

# Le courant électrique alternatif sinusoïdal



التيار الكهربائي المتناوب  
الجيبى

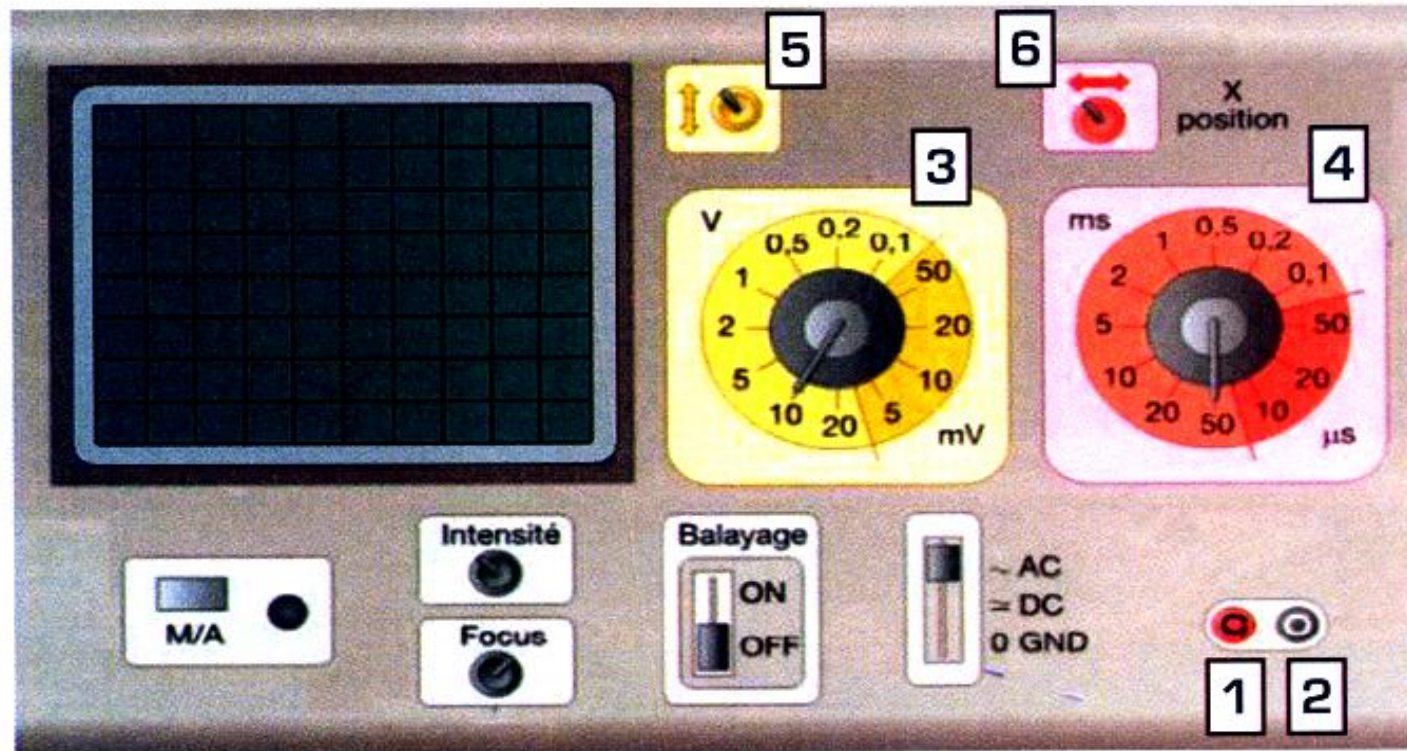
# Introduction

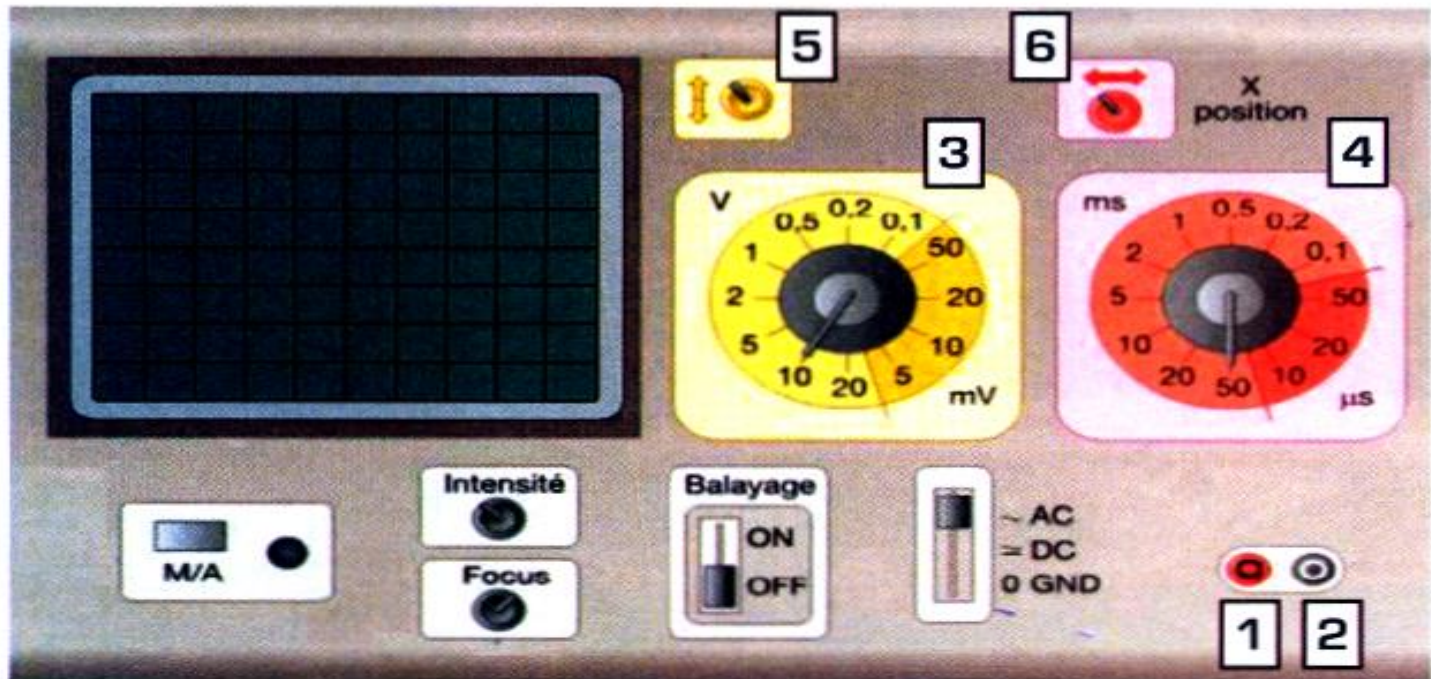


- Une dynamo , comme tous les alternateurs , produit un courant électrique alternatif en transformant l'énergie mécanique en énergie électrique.
- Que signifie « alternatif »?

## Activité 1 : Comment utiliser l'oscilloscope ?

L'oscilloscope est un appareil qui permet de visualiser et de mesurer une tension électrique. Chaque voie d'entrée de l'oscilloscope se branche comme un voltmètre, donc en parallèle.





**1** Borne d'entrée

**2** Masse

**3** Sensibilité verticale en  $S_v$  en V / div

**4** Sensibilité horizontale (balayage)  
 $S_h$  en ms / div ou  $\mu\text{s}$  / div

**5** Déplacement vertical du spot

**6** Déplacement horizontal du spot

1 - Complète les phrases avec les mots suivants :

Verticales - division - horizontales - temps.

a - Chaque côté d'un carré représente une.....

b - 10 divisions.....

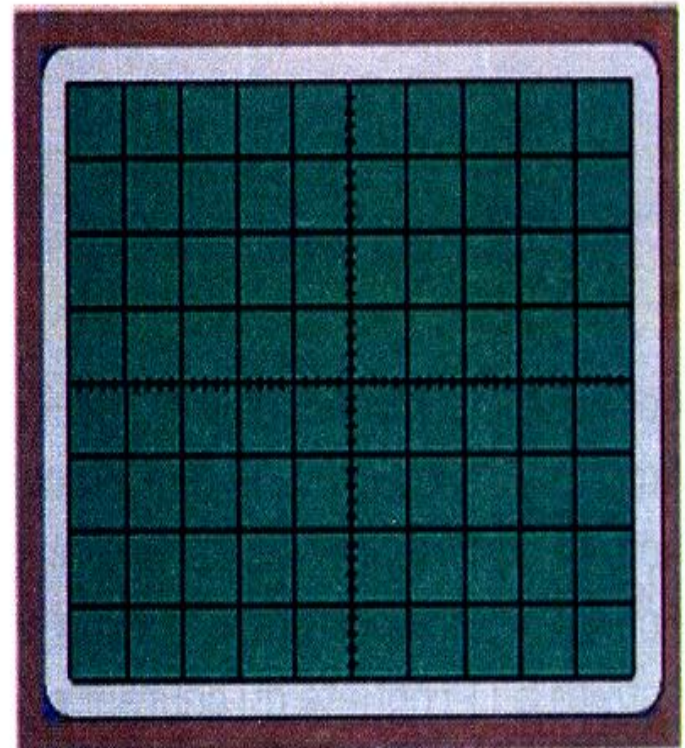
c - 8 divisions.....

d - La sensibilité verticale permet d'indiquer

Le nombre de volts que représente une.....

e - La sensibilité horizontale permet d'indiquer

Le nombre d'unités de..... par division.



2 - Complète les cases avec la valeur sur laquelle est réglée la sensibilité.



Echelle de la sensibilité  
horizontale

Echelle de la sensibilité  
verticale

## Activité 2 : Mesurer une tension continue à l'aide de l'oscilloscope.

Relions les bornes d'une pile plate (4,5V) à l'entrée de l'oscilloscope et effectuons les réglages des sensibilités verticales et horizontales.

La valeur d'une tension continue est donnée par la relation :  $U = S_v \cdot y$   
avec  $U$  : tension [en V] ;

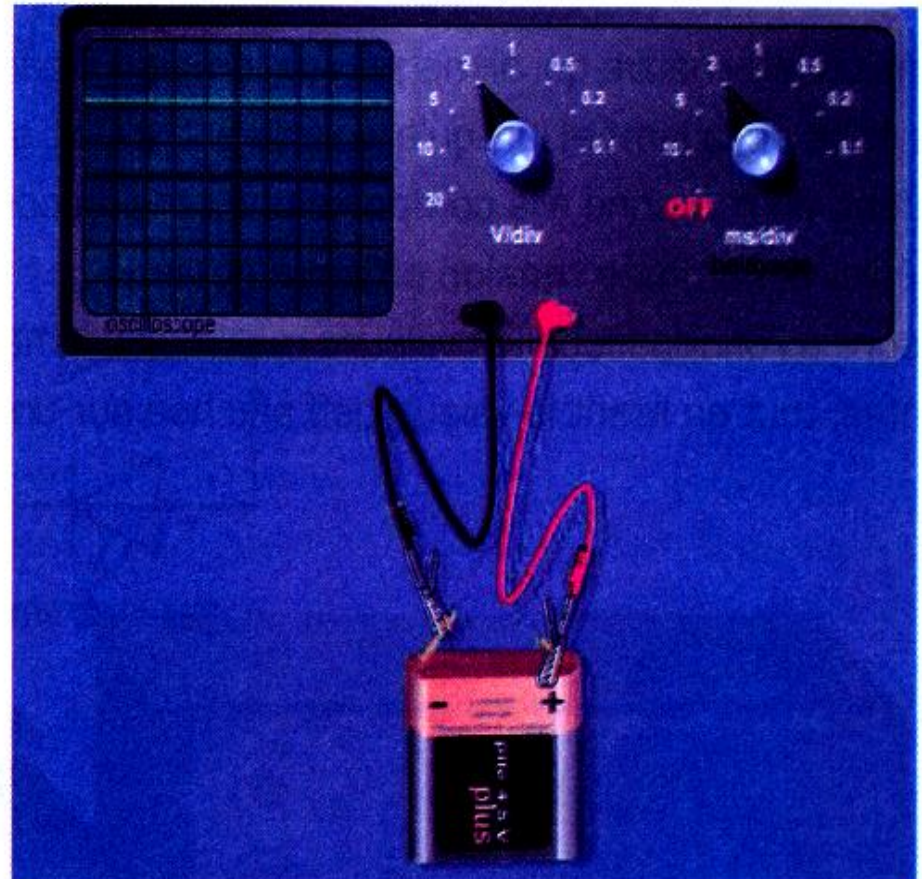
$S_v$  : Sensibilité verticale [en V/div.] ;

$y$  : nombre de déviations sur l'axe verticale des tensions  
Déterminer, sur l'oscillogramme la valeur de la tension aux bornes de la pile :

$S_v = \dots\dots\dots$

$y = \dots\dots\dots$

$U = \dots\dots\dots$



Réglons la sensibilité verticale de l'oscilloscope sur 5 V/div et la sensibilité horizontale sur 10 ms/div. On obtient l'oscillogramme de la figure2.



fig-1

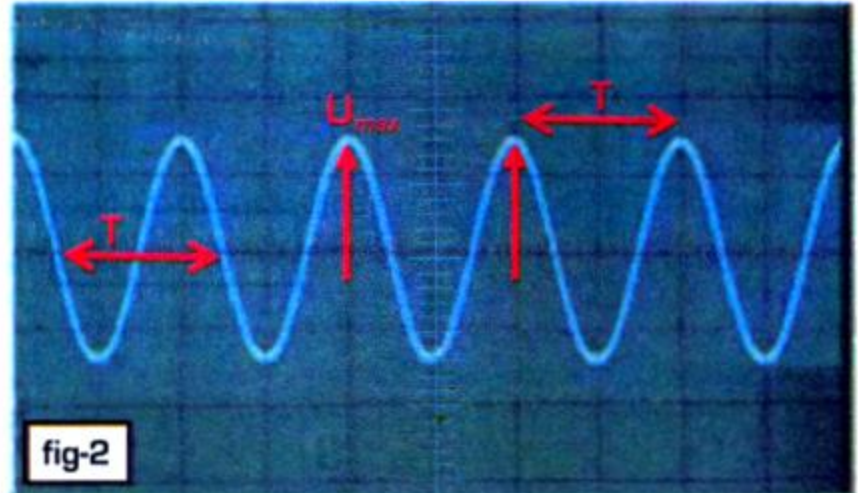
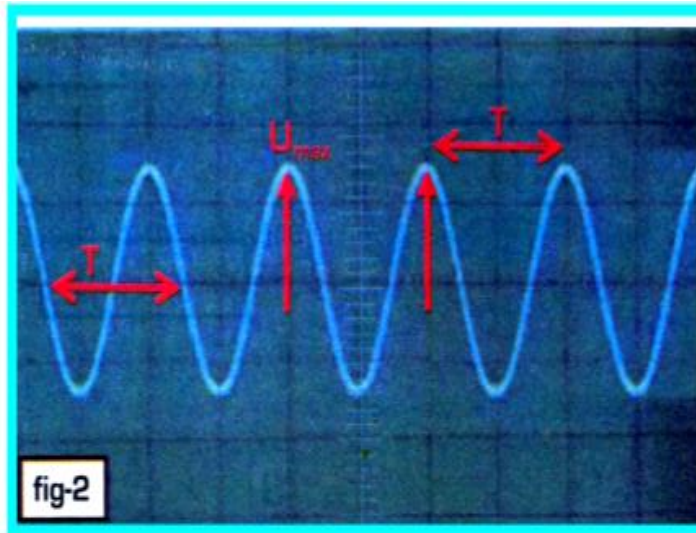


fig-2

- Une tension périodique se reproduit identique à elle-même à intervalle de temps réguliers : La période  $T$ . Elle s'exprime en seconde (s). On l'a déterminé sur l'écran de l'oscilloscope par la formule :  $T = S_h \cdot x$   $x$  : nombre de déviation sur l'axe de temps.
- La fréquence  $f$  d'une tension périodique est le nombre de répétitions de la période par seconde :  $f = \frac{1}{T}$  Elle s'exprime en hertz (Hz) .





Déterminer :

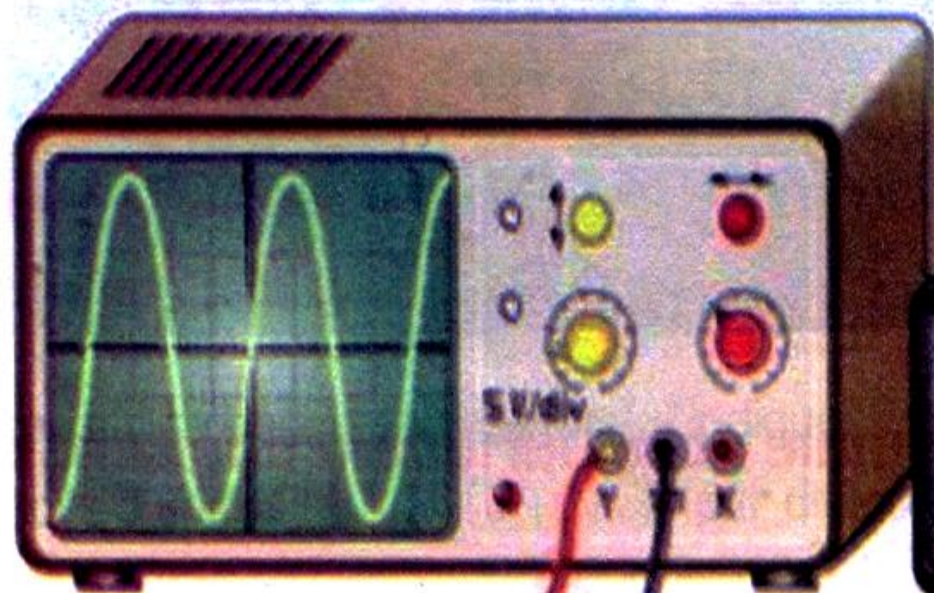
- a - La période  $T$ .....
- b - La fréquence  $f$ .....
- c - La tension maximale  $U_{\max}$  .....

## Activité 4 : Relation entre tension maximale et tension efficace.

Une tension alternative qui alimente une lampe n'a pas toujours la même efficacité (même éclat de la lampe) lorsqu'elle varie entre 0 et sa valeur maximale  $U_{\max}$ .

Cependant, en moyenne elle comporte une tension continue ayant une valeur intermédiaire, nommée **tension efficace** notée  $U_{\text{eff}}$ .

On mesure à l'oscilloscope les valeurs maximales  $U_{\max}$  de deux tensions sinusoïdales différentes, tout en lisant la valeur  $U_{\text{eff}}$  affichée sur un voltmètre en mode alternatif.



générateur



$U_{\text{max}} = 18\text{ V}$

$U_{\text{eff}} = 12,75\text{ V}$

Les résultats de ces deux mesures sont :

$U_{\max}$ (V)	$U_{\text{eff}}$ (V)	$\frac{U_{\max}}{U_{\text{eff}}}$
18	12,75	.....
6	4,25	.....

a - Complète le tableau ci-dessus

b - Conclure

---

## 1 - Entoure la bonne réponse.

Enoncé	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1- La fréquence d'une tension périodique est ...	La tension maximale	Le nombre de périodes par seconde	Le nombre de périodes par minute
2- La fréquence et la période sont liés par la relation...	$f=1/T$	$T=f$	$T=1/f$
3- La fréquence s'exprime en	seconde	Volt	Hertz
4- La tension du secteur est	périodique	sinusoïdale	Alternatif et a pour fréquence 40Hz
5- La valeur efficace et la valeur maximale d'une tension sont ...	proportionnelles	égales	Inverse l'une de l'autre

## 2 - Déviation verticale et tension maximale.

Un générateur de tension continue est relié à aux bornes d'un oscilloscope. Voici les résultats pour différentes valeurs de tension, Complète le tableau de valeurs ci-dessous.

Déviatiion verticale (div)	2	-----	2,5	-----
Sensibilité verticale (V/div)	0,1	0,5	-----	5
Tension ( V)	-----	1,5	5	7

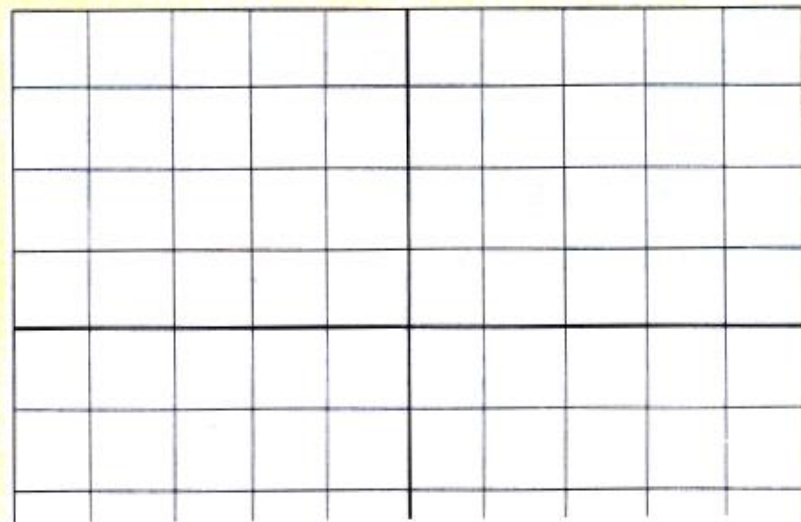
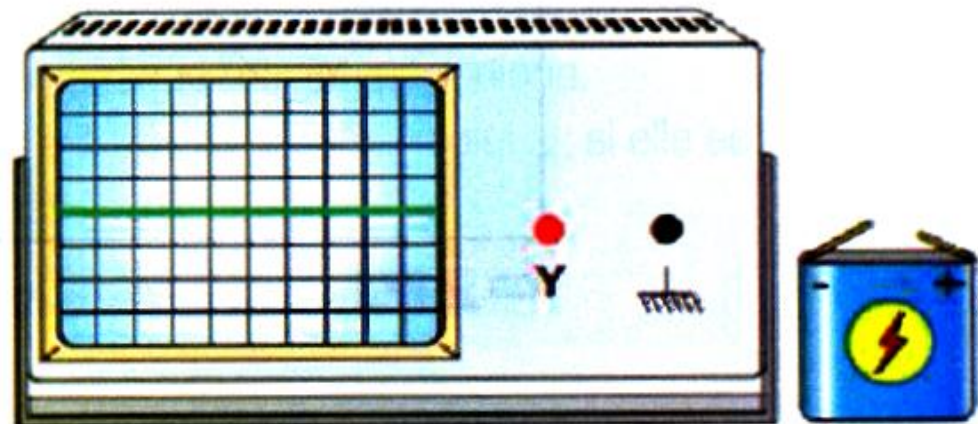
### 3 - Montage expérimentale.

Comment faut-il relier la pile 4,5V à l'oscilloscope pour visualiser la tension de la pile sur l'écran ?

a - Quelle est la nature de la tension délivrée par la pile ?

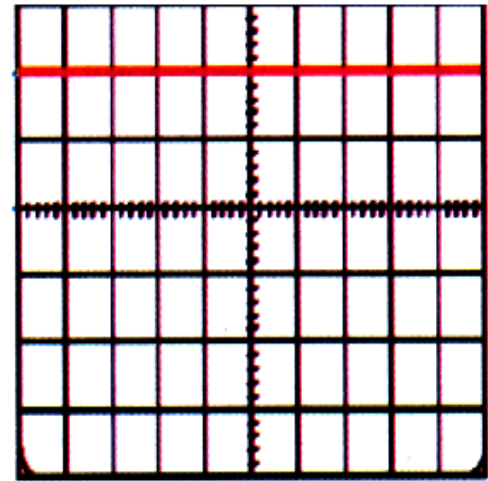
b - Dessine ce que l'on observe sur l'écran après le branchement que tu a réalisé ( le balayage est déclenché et la sensibilité verticale est réglée sur 2V/div.)

c - Le balayage n'étant pas déclenché, qu'observe-t-on si la sensibilité verticale est réglée 1V/div ? Justifier.



#### 4 - Lecture de la valeur d'une tension.

Soit la tension  $U$  représentée sur l'écran ; Le commutateur de la sensibilité verticale est sur la position  $10\text{V}/\text{div}$  .  
Calculer  $U$ .



#### 5 - Réglage d'un oscilloscope.

##### 1 - Connaître les principaux réglages d'un oscilloscope.

- a - Quelle est la fonction d'un oscilloscope ?
- b - Que signifie le réglage  $3\text{ V}/\text{div}$ . pour la sensibilité verticale ?
- c - Que signifie le réglage  $10\text{ ms}/\text{div}$ . pour la durée de balayage ?

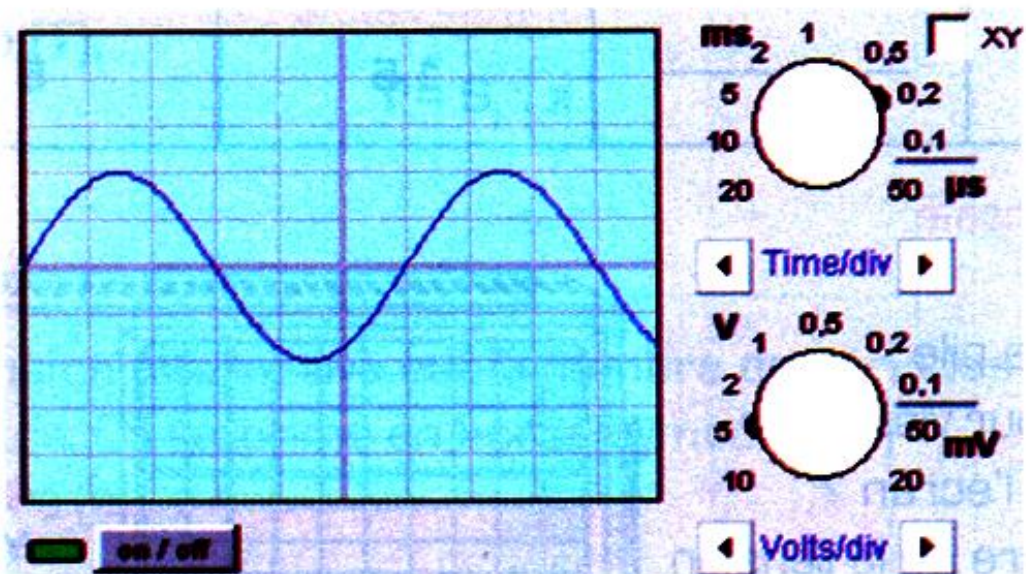
##### 2 - Calculer une fréquence ou une période.

- a - Donner la relation entre la fréquence  $f$  et la période  $T$  .  
Calcule la fréquence d'une tension de période  $T = 20\text{ ms}$ .
- b - Calculer la période d'une tension de fréquence  $f = 400\text{ Hz}$ .  
Exprimer le résultat en millisecondes.



## 6 - Déterminer les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.

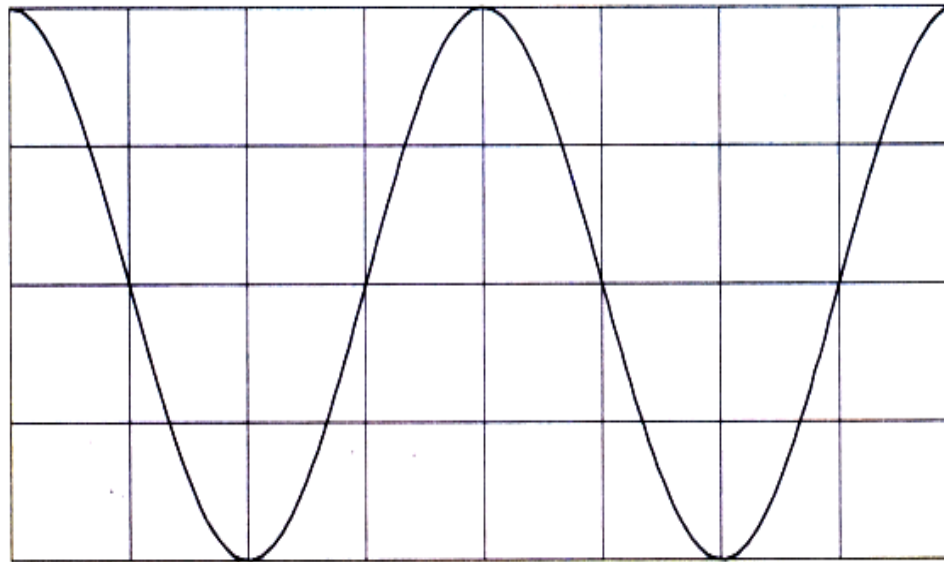
- a - Déterminer la période et la valeur maximale de la tension ci-dessous.
- b - Quelle est la fréquence de cette tension?
- c - Quelle est la valeur efficace de cette tension?



## 7- Exploitation d'un graphique.

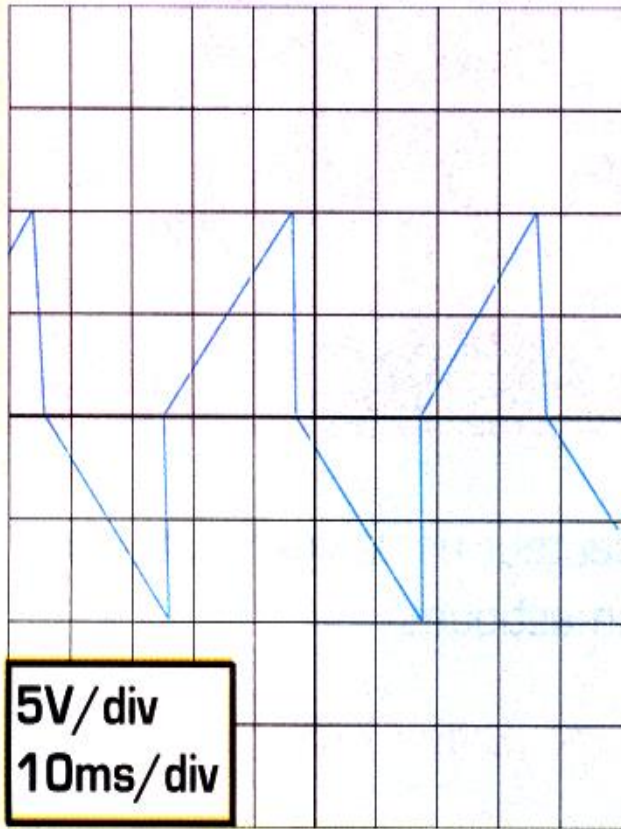
Un élève a réalisé le graphique d'une tension en fonction du temps, mais il a oublié d'indiquer les échelles des deux axes.

- a - La fréquence de la tension est de 5 Hz. Calcule la période de cette tension.
- b - Retrouve l'échelle de l'axe des abscisses.
- c - Retrouve l'échelle de l'axe des ordonnées sachant que la valeur maximale de la tension est de 4 volts.

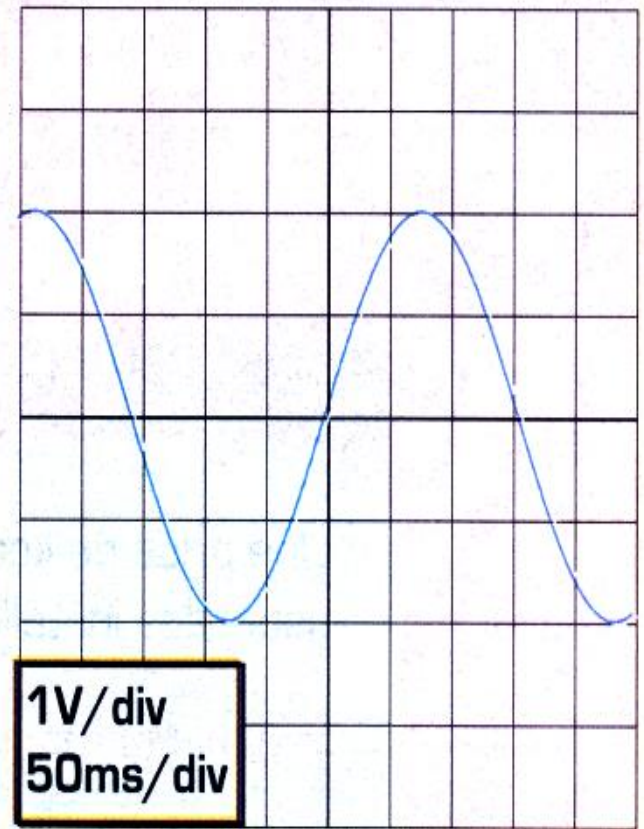


## 8 - Les caractéristiques d'une tension variable périodique.

Un générateur est relié à la voie A d'un oscilloscope. On visualise deux oscillogrammes.



Oscillogramme 1



Oscillogramme 2

**a** - Associer avec une flèche .

sinusoïdale ●

● Oscillogramme 1

alternative ●

● Oscillogramme 2

**b** - Pour chaque oscillogramme, déterminer la valeur de la tension maximale du générateur .

**c** - Calculer la valeur de la fréquence pour chaque tension périodique.

**d** - Pour chaque oscillogramme, dire si c'est une tension périodique ; si elle est périodique, déterminer la valeur de la période  $T$  après l'avoir définie.

e - Coche la bonne réponse.

- La tension de l'oscillogramme 2 est :

Alternative .....

Continue .....

Sinusoïdale .....

Variable .....

Périodique .....

L'amplitude de l'oscillogramme a pour valeur

$U_{\max} = 1V$  .....

$U_{\max} = 1V / \text{carreau}$  .....

$U_{\max} = 2V$  .....