

# 01 le signal audio

Soumis par Thierry  
06-12-2014  
Dernière mise à jour : 06-12-2014

Ca y est, c'est parti pour un grand cours d'électronique appliqué à l'audio.  
J'espère que vous avez de bonnes bases en électricité (ça va servir) .

Ici, on va parler des fondamentaux qui régissent les systèmes audio analogiques.  
Pour le numérique, j'ai prévu de faire un petit topo aussi, mais ça viendra en temps voulu.  
( le signal audio étant au départ et à la fin inévitablement analogique ).

Bon alors assez perdu de temps, on y va...

## Le Signal Audio

On va s'intéresser ici au signal audio, car ce signal possède quelques caractéristiques et particularités dont il faudra tenir compte pour pouvoir l'exploiter dans les meilleures conditions possibles. (et c'est toute notre problématique en fait).

D'abord commençons par le début : c'est grâce à notre oreille que nous pouvons apprécier des sons.

le son, c'est un déplacement relatif des molécules d'air.

un émetteur sonore fait vibrer l'air et donne naissance à une onde (de pression) sonore qui se propage dans l'air (à la vitesse de 330m/s)

Au départ, l'électricité n'as rien à voir dans l'histoire, mais il se trouve que c'est grâce à l'électricité que l'on peut traiter, enregistrer, amplifier et même restituer du son .

Mais alors, c'est quoi un signal audio ?

Et bien on peut dire que c'est une tension électrique, comprise entre quelques micro-volts et quelques dizaines de volts (160Volts pour un ampli de sono...)

ce signal occupe une bande de fréquence de 20Hz à 20kHz.

la dynamique d'un tel signal dépasse les 100dB : c'est le rapport entre le signal le plus faible et le plus fort contenu dans le message sonore. on l'exprime en dB (pour décibels).

Si on regarde un signal audio avec un oscilloscope, ça ressemble à...rien.

Voici par exemple, l'attaque d'un piano :

Et voici le détail agrandi :

Le signal mathématique qui s'en rapproche le plus est le "bruit blanc" : c'est un signal aléatoire :

Oui, les images sont un peu vieilles, mais ça nous donne une idée.

Bon, maintenant qu'on en sais un peu plus sur notre signal audio, faudrait savoir ce qu'on va en faire :

on peut réaliser sur ce signal les opérations suivantes :  
- amplification (le rendre plus fort)

- atténuation
- régler le niveau
- filtrer certaines fréquences
- transporter
- stocker (enregistrer)

Voilà, ce sont les opérations de bases que j'ai imaginées...mais il y en a d'autres. (les effets par exemples)

#### Un exemple concret

Je vais prendre ici l'exemple d'un préamplificateur de gain A.  
Ce préampli reçoit un signal d'une source et amplifie ce signal qui est délivré à un récepteur.

Comme dans 99% des cas, l'information est transmise sous forme d'une tension.

'opération "gain" a l'air simple : il suffit de multiplier le signal par une constante.

mais c'était sans compter sur les imperfections de ce monde :

- le bruit de fond résiduel de l'amplificateur : du à la physique et produit par les circuits électroniques
- le niveau maximum de sortie que peut délivrer l'ampli ( on ne peut pas dépasser les tensions d'alimentation)
- la linéarité de l'ampli : celui ci produit des "harmoniques" qui ne sont pas contenues dans le signal de départ. ces harmoniques sont générées par les imperfections de l'amplificateur qui dégrade le signal.

Le but du jeu est donc d'éviter au signal toutes ces dégradations au fur et à mesure de son passage dans la chaîne de traitement.