

# TP - Filtrage analogique

**Matériel pour tous :** un GBF, un oscilloscope numérique TDS2001C, un multimètre UT 54 avec extrait de notice (incertitudes sur les mesures de R et C), une plaquette LAB, une boîte à décade d'inductances, des résistances et capacités à choisir, papier semi-logarithmique.

Les objectifs de ce TP sont :

- de choisir en autonomie les composants pour réaliser un filtre passif de nature imposée
- de tracer expérimentalement le diagramme de Bode d'un filtre analogique sur papier semi-logarithmique.
- d'analyser l'effet de ce filtre sur un signal périodique

## Travail préparatoire :

Choisir les filtres étudiés, calculer leurs fonctions de transfert et les composants nécessaires.

*Un compte rendu détaillé par élève !*

## I. Filtre passe-bas

A l'aide du matériel fourni, on cherche à réaliser un filtre passe-bas, de fréquence de coupure  $f_c = 1,5$  kHz.

- 1) Proposer un schéma de circuit (avec position du GBF et des voies de l'oscilloscope) et choisir soigneusement les composants. Une justification théorique est attendue.
- 2) Réaliser ce montage et vérifier rapidement son fonctionnement en filtre passe-bas.
- 3) Evaluer sa fréquence de coupure expérimentale (expliquer votre méthode) et comparer à la valeur théorique calculée à partir des composants du circuit. Il faudra mesurer précisément les composants du circuit au multimètre, évaluer les incertitudes sur ces valeurs, présenter correctement les résultats de la mesure des fréquences de coupure expérimentale et théorique avec leurs incertitudes et leur écart normalisé.
- 4) Tracer expérimentalement le diagramme de Bode en gain et en phase de ce circuit sur papier semi-logarithmique (10 mesures judicieusement choisies suffisent). Rajouter les asymptotes sur ces diagrammes. Conclure par une comparaison aux diagrammes théoriques.
- 5) Analyse spectrale :  
Observer l'allure du signal de sortie pour :
  - un signal d'entrée créneaux de fréquence 10kHz. Expliquer.
  - un signal d'entrée créneaux de fréquence 10kHz superposé à une composante continue (utiliser le bouton offset du GBF pour créer cette composante continue).
  - un signal d'entrée créneaux de fréquence 300Hz. Expliquer.

## II. Filtre passe-bande

On cherche à réaliser un filtre passe-bande, de fréquence centrale  $f_0 \approx 10$  kHz et de bande passante de largeur  $\Delta f \approx 5$  kHz.

- 1) Proposer un schéma de circuit et choisir soigneusement les composants. Une justification théorique est attendue.
- 2) Réaliser ce montage et vérifier rapidement son fonctionnement en filtre passe-bande.

- 3) Vérifier la valeur de la fréquence centrale du filtre ainsi que de la bande passante.
- 4) Tracer expérimentalement le diagramme de Bode en gain (seulement) de ce circuit sur papier semi-logarithmique. Rajouter les asymptotes sur ce diagramme. Conclure.
- 5) Analyse spectrale :
  - Alimenter le filtre avec un signal d'entrée créneau, avec ou sans composante continue (offset) et commenter l'allure du signal de sortie selon la fréquence du créneau et celle de résonance du circuit (Expliquer vos choix sur le compte-rendu)
  - En choisissant des valeurs appropriées pour les composants du circuit (ou plutôt ici la fréquence du signal d'entrée), sélectionner la seule fréquence fondamentale d'un signal créneau.

### **III. Conclusion**

**Rédiger une synthèse du TP en quelques phrases.**