



BLAISE PASCAL  
PT 2018-2019

TP 1 – Électronique

# Filtrage analogique

## Objectifs

- ▷ Analyser l'action d'un filtre linéaire sur un signal périodique dans les domaines temporel et fréquentiel.
- ▷ Utiliser une échelle logarithmique ;
- ▷ Élaborer un signal électrique analogique simple à l'aide d'un GBF ;
- ▷ Visualiser un signal et effectuer des mesures à l'oscilloscope.

## Matériel sur votre paillasse :

- ▷ Plaquette de branchements ;
- ▷ Un GBF ;
- ▷ Un oscilloscope ;
- ▷ Deux résistances : 50 Ω et 1,5 kΩ ;
- ▷ Deux condensateurs : 47 nF et 100 nF ;
- ▷ Une bobine à noyaux de fer doux.

Ce TP a pour objectif d'une part de reprendre contact avec le matériel d'électronique, et d'autre part de comprendre l'effet d'un filtre en combinant l'analyse dans le domaine fréquentiel et temporel.

Vous serez très vigilants à la lisibilité de vos montages : organisation sur la paillasse, couleur des fils, pas (trop) de nœuds, etc. Ce ne sera pas critique aujourd'hui, mais cela va vite le devenir.

## I - Construction d'un diagramme de Bode

Associer  $R = 1,5 \text{ k}\Omega$  et  $C = 100 \text{ nF}$  pour former un filtre passe-bas. Vérifier rapidement que le filtre que vous avez construit se comporte comme prévu. Estimer grossièrement sa fréquence de coupure.

Construire le diagramme de Bode du filtre au dos de la feuille, en vous posant les bonnes questions : que mesure-t-on ? quelles grandeurs sont fixées ? lesquelles varient ? comment choisit-on les points de mesure ? que trace-t-on ? comment place-t-on les axes sur la feuille ?

Déterminer la pente de l'asymptote haute fréquence et la valeur de la fréquence de coupure. Comparer aux valeurs théoriques, sachant que la fonction de transfert du filtre s'écrit

$$\underline{H} = \frac{1}{1 + jRC\omega}.$$

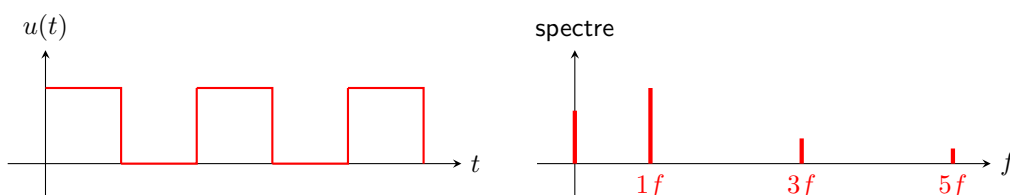
## II - Filtrons !

### Document 1 : Signal créneau

Le développement de Fourier d'un signal créneau de fréquence  $f$  et d'amplitude  $E$  s'écrit

$$u(t) = \langle u \rangle + \frac{4E}{\pi} \sum_{n \text{ impair}} \frac{1}{n} \sin(2\pi n f t).$$

Il ne contient donc que des harmoniques impaires, dont l'amplitude est inversement proportionnelle à  $n$ .



## II.1 - Filtrage passe-bas

Envoyer en entrée du filtre RC construit précédemment un signal créneau et interpréter l'allure du signal de sortie pour les fréquences  $f_1 \simeq 10$  Hz,  $f_2 \simeq 10$  kHz et  $f_3 \simeq 300$  Hz.

## II.2 - Filtrage passe-haut

Modifier le montage pour obtenir un filtre passe-haut. Indiquer sans calcul sa fréquence de coupure. Reproduire l'expérience précédente en **anticipant** les résultats.

## III - Sélection d'une harmonique

On utilise désormais la résistance  $R = 50 \Omega$  et le condensateur  $C = 47$  nF. Sortir partiellement le noyau de fer doux de la bobine afin que son inductance vaille 800 mH. On envoie toujours en entrée un signal créneau dont vous pouvez modifier la fréquence librement.

Construire un filtre permettant d'obtenir en sortie un signal sinusoïdal de même fréquence que le signal créneau d'entrée. Pour plus de simplicité, vous construirez le filtre et modifierez la fréquence du signal d'entrée. Comment expliquer l'effet sur le signal d'entrée?

En utilisant le même filtre, faire varier la fréquence d'entrée jusqu'à ce que le signal de sortie soit de nouveau sinusoïdal d'amplitude notable, mais de fréquence différente du signal d'entrée. Expliquer.

## Papier semi-logarithmique

