

Nom :  
Prénom :  
Classe :  
Date :

Physique – Chimie

## Tension maximale, tension efficace

### Objectifs

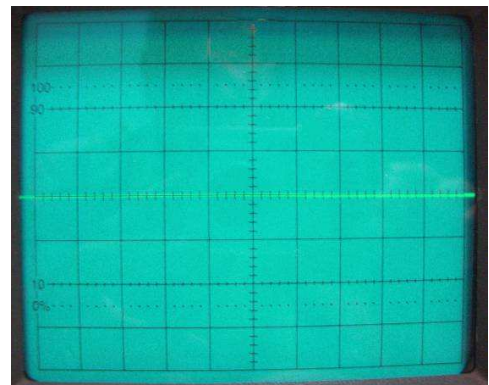
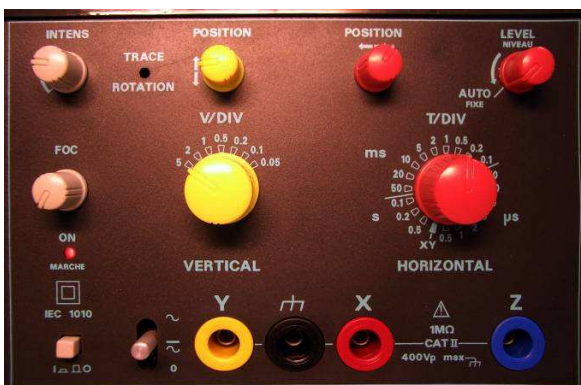
- Comprendre que l'oscilloscope permet de mesurer une tension maximale ;
- Comprendre que le voltmètre utilisé en mode "alternatif" permet de mesurer une tension efficace ;
- Savoir que la valeur efficace et la valeur maximale d'une tension sinusoïdale sont proportionnelles.

### ACTIVITÉ 1 : mesure d'une tension maximale avec un oscilloscope.

#### 1. Réglages préalables de l'oscilloscope

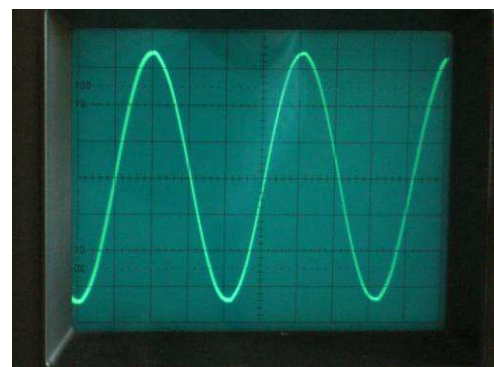
En vous aidant des photos, réaliser les points suivants :

- Mettre en fonctionnement l'oscilloscope et régler la finesse et de l'intensité du spot respectivement avec les boutons « **FOC** » et « **INTENS** ».
- régler la base de temps (encore appelée sensibilité horizontale) sur la valeur  $\theta = 5\text{ms/cm}$  avec le bouton rouge « **T /DIV** ».
- régler la sensibilité verticale sur une valeur intermédiaire  $S = 5\text{V/cm}$  avec le bouton jaune « **V/DIV** ».
- positionner la trace sur la ligne centrale horizontale de l'écran avec le bouton jaune « **POSITION** ».



#### 2. Connexion du générateur de tension sinusoïdale à l'oscilloscope

- Choisir par exemple une tension alternative de valeur notée 12,0 V sur le générateur.
- Connecter le générateur aux entrées Y (**jaune**) et masse (**noire**) de l'oscilloscope.

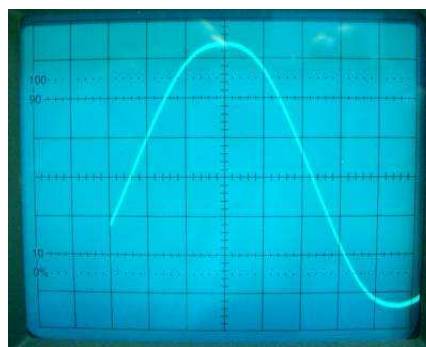
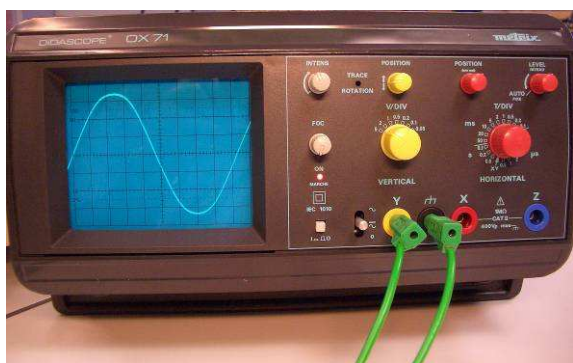


L'oscillogramme obtenu permet-il d'affirmer que la tension observée est :

périodique ? ..... alternative ? ..... sinusoïdale ? .....

### 3. Mesure de la valeur maximale de la tension sinusoïdale

- Modifier le réglage de la base de temps pour obtenir un oscillogramme stable comportant une seule période et noter le réglage de la base de temps :  $\theta = \dots\dots\dots$
- Modifier le réglage de la sensibilité verticale  $S$  pour que la trace occupe verticalement la plus grande partie de l'écran et noter le réglage de la sensibilité verticale :  $S = \dots\dots\dots$
- Compter sur l'écran le nombre de divisions  $Y$  entre la ligne médiane horizontale de l'écran et le sommet de la trace sinusoïdale. Au besoin, utiliser le bouton rouge de cadrage horizontal « **POSITION** » pour amener le sommet de la trace sur l'axe médian vertical de l'écran et noter le résultat :  $Y = \dots\dots\dots$



En utilisant la relation  $U_{\max} = S.Y$ , déterminer la valeur maximale de la tension sinusoïdale :

$$U_{\max} = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

Pourquoi dit-on que cette tension est maximale ?

.....

Grâce à l'un des signes suivants :  $<$ ,  $=$ ,  $>$ , comparer  $U_{\max}$  à la valeur de la tension sélectionnée sur le générateur de valeur 12 V :  $U_{\max} \dots\dots\dots 12 \text{ V}$

**Que représente donc la valeur nominale « 12 V » de la tension sinusoïdale indiquée sur le générateur ?**

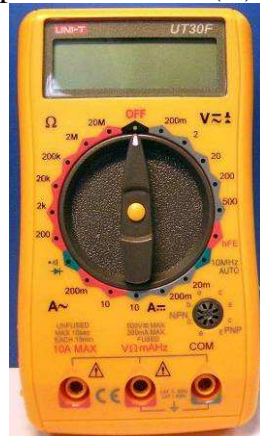
**Pour le savoir réalisons les expériences ci-après**

## ACTIVITÉ 2 : mesure d'une tension efficace avec un voltmètre

### 1. Réglage du voltmètre en position « alternatif »

En vous aidant de la photo ci-dessous, transformer le multimètre en voltmètre en mode alternatif.

- o Positionner le sélecteur sur 20V
- o Enfoncer le bouton central jaune pour être en mode « alternatif »
- o Connecter les fils rouge et noir respectivement sur (V) et (COM)



### 2. Mesure de la valeur U de la tension sinusoïdale avec le voltmètre utilisé en mode alternatif

Connecter le voltmètre au générateur qui est toujours réglé sur « 12V ~ » et noter la valeur U de la tension indiquée par le voltmètre : **U = 12 V**



Grâce à l'un des signes suivants : <, =, >, comparer U à la valeur de la tension telle qu'elle a été sélectionnée sur le générateur : **U ..... 12 V**

### 3. Conclusion

On constate que le voltmètre utilisé en mode alternatif et branché aux bornes du générateur de tension sinusoïdale mesure une valeur identique à celle choisie pour le réglage du générateur :

La valeur U ainsi mesurée par le voltmètre est appelée « **valeur efficace** » de la tension sinusoïdale considérée.

Compléter les phrases qui suivent avec : *efficace, maximale, supérieure*.

**Un oscilloscope permet de mesurer la valeur ..... d'une tension.**  
**Un voltmètre utilisé en mode position alternatif mesure une tension .....**  
**La valeur maximale d'une tension sinusoïdale est ..... à sa valeur efficace.**  
**La tension nominale inscrite sur les générateurs de tension sinusoïdale est une tension .....**

## ACTIVITE 3 : relation entre la valeur maximale d'une tension sinusoïdale et sa valeur efficace.

### 1. Les mesures

Faire varier la tension délivrée par le générateur en prenant les valeurs nominales 6V, 12V, 24V et mesurer simultanément  $U$  avec le voltmètre et  $U_{\max}$  avec l'oscilloscope.

Compléter le tableau de mesures ci-dessous :

U en V	6	12	24
$U_{\max}$ en V			
$U_{\max} / U$			



Avec une calculette, déterminer  $\sqrt{2}$  avec 2 décimales et comparer ce nombre à  $U_{\max} / U$ .

Aux incertitudes de mesures près, peut-on dire que  $U_{\max} / U = \sqrt{2}$  ? (rayer ci-dessous la mention inexacte)

**OUI / NON**

En observant le tableau de mesures ci-dessus, peut-on dire que valeur maximale  $U_{\max}$  et valeur efficace  $U$  d'une tension sinusoïdale sont proportionnelles ? Pourquoi ?

.....  
 .....

### 2. Conclusion

Compléter les phrases qui suivent avec :  $\sqrt{2}$ , *constant*, *proportionnelle*.

**Le rapport  $U_{\max} / U$  de la valeur maximale d'une tension sinusoïdale à sa valeur efficace est ..... aux incertitudes de mesure près.**

**La valeur maximale  $U_{\max}$  d'une tension sinusoïdale est ..... à sa valeur efficace  $U$ .**

**Dans le cas d'une tension sinusoïdale, le coefficient de proportionnalité vaut ..... : on peut donc écrire  $U_{\max} = U \cdot \dots\dots\dots$**

### Exercice d'application

**Attention, il est rappelé que « Toute manipulation directe sur le secteur est interdite. »**

La tension du secteur est sinusoïdale, sa valeur efficace est  $U = 230$  V.

Quelle est sa valeur maximale  $U_{\max}$  ?  $U_{\max} = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$