

Anthony JUTON, Fabienne BERNARD, Julien VILLEMEJANE, Jean-Charles VANEL

Septembre 2023

Vous trouverez les sujets et d'autres indications dans la rubrique **L3S5** (*Par Semestre*) à l'adresse suivante : <https://hebergement.universite-paris-saclay.fr/ingenierie.villebon-charpak/>

La figure 1 rappelle le contexte du module d'ingénierie :

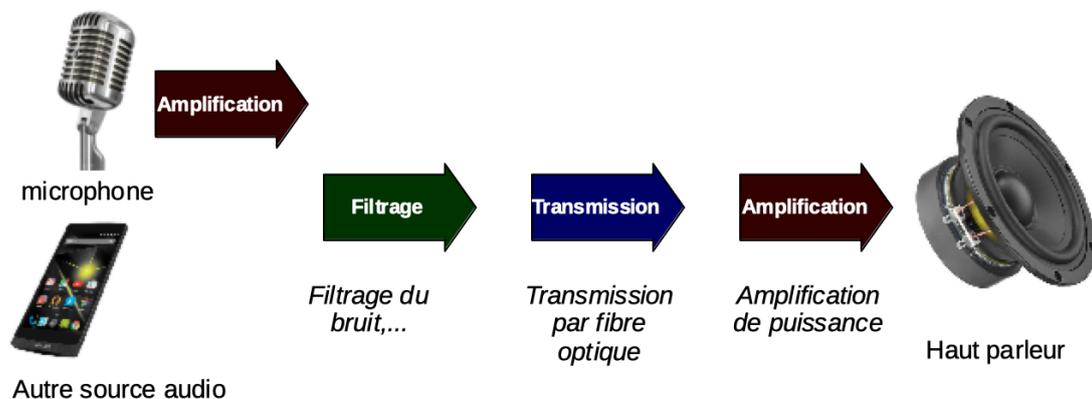


FIGURE 1 – Chaîne complète de transmission d'un signal audio

Objectifs de la séance

Au cours de cette séance, vous découvrirez :

- Différents connecteurs audio et les connecteurs BNC,
- Les effets d'un filtre RC et d'un filtre CR.

A l'issue de cette séance, vous serez capable de :

- Utiliser un multimètre pour mesurer une amplitude et une fréquence,
- Afficher de manière lisible un signal périodique ou non sur l'oscilloscope,
- Utiliser les curseurs pour des mesures d'amplitude ou de durée,
- Utiliser les fonctions de mesures.

1 La connectique audio

On s'intéresse aujourd'hui à caractériser un signal audio « line ». C'est le type de signal que l'on trouve sur les prises jack ou RCA de sortie des smartphones, Pcs, platines CD, etc. et donc aussi le signal d'entrée des amplificateurs audio ou tables de mixage.

Q1 Indiquer à quoi correspondent les différents contacts d'une prise jack audio.

D'autres connecteurs audio existent, RCA et XLR notamment.

Q2 Indiquer à quoi correspondent les contacts de ces connecteurs.

2 Affichage, mesures d'un signal périodique

En électronique, on utilise habituellement des câbles coaxiaux avec des prises BNC.

Q3 Indiquer à quoi correspondent les contacts d'un connecteur BNC.

Des étudiants de l'institut Villebon Charpak ont fait une présentation de l'utilisation de l'oscilloscope dans un Back To Basics :

<http://hebergement.universite-paris-saclay.fr/ingenierie.villebon-charpak/realisationoscillodengkazemi/>

↪ Utiliser Phypox pour générer un signal sonore périodique.

↪ Afficher ce signal sur l'oscilloscope.

↪ Enregistrer une copie d'écran.

Q4 A quoi sert la synchronisation de l'oscilloscope ?

Q5 Expliquer comment régler la synchronisation de l'oscilloscope.

↪ Quelle est l'amplitude crête à crête du signal lorsque le son est juste audible ? Quand il est au maximum ? Utiliser les curseurs et la fonction de mesure pour faire ces mesures.

↪ Quelles sont la période et la fréquence du signal le plus grave que vous pouvez entendre ? Quelles sont la période et la fréquence du signal le plus aigu ? Utiliser les curseurs et la fonction de mesure pour faire ces mesures.

Q6 Quel est l'intérêt du mode AC de l'oscilloscope ?

↪ Utiliser le multimètre pour faire ces mêmes mesures.

Q7 Quels sont les avantages et inconvénients du multimètre par rapport à l'oscilloscope ? Quelle amplitude mesure-t-il ?

3 Affichage, mesures d'un signal non périodique

↪ Choisir désormais un extrait musical.

Q8 Quelle solution l'oscilloscope propose-t-il pour afficher un signal non périodique ?

Q9 Est-il possible de trouver des motifs ? A quelle période ?

Q10 Est-il possible de mesurer l'amplitude ? Comparer le résultat donné par le multimètre à celui donné par l'oscilloscope.

4 Filtrage

On étudie désormais les effets des 2 filtres les plus simples sur un signal audio : les circuits RC série et CR série, dont les schémas sont donnés sur la figure 2.

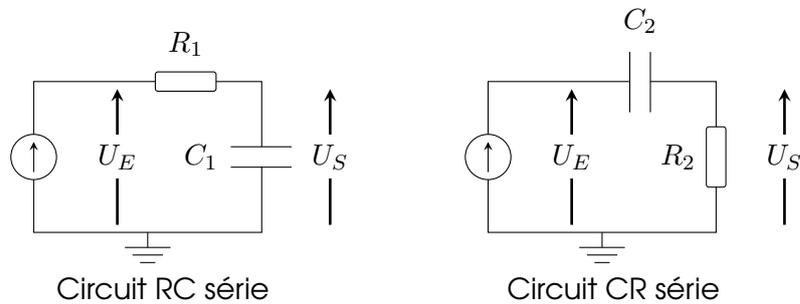


FIGURE 2 – Les deux filtres simples étudiés. La tension d'entrée est celle aux bornes du générateur, notée U_E . La tension de sortie est notée U_S .

Lors de l'étude d'un quadripôle (un circuit ayant 2 bornes à l'entrée et 2 à la sortie), on affiche habituellement sur la voie 1 de l'oscilloscope le signal d'entrée et sur la voie 2 de l'oscilloscope le signal de sortie.

↪ Réaliser un filtre RC série avec $R = 10\text{ k}\Omega$ et $C = 100\text{ nF}$. Placer votre signal en entrée du filtre, et afficher les signaux d'entrée et de sortie à l'oscilloscope. Enregistrer une capture d'écran de l'oscilloscope.

Q11 Quel est l'effet du filtre RC sur votre signal audio ?

↪ Réaliser la même étude pour filtre CR série.

Q12 Quel est l'effet du filtre CR sur votre signal audio ?

↪ Que se passe-t-il lorsque on connecte un casque sur la sortie du signal ? Pourquoi ?

Q13 Proposer d'autres valeurs de composants en expliquant leur influence sur le signal.