

[Retour à la homepage](#)

[Retour à la page des électroniques](#)

[Transformateurs aggreko](#)

Location de transfo. HT & BT A
votre service 24h/24 et 7j/7

www.aggreko.fr

[Vitamine D3 -25%](#)

400 IU - Santé des os, du cartilage
des dents et tissus.

www.nutriflishop.com

[Aquarium géant Nausicaä](#)

Offre spéciale famille: découvrez
l'aquarium géant de Boulogne-S/Mer

Nausicaa.fr

Annonces Google

Alimentations à tubes

Une alimentation doit fournir une tension précise et complètement stabilisée en regard des perturbations de toutes sortes provenant du secteur ou de la charge.

Un préampli ou un ampli n'est rien d'autre qu'un robinet positionné après un réservoir d'eau. Il n'y a aucun sens à chercher le meilleur des robinets si vous n'avez qu'un mince filet d'eau crachotant à lui fournir ...

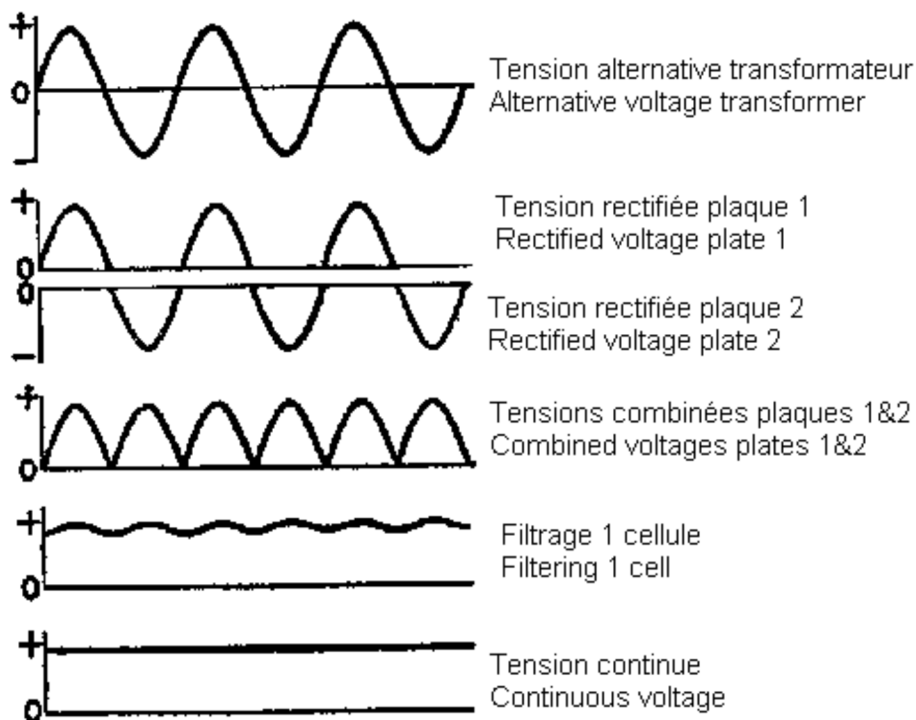
Les alimentations sont souvent considérées comme un circuit secondaire, tous les efforts étant portés sur le circuit amplificateur.

C'est une erreur, l'alimentation est aussi importante que le circuit lui-même.

Considérez l'alimentation comme faisant partie du chemin du signal et tout changera à vos yeux ...

Trois étapes sont nécessaires:

1. Un transformateur convertit le courant alternatif à la bonne valeur
2. Un circuit rectificateur convertit le courant alternatif en courant continu
3. Une ou plusieurs cellules stabilise ce courant continu



Les valeurs des formules sont dans les unités suivantes:

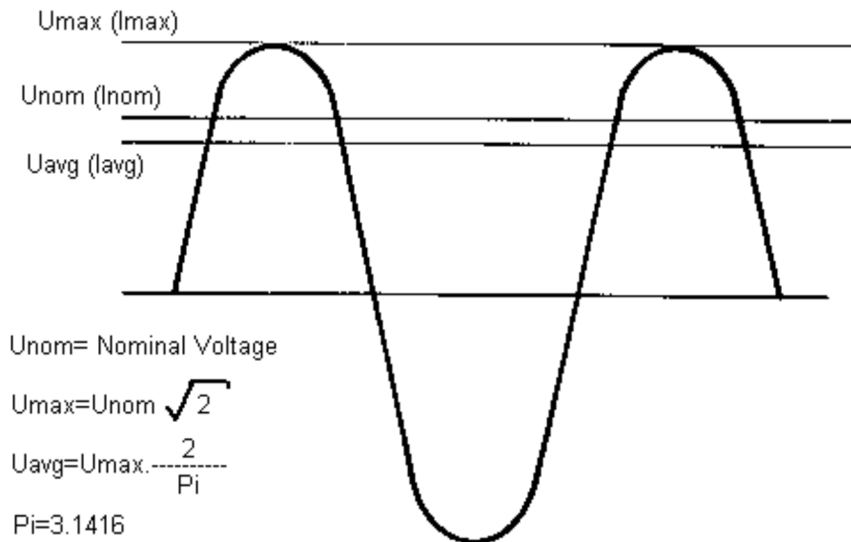
- Farads pour les condensateurs
- Henrys pour les inductances
- Ohms pour les résistances
- Hertz pour les fréquences

De quelles tensions parlons-nous ?

La tension alternative d'un transfo comme décrite par son fabricant est la tension nominale. Cela correspond à la tension continue nécessaire qu'il faudrait appliquer à une résistance pour obtenir le même effet (chauffe). Comme une tension alternative est usuellement une onde sinusoïdale, les crêtes sont nettement plus élevées que cette tension nominale ($U_{nom} * 1.414$).

La tension moyenne correspond à la tension continue qui aurait la même "surface" que l'onde sinusoïdale.

Une sinusoïde et ses diverses tensions



Quelques conseils

- Vous **DEVEZ** utiliser des condensateurs résistant à la tension de crête !
- La tension de sortie d'une valve bi-plaque ne représente qu'env. 90% de sa tension d'entrée, voici les pertes d'insertion de quelques diodes courantes comparées à leur homologues silicium:
 - 83: 2-3%
 - 5AR4/GZ34: 3-7%
 - 5V4/GZ32: 6-12%
 - 5U4/GZ37: 8-16%
 - 5R4: 12-22%
 - 5Y3: 13-23%
 - 6087: 18-30%
- Attention: quelques tubes (GZ32 et autres tubes à gaz) n'acceptent pas qu'un condensateur soit monté en tête. Leur impédance interne est si faible que l'appel de courant du condensateur serait suffisamment élevé pour détruire le tube ! Vérifiez toujours les caractéristiques du constructeur du tube afin de ne pas dépasser la valeur maximale du condensateur suivant directement la valve redresseuse. Dans le doute, utilisez une self: ce sera plus sûr.
- Les valves à gaz ont également la particularité que la tension de sortie reste à peu près constante quelque soit le courant débité, ce qui n'est pas le cas des diodes à vide.

Rectification

La première opération après le transformateur consiste à convertir le courant alternatif en courant continu. C'est la tâche des diodes.

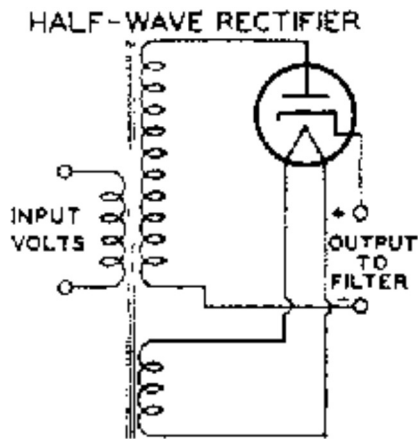
Les diodes silicium ne sont pas idéales en utilisation en audio parce qu'elles génèrent des "pics" (impulsions rapides) qui traversent tout les circuits.

Afin de réduire ce phénomène, il existe des diodes "audio" avec des pics réduits, il est également possible de placer en // avec chaque diode un condensateur de déparasitage. Néanmoins, il est difficile de les éliminer complètement.

C'est pour cette raison que les tubes sont aussi utilisés dans les meilleurs schémas également pour l'alimentation.

Demi-onde

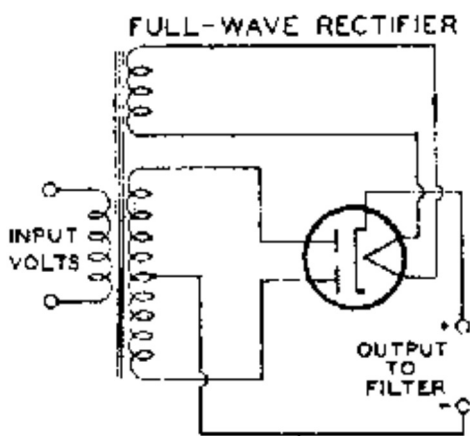
Ce schéma utilise une seule diode et une demi-onde de la sinusoïde. Pour remplir les "trous", le filtrage doit être deux fois plus conséquent que le cas d'une rectification utilisant les deux demi-ondes. Il était utilisé dans les schémas anciens.



Onde complète

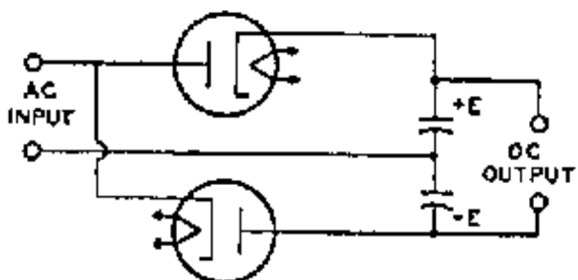
Ce schéma est, de loin, le plus utilisé et utilise les deux demi-ondes de la sinusoïde pour produire le courant continu. Le filtrage est ainsi plus facile.

Il faut deux diodes ou une diode bi-plaque pour obtenir cette rectification.



Doubleur de tension

Ce schéma utilise deux diodes avec leur sorties montées en série pour obtenir une tension continue qui peut atteindre le double de la tension alternative originelle.



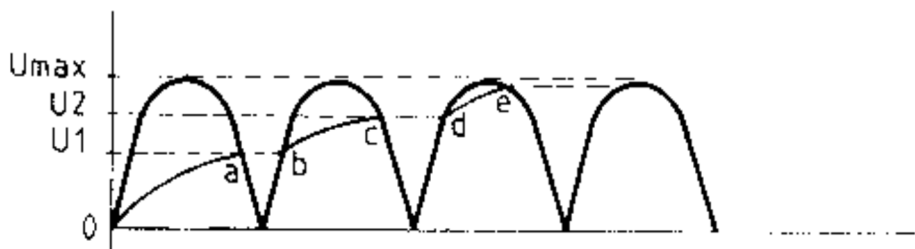
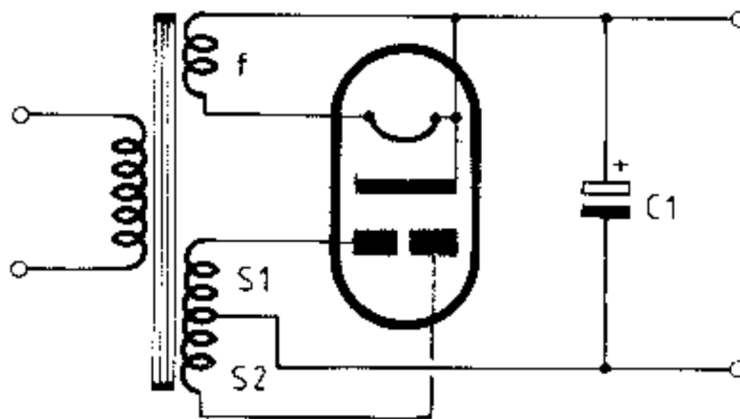
Filtres

Pour "remplir les trous" de la tension continue provenant des diodes, il faut la filtrer au travers de diverses cellules.

Toutes les formules correspondent à une rectification complète. Le filtrage est bien plus efficace dans une telle configuration.

Un condensateur seul sans charge

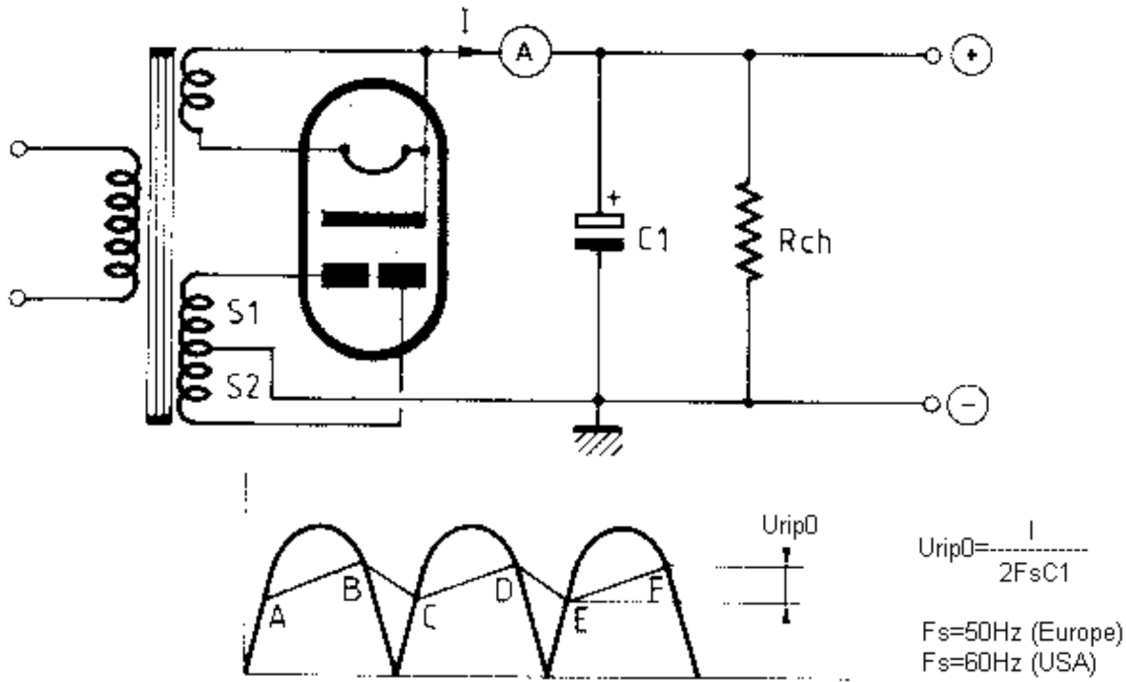
Dans une telle configuration, la tension atteint progressivement (mais rapidement !) la valeur maximale U_{max} . C'est la raison pour laquelle vous devez toujours utiliser des condensateurs dont la tension de claquage est supérieure à cette tension U_{max} .



Un condensateur seul avec charge

C'est la façon la plus simple de produire un courant continu. Faites attention à la valeur du condensateur: trop grand, il détruira la valve par un appel de courant trop élevé lors de la mise sous tension et certaines diodes (valves à gaz) n'acceptent aucun condensateur en tête, vous devez utiliser une self comme premier élément ! Dans cette configuration, la tension n'atteint jamais U_{max} , mais varie entre un minimum et un maximum. La différence entre ces deux tensions est la tension résiduelle de filtrage, vous pouvez l'évaluer avec la formule suivante.

Vous pouvez aussi aisément comprendre pourquoi une diode bi-plaque est avantageuse: il ya deux fois plus de demi-ondes et cela résulte en une tension résiduelle deux fois plus faible (c'est le "2" de la formule) !

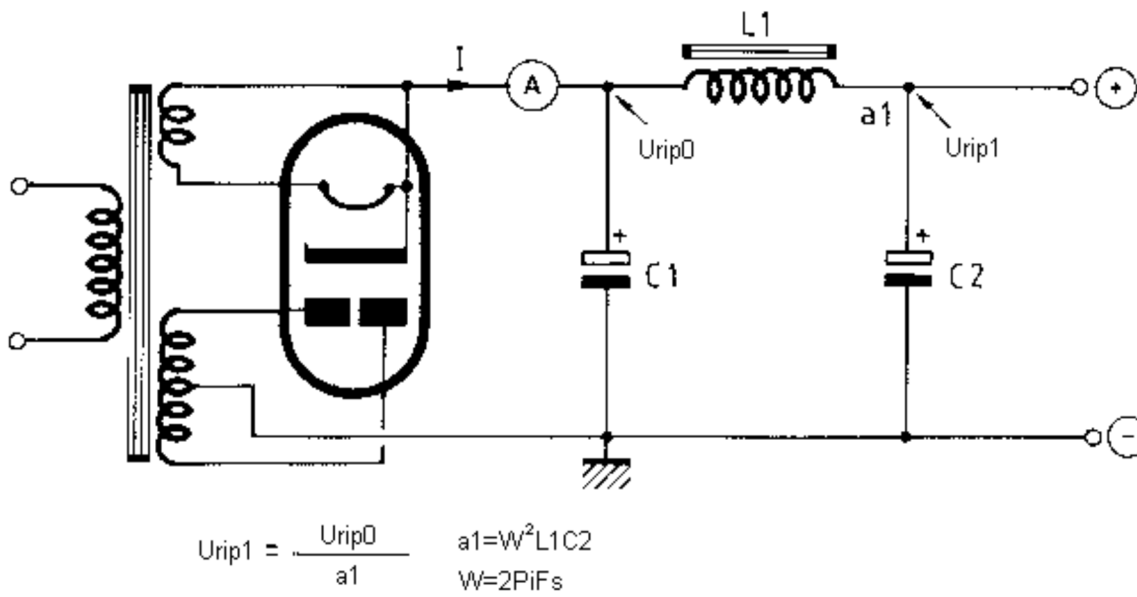


Filtre en Pi (self/condensateurs)

C'est un type très utilisé.

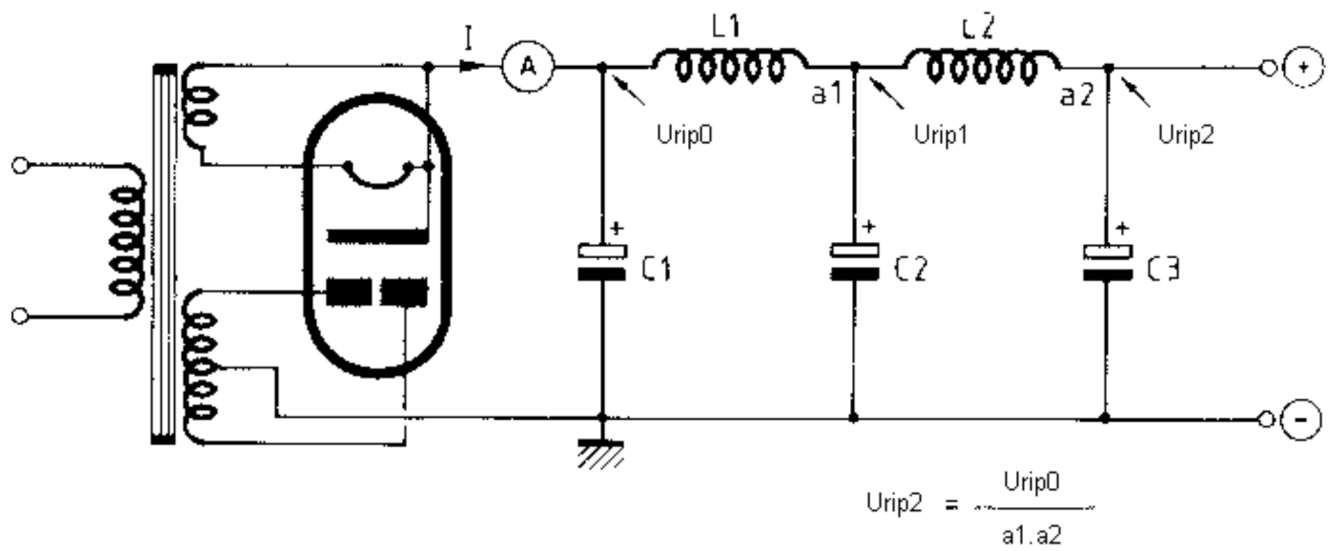
Il peut être considéré comme un filtre à condensateur suivi d'un filtre self/condensateur.

La tension résiduelle sera réduite ultérieurement d'un facteur a_1 . ω correspond à la pulsation.



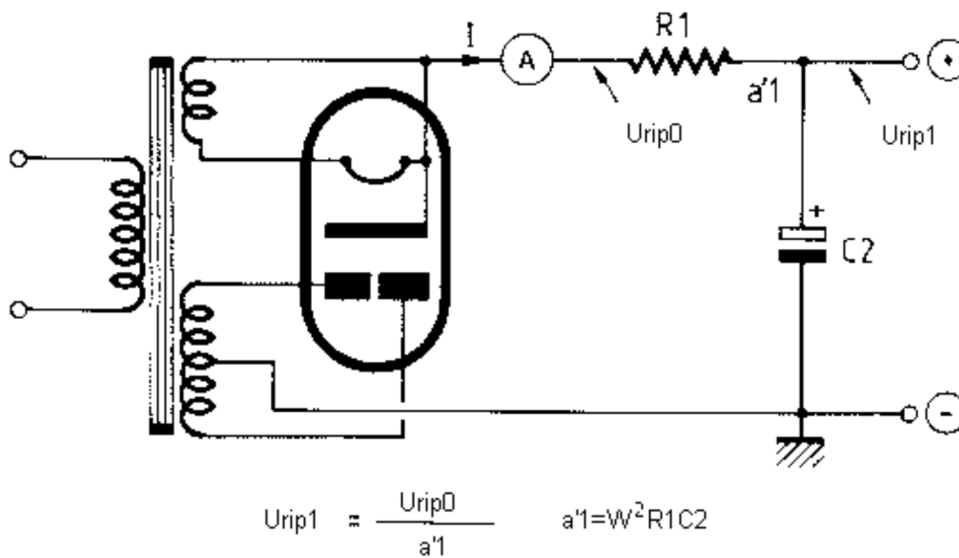
Filtres Pi en cascade

Chaque cellule réduit la tension résiduelle par son propre facteur (a_1, a_2, \dots).



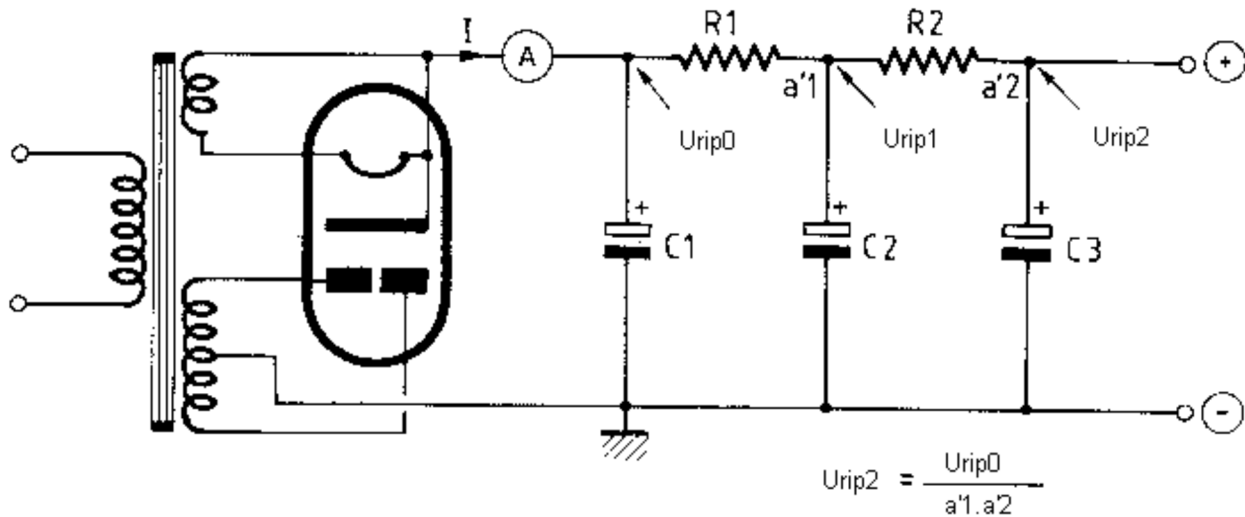
Filtre résistance/condensateur

La self est remplacée par une résistance. Ce schéma est moins efficace que celui utilisant la self mais très utile dans les préamplificateurs et autres applications demandant de faibles courants. Pour des amplis, utilisez des selfs qui vous permettent de débiter des courants élevés.



Filtre à résistance en cascade

Chaque cellule réduit la tension résiduelle par son propre facteur ($a1, a2, \dots$).



Filtres mixtes

Vous pouvez bien sûr mélanger des cellules à selfs et résistances, chaque cellule réduisant la tension résiduelle par son propre facteur.

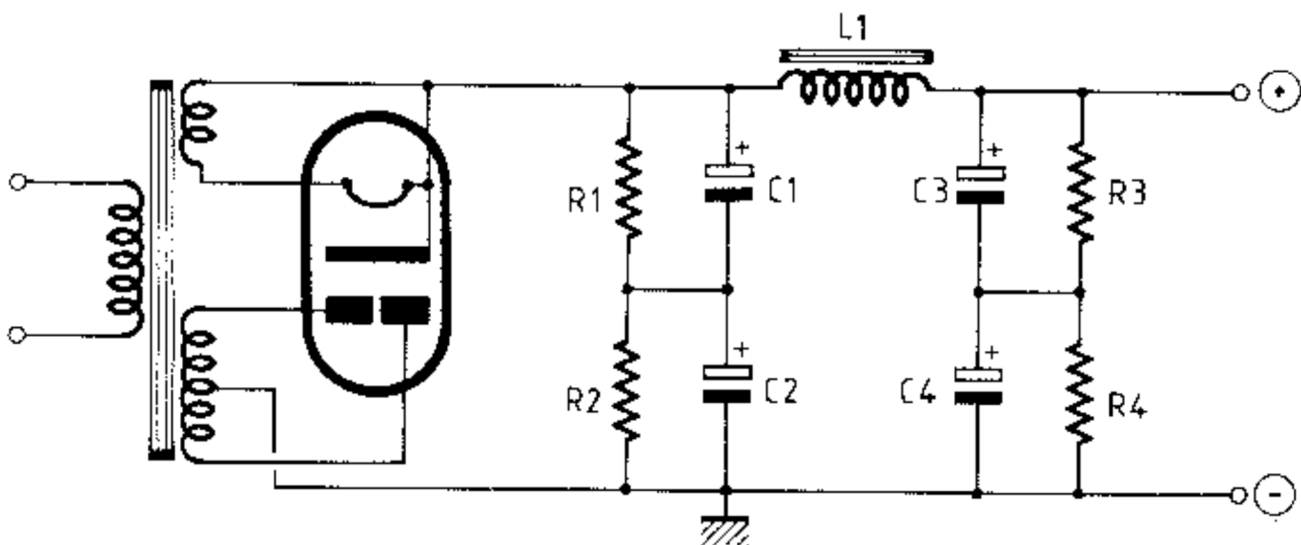
Condensateurs à tension de service insuffisante

Il est parfois difficile de trouver des condensateurs dont la tension de service soit suffisamment élevée. Vous pouvez mettre deux ou plus condensateurs en série, leur capacité finale va diminuer:

$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Par exemple: deux condensateurs de 50uF/200V donneront pour résultat un bloc de 25uF, mais la tension de service grimpera elle à 400V.

Une bonne chose est d'équilibrer les tensions se répercutant sur ces condensateurs en plaçant des résistances (valeurs élevées) en // avec chaque condensateur.



Energie stockée

Dans les exemples précédents, seul le ronflement résiduel a été pris en considération.

Un autre aspect, du moins pour de la haute fidélité d'exception doit être pris en considération: l'énergie stockée dans l'étage final de l'alimentation.

Cet en effet cet étage qui va fournir le courant instantané nécessaire aux tubes de puissance.

Comme la musique est essentiellement composée de transitoires, elle ne devrait pas être négligée.

L'énergie stockée par un condensateur se calcule par:

$$J = \frac{1}{2} CV^2$$

où J=énergie en Joules

C= capacité en Farads

V= tension de charge en Volts

1 Joule correspond à l'énergie dépensée par une puissance de 1 Watt pendant 1 seconde.

Pour maintenir une puissance de 10W pendant 10 secondes, il faut 100 Joules, soit, sous 500V, une capacité de 800uF.

Mais attention, cette énergie correspond à un condensateur se déchargeant complètement, donc avec une tension finale (celle alimentant l'étage final !) à 0 ...

Les étages d'alimentation précédents rechargent continuellement ces condensateurs, il n'empêche que si l'on veut absolument éviter que l'alimentation s'écroule, la capacité finale doit être bien plus élevée.

C'est rarement le cas dans les produits commerciaux, essentiellement pour des raisons de prix de revient et l'augmentation de la taille des capacités finale de l'alimentation est pratiquement toujours conseillée.

Quelques remarques sur les alimentations énormes:

- Un [circuit de décharge](#) est conseillé afin d'éviter de maintenir une tension élevée sur les tubes alors qu'ils ne conduisent plus, ce qui réduit leur durée de vie inutilement. Ce circuit est également un élément de sécurité pour l'audiophile ...
- Une procédure de charge en deux temps (au travers d'une résistance de puissance puis en la court-circuitant) est également conseillée afin d'éviter la surcharge de la diode de redressement. Les diodes silicium sont plus résistantes à ce genre de sollicitations mais c'est généralement le fusible de protection qui lâche. Augmenter la valeur de ce fusible est dangereux car il pourrait ne plus fondre en cas de problème réel.

Un exemple de modification selon ce principe est donnée pour l'[Ampliton TS5000](#) et son "power pack".

Impédance & linéarité de l'alimentation

L'alimentation doit non seulement présenter une impédance de source aussi faible que possible mais également aussi linéaire que possible selon la fréquence.

Les condensateurs électrolytiques permettent de grandes capacités mais présentent des résistance et inductance série plus élevées que les condensateurs non polarisés. Ces composantes limitent leur performances en haute fréquence en augmentant leur impédance.

Une technique courante pour linéariser cette impédance est de les coupler à des condensateurs ne présentant pas ces défauts comme les condensateurs polypropylènes.

Pour réduire l'impédance de cette alimentation, il faut utiliser, tant pour les électrolytiques que pour les polypropylènes, des modèles à fort courant impulsionnel et slew rate (temps de montée exprimé en volts par microseconde: V/us) élevé.

L'idéal serait bien évidemment de n'utiliser que des condensateurs non polarisés rapides comme les polypropylènes, papier huilé, teflon, ... mais il devient assez délicat d'obtenir une capacité suffisante, en termes quantitatifs, pour répondre aux sollicitations de l'étage final.

Il est bon de préciser que l'énergie musicale se situant essentiellement dans la partie basse du spectre, on peut, dans un système multi-amplifié, n'utiliser des électrolytiques que dans l'ampli de grave. Les amplis de médium et aigu pouvant se satisfaire d'une bonne dose de condensateurs non-polarisés de haute qualité.

[Retour au début](#)