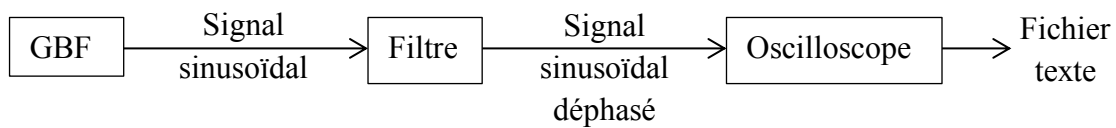




ETUDE FREQUENTIELLE D'UN FILTRE

Partie A : PRESENTATION

Au labo de physique on dispose d'un filtre électronique dont les caractéristiques sont inconnues. Afin de les déterminer on a réalisé une étude fréquentielle de ce filtre à l'aide d'un oscilloscope pour visualiser les signaux et d'un GBF pour générer un signal d'entrée appliqué au filtre suivant le schéma ci-dessous.



Une série de mesures (60) ont été réalisées. Elles sont disponibles sous forme de fichier texte (un fichier par mesure). Afin de s'éviter la tâche pénible de traiter toutes ces mesures à la main, on souhaite écrire un programme Python dont l'objectif est de tracer le diagramme de Bode du filtre et d'identifier ses caractéristiques.

Partie B : LECTURE ET VISUALISATION D'UNE MESURE

L'objectif de cette partie est de lire un fichier de mesure et tracer les courbes correspondantes.

Question 1 : Ouvrir un fichier de mesure avec un lecteur de fichier texte tel que le Bloc-notes de Windows. Analyser le contenu de ce fichier.

Question 2 : Ecrire une fonction **lecture** qui prend en argument une chaîne de caractères **nomFichier** qui contient le nom du fichier à lire et son chemin d'accès (si besoin). Cette fonction doit renvoyer le contenu du fichier sous la forme de 3 listes de flottants, **Lest**, **LesE** et **LesS**, qui contiennent respectivement les instants t , les valeurs du signal d'entrée et les valeurs du signal de sortie.

Question 3 : Ecrire un script qui permet de tracer sur un même graphe les deux courbes de l'entrée et de la sortie en fonction du temps. Ce graphique devra comporter un titre, et ses axes devront être légendés correctement.

Vous pouvez alors visualiser le contenu de plusieurs fichiers afin de vous faire une idée des différentes courbes.

Partie C : ANALYSE D'UNE MESURE

L'objectif de cette partie est d'analyser numériquement une mesure afin d'en déduire la pulsation ω , le gain réel et le déphasage correspondant à la mesure.

C1.1 Détermination de ω

Question 4 : A partir de l'observation des courbes d'une mesure, expliquer comment déterminer la pulsation ω et proposer un algorithme permettant de le faire automatiquement. Afin d'obtenir

une bonne précision de l'algorithme il sera judicieux de repérer les passages par zéro du signal d'entrée ou de sortie.

Question 5 : Ecrire une fonction **pulsation** qui prend en argument la liste **Lest** et la liste **LesE** ou **LesS** et qui renvoie la pulsation **omega** pour laquelle la mesure a été réalisée.

C1.2 Détermination du gain réel

Question 6 : Ecrire une fonction **maximum** qui prend en argument une liste **L** et qui renvoie le maximum **M** de cette liste.

Question 7 : Expliquer comment, à partir des valeurs maximales des signaux d'entrée et de sortie du filtre, on peut déterminer le gain réel du filtre pour la pulsation ω de la mesure étudiée.

Question 8 : Ecrire une fonction **gain** qui prend en argument les deux listes **LesE** et **LesS** et qui renvoie, à l'aide de la fonction **maximum**, le gain réel **G** entre le signal d'entrée et le signal de sortie.

C1.3 Détermination du déphasage

Question 9 : A l'aide du tracé graphique de la question 3 et en vous inspirant de la méthode utilisée pour déterminer ω , proposer une méthode pour déterminer le déphasage ϕ entre les signaux d'entrée et de sortie.

Question 10 : Ecrire une fonction **dephasage** qui prend en argument les listes **Lest**, **LesE** et **LesS** et qui renvoie la valeur **phi** en degré du déphasage (Attention au signe).

Partie D : TRACE DU DIAGRAMME DE BODE

Question 11 : A partir des fonctions précédentes, écrire un script qui permet de lire tous les fichiers texte de chaque mesure et qui génère les 3 listes suivantes :

- LesW : la liste des pulsations ω correspondant à chaque mesure rangées dans le même ordre que la numérotation des fichiers de mesure,
- LesG : la liste des gains réels correspondant à chaque mesure rangés dans le même ordre que la numérotation des fichiers de mesure,
- LesPhi : la liste des déphasages en degrés correspondant à chaque mesure rangés dans le même ordre que la numérotation des fichiers de mesure.

Question 12 : Ecrire un script qui permet de tracer le diagramme de Bode du filtre. Le graphique obtenu devra être correctement légendé.

Question 13 : Compléter votre script pour qu'il renvoie les paramètres caractéristiques du filtre. A vous de voir comment faire...