

TP N°1B

SYNCHRONIE – Circuit RC

Ce TP est l'occasion d'utiliser le logiciel d'acquisition et de traitement du signal SYNCHRONIE. Il reprend, pour l'essentiel, le même montage qu'au TP1 (circuit RC) et montre comment SYNCHRONIE permet l'automatisation des mesures.

N'hésitez pas à utiliser l'aide en ligne.

I. PRESENTATION

On appelle système SYNCHRONIE l'ensemble de ressources logicielles et matérielles permettant l'acquisition et la génération automatique de données disponibles au laboratoire du lycée.

Ce système est constitué de :

- une carte d'acquisition, interne à l'ordinateur, qui assure la gestion des signaux.
- un module de connexion à la carte d'acquisition, contenant des fiches et connecteurs variés.
- un logiciel d'exploitation : SYNCHRONIE.

C'est cet ensemble que l'on se propose d'utiliser.

II. UTILISATION DE BASE DE SYNCHRONIE - ACQUISITION

Commencer par démarrer SYNCHRONIE depuis le raccourci sur le bureau.

Notes :

- tous les signaux étudiés seront en même temps visualisés à l'oscilloscope de façon à éviter tout dépassement de niveau.
- Avant tout branchement sur la carte, faites vérifier vos montages par le professeur.

1. Acquisition et visualisation d'un signal périodique

Une acquisition de donnée implique toujours la séquence d'opérations suivante :

1. Définir et activer les voies que l'on souhaite utiliser. Les voies EA0 et EA1 sont toujours activées, mais on peut en activer d'autres (jusqu'à 8).
2. Configurer l'acquisition : mode auto ou pas à pas, nombre de points, intervalle entre points...
3. Lancer l'acquisition
4. Afficher, éventuellement stocker et traiter les résultats.

a) Acquisition de signaux périodiques

Manip 1 : Générer un signal sinusoïdal de 1 V d'amplitude, à 1 kHz. Acquérir ce signal dans la voie EA0. Le visualiser au mieux. Visualiser 10 périodes avec 1000 points.

(i) Problèmes de synchronisation :

Synchroniser l'acquisition par le signal lui même, dans les conditions suivantes :

- Seuil de 0,1 V , signal montant.
- Seuil de 0 V, signal descendant.

Dans chaque cas, **étudier la courbe obtenue et représentez la schématiquement sur votre compte-rendu. Estimer en ordre de grandeur le délai entre l'instant de déclenchement et l'acquisition.**

- Pouvez vous, à titre d'exercice, régler les paramètres de déclenchement de façon à ce que le signal ne soit jamais acquis (en mode Auto) ! **Décrire votre choix.**

Est-il possible de réaliser le même type d'opérations sur un signal à l'oscilloscope ? Préciser.

(ii) Problèmes d'échantillonnage:

Visualiser le signal, en calculant à chaque fois le nombre de points nécessaire, sur 10 périodes avec un intervalle entre points de :

- $30 \mu s$
- $0,25 ms$

Sous échantillonnage et repliement du spectre : Visualiser un signal de fréquence proche de 1 kHz, avec 100 points séparés de 1 ms. Qu'observe-t-on ? **Conclusion.**
Afficher 1,1 kHz. Mesurer la fréquence sur l'écran de l'ordinateur. **Conclusion.**

b) Visualisation de deux sinusoïdes de fréquence différentes

Manip 2 : En vous associant avec deux binômes de façon à utiliser deux GBF, visualiser sur les voies EA1 et EA2 deux signaux sinusoïdaux de 1 V d'amplitude et de fréquences respectives de 1 kHz et 3 kHz. Synchroniser sur EA1 (passage par 0 par exemple). Réaliser plusieurs acquisitions.

Décrire les résultats obtenus. Obtenez vous les mêmes courbes à chaque acquisition?

Essayer d'observer ces deux signaux à l'oscilloscope. **Pourquoi est-il impossible (avec un oscilloscope conventionnel) de stabiliser les deux traces en même temps ? Basez votre explication sur les résultats précédents.**

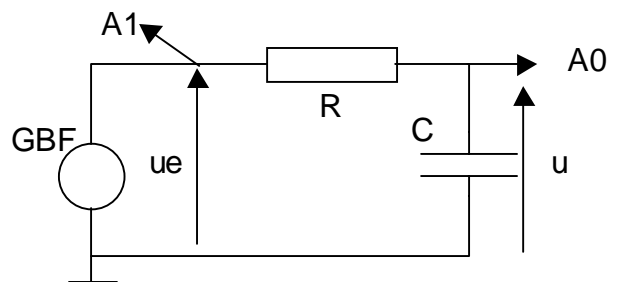
2. Application : Etude du circuit RC en régime sinusoïdal

a) Acquisition

Réaliser le montage :

On prendra $R = 22k\Omega$ et $C = 33nF$.
Se placer à une fréquence de 200 Hz et prendre une amplitude en entrée de l'ordre de 5 volts.

Acquérir la tension d'entrée u_e en EA1 et la tension u aux bornes de la capacité en EA0.



b) Exploitation

- **Exploitation 1 :** Sur la fenêtre 2, afficher la tension u en fonction de u_e .
- **Exploitation 2 :** En mode feuille de calcul, définir trois variables, contenant respectivement : l'intensité à travers la capacité (fonction DERIV), la puissance instantanée reçue par la capacité et celle reçue par la résistance. Afficher ces puissances instantanées en fonction du temps dans la fenêtre 3. **Commentaires.**

- **Exploitation 3 :** Calculer à l'aide de la fonction Moy les puissances moyennes reçues par la capacité et la résistance.
- Reporter les valeurs dans votre compte – rendu. Commentaires.**

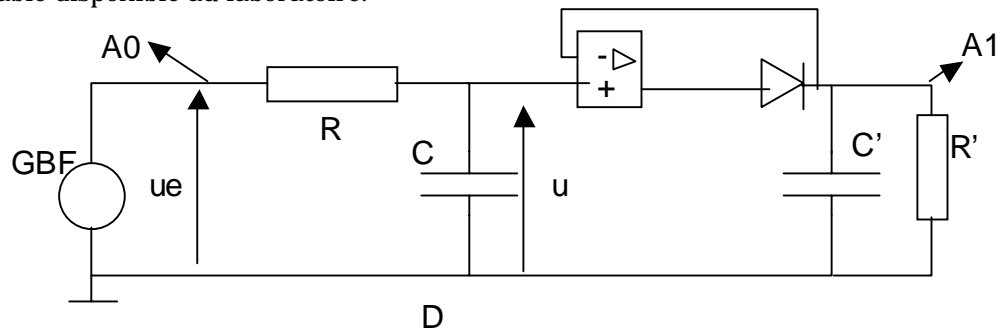
III. ACQUISITION PAS A PAS : DIAGRAMMES DE BODE

On utilise le mode d'acquisition en pas à pas pour tracer de façon semi-automatique un diagramme de Bode.

1. Expériences

a) Montage

On souhaite ajouter un détecteur de crête au montage précédent. On utilisera pour cela le montage précablé disponible au laboratoire.



Rappeler le principe du détecteur de crête. Quel est le rôle de la résistance R' ? A quoi sert l'amplificateur opérationnel ?

Manip 3 : Avant de l'ajouter au montage, tester le détecteur de crête sur un signal sinusoïdal délivré par le GBF. On utilisera l'oscilloscope pour ce test . Vérifier qu'on obtient bien un signal continu de tension correspondant à l'amplitude du signal sinusoïdal d'entrée, si la fréquence du signal est suffisamment élevée.

Manip 4 : Réaliser le montage et lancer une acquisition test de la tension délivrée par le détecteur de crête (mode auto).

b) Acquisition pas à pas : diagramme de Bode pour l'amplitude.

On souhaite étudier les variations de l'amplitude avec la fréquence. On va donc faire varier , pour l'instant à la main, la fréquence du signal d'entrée. Pour chaque valeur de la fréquence, on relèvera automatiquement l'amplitude de sortie.

Manip 5 : Acquérir la tension d'entrée en EA0 la tension de sortie en EA1, en mode pas à pas. De façon à lisser les fluctuations, effectuer une moyenne de 64 mesures par point (paramètre MOYENNE dans ACQUISITION).

Activer de plus une voie destinée à recevoir les valeurs de la fréquence, qui seront acquises en mode CLAVIER

Entre chaque mesure, faire varier la fréquence.

Prendre 30 points, pour une fréquence entre 30 Hz et 10 kHz .

Exploitation : A l'aide des possibilités de la feuille de calcul, visualiser le gain en dB en fonction du logarithme de la fréquence. En utilisant le mode feuille de calcul, superposer la courbe théorique. **Imprimer le résultat et l'ajouter au compte-rendu.**

Se placer à une fréquence de 1kHz et mesurer la différence de phase entre les tensions u et v_e .

Etude d'un circuit C-R

Manip 6 : En utilisant la méthode précédente, tracer très rapidement le diagramme de Bode en amplitude pour un circuit C-R (inverser la capacité C et la résistance R dans le montage précédent). **Imprimer le résultat et l'ajouter au compte-rendu**

IV. MODELISATION : ETUDE DE TRANSITOIRES DU CIRCUIT RC

Dans cette partie, on souhaite étudier les régimes transitoires et utiliser les possibilités de modélisation de SYNCHRONIE.

1. Montage

Manip 7 : Revenir au montage initial RC sans détecteur de crête, et régler le GBF de façon à ce qu'il délivre des signaux carrés entre 0 et 2 V. Choisir la fréquence de façon à observer au mieux la décharge du condensateur (tension u). Effectuer ces réglages à l'oscilloscope. Noter la valeur de la fréquence.

2. Mesure d'une constante de temps

Manip 8 : Envoyer la tension u en A0. En utilisant une acquisition automatique synchronisée sur le signal d'entrée, enregistrer une courbe de décharge du condensateur. **Imprimer le résultat et l'ajouter au compte-rendu**

Exploitation : Se placer en « Modélisation » (menu traitement). Sélectionner le signal à traiter et choisir un modèle du type $A \exp(-T/\text{Tau}) + B$. Sélectionner la partie de courbe à modéliser et lancer le calcul. **Noter la valeur du paramètre τ obtenue.**

3. Mesure de C

Manip 9 : Remplacer R par une boîte de résistance variable. Recommencer les mesures de τ précédentes pour plusieurs valeurs de R . Reporter les résultats (τ en fonction de R) dans SYNCHRONIE en mode TABLEUR. Les modéliser ensuite selon une loi linéaire et en déduire une mesure de C . **Imprimer la courbe et l'inclure dans le compte-rendu. Donner la valeur expérimentale de C .** Comment se compare-t-elle à la valeur nominale ?

Quelle sont à votre avis les sources d'erreur essentielles dans cette mesure de C ?