TP 11 : Filtrage analogique (thème électricité)

Préparer les questions 1 et 2.

1 Filtre passe-bas

1.1 Étude théorique

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

1. Proposer un montage. Faire les circuits équivalents BF et HF pour vérifier la nature du filtre. Exprimer la fonction de transfert et la mettre sous sa forme canonique.
   Préciser les valeurs des composants à choisir pour avoir $f_c = 1{,}5\,\text{kHz}$.
   Établir les équations des asymptotes. Faire les tracés des diagrammes de Bode en gain et en phase.

1.2 Étude expérimentale

- Réaliser ce montage et vérifier rapidement son fonctionnement en filtre passe-bas.
- Évaluer 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.
- 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.
- Analyse spectrale :
  Observer l'allure du signal de sortie pour :
  - un signal d'entrée créneau de fréquence 10 kHz. Expliquer.
  - un signal d'entrée créneau de fréquence 10 kHz superposé à une composante continue (utiliser le bouton offset du GBF pour créer cette composante continue).
  - un signal d'entrée créneau de fréquence 300 Hz. Expliquer.

2 Filtre passe-bande

2.1 Étude théorique

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

2. Proposer un montage. Faire les circuits équivalents BF et HF pour vérifier la nature du filtre. Exprimer la fonction de transfert et la mettre sous sa forme canonique.
   Préciser les valeurs des composants à choisir pour avoir $f_0 = 10\,\text{kHz}$ et $\Delta f = 5\,\text{kHz}$.
   Établir les équations des asymptotes. Faire les tracés des diagrammes de Bode en gain et en phase.

2.2 Étude expérimentale

- Réaliser ce montage et vérifier rapidement son fonctionnement en filtre passe-bande.
- Vérifier la valeur de la fréquence centrale du filtre ainsi que de la bande passante.
- Tracer expérimentalement le diagramme de Bode en gain (seulement) de ce circuit sur papier semi-logarithmique. Rajouter les asymptotes sur ce diagramme. Conclure.
- 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.