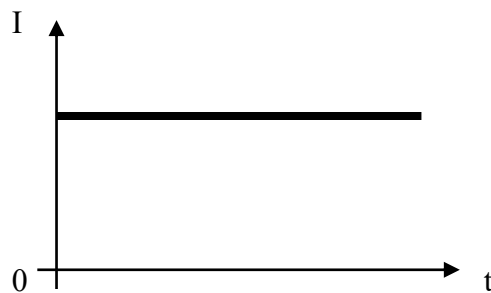


BUT

Connaître et définir les grandeurs caractéristiques d'un courant sinusoïdal.

1. COURANT CONTINU

Un courant continu est caractérisé par une valeur constante dans le temps.



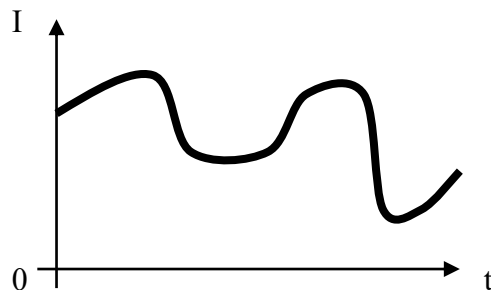
2. COURANTS VARIABLES

Qu'est ce qu'un courant variable ?

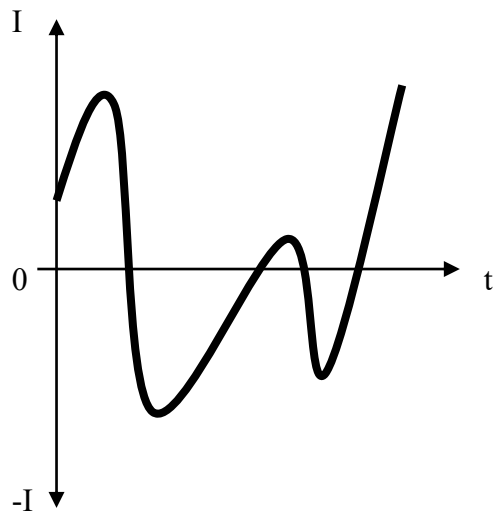
C'est un courant dont la grandeur varie dans le temps.

Un courant variable peut être :

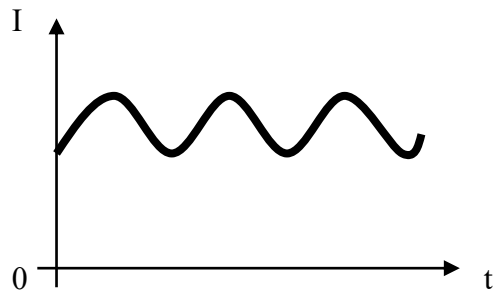
- Unidirectionnel, lorsqu'il ne change jamais de polarité.



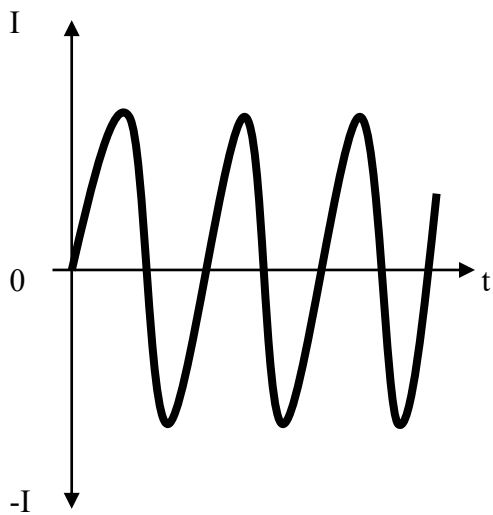
- Bidirectionnel, lorsqu'il change de polarité.



- Périodique, lorsqu'il se répète dans le temps.



- Alternatif sinusoïdal, lorsqu'il est à la fois bidirectionnel, périodique et sinusoïdal.



Quel appareil permet de visualiser une tension ?

Un **oscilloscope** et il se branche comme un **voltmètre**, c'est-à-dire en **dérivation**.

Les deux principaux réglages d'un **oscilloscope** sont :

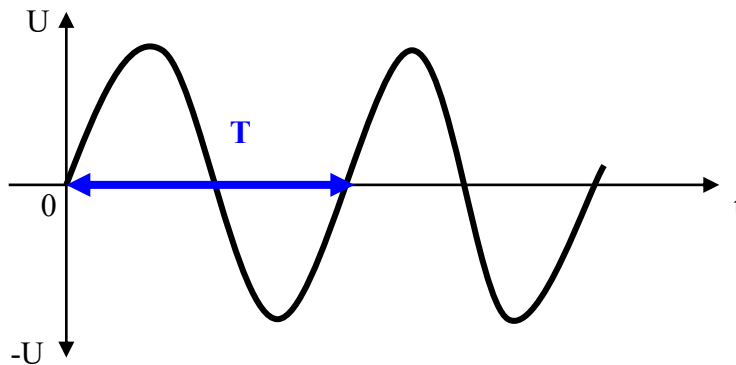
- La base de temps qui correspond à la vitesse de défilement du spot sur l'écran (modification du signal sur l'axe horizontal X).
- Le calibre tension (modification du signal sur l'axe vertical Y).

3. GRANDEURS CARACTERISTIQUES

a. La période ou cycle

C'est le temps que met la grandeur périodique à se reproduire identiquement, c'est la durée d'un motif élémentaire.

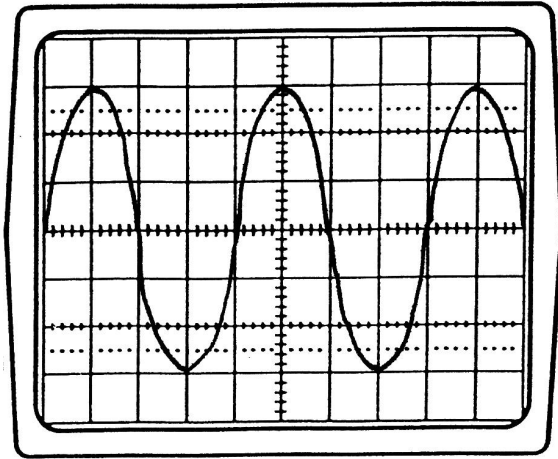
Elle se caractérise par T et s'exprime en secondes (s).



La période se mesure à l'**oscilloscope**.

$$T = \text{Base de temps} \times \text{Nb de carreaux à l'horizontal}$$

Exemple :



Calibre de temps : 2ms/div.

Lecture sur l'axe X.

Mesure et calcul de la période :

$$T = 0,002 \times 4 = 8\text{ms}$$

b. La fréquence

C'est le nombre de périodes par seconde.
Elle se caractérise par f et s'exprime en Hertz (Hz).

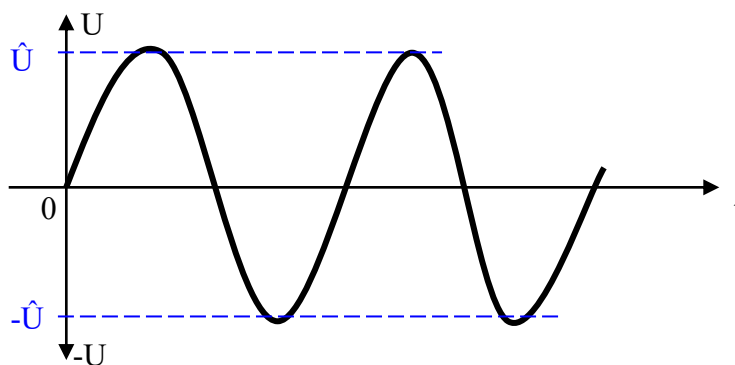
$$f = \frac{1}{T}$$

$T \Rightarrow$ durée d'une période en seconde (s).

$f \Rightarrow$ fréquence en Hertz (Hz).

c. Valeur maximale, valeur crête ou amplitude

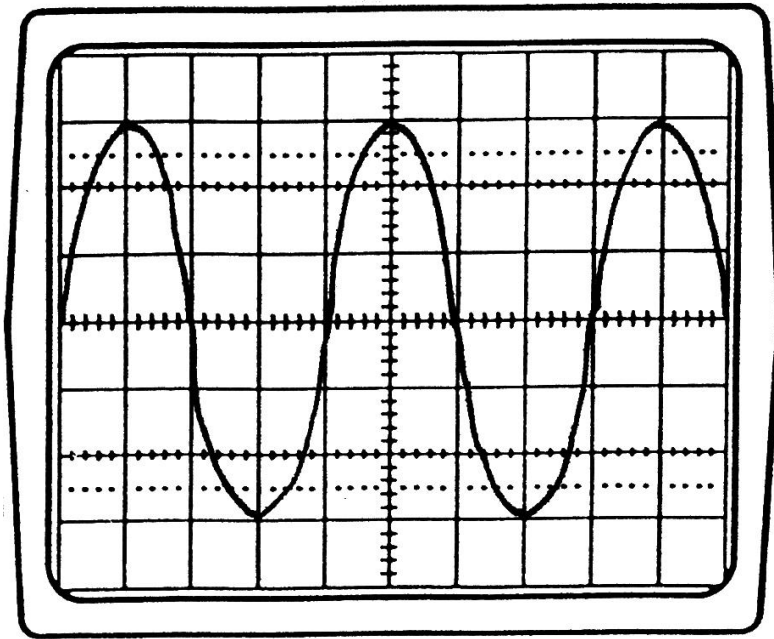
C'est la valeur la plus grande rencontrée durant une période.
Elle se caractérise par \hat{U} ou \hat{I} et s'exprime en volts (V) ou en ampères (A).



La valeur crête se mesure à l'oscilloscope.

$$\hat{U} = \text{Calibre tension} \times \text{Nb de carreaux à la verticale}$$

Exemple :



Calibre tension : 2V/div.

Lecture sur l'axe Y.

Mesure et calcul de la tension :

$$\hat{U} = 2 \times 3 = 6V$$

d. Valeur efficace

La valeur efficace est très importante car c'est toujours elle qui est précisée sur tous les appareils électriques.

La valeur efficace d'une tension sinusoïdale est équivalente à la valeur d'une tension continue qui créerait le même effet thermique.

Elle se caractérise par U ou I et s'exprime en volts (V) ou en ampère (A).

$$U = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}}$$

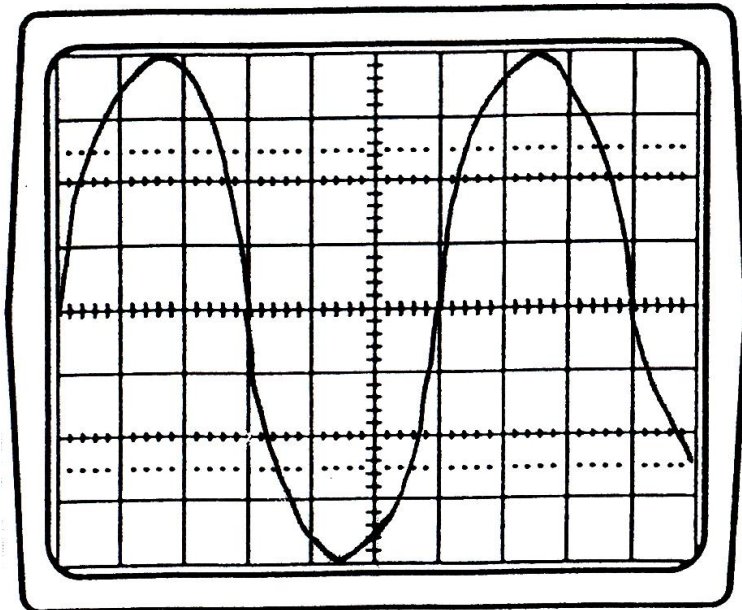
$$I = \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}}$$

Elle se mesure obligatoirement avec un multimètre sur la position V AC ou A AC (V ~ ou A~).

4. EXERCICES

Ex. 1 :

Soit l'oscillogramme suivant :



$Y = 2V/div.$
 $X = 0,5 ms/div.$

a. Déterminer la valeur de la période :

$$T = 6 \times 0,0005 = 3 \text{ ms}$$

b. Calculer la fréquence :

$$f = 1 / 0,003 = 333\text{Hz}$$

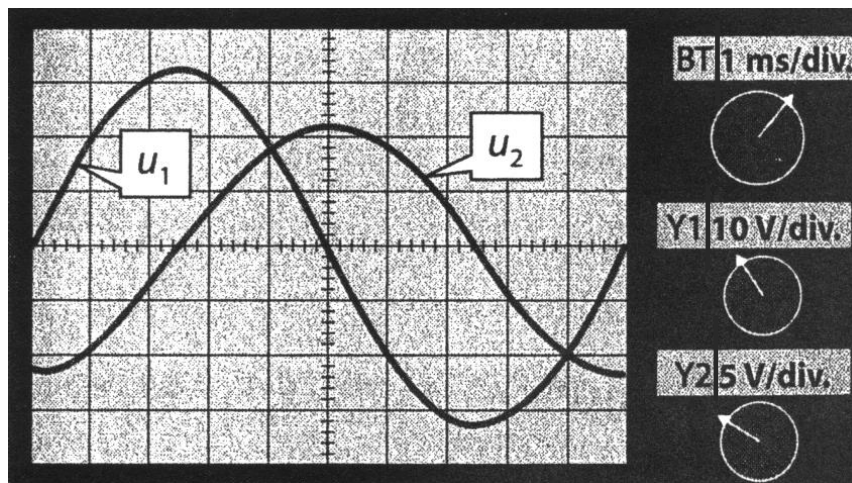
c. Calculer la valeur max. de la tension :

$$\hat{U} = 4 \times 2 = 8\text{V}$$

d. Calculer la valeur efficace de la tension :

$$U = 8 / \sqrt{2} = 5,66 \text{ V}$$

Ex 2 :



a. Calculer \hat{U}_1 et \hat{U}_2 :

$$\hat{U}_1 = 10 \times 3,2 = 32 \text{ V}$$

$$\hat{U}_2 = 5 \times 2,2 = 11 \text{ V}$$

b. Calculer U_1 et U_2 :

$$U_1 = \hat{U}_1 / \sqrt{2} = 32 / \sqrt{2} = 22,6 \text{ V}$$

$$U_2 = \hat{U}_2 / \sqrt{2} = 11 / \sqrt{2} = 7,78 \text{ V}$$

c. Calculer la période :

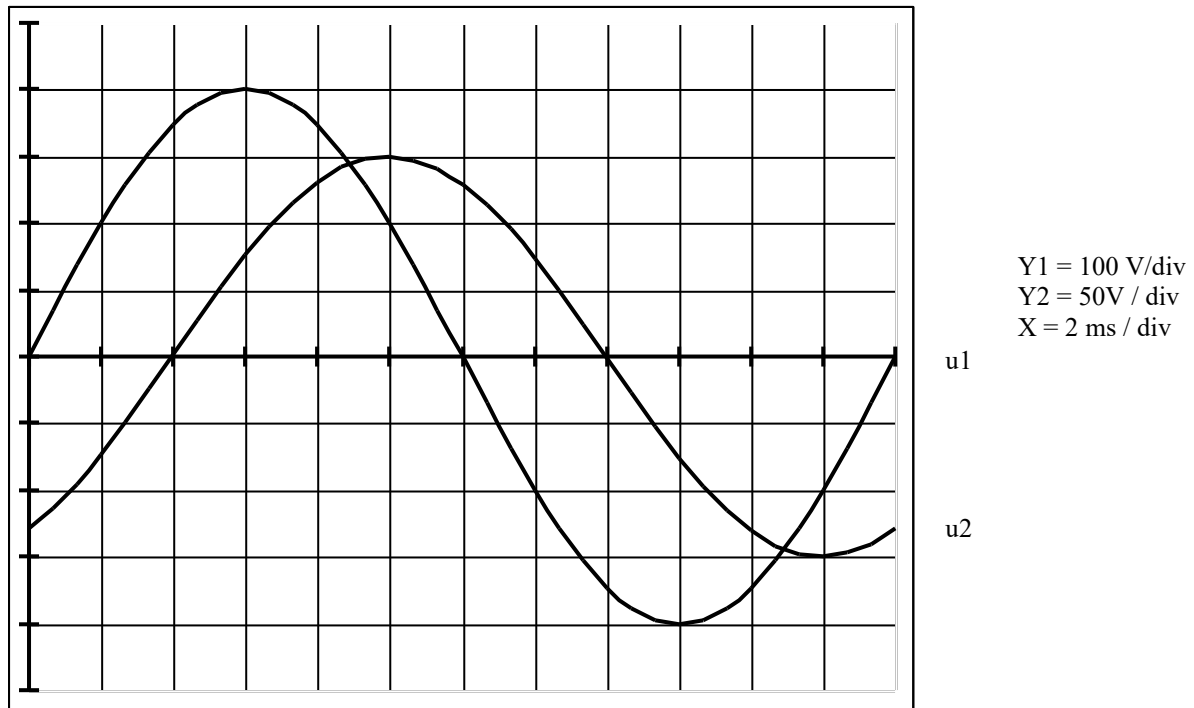
$$T = 10 \times 1 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ ms}$$

d. Calculer la fréquence :

$$f = 1 / 10 \cdot 10^{-3} = 100 \text{ Hz}$$

Ex 3 :

Soit l'oscillogramme suivant :



a. Calculer \hat{U}_1 et \hat{U}_2 :

$$\hat{U}_1 = 4 \times 100 = 400 \text{ V}$$

$$\hat{U}_2 = 3 \times 50 = 150 \text{ V}$$

b. Calculer U_1 et U_2 :

$$U_1 = \hat{U}_1 / \sqrt{2} = 400 / \sqrt{2} = 283 \text{ V}$$

$$U_2 = \hat{U}_2 / \sqrt{2} = 150 / \sqrt{2} = 106 \text{ V}$$

c. Calculer la période :

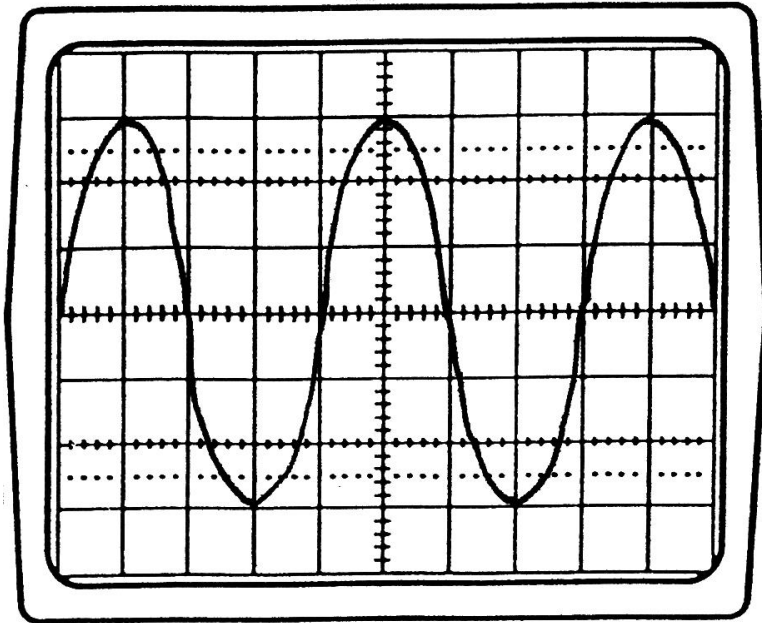
$$T = 12 \times 2 \cdot 10^{-3} = 24 \text{ ms}$$

d. Calculer la fréquence :

$$f = 1 / 24 \cdot 10^{-3} = 41,67 \text{ Hz}$$

Ex 4

Soit l'oscillogramme suivant :



Y = 100V/div.
X = 5 ms/div.

a. Déterminer la valeur de la période :

$$T = 4 \times 0,005 = 20 \text{ ms}$$

b. Calculer la fréquence :

$$f = 1 / 0,02 = 50\text{Hz}$$

c. Calculer la valeur max. de la tension :

$$\hat{U} = 3 \times 100 = 300\text{V}$$

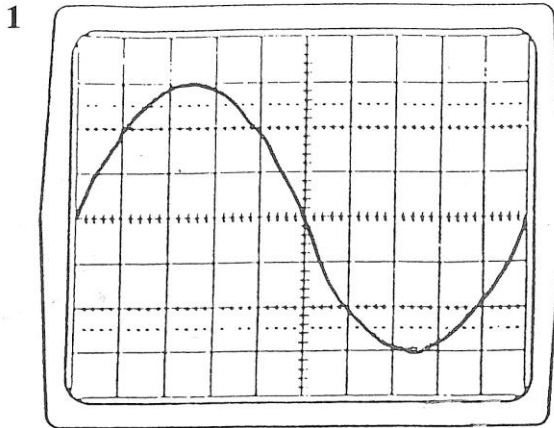
d. Calculer la valeur efficace de la tension :

$$U = 300 / \sqrt{2} = 212 \text{ V}$$

Lecture d'oscillogramme

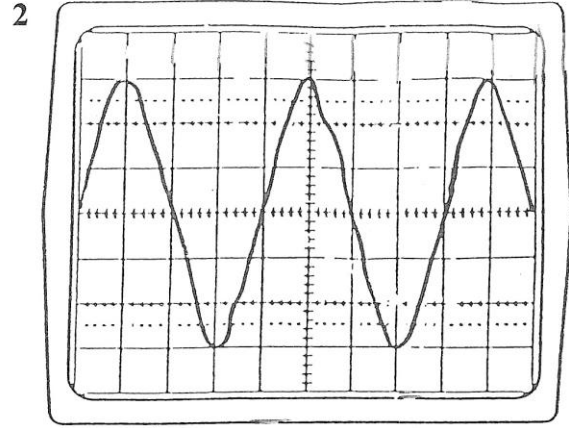
Calculer pour chaque oscillogramme :

- La tension \hat{U}
- La tension efficace U
- La période
- La fréquence



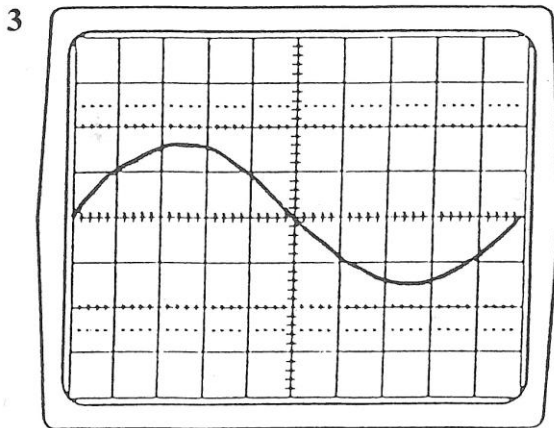
5V/div – 1ms/div

$$\begin{aligned} \hat{U} &= 15 \text{ V} \\ U &= 10,6 \text{ V} \\ T &= 10 \text{ ms} \\ f &= 100 \text{ Hz} \end{aligned}$$



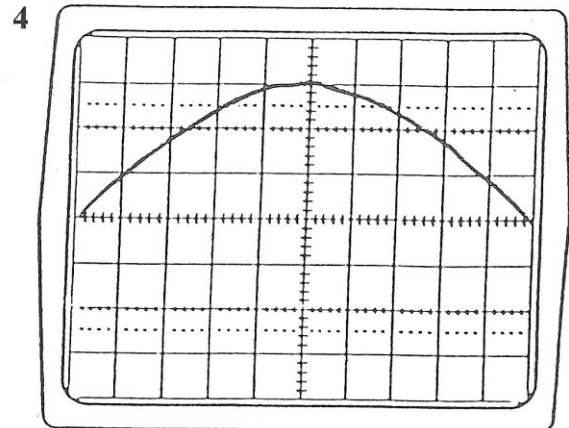
0,2V/div – 1μs/div

$$\begin{aligned} \hat{U} &= 0,6 \text{ V} \\ U &= 0,42 \text{ V} \\ T &= 4 \text{ μs} \\ f &= 250 \text{ KHz} \end{aligned}$$



20V/div – 2ms/div

$$\begin{aligned} \hat{U} &= 32 \text{ V} \\ U &= 22,6 \text{ V} \\ T &= 20 \text{ ms} \\ f &= 50 \text{ Hz} \end{aligned}$$



0,5V/div – 50ms/div

$$\begin{aligned} \hat{U} &= 1,5 \text{ V} \\ U &= 1,06 \text{ V} \\ T &= 1000 \text{ ms} \\ f &= 1 \text{ Hz} \end{aligned}$$