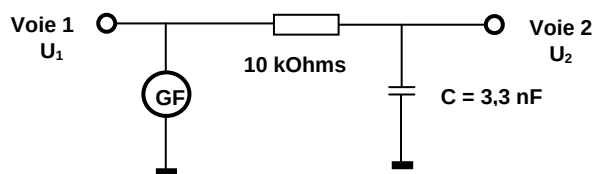


SEANCE 3: Filtrage et analyse de Fourier

I. Filtre passe bas - Analyse spectrale:

I.1 Recherche de la fréquence de coupure à partir d'un signal harmonique pur

Vous travaillerez sur le montage RC suivant, alimenté par une tension sinusoïdale (1 seule composante de Fourier). Vous choisirez une tension crête à crête de 4 V.



montage RC

- En faisant varier la fréquence du signal d'entrée, montrez qu'il s'agit d'un filtre passe bas du 1^{er} ordre. Notez bien ce que vous faites et ce que vous observez en particulier sur la phase des signaux. Notez également ce qui se passe sur le spectre de Fourier.
- Déterminez théoriquement et expérimentalement la fréquence de coupure à – 3db du filtre. Mesurez le déphasage pour la fréquence de coupure (vous utiliserez le menu adéquat de l'oscillo).

I.2 Filtrage et signal composite:

On se propose ici d'étudier l'influence du filtre passe bas ci dessus sur la forme et les composantes de Fourier d'un signal composite. Générez à l'aide du GBF un signal triangulaire de fréquence 1500 Hz et réglez son amplitude de telle sorte que la composante fondamentale dans le spectre de Fourier ait une amplitude de 0 dB

- Comparez la forme du signal d'entrée et de sortie.
- Relevez l'amplitude des composantes de Fourier du signal d'entrée et de sortie.
- En déduire le gain en décibel de ce filtre pour les différentes fréquences présentes dans le spectre (on se limitera par exemple aux 4 ou 5 premières composantes).

- Recommencez les mesures pour 2 autres valeurs de la fréquence fondamentale choisies judicieusement.
- Dressez un tableau avec toutes les valeurs obtenues et tracez le diagramme de Bode du filtre passe bas : $g_{dB} = f(\log(v))$. Vous pourrez éventuellement compléter ce diagramme en prenant une ou deux mesures à haute fréquence avec un signal sinusoïdal.
- Retrouver graphiquement la fréquence de coupure du filtre et sa pente.

Remplacer la résistance par une 100 k Ω . Et générez à nouveau le signal triangulaire à 1500 Hz de même amplitude que précédemment.

- Relevez la forme du signal de sortie. Comment interprétez vous cela ?
- comment est modifiée la fréquence de coupure ? Dessinez sur le même graphe que précédemment la nouvelle fonction de transfert. Prédire grâce à ce schéma l'amplitude des 3 premières composantes de Fourier en sortie du filtre. Mesurez ces amplitudes expérimentalement et comparez aux amplitudes théoriques.
- Passer à un signal carré. Visualisez et noter la forme du signal de sortie.

Complément:

- Mettre en cascade deux filtres identiques et utilisez la méthode précédente pour tracer le diagramme de Bode.
- En déduire la valeur expérimentale de la pente de cette association. Quel est l'ordre de ce filtre ? Quelle est la valeur de l'atténuation du signal pour ω_c (fréquence de coupure déterminée précédemment) ? Quelle valeur devrait on obtenir si la fonction de transfert de cette cascade de filtre était le produit des fonctions de transfert des deux filtres.