

Quelle puissance ?

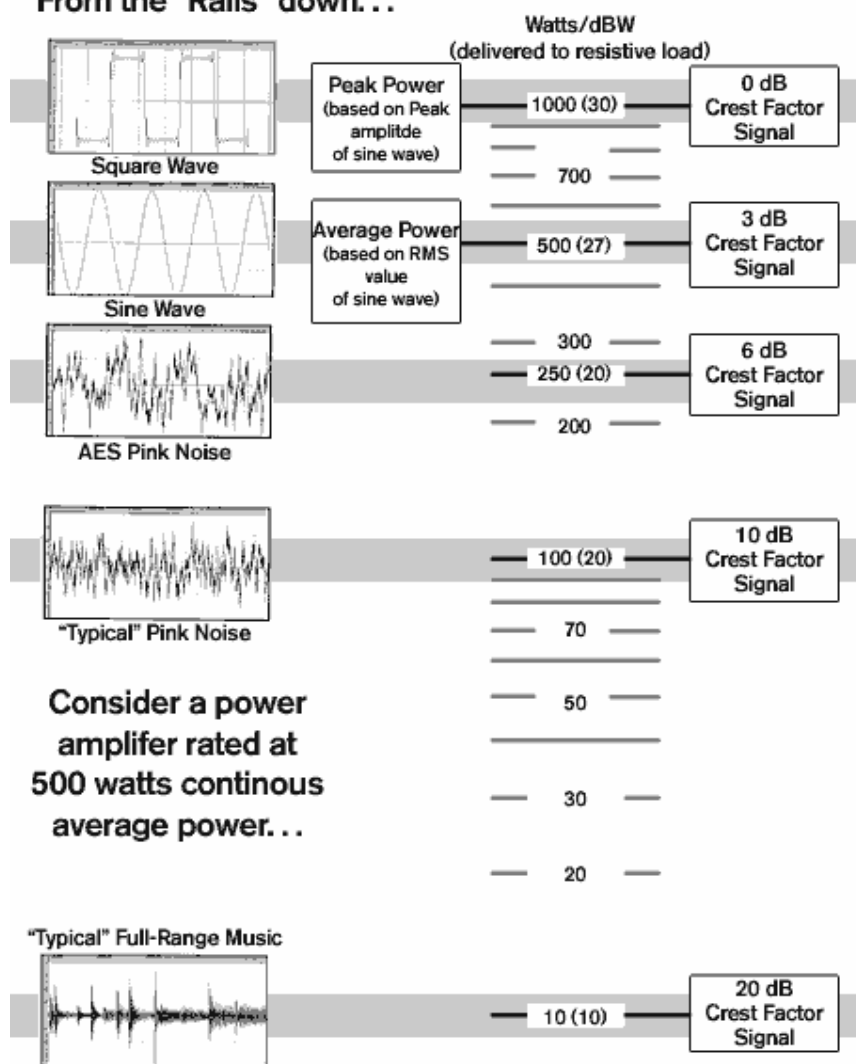
Traduit de la Syn-Aud-Con newsletter, hiver 1999, « Electrical Power Required » de Pat Brown, par M. Delquignies.

Le facteur de crête d'un signal audio est la différence, en dB, entre les crêtes et la valeur RMS du signal.

La valeur RMS (n.d.t. pour Root Mean Square, valeur quadratique moyenne) est définie comme « l'équivalent chaleur » du signal, c'est à dire que c'est la tension électrique qui générera autant de chaleur que la même tension continue (DC), pendant la même durée. La valeur RMS d'un signal complexe peut être lue sur un voltmètre RMS, ou par un échantillonnage numérique puis un calcul d'intégration révélant la valeur RMS. Il s'agit d'un calcul proche de la « surface en dessous de la courbe », de nombreux logiciels d'édition de son permettent de calculer cette valeur (tels que Sound Forge™ ou Cool Edit™).

Vous verrez quelques exemples de facteurs de crêtes typiques sur le schéma ci-dessous. C'est important car le facteur de crête est un des paramètres principaux permettant de déterminer combien de puissance est transmise en réalité d'un amplificateur à un haut parleur. Comme le plus grand ennemi d'une bobine de haut parleur est la chaleur, l'on doit veiller à rester en dessous de la puissance admissible à long terme dans le haut parleur.

From the "Rails" down...



Lorsque l'on a déterminé le facteur de crête, cette valeur est utilisée pour choisir la taille de l'amplificateur adaptée à un haut parleur et pour un niveau sonore donné.

Voici les étapes du calcul :

1. Déterminer la puissance disponible en continu par l'amplificateur. Les fabricants font beaucoup de tests et sont en général fiers d'annoncer cette valeur.
2. Convertir en dBW : $\text{dBW} = 10 \log W$ (où W est la tenue en puissance)
3. Comme cette puissance est en général mesurée avec un signal sinusoïdal (facteur de crête de 3 dB), vous pouvez doubler la puissance disponible en continu pour obtenir la puissance disponible « en crête ». En dBW, vous ajoutez simplement 3 dB au résultat précédent.
IMPORTANT : c'est une valeur que nous n'utiliserons que pour le calcul, votre amplificateur ne pourra supporter de délivrer cette puissance d'une manière tenue mais pourra fournir ce niveau sur une impulsion de courte durée. (n.d.t en général il s'agit d'une limitation due à la tension de l'alimentation, on mesure la tension jusqu'à ce qu'apparaisse de la distorsion (1 à 0.1% selon les constructeurs), la technologie et le choix des composants employés fait qu'il y a en réalité de grosses différences de comportement dynamiques entre modèles et marques)
4. Estimez le facteur de crête du signal à diffuser. Pour des applications musicales, cela va de 6 dB (musique très compressée) à plus de 20 dB.
5. Soustrayez le facteur de crête à la puissance crête disponible calculée précédemment. Cela correspond à la puissance (en dBW) que vous délivrez en continu à votre haut parleur. Si vous êtes plus confortables avec les watts, vous pouvez reconvertir :

$$\text{watts} = 10^{\frac{\text{dBW}}{10}}$$

Quelques exemples :

1. Supposons que vous ayez un haut parleur annoncé pour une tenue en puissance de 100 W continu et que vous souhaitiez lui choisir un amplificateur. Le programme sera de la musique très compressée type CD de variété (6 dB de facteur de crête). Cela veut dire que vous avez besoin de 6 dB de réserve au dessus du niveau maximum continu que peut délivrer l'amplificateur. Un amplificateur de 200 W (+23 dBW) peut délivrer 3 dB de plus sur des crêtes (+26 dBW). Soustrayons notre facteur de crête et nous trouvons +20 dBW (100 W). Donc, un amplificateur de 200 W sera nécessaire pour délivrer 100 W avec un facteur de crête de 6 dB.
2. Supposons que vous ayez un amplificateur de 120 W continu. Combien de puissance peut-il délivrer à un haut parleur sur le long terme et sans distorsion avec un signal de 20 dB de facteur de crête ? L'amplificateur délivre 20.8 dBW, nous pouvons ajouter 3 dB puisque cette puissance a été mesurée avec un signal sinusoïdal, on obtiens 23.8 dBW. Soustrayons le facteur de crête (23.8 – 20) et il nous reste 3.8 dBW. Convertissons en watts et nous avons 2.4 W.

En conclusion, nous avons vu que bien qu'il y ait plusieurs approches permettant de considérer ce problème, la manière la plus rigoureuse est de remonter jusqu'à la puissance maximale crête de l'amplificateur, et d'utiliser le facteur de crête pour estimer la valeur moyenne réellement délivrée au haut parleur. Bien sur, il est toujours profitable d'utiliser un amplificateur disposant de plus de puissance que nécessaire, à condition de ne pas dépasser la puissance admissible en continu par l'enceinte.