

C04 – TP : Le régime alternatif

OBJECTIFS DU TP :

- Enregistrer des signaux périodiques et analyser leurs caractéristiques
- Mesurer une valeur moyenne et une valeur efficace

I- Valeur moyenne – valeur efficace

Un générateur basses fréquences (GBF) a pour rôle de générer une tension périodique, dont on peut régler la forme (sinusoïdale, triangulaire ou carrée), la fréquence et l'amplitude.

On cherche à visualiser la tension délivrée par le GBF au moyen de deux appareils :

- Un voltmètre (en position AC ou DC) : Utiliser le **modèle MX 554**
- Un système d'acquisition
- Réaliser le circuit ci-dessous. Pour le branchement du système d'acquisition :
 - o sortie rouge avec un fil rouge sur EA1+
 - o sortie noire avec un fil noir sur EA1-

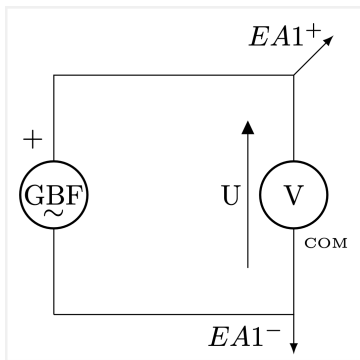
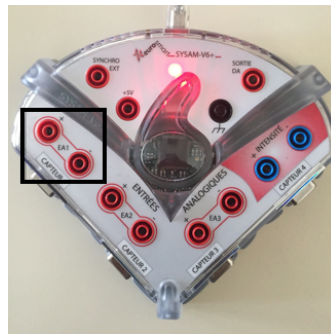
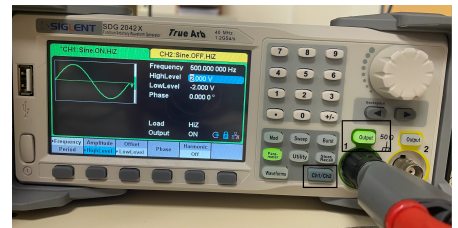


Schéma électrique



Carte d'acquisition



GBF

- Régler le GBF :
 - o Vérifier que la voie de sortie du GBF est la bonne (voie 1 ou 2) et que le. Bouton Output est enclenché.
 - o Choisir une fréquence de 500 Hz
 - o Le signal est sinusoïdal : $\sim$ (en appuyant éventuellement sur le bouton *waveforms*)
- Régler le voltmètre en position DC
- Lire la tension sur le voltmètre.

1- Noter la valeur de la tension U_{DC} sur le cahier.

- Régler le voltmètre en position AC et lire la tension sur le voltmètre.

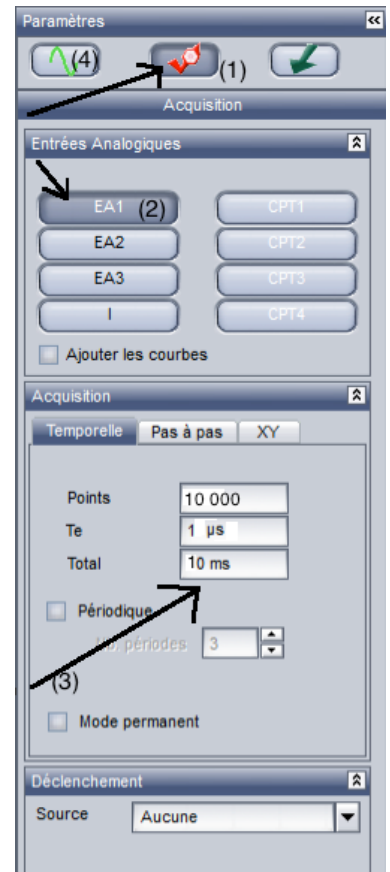
2- Noter la valeur de la tension U_{AC} sur le cahier.

3- Peut-on voir avec le voltmètre que la tension délivrée n'est pas continue ?

Afin de réaliser l'acquisition, il faut utiliser et paramétrer le logiciel LatisPro

- Sur l'ordinateur, choisir dans *Programmes* puis *physique* le logiciel LatisPro.

- Sélectionner la boîte de paramétrage prévue pour une acquisition (1)
- Sélectionner la voie d'acquisition EA1 (2).
- Choisir acquisition *temporelle* et : (3)
 - o Sélectionner 5000 points
 - o Total = 10 ms
- Appuyer sur F10 pour lancer l'acquisition.
- Sur la courbe obtenue, effectuer un clic droit avec la souris et sélectionner *Calibrage* : cela permet d'ajuster automatiquement l'échelle.



4- Pourquoi peut-on dire que le signal électrique généré est périodique ? Dessiner l'allure du signal.

5- Repérer le motif élémentaire qui se répète en le surlignant sur votre schéma.

- Mesurer la tension maximale $U_{\max}$ du signal. Pour être plus précis dans la lecture de $U_{\max}$, on utilisera l'outil réticule :
 - o Sur la courbe, effectuer un clic droit avec la souris et sélectionner Réticule
 - o Se positionner sur la valeur maximale du signal et lire sa valeur dans l'encadré correspondant.

6- Noter la valeur de $U_{\max}$ dans votre cahier.

- Mesurer de même la tension minimale $U_{\min}$ du signal.

7- Noter la valeur de $U_{\min}$ dans votre cahier.

8- À partir de l'allure du signal, des valeurs $U_{\max}$ et $U_{\min}$, indiquer quelle est la valeur moyenne du signal U_{moy} .

9- En quelle position le voltmètre a-t-il mesuré cette même valeur ? (Questions 1 et 2)

10-À la calculatrice, effectuer le calcul $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$. En quelle position le voltmètre a-t-il mesuré cette valeur ? (Questions 1 et 2)

11-BILAN : Recopier et compléter les phrases suivantes :

La tension efficace est notée U_{eff} , c'est la tension mesurée par le voltmètre en position _____.
 Elle est liée à la tension maximale du signal $U_{\max}$ par la relation _____.
 La tension moyenne U_{moy} peut être mesurée par le voltmètre en position _____.

II- Mesures de période et fréquence

La période T d'un signal périodique est la durée d'un motif élémentaire. Elle s'exprime en secondes.

La fréquence f d'un signal correspond au nombre de périodes présentes en une seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz).

Les deux grandeurs sont liées par la relation :

$$f = \frac{1}{T} \text{ ou } T = \frac{1}{f}$$

- Mesurer la période du signal précédent grâce à l'outil *Réticule*. Pour cela :
 - Sélectionner l'outil réticule (clic droit sur la courbe)
 - Se positionner sur le début d'un motif élémentaire et relever la valeur de l'abscisse correspondante : elle est notée t_1 sur le cahier.
 - Se positionner sur la fin du même motif élémentaire et relever la valeur de l'abscisse correspondante : elle est notée t_2 sur le cahier.

- 1- En s'aidant des mesures de t_1 et t_2 , calculer la valeur T de la période du signal.
- 2- Calculer alors la fréquence du signal émis et la comparer avec la valeur de réglage du GBF.

- Augmenter la fréquence du GBF et lancer une nouvelle acquisition en appuyant sur F10.

- 3- Comment évolue la période de la tension quand la fréquence augmente ?

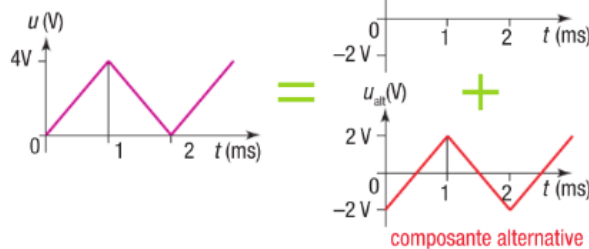
III- Étude d'un signal triangulaire

- Appeler la professeure pour qu'elle règle le GBF correctement pour cette partie.
- Régler le GBF pour qu'il délivre un signal triangulaire : .
- Visualiser le signal grâce au système d'acquisition.

- 1- Mesurer la valeur moyenne et la valeur efficace de la tension délivrée par le GBF en s'aidant du bilan de la partie I. (Attention : Pour un signal triangulaire, on a la formule $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{3}}$)

Document : Décomposition d'un signal triangulaire

Une tension triangulaire peut être décomposée en une composante continue et une composante alternative triangulaire.



Tension moyenne de la composante continue : $\langle u \rangle = 2,0 \text{ V}$
 Tension efficace de la composante alternative : $U_{alt, eff} = 1,2 \text{ V}$

On peut dire que le signal triangulaire est un signal « centré sur 0 » auquel on a rajouté un décalage.

Ce décalage est appelé composante continue, et il correspond à la valeur moyenne du signal.

- 2- En s'aidant du document et de la réponse à la question 1, dessiner le schéma de la composante continu du signal enregistré.
- 3- Dessiner ensuite la composante alternative du signal : c'est le même signal que le premier mais « centré sur zéro ».

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.