



TP 12 – Associations de fonctions de base

OBJECTIFS : Mettre en œuvre quelques fonctions de base de l'électronique.

Ce qu'il faut savoir et savoir faire

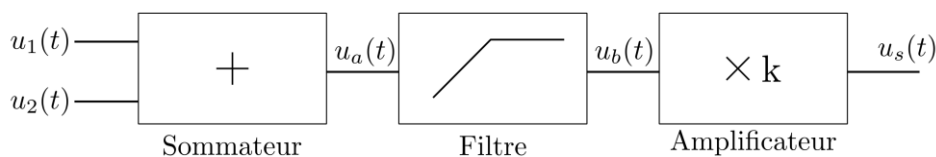
- Mesurer une fréquence
- Elaborer un signal électrique à l'aide d'un GBF
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant la fonction de filtrage d'un système linéaire
- Mettre en œuvre les fonctions de base de l'électronique réalisées par des blocs dont la structure ne fait pas l'objet d'une étude spécifique.
- Associer ces fonctions de base pour réaliser une fonction complexe en gérant les contraintes liées aux impédances d'entrée et/ou de sortie des blocs.

Matériel :

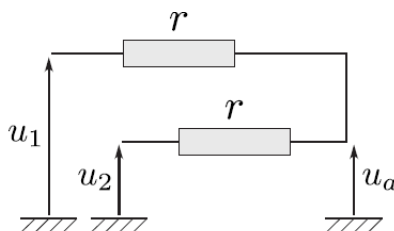
- Résistances
- Boîte à capacité variable
- 2 boîtes à décade de résistance
- GBF
- Oscilloscope numérique
- ALI et son alimentation

Fiches utiles : FT7, FT8, FT10

On considère l'enchaînement par blocs suivant :



I. Montage sommateur



→ Réaliser le montage sommateur ci-dessus en choisissant des résistances r inférieure à $500\ \Omega$.

Q1. Quelle relation lie u_1 , u_2 et u_a ?

→ Vérifier expérimentalement la relation précédente.

II. Filtre

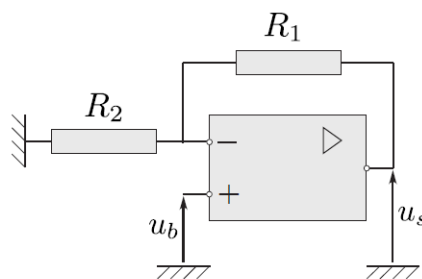
- Q2. On veut associer en cascade le montage sommateur et un filtre CR passe-haut. La relation établie est-elle toujours valable ? Pourquoi ?
- Q3. A quelle condition peut-elle être considérée valable ? On parle alors d'**adaptation d'impédance**.

Deux blocs mis en cascade auront des comportements indépendants si l'impédance de sortie du premier est très faible devant l'impédance d'entrée du second.

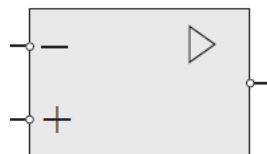
Dans ces conditions, on peut étudier deux filtres séparément et obtenir la fonction de transfert de leur association par multiplication des fonctions de transferts individuelles.

- Réaliser un filtre passe-haut du premier ordre avec une fréquence de coupure à -3 dB de 5 kHz et une résistance R au moins 20 fois supérieure à r .
- Vérifier expérimentalement le bon fonctionnement du montage.

III. Montage amplificateur



La réalisation du montage amplificateur nécessite l'utilisation d'un composant actif appelé amplificateur opérationnel ou Amplificateur Linéaire Intégré (ALI).



L'ALI (amplificateur linéaire intégré) est un composant actif, il est nécessaire de l'alimenter avec une tension continue et de relier sa masse aux autres masses du montage.

Il possède une impédance d'entrée très grande : les courants d'entrée i_+ et i_- qui rentrent dans l'ALI sont supposés nuls, son impédance de sortie est quasiment nulle.

Le montage amplificateur étudié est tel que $u_s(t) = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) u_b(t)$

- Réaliser le montage amplificateur, on choisira R_1 et R_2 telles que $\frac{R_1}{R_2} = 10$.
- Vérifier expérimentalement le bon fonctionnement du montage.

- Q4. Justifier que la mise en cascade du filtre et du montage amplificateur ne nécessite pas de précautions particulières en terme d'impédance. En déduire la fonction de transfert de l'association filtre et amplificateur.

IV. Mise en cascades des blocs

→ A l'aide du GBF à double sortie, réaliser les deux signaux sinusoïdaux suivants :

- $u_1(t)$: amplitude 200 mV et de fréquence 50 Hz,
- $u_2(t)$: amplitude 200 mV et de fréquence 50 kHz,

Leur somme simule un signal haute fréquence $u_2(t)$ perturbé par une composante basse fréquence $u_1(t)$.

Q5. Prévoir l'allure des spectres des signaux u_a , u_b et u_s .

→ Associer en cascade les trois montages et observer les spectres de u_a , u_b et u_s .

→ Faire varier la fréquence de $u_2(t)$ et la valeur de R_1 . Observer le bon fonctionnement du montage.

V. A vous de jouer...

→ A l'aide du GBF, réaliser les deux signaux sinusoïdaux suivants :

- $u_1(t)$: amplitude 200 mV et de fréquence 100 Hz
- $u_2(t)$: amplitude 200 mV et de fréquence 100 kHz

Leur somme simule un signal basse fréquence $u_1(t)$ perturbé par une composante haute fréquence $u_2(t)$.

→ Construire et réaliser une association adaptée de montages de base afin d'extraire et d'amplifier le signal $u_1(t)$.

Q6. Dessiner le montage mis en œuvre justifiant le choix des valeurs des résistances.