

TP n°8 - Évaluation : Électronique

Un seul compte-rendu¹ sera rédigé par binôme. Tous les documents - en particulier le cahier de TP - sont autorisés.

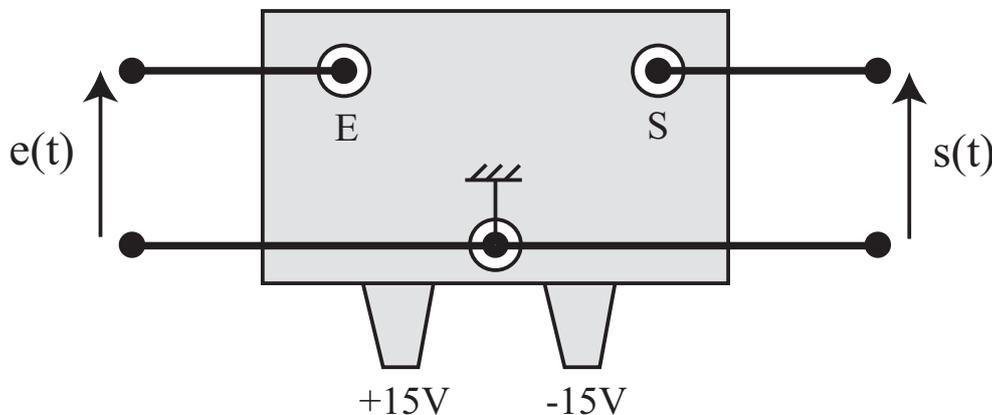
Matériel disponible

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • un GBF numérique • un oscilloscope numérique • un filtre actif inconnu (boîte grise) • une boîte à décade de résistances • une plaque d'essai permettant de fixer des composants électroniques et comportant déjà un ALI • des petits fils et des composants électroniques | <p>(résistances, condensateurs) à venir chercher sur la paillasse professeur</p> <ul style="list-style-type: none"> • un RLC-mètre • des pinces crocodiles • une alimentation +15V/-15V pour le filtre actif • un Jupyter Notebook est disponible pour réaliser les calculs d'incertitude (Capytale <i>b3ae</i> – 826961) |
|---|---|

I Caractérisation d'un filtre actif inconnu

Vous disposez d'un filtre actif inconnu dans une boîte grise². Les branchements sont précisés ci-dessous ; l'entrée est symbolisée par E et la sortie par S ; l'alimentation +15V/-15V doit être respectivement branchée sur les bornes rouge (+15V) et verte ou bleue (-15V) (attention : l'entrée et l'alimentation +15V ne sont pas toujours à gauche comme sur le schéma !). On n'oubliera pas de connecter toutes les masses ensemble, en particulier celle de l'alimentation +15V/-15V.

On prendra garde à effectuer des mesures lorsque la sortie du filtre ne sature pas, c'est à dire pour une tension d'entrée d'amplitude 1 V.



I.1 Détermination des caractéristiques du filtre

- En limitant l'étude à la gamme de fréquence $f \in [10 \text{ Hz}; 100 \text{ kHz}]$, sans faire de tableau de mesure, en exploitant l'amplitude et la phase, déterminer la nature (passe-haut, passe-bas, passe-bande, coupe-bande), l'ordre et les caractéristiques du filtre inconnu (gain maximum, fréquences particulières, facteur de qualité Q , bande passante Δf). La détermination des paramètres se fera le plus précisément possible, et **on fera figurer l'incertitude associée à chaque mesure**.

Appel professeur n°1 : lorsque toutes les mesures ont été faites, montrer leur valeur et expliquer comment elles ont été obtenues

1. On pourra faire des captures d'écran des courbes afin d'en garder une trace pour réviser en fin d'année, mais rien ne sera à imprimer pendant le TP.

2. Cette boîte contient un montage à ALI qui nécessite d'être alimenté avec les tensions +15 V et -15V pendant tout le TP.

I.2 Diagramme de Bode du filtre

- En utilisant Latis-Pro, réaliser le diagramme de Bode en amplitude du filtre, puis retrouver rapidement les valeurs mesurées précédemment et enfin en déduire la pente des asymptotes.

Appel professeur n°2 : montrer et commenter le diagramme de Bode

- Mesurer le déphasage introduit par le filtre à la fréquence de 3 kHz .

Appel professeur n°3 : montrer comment a été réalisée la mesure et commenter la valeur obtenue

I.3 Filtrage d'un signal rectangulaire

- Un signal rectangulaire de fréquence $f_0 = 50\text{ kHz}$ est utilisé en entrée du filtre. Observer le signal temporel et le spectre associé sur une même page et en donner une interprétation³. On précisera et on justifiera la fréquence d'échantillonnage utilisée dans Latis-Pro.

Appel professeur n°4 : montrer l'allure du signal rectangulaire filtré et en proposer une explication

- En utilisant Latis-Pro, réaliser le filtrage numérique correspondant au filtrage analogique précédent. Pour gagner en efficacité, on pourra faire un copié-collé du fichier *TP-8-RecurrenceFiltre.txt* sur le site de la classe, dans la rubrique TP. On n'oubliera pas de remplir les valeurs des paramètres du filtre. On visualisera simultanément le signal d'entrée, le signal à la sortie du filtre analogique et le signal filtré numériquement avec Latis-Pro.

Appel professeur n°5 : montrer que le filtre numérique réalise bien un filtrage similaire au cas analogique et commenter les différences observées

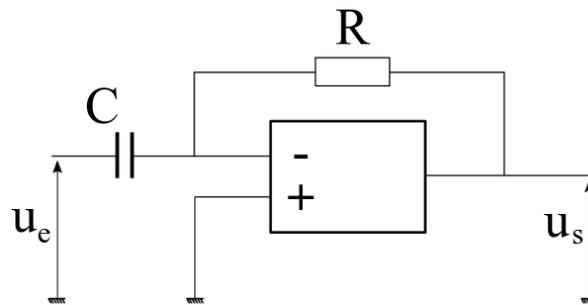
3. Attention : on pensera à décocher l'acquisition TRMS utilisée précédemment pour tracer le diagramme de Bode, et on veillera à régler l'amplitude de manière à éviter les saturations.

II Réalisation d'un dérivateur

On souhaite réaliser un montage dérivateur, et le tester avec un signal d'entrée triangulaire d'amplitude 10 V et de fréquence $f_0 = 50\text{ Hz}$.

II.1 Utilisation d'un filtre actif

- Montrer expérimentalement que le montage à ALI ci-dessous réalise bien une dérivation du signal d'entrée avec $R = 10\text{ k}\Omega$ et $C = 1\text{ }\mu\text{F}$.



Appel professeur n°6 : montrer la dérivation du signal triangulaire

II.2 Utilisation d'un filtre passif

- Montrer expérimentalement qu'un montage simple (à préciser) comportant une résistance R et un condensateur C (dont on choisira et on justifiera les valeurs) permet d'obtenir un résultat similaire.

Appel professeur n°7 : montrer la nouvelle dérivation du signal triangulaire