

Correction Activité expérimentale n°3.2 : Caractéristiques d'une tension sinusoïdale.

(Inspirée du livre de 1STI NATHAN p 42)

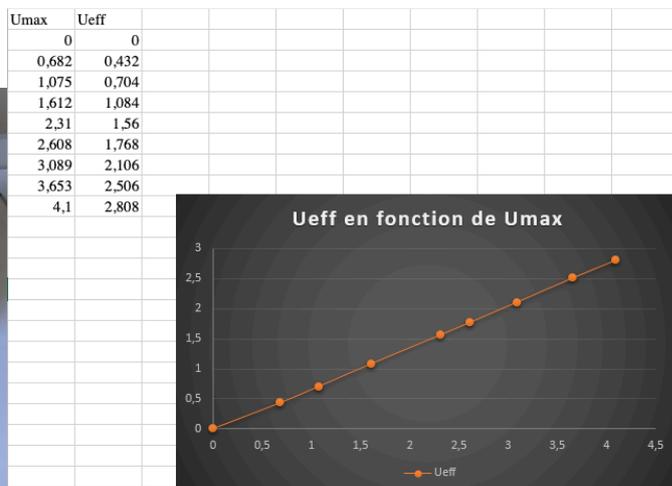
A- Étude d'une tension sinusoïdale alternative

1. Régler le générateur basse fréquence pour obtenir une tension sinusoïdale alternative de fréquence 2,0 kHz et d'amplitude $U_m = 4V$. Visualiser cette tension à l'aide de l'ordinateur ou de l'oscilloscope afin de vérifier les réglages choisis et relever l'oscillogramme.
2. Réaliser le protocole suivant :
 - faire varier l'amplitude U_m de la tension ;
 - mesurer pour chaque amplitude U_m la valeur efficace U_{eff} de la tension ;
 - tracer le graphique donnant U_{eff} en fonction de U_m ;
 - en déduire la relation entre l'amplitude U_m et la valeur efficace U_{eff} .

Cette relation est-elle compatible avec ce que prévoit la théorie : $U_{\text{eff}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$?

Remarques pour la question 2 :

- Faire varier l'amplitude par pas de 0,5V entre 1 et 4V.
- Les résultats et le graphique seront présentés dans une page de calcul. (Voir doc 3)



On observe graphiquement une situation de proportionnalité, avec $U_{\text{eff}} = K \times U_{\text{max}}$.
 $K = 2,808/4,1 = 0,68 = 0,7$

$$1/\sqrt{2} = 0,7.$$

Aux erreurs expérimentales près, $1/\sqrt{2} = K$, la théorie est en accord avec la relation trouvée expérimentalement.

B- Étude d'une tension sinusoïdale avec une composante continue

On ajoute une composante continue à la tension initiale, à l'aide de l'offset du GBF. Régler cet offset afin que la tension soit comprise entre -2 V et $+6\text{ V}$.

- À l'aide d'un multimètre, mesurer :
 - la valeur moyenne U_{moy} ;
 - la valeur efficace $U_{eff\ AC}$ de la composante alternative ;
 - la valeur efficace U_{eff} de la tension sinusoïdale et de sa composante continue en utilisant le mode AC + DC du multimètre.
- Vérifier que ces trois mesures sont compatibles entre elles.

B. 1. a) $U_{moy} = 1,99\text{ V}$.
b) $U_{eff\ AC} = 2,82\text{ V}$.
c) $U_{eff} = 3,45\text{ V}$.

2. $U_{eff} = 3,45\text{ V}$.
 $\sqrt{U_{moy}^2 + U_{eff\ AC}^2} = \sqrt{1,99^2 + 2,82^2} = 3,45\text{ V}$.
Les trois mesures sont compatibles entre elles.

C- Utilisation du multimètre

Répondre à la problématique du sujet :

De quelle manière utiliser un multimètre pour vérifier que l'on ne dépasse pas les valeurs limites de tension de l'interface d'acquisition ?

C. Pour une tension alternative sinusoïdale, il ne faut pas dépasser une amplitude de 10 V , donc la valeur efficace ne doit pas dépasser $U_{eff} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7,1\text{ V}$.
Pour une tension sinusoïdale avec une composante continue positive, l'amplitude à ne pas dépasser est égale à $10 - U_{moy}$ avec U_{moy} la valeur de la composante continue.

On a alors la tension efficace de la composante alternative à ne pas dépasser

$$U_{eff\ AC} = \frac{10 - U_{moy}}{\sqrt{2}}$$

On mesure ensuite la valeur de la tension efficace au voltmètre et on vérifie qu'elle est inférieure à la valeur maximale calculée avant d'envoyer la tension sur l'interface.