

Objectifs du Tp :

Dans ce Tp, vous allez essentiellement vous préoccuper de mesures temporelles : durée, période ou retard pourront être mesurées à l'aide des curseurs temporels ou bien des mesures automatiques de l'oscilloscope.

Compte-rendu :

Vous rédigerez un compte-rendu par binôme. Vous montrerez la préparation (ci-dessous) à votre encadreur en début de Tp.

Préparation :

On nomme « fréquence de coupure » d'un circuit CR la valeur de fréquence égale à :

$$\frac{1}{2\pi \cdot RC}$$

- Calculer cette fréquence pour les couples de valeurs suivants :
 - R = 15 kΩ et C = 1 nF
 - R = 22 kΩ et C = 1 nF
 - R = 15 kΩ et C = 1,5 nF
 - R = 22 kΩ et C = 2,2 nF
- Convertissez les valeurs suivantes de degrés en radians :
5°, 10°, 15°, 180°
- Pour un signal de fréquence Fo = 10,6 kHz, calculer période. Reprendre le calcul pour 7,1 kHz, 4,8 kHz, 3 kHz, 500 kHz et 1 MHz.

1. Mesures de retards et de déphasages

1.1. Génération d'un signal sinusoïdal

Générer un signal sinusoïdal :

- De fréquence : F1 = 10,6 kHz
- De tension d'offset = 0 V
- D'amplitude : 5 V

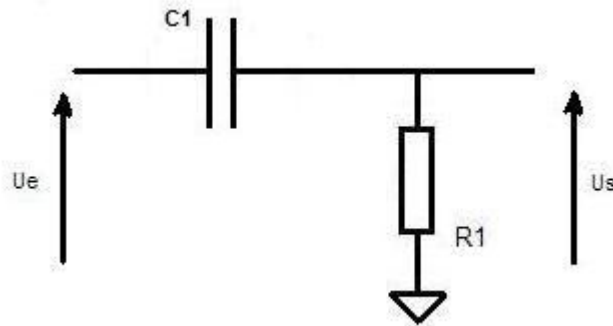
Question 1.

Mesurer à l'aide des curseurs la période de ce signal sinusoïdal. En déduire la

fréquence. Comparez-la à la valeur obtenue avec les mesures automatiques de l'oscilloscope.

1.2. Réalisation d'un circuit CR

On veut réaliser le circuit CR suivant :



On prendra $R1 = 15 \text{ k}\Omega$ et $C1 = 1 \text{ nF}$

(À noter : en cas de manque de composant, vous pourrez prendre $R1 = 22 \text{ k}\Omega$ et $C1 = 1,5$ ou $2,2 \text{ nF}$ – demandez alors à votre encadreur la valeur précise de $F1$)

Question 2.

Faites le schéma de mesure de ce circuit permettant de mesurer les tensions d'entrée U_e (sur CH1) et de sortie U_s (sur CH2).

Faire figurer sur ce schéma le générateur et les voies de l'oscilloscope.

1.3. Mesures de retard

Vous allez mesurer le retard de la CH1 par rapport à CH2 de diverses manières et pour différentes fréquences.

Réalisez le circuit sur plaquette *Labdec*. Faites-le vérifier avant de brancher le GBF.

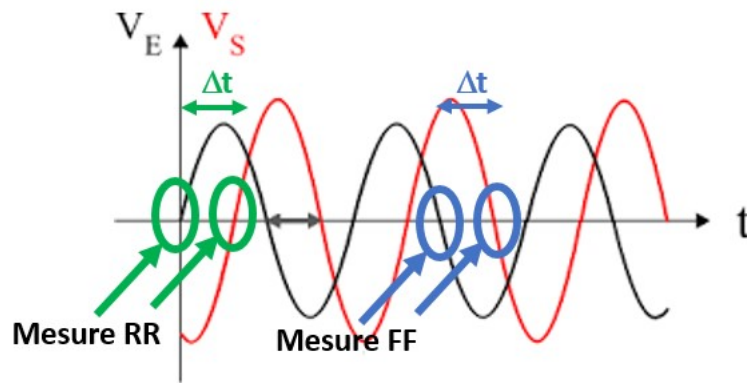
Question 3.

Mesurer à l'aide des curseurs le retard de U_e sur U_s pour les fréquences : $F1/10$, $F1/2$, $F1$, $2.F1$ et $10.F1$.

Présentez les résultats dans un tableau.

Vous allez maintenant utiliser les fonctions de mesures automatiques. Pour cela, après avoir sélectionné Mesures, choisissez CH1 puis :

- Soit une mesure RR (voir le schéma ci-dessous / Rise to Rise)
- Soit une mesure FF (Fall to Fall)



Question 4.

Mesurer à l'aide des mesures automatiques le retard de U_e sur U_s pour les fréquences : $F_1/10$, $F_1/2$, F_1 , $2.F_1$ et $10.F_1$.

Présentez les résultats dans un tableau.

1.4. Mesures de déphasage

Vous allez maintenant mesurer le déphasage de la sortie en l'exprimant en degrés.

Question 5.

Mesurer à l'aide des mesures automatiques le déphasage de U_e par rapport à U_s pour les fréquences : $F_1/10$, $F_1/2$, F_1 , $2.F_1$ et $10.F_1$.

Présentez les résultats dans un tableau.

1.5. Comparaison déphasage et retard

Question 6.

Calculez à partir des résultats précédents le quotient entre le déphasage et le retard pour chacune des fréquences proposées.

Présentez les résultats dans un tableau.

Tracez alors la courbe suivante :

Abscisse : les Fréquences

Ordonnée : le quotient « Déphasage / Retard »

Que constatez-vous ?

La formule théorique entre le retard Δt et la déphasage ϕ nous indique que :

$$\phi = 2.\pi.F. \Delta t$$

Question 7.

Les résultats précédents concordent-ils avec cette formule ?

2. Mesures de puissance

La puissance électrique fournie par le générateur se retrouve dans la résistance R. Nous allons évaluer cette puissance pour quelques valeurs de la fréquence.

À noter : on a vu (Cours-TD) qu'il était difficile de mesurer directement une puissance. Mesurer l'amplitude ou la valeur efficace d'un signal est bien plus facile et permet rapidement de déterminer la puissance.

À noter : la mesure **d'amplitude** donnée par les oscilloscopes produit la valeur de **l'amplitude crête à crête**. À vous d'utiliser de façon adéquate cette mesure (ou bien de changer, par exemple en mesurant la valeur maximale).

2.1. Mesures de puissances dans R1

Question 8.

Mesurer à l'aide de mesures automatiques l'amplitude de la tension U_s pour la fréquence F_1 (voir la remarque ci-dessus : il s'agit de l'amplitude définie en cours).

Question 9.

En déduire la valeur de la puissance débitée dans R1 à cette fréquence de 1 MHz (On notera **Po** cette valeur).

Question 10.

En déduire la valeur de la puissance débitée dans R1 à cette fréquence de F_1 (On notera **P1** cette valeur).

Comparez P1 à Po.

Question 11.

Mesurer à l'aide de mesures automatiques l'amplitude de la tension U_s pour la fréquence $F_1/100$.

Question 12.

En déduire la valeur de la puissance débitée dans R1 à cette fréquence de $F_1/100$ (On notera **P2** cette valeur).

Comparez P2 à Po.

Question 13.

Calculez les rapports P_1/P_o et P_2/P_o .

Convertissez ensuite ces valeurs en décibels (dB).

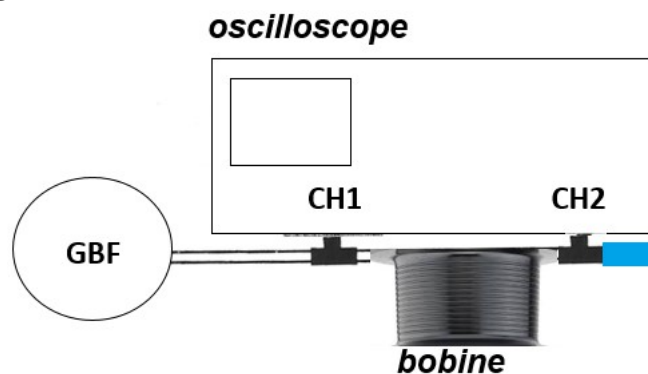
3. Mesures de retards sur câbles

Dans cette partie, vous allez mesurer le retard qu'un câble va induire sur un signal. Pour cela on utilisera des bobines quelconques d'un des 2 modèles suivants :



3.1. Une première mesure

Le câblage est du type :



Le câble BNC sera connecté sur CH1 à l'aide d'un adaptateur BNC de type Mâle-Mâle ou Femelle-Femelle.

Sur CH2, le Té- BNC sera muni d'un « bouchon » bleu.



Générer un signal sinusoïdal de fréquence : $F = 10 \text{ kHz}$

Question 14.

À l'aide des curseurs, ou de la mesure automatique, mesurer le retard induit par ce câble.

Que pensez-vous de cette mesure ?

3.2. Mesures de retards dus au câble

Question 15.

Modifiez la fréquence de façon à avoir $F = 500 \text{ kHz}$.

Puis mesurer le retard et le déphasage.

Question 16.

Reprendre ces mesures pour $F = 1 \text{ MHz}$ et $F = 1,5 \text{ MHz}$.

Question 17.

En analysant les mesures précédentes, à votre avis, à quelle fréquence les 2 signaux seront-ils en opposition de phase ?

--