

# TP n°1 Filtrage analogique passif

PSI 2022/2023

## Compétences expérimentales

- Mettre en évidence l'action d'un filtre linéaire sur un signal périodique dans les domaines fréquentiel et temporel.

## Matériel

Vous disposez :

- de résistances, de condensateurs et de bobines variables,
- d'un générateur basse fréquence (GBF),
- d'une carte d'acquisition **SYSAM** et du logiciel **LatisPro**,

## Analyse

- Proposez un montage pour construire un filtre passe-bas du premier ordre de fréquence de coupure comprise entre 100 Hz et 10 kHz.
- Parmi les 4 fonctions de transferts ci-dessous, déterminer laquelle correspond à un filtre passe-bas du premier ordre. Justifier.

$$\begin{array}{l} \underline{H_1} = \frac{K}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \quad \underline{H_2} = \frac{Kj\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \\ \underline{H_3} = \frac{K}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} \quad \underline{H_4} = \frac{K}{1 + \frac{j}{Q}\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}} \end{array}$$

## Réalisation

A l'aide du matériel à disposition :

- Mettre en oeuvre un protocole expérimental rapide permettant de vérifier la nature du filtre (passe-bas, passe-haut, passe-bande...)

- Mettre en oeuvre un protocole expérimental rapide permettant de vérifier que le filtre est bien du premier ordre.
- Tracer le diagramme de Bode en gain du filtre.

## Validation

Déduire de vos mesures les valeurs de  $K$  et  $\omega_0$ . On estimera les incertitudes. Vérifier la cohérence de vos résultats.

## Quelques informations sur LatisPro

### Acquisition d'un signal avec LatisPro

- ★ Brancher la carte d'acquisition SYSAM sur l'ordinateur et sur l'alimentation. Lancer le logiciel *LatisPro*. Tous les voyants des entrées analogiques doivent passer au vert.
- ★ Connecter les entrées analogiques aux potentiels que vous voulez mesurer. N'oubliez pas de brancher la masse.
- ★ Cliquez sur l'icône  puis sélectionner dans le menu "Entrées Analogiques" les voies sur lesquelles vous vous êtes branchées.
- ★ Dans le menu "Acquisition", sélectionner les modes "périodique" et "permanent".
- ★ Dans le menu "Déclenchement", choisir l'entrée analogique correspondant au potentiel du GBF puis définir un seuil de 0 V.
- ★ Pour acquérir le signal en continu, taper sur la touche "F10". Pour cesser d'acquérir les signaux, taper sur "Esc" ou "Echap".

### Visualisation des courbes

- ★ Après une acquisition, toutes les courbes acquises ou calculées sont répertoriées dans le menu accessible en cliquant sur l'icône .
- ★ Pour visualiser une courbe dans une fenêtre graphique, cliquer sur l'icône  dans la barre des outils puis glisser-déposer la courbe à représenter depuis la colonne de gauche.
- ★ Pour visualiser une courbe (n°1) en fonction d'une autre courbe (n°2), il suffit de glisser d'abord la courbe n°1 sur la fenêtre graphique, puis de glisser la courbe n°2 sous l'axe des abscisses en bas de la fenêtre graphique.

### Tracé d'un diagramme de Bode

- ★ Depuis la barre des menus, cliquer sur l'icône "Exécuter"  et sélectionner l'option "Acquisition TRMS".
- ★ Après avoir cliqué sur l'icône , cliquer sur l'icône  du mode "Pas à pas" dans le sous-menu "Acquisition".
- ★ Vérifier que l'option "Abscisse Clavier" est sélectionnée et entrer le nom "Frequence" ainsi que l'unité "Hz".

- ★ Taper sur "F10" pour lancer une acquisition. Une fenêtre de dialogue apparaît alors à l'écran.
- ★ Pour chaque valeur de fréquence fixée à partir du GBF, attendre la stabilisation des mesures affichées dans la fenêtre de dialogue. Entrer alors la valeur de la fréquence du signal délivré par le GBF puis taper sur "Entrée".

*Répéter cette étape pour l'ensemble des valeurs de fréquence souhaitées dans la gamme de fréquence demandée.*

## Exploitation des mesures

- ★ Pour visualiser les données dans un tableur, cliquer sur l'icône  depuis la barre des outils : une fenêtre tableur apparaît.  
Cliquez sur l'icône  puis glisser-déposer les courbes souhaitées dans les colonnes souhaitées.
- ★ Pour calculer le gain en décibels, taper sur "F3" : une feuille de calculs apparaît.  
Taper les lignes de commande suivantes :

$$\text{GdB} = 20 * \log(\text{EA15\_D} / \text{EA04\_D})$$
$$\text{logf} = \log(\text{Frequence})$$

- ★ Taper enfin sur "F2". Les courbes "GdB" et "logf" ont été créées et peuvent être représentées l'une en fonction de l'autre dans une fenêtre graphique.
- ★ La courbe "GdB=f(logf)" représentée, aller sur la fenêtre graphique correspondante et effectuer un clic-droit : une fenêtre de dialogue apparaît.  
Cliquez sur l'item  et tracer les droites asymptotiques à basses fréquences et à hautes fréquences.  
Effectuer à nouveau un clic-droit et sélectionner "Terminer" pour quitter le menu "Tangente".
- ★ Pour faire apparaître un réticule sur la fenêtre graphique, effectuer un clic-droit sur la fenêtre graphique et cliquer sur l'item "Réticule". Effectuer à nouveau un clic-droit et sélectionner "Terminer" pour quitter le menu "Réticule".