

OSCILLATEUR à PONT de WIEN.

Notions et contenus	Capacités exigibles
1.3. Oscillateurs	
Oscillateur quasi-sinusoïdal réalisé en bouclant un filtre passe-bande du deuxième ordre avec un amplificateur.	Mettre en œuvre un oscillateur quasi-sinusoïdal et analyser les spectres des signaux générés.

Le pont de Wien a été développé à l'origine par [Max Wien](#) en [1891](#). À cette époque, Wien n'avait pas les moyens de réaliser un circuit amplificateur et donc n'a pu construire un oscillateur. Le circuit moderne est dérivé de la thèse de maîtrise de [William Hewlett](#) en [1939](#). Hewlett, avec [David Packard](#), cofonda [Hewlett-Packard](#). Leur premier produit fut le HP 200A, un oscillateur basé sur le pont de Wien. Le 200A est un instrument classique connu pour la faible distorsion du signal de sortie.

Matériel :

- 1 centrale d'acquisition + ordinateur et latis pro
- 1 boîte à décades de résistances.
- Petits composants : $2 \times 1 \text{ k}\Omega$, $2 \times C = 100 \text{ nF}$, $1 \times 3,3 \text{ k}\Omega$
- 1 plaquette d'essais, 1 ALI. (éventuellement, alimentation).

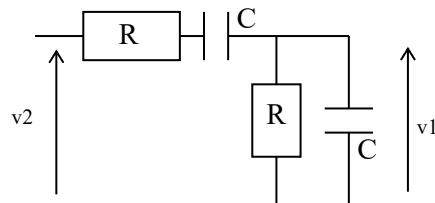
On utilisera directement la centrale d'acquisition comme générateur et si possible pour alimenter les ALI.

Pour toutes les acquisitions réalisées, on notera le nombre de points choisis, la période d'échantillonnage, ainsi que la durée totale d'acquisition.

I. Etude rapide du filtre de Wien.

A préparer :

- Déterminer sans calcul la nature de ce filtre.
- Donner sa fonction de transfert, la mettre sous forme canonique.
- Préciser ses principales caractéristiques : pulsation de résonance, fréquence de résonance, facteur de qualité, gain maximum. AN : $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$.
- Donner l'expression de la fonction de transfert en basse fréquence, gain et phase. Idem en haute fréquence.
- Que vaut le déphasage entre v_1 et v_2 à la résonance ?
- Donner l'équation différentielle dont $v_1(t)$ est solution.
- On veut vérifier expérimentalement le comportement basse fréquence et haute fréquence du filtre et mesurer sa fréquence de résonance. Proposez un protocole et représenter le schéma du montage à réaliser.



Manipulation :

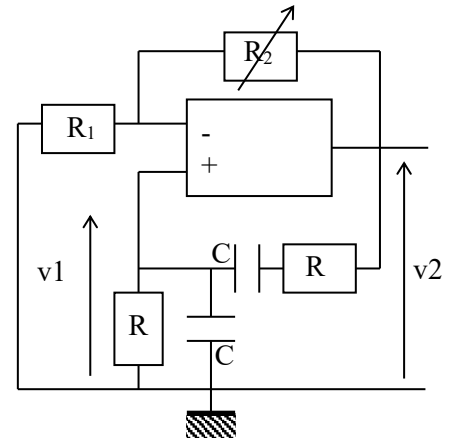
Réaliser ce filtre sur la plaquette, en prenant $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$. Utiliser à bon escient la ligne de masse de la plaquette.

Vérifier expérimentalement son comportement basse et haute fréquence et déterminer la fréquence de résonance en suivant le protocole établi.

II. Oscillateur à pont de Wien.

A préparer :

- Donner la relation entre v_1 , v_2 , R_1 et R_2 lorsque l'ALI supposé idéal et de gain infini fonctionne en régime linéaire. On pose $G = 1 + R_2/R_1$.
- Déterminer la condition d'oscillation sinusoïdale du système bouclé ainsi que la fréquence des oscillations.
- Déterminer l'équation différentielle dont $v_2(t)$ est solution.
- Rappeler la condition théorique d'oscillation de l'oscillateur à pont de Wien. AN : $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$ calculer la valeur de R_2 qui donne naissance aux oscillations.
- Placer sur le schéma les voies de l'interface qui mesurent v_1 et v_2 .



Manipulations :

- Réaliser le montage sur la même plaquette que précédemment et tester le montage non-inverseur, en prenant $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$ et une boîte de résistances pour R_2 .
- Retirer le générateur puis boucler le système. Remarque : il n'y a plus de générateur dans le circuit !
- Visualiser les tensions v_1 et v_2 . Augmenter progressivement R_2 à partir de $1 \text{ k}\Omega$ jusqu'à l'apparition des oscillations pour la valeur $R_{2\min}$.
- Comparer les valeurs expérimentales de $R_{2\min}$ et de la fréquence des oscillations aux valeurs théoriques.
- Pour $R_{2\min}$ représenter l'oscillogramme obtenu pour v_1 et v_2 . Mesurer l'amplitude de v_1 et v_2 et vérifier la relation entre ces 2 grandeurs. Quelle est la cause de limitation de l'amplitude des oscillations ?
- Tracer et interpréter les spectres de v_1 et v_2 .
- Décrire et interpréter l'évolution des signaux obtenus lorsqu'on augmente R_2 à partir de $R_{2\min}$. On représentera l'allure de v_1 et v_2 et on tracera leurs spectres de Fourier pour une valeur précisée $R_2 > R_{2\min}$. Visualiser en particulier l'apparition de nouvelles composantes dans le spectre en parallèle de la déformation du signal. Vérifier que la fréquence du fondamental correspond bien à la fréquence du signal.
- En modifiant le paramétrage de l'acquisition, que l'on indiquera, visualiser le régime transitoire de démarrage des oscillations. Représenter l'oscillogramme. Déterminer la pseudo période T et la comparer à la période propre.