

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-

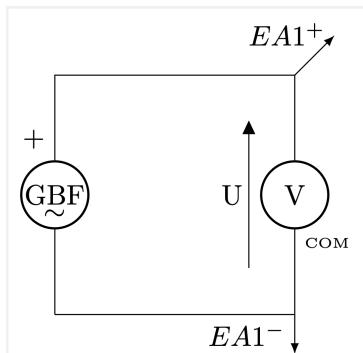
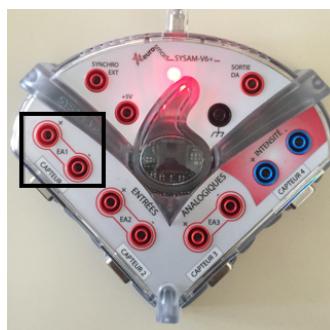


Schéma électrique



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 ? Justifier.

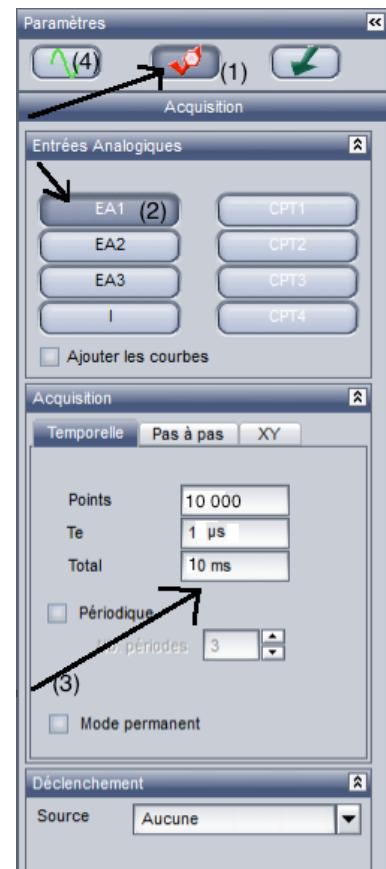
Afin de réaliser l'acquisition, il faut utiliser et paramétrier le logiciel LatisPro

- 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 :

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

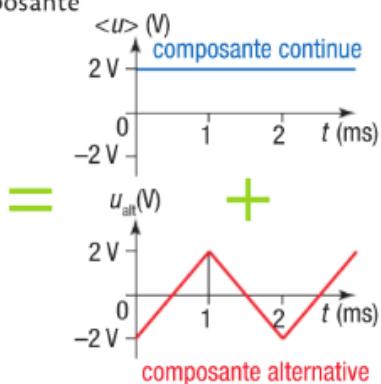
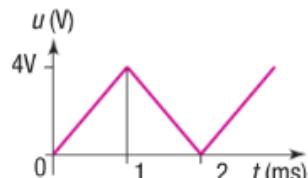
- Mesurer la période du signal précédent grâce à l'outil *Réticule*. Pour cela :
 - o Sélectionner l'outil réticule (clic droit sur la courbe)
 - o Se positionner sur le début d'un motif élémentaire et relever la valeur de l'abscisse correspondante : elle est notée t_1 sur le cahier.
 - o Se positionner 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 délivrée par le GBF en s'aidant du bilan de la partie I.

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 : $U_{\text{alt, eff}} = 1,2 \text{ V}$

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.

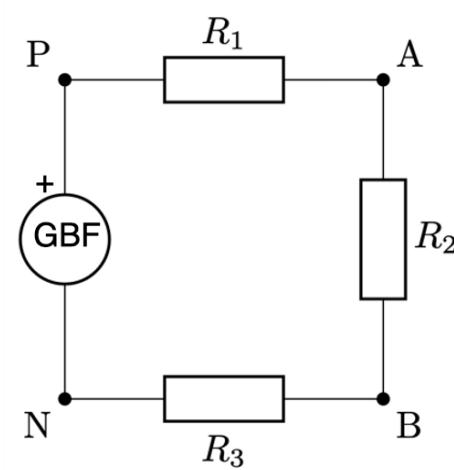
- 2- En s'aidant du document et de la réponse à la question 1, dessiner le schéma de la composante continu du signal enregistré.
- 3- Dessiner ensuite la composante alternative du signal : c'est le même signal que celui enregistré mais « centré sur zéro ».

- 4- Mesurer la période du signal puis sa fréquence. Vérifier que la valeur est cohérente avec la valeur du GBF.

IV- Les lois des circuits en régime variable

On utilisera les résistances suivantes : $R_1 = 47 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_3 = 220 \Omega$

- Réaliser le montage électrique suivant :



- 1- Rappeler comment on mesure expérimentalement une tension efficace.
- 2- Par analogie, indiquer comment on mesure expérimentalement une intensité efficace.
- 3- Recopier le schéma et flécher les tensions U_{PN} , U_{PA} , U_{AB} et U_{BN} .
- Mesurer les valeurs efficaces des tensions U_{PN} , U_{PA} , U_{AB} et U_{BN} . Noter les valeurs sur le compte-rendu.
- 4- Est-ce que la loi des mailles est vérifiée en régime alternatif ? Justifier.
- Mesurer la valeur efficace du courant I . Noter la valeur sur le compte-rendu
- 5- Est-ce que la loi d'Ohm est vérifiée en régime alternatif ? Justifier.

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