

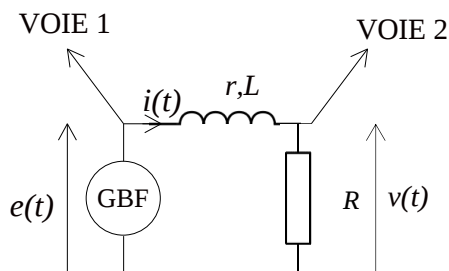


**Contexte de la séance :** Il s'agit ici d'effectuer différentes **opérations de filtrage** sur un signal triangulaire avec *offset*.

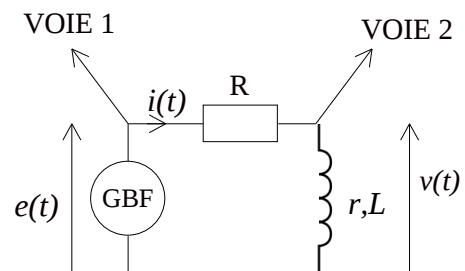
**Compétences abordées :**

- Effectuer l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.
- Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquences données.
- Mesure directe à l'oscilloscope d'une tension, d'une période, d'une fréquence, d'un décalage temporel, d'un déphasage, passer d'un décalage temporel à un déphasage et inversement.
- Mettre en œuvre les fonctions de base de l'électronique (isolation, amplification, filtrage, sommation, intégration...)

**1 – Calculs préliminaires**



Filtre A



Filtre B

✍ Exprimer la fonction de transfert complexe  $\underline{H} = \frac{v}{e}$  pour chacun des filtres présentés ci-dessus.

On posera les pulsations propres :  $\omega_1 = \frac{r}{L}$  et  $\omega_2 = \frac{r+R}{L}$

✍ Tracer l'allure du diagramme de Bode asymptotique relatif au gain de chaque filtre. On indiquera la pente des asymptotes obliques en *dB/déc*. On supposera  $\omega_2 \gg \omega_1$ .

✍ Indiquer sur les graphes le domaine de pulsation donnant lieu à un comportement *intégrateur* ou *dérivateur* du filtre.

**2 – Analyse spectrale du signal d'entrée**

✂ Générer une tension périodique **triangulaire** de fréquence  $f = 10 \text{ kHz}$  d'amplitude *pic to pic* valant 2 V et présentant un *offset* de 1 V à l'aide du GBF

✂ Visualiser ce signal sur la voie 1 de l'oscilloscope.

✂ Visualiser sur l'oscilloscope le spectre de ce signal (touche *Math*, opérateur *FFT*). On choisira (touche *autre FFT*) l'unité de l'ordonnée en *V RMS (Volt Root Mean Square)*.

✍ Décrire ce spectre (fréquences et amplitudes des 4 premiers pics).  
Quel pic attendu n'est pas représenté ?

### 3 – Choix motivés des filtres

#### 3.1 – Filtre moyennneur

 Parmi les filtres A ou B, lequel peut réaliser la fonction de moyennneur ? A quelle condition sur sa pulsation de coupure ?

 Réaliser le montage de ce filtre à l'aide de la bobine que vous avez étudiée lors de la séance précédente. Choisir convenablement la valeur de  $R$  compte tenu de votre réponse à la question précédente.

 Attaquer le filtre avec la tension périodique générée par le GBF dans le paragraphe 2. Visualiser la tension de sortie.

 Le filtre choisi a-t-il bien extrait la moyenne du signal d'entrée ? Justifier par une mesure.

#### 3.2 – Filtre à caractère intégrateur

 Parmi les filtres A ou B, lequel peut réaliser l'intégration du signal d'entrée ? A quelle condition sur sa pulsation de coupure ?

 Réaliser le montage de ce filtre. Choisir convenablement la valeur de  $R$  compte tenu de votre réponse à la question précédente.

 Attaquer le filtre avec la tension périodique générée par le GBF dans le paragraphe 2. Visualiser la tension de sortie ainsi que son spectre.

 Le filtre choisi a-t-il bien intégré le signal d'entrée ? Justifier.

#### 3.3 – Filtre à caractère dérivateur

 Parmi les filtres A ou B, lequel peut réaliser la dérivation du signal d'entrée ? A quelle condition sur la valeur de  $R$  ?

 Réaliser le montage de ce filtre. Choisir convenablement la valeur de  $R$  compte tenu de votre réponse à la question précédente.

 Attaquer le filtre avec la tension périodique générée par le GBF dans le paragraphe 2. Visualiser la tension de sortie ainsi que son spectre.

 Le filtre choisi a-t-il bien dérivé le signal d'entrée ? Justifier.

#### 3.4 – Filtre coupleur AC

 Parmi les filtres A ou B, lequel peut fortement atténuer l'offset du signal d'entrée (couplage AC) ? A quelle condition sur la valeur de  $R$  ? La modification de  $R$  modifie  $\omega_2$ . Proposer un compromis pour réaliser au mieux le couplage AC.

 Réaliser le montage de ce filtre. Choisir convenablement la valeur de  $R$  compte tenu de votre réponse à la question précédente.

 Attaquer le filtre avec la tension périodique générée par le GBF dans le paragraphe 1. Visualiser la tension de sortie ainsi que son spectre.

 Le filtre choisi a-t-il bien réalisé le couplage AC ? Justifier.

 Proposer un autre montage, utilisant éventuellement des composants différents, qui réaliserait un meilleur couplage AC.

***Avant de quitter votre poste de physique.***

|                                                                                   |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | Eteignez l' <b>unité centrale</b> et l'écran de votre PC.                  |
|  | Eteignez oscillo, GBF, alimentations...                                    |
|  | Débranchez les <b>transformateurs</b> (interface, laser...).               |
|  | <b>Rangez</b> (éléments d'optique sur râtelier, composants rassemblés...). |
|  | Rangez le <b>classeur</b> de notices dans votre placard sous paillassse.   |
|  | Rangez votre <b>tabouret</b> sous la paillassse.                           |

*MERCI*