

Les classes d'ampli

Vous entendez couramment parler des différentes classes d'ampli A, AB1, AB2, B, C etc. Que cela signifie-t-il en terme de valeurs et de caractéristiques ?

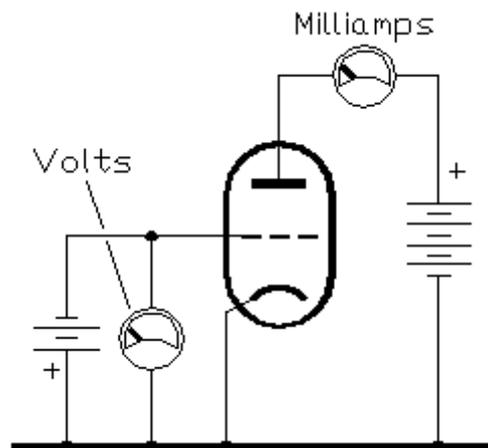
Oublions pour le moment les chiffres – nous y reviendrons ultérieurement. Commençons donc par aborder le problème des différentes classes A/B/C, dans l'ordre, il nous faut tout d'abord rappeler le fonctionnement de base d'une lampe tel qu'elle est généralement utilisée.

La lampe élémentaire

Sur le schéma ci-contre, nous avons branché une triode à deux batteries distinctes et deux appareils de mesure.

Tout d'abord à gauche, il y a une batterie connectée entre la grille et la masse et un voltmètre permet de mesurer la tension fournie par la batterie. Remarquez que cette batterie est montée *tête en bas*, ainsi la grille est soumise à une tension négative par rapport à la masse.

A droite, nous avons une batterie fournissant une plus haute tension avec un ampèremètre pour mesurer la quantité de courant drainé par l'anode de la lampe.



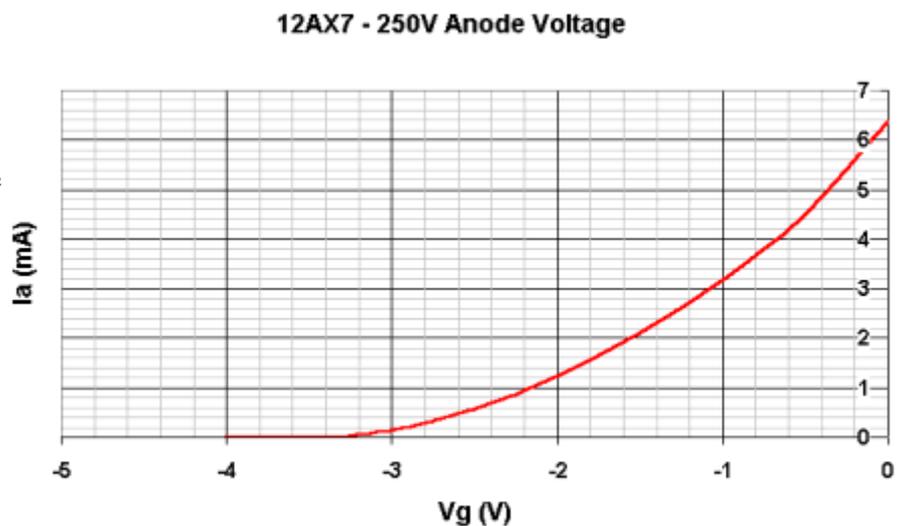
Généralement, la grille est polarisée entre un et deux volts pour une lampe de préampli et peut atteindre plus de quarante volts de polarisation pour une lampe de puissance. Cette polarisation est communément connue sous le nom de **BIAS**.

Amplification

En faisant varier la tension de la grille, on fait varier le courant dans l'anode, c'est ainsi qu'on obtient l'amplification.

Jetons un oeil sur le graphique de droite. Celui-ci nous montre ce qui se passe dans notre lampe alors que la tension de grille varie. Une augmentation de la tension de grille entraîne une augmentation du courant d'anode.

Un point important à retenir est que notre lampe convertit une variation de tension en variation de courant.



Qu'il s'agisse d'une lampe de pré amplification ou d'une lampe pour étage de puissance, le principe reste le même. Maintenant que nous avons rappelé comment cela fonctionne, nous pouvons voir le fonctionnement des différentes classes d'amplification d'une lampe de puissance.

Les classes de fonctionnement

Regardons le diagramme de droite. La courbe est celle vue dans le chapitre précédent et le BIAS est réglé au niveau du point rouge aux environs du milieu de la courbe.

Si on applique un signal sous la forme d'une variation de tension au niveau de la grille, le courant d'anode va lui aussi varier en similitude avec la tension de grille, d'où la sinusoïde de sortie.

Comme le suggère le titre, nous sommes dans ce cas en classe A. Ce qui caractérise la classe A, c'est que la lampe conduit du courant en permanence. Notez que le courant en sortie n'atteint jamais le niveau zéro.

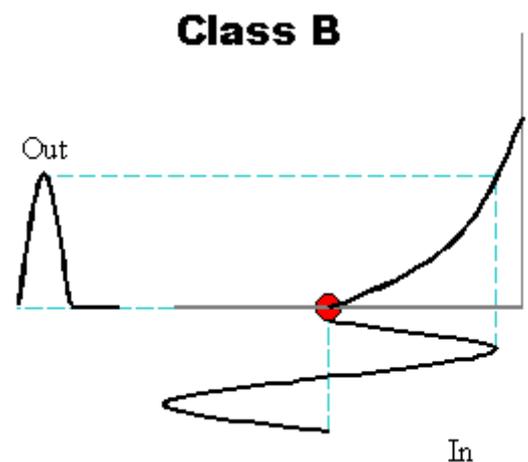
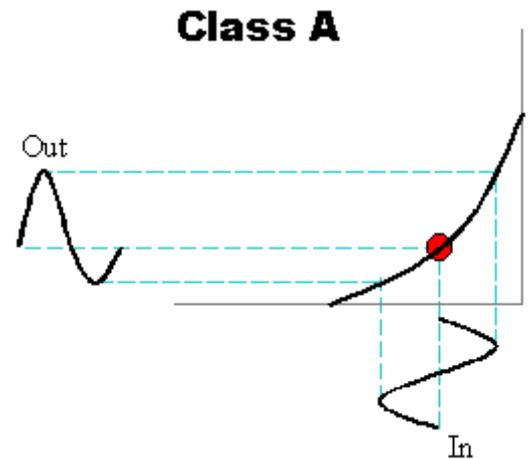
Certains amplis sont en classe A (tel l'AC30 VOX) et tous les pré amplis sont en classe A. Vous pouvez [télécharger](http://www.duncanamps.com/pdf/blues112.pdf) le schéma du *Duncan's Blues – 112 combo* au format PDF. (<http://www.duncanamps.com/pdf/blues112.pdf>)

OK, c'est réglé pour la classe A. Qu'en est-il de la classe B ?

Sur le diagramme de droite on a polarisé à un point où la lampe ne conduit quasiment plus aucun courant.

On remarque que le signal d'entrée est beaucoup plus ample à présent, donc la lampe fonctionne de façon plus efficace, et on voit aussi que le signal de sortie ne représente plus que la moitié de la sinusoïde.

Pour pouvoir utiliser ce système on a besoin d'un étage de sortie en *push-pull* qui utilise deux lampes (ou deux groupe de lampes) avec chacune d'elle amplifiant une moitié du signal. Pendant que la première lampe fournit le courant de sortie tel que sur le diagramme, la seconde ne produit rien jusqu'à la deuxième moitié de la sinusoïde où enfin à son tour elle conduit pendant que l'autre n'est plus passante.

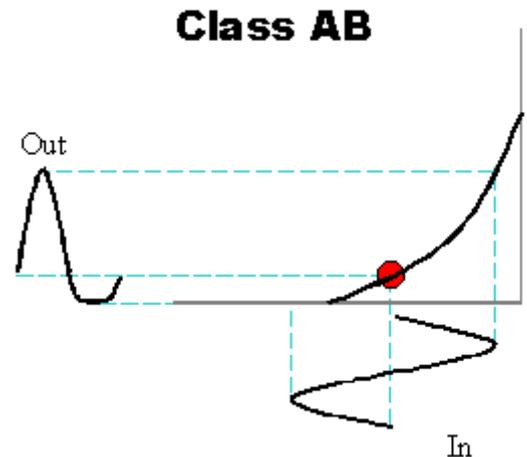


Maintenant vous vous doutez probablement de ce qu'est la classe AB – C'est bel et bien quelque part entre la classe A et la classe B. Où exactement, là où c'est imaginable !

Sur notre diagramme en classe AB, une faible quantité de courant de BIAS traverse la lampe. Pour une lampe de puissance généralement en classe AB pour un ampli guitare celui-ci est d'une valeur se trouvant entre 30 et 40mA avec des pics aux environs de 250-300mA.

Dans un étage de sortie en push-pull, il y a un petit chevauchement où chaque tube amplifie simultanément durant une courte transition, ou période de croisement.

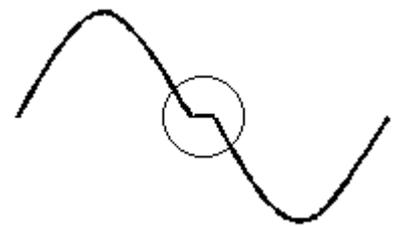
Le plupart des amplis guitare sont de classe AB et on va regarder pourquoi un peu plus loin.



La distorsion de croisement (crossover distortion en anglais)

La classe B connaît un défaut fondamental car en pratique, l'onde devrait permuter régulièrement d'une moitié à une autre, ce qui n'est pas le cas.

Lorsque le courant en sortie des deux lampes s'additionne au travers du transfo de sortie, une déformation peut être vue dans les amplis de classe B (diagramme de droite). Les amplis de classe AB peuvent aussi avoir ce type de problème si ils sont *biasés* trop froid (courant de BIAS trop faible).



En résumé :

- Les amplis de classe B induisent généralement de la distorsion de croisement.
- Les amplis de classe AB peuvent parfois induire de la distorsion de croisement.
- Les amplis de classe A n'ont aucune distorsion de croisement, les deux lampes conduisent simultanément.

Alors la solution semble-t-il, est de préférer la classe A pour les amplis guitare. Ainsi nous n'avons pas à nous soucier de la distorsion de croisement. Mais...

Rendement

Les classes AB et B existent pour une bonne raison, et les résultats le démontrent parfaitement. Si on retourne sur le diagramme de la classe A on voit nettement que la sortie de la lampe draine en permanence du courant. Pour obtenir un maximum de puissance de la classe A, il faudrait biaiser la lampe à une valeur de courant qu'elle ne pourrait supporter.

Ce n'est pas aussi efficace que la classe B qui ne conduit que lorsqu'elle en a besoin, ainsi que la classe AB qui est un hybride entre les deux...

Le faible rendement de la classe A fait qu'il y a une plus grande consommation de courant pour une même puissance de sortie au regard des classes AB et B. Comparons une paire d'EL34 fonctionnant en classe A avec cette même paire fonctionnant en classe B.

Les fiches fabricants pour les EL34 donnent en classe A pour un étage en *Single Ended* (une lampe seule) et pour une limite de dissipation à 25 watts, une puissance de sortie de 11 watts avec 10% de THD (Total Harmonic Distortion). Ce qui pour un push-pull en classe A, la puissance de sortie étant doublée, nous donne 22 watts.

Plus loin sur la même fiche les paramètres pour la classe B nous donne une puissance de 100 watts pour 5% de THD. C'est nettement plus puissant que les 22 watts du montage en classe A.

Partant de ces éléments, il nous faudrait **dix** EL34 pour avoir 100 watts en classe A, et seulement deux en classe B. En classe hybride AB quatre EL34 suffisent pour obtenir 100 watts tel que les têtes Marshall par exemple.

D'autres classes

Il existe d'autres classes tel la classe C qui tire le BIAS de la grille encore plus vers la gauche. Cette classe n'est pas utilisée en amplification guitare. Elle est plus adaptée à l'usage des radioamateurs pour les hautes fréquences lesquelles adaptent leurs circuits pour diminuer la distorsion.

Les numéros de classe

Et oui, en plus il y a des numéros de classe. Il y a A1, A2, AB1, AB2 etc ... et ceux-ci ne s'appliquent qu'aux amplis à lampes.

Le principe est simple, le 1 signifie que la lampe ne doit jamais drainer aucun courant de grille alors que le 2 signifie que la tension de la lampe de sortie est poussée au-delà du 0 volt et jusqu'à des valeurs positives, ce qui cause un drainage de courant de grille venant de l'étage précédant.

Sources et remerciements

Traduit pour le PG5 par Mikka Grytviken de l'article [Amplifier classes](#) de Duncan Munro avec son aimable autorisation.

<http://www.duncanamps.com/technical/ampclasses.html>