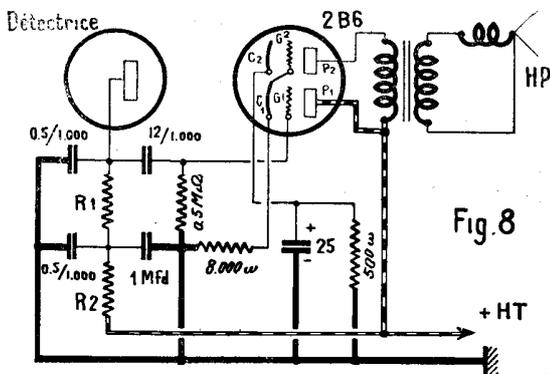


Fig. 8

### Emploi de lampes spéciales

L'amateur sera complètement documenté s'il ajoute à sa collection de schémas ceux des montages utilisant les lampes a) à couplage cathodique interne et b) à grille flottante.

La figure 8 montre un montage utilisant une lampe finale unique à couplage cathodique interne du type 2B6.

Le premier élément de lampe étant l'ensemble triode G<sub>1</sub>-P<sub>1</sub>, c'est sur G<sub>1</sub> que sont appliqués d'abord les signaux.

La plaque P<sub>1</sub> est reliée directement au +HT et sert d'électrode d'accélération.

Les signaux amplifiés apparaissant dans l'espace P--G<sub>1</sub>, on comprend sans difficulté que, pour les faire passer dans l'élément G<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>, il suffit de relier la cathode C<sub>1</sub> à la grille G<sub>2</sub>. Cette connexion est faite à l'intérieure de la lampe, ce qui fait

qu'il n'y a pas à s'en préoccuper.

La figure 9 montre un montage établi avec des lampes à électrodes flottantes (push-pull cathodyne).

Les lampes à utiliser sont du type 6B5. Ces lampes diffèrent des 2B6 par le fait que la cathode C<sub>1</sub>, toujours reliée à g<sub>2</sub>, est laissée en l'air. Pour comprendre le fonctionnement, il suffit de se rappeler que l'ensemble des électrodes flottantes est « immergé » dans la résistance interne du tube.

### Emploi de deux canaux de transmission

Nous terminerons notre revue des amplificateurs à basse fréquence en citant les relais doubles (dits duo canal) destinés à amplifier et à canaliser séparément les fréquences basses d'une part et les fréquences élevées d'autre part.

On peut alors utiliser un haut-parleur de qualité, capable de reproduire toutes les fréquences considérées. Une solution différente consiste à utiliser non plus un seul haut-par-

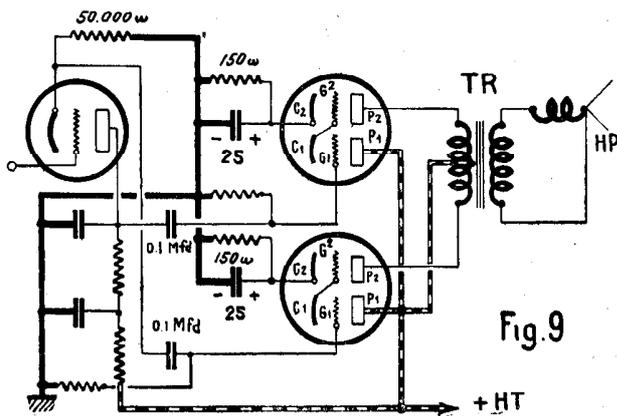
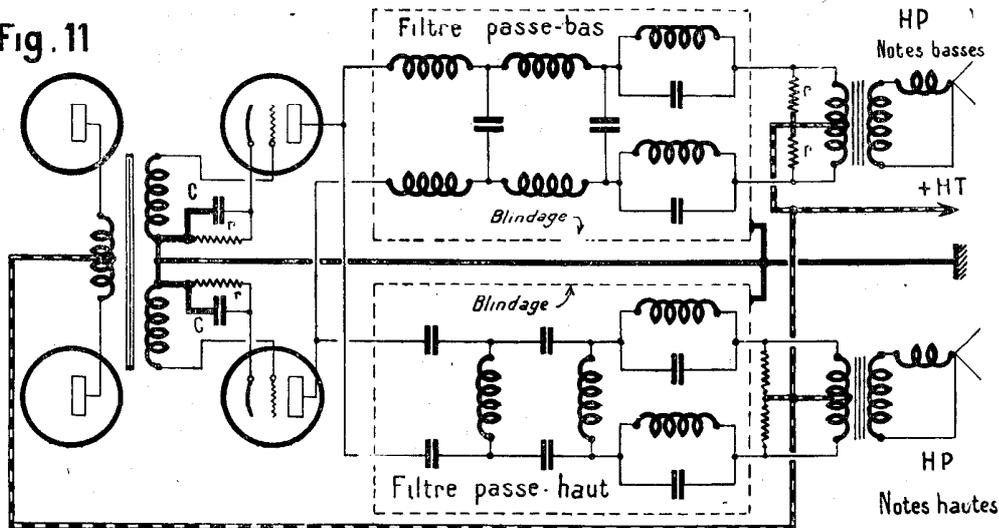


Fig. 9

Fig. 11



leur, mais deux haut-parleurs séparés, un prévu pour la reproduction des notes élevées et l'autre pour la reproduction des notes basses. Chaque amplificateur est alors relié à son haut-parleur, soit directement, soit à travers des cellules de filtrage.

La figure 10 montre un cas simple dans lequel l'amplification des notes basses est obtenue au moyen d'un amplificateur à transformateurs et l'amplification des notes hautes par un amplificateur à résistances.

En nous reportant à la figure 9, on voit : 1° que l'on utilise un seul haut-parleur, et 2° que le transformateur de sortie est à prise médiane. Cela donne le moyen d'utiliser un push pull final transmetteur et à la sortie de ce dernier deux haut-parleurs séparés avec filtres interposés (fig. 11).

Signalons enfin, et pour terminer, l'avantage qui existe toujours, du point de vue

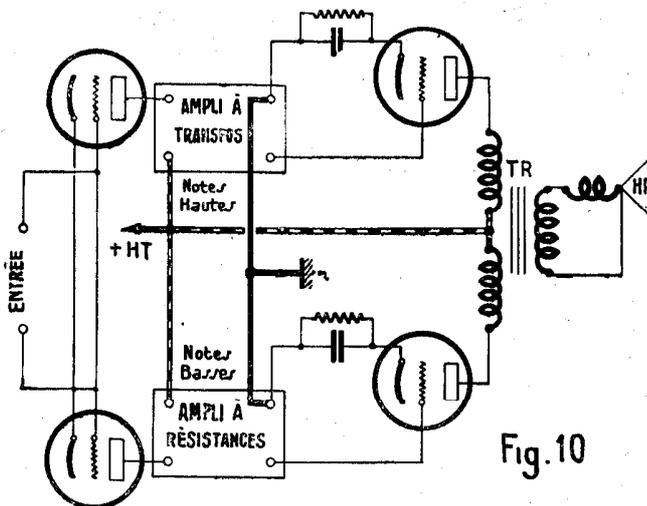


Fig. 10

qualité musicale, à utiliser un haut-parleur séparé sur baffle de grandes dimensions.