

Chap 3 : Tension continu et tension alternative

La pile de Volta a été le premier générateur de courant continu. Aujourd'hui c'est le courant alternatif qui est omniprésent dans notre quotidien. De la génératrice de bicyclette, aux centrales EDF, les générateurs fournissent des tensions alternatives.

Qu'est-ce qu'une tension alternative ?

Quelles en sont les caractéristiques ?

Comment la distinguer d'une tension continue ?

1) Visualisation des tensions à l'oscilloscope :

Activité : Comment distinguer une tension continue et une tension alternative ?

MATÉRIEL : • une pile plate 4,5 V • une génératrice de démonstration
• un oscilloscope • deux fils de connexion • deux pinces crocodiles

DÉROULEMENT :

1. Observons l'écran de l'oscilloscope. Si aucune tension n'est appliquée entre les bornes de l'appareil, le spot se trouve alors au centre de l'écran (fig. 1).

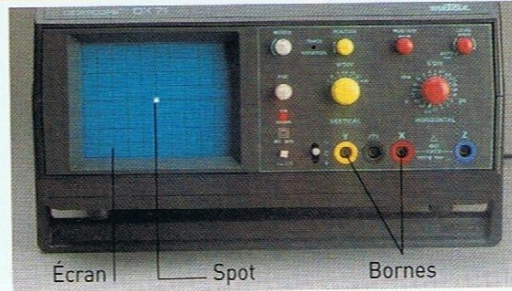


fig. 1

2. Connectons une pile entre les deux bornes de l'oscilloscope puis activons la fonction « balayage » de l'appareil (fig. 2a). Le spot trace alors la représentation graphique de la tension (axe des ordonnées) en fonction du temps (axe des abscisses) (fig. 2b).



fig. 2a

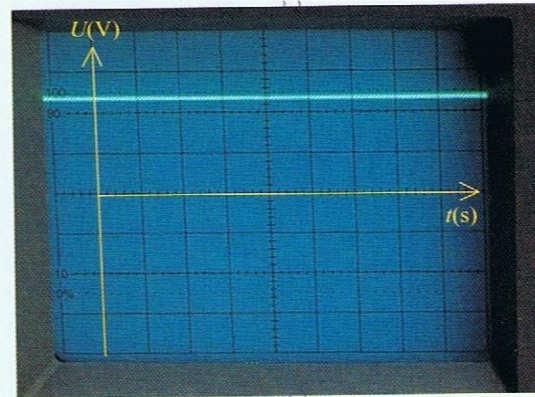


fig. 2b

3. Étudions maintenant la tension délivrée par la génératrice de démonstration (fig. 3a et 3b).



fig. 3a

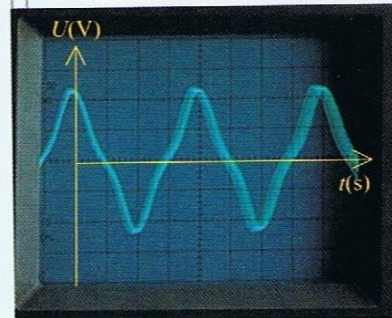


fig. 3b

Questions

- 1 Quelle est l'allure de la courbe obtenue sur l'oscilloscope connecté à une pile (fig. 2) ? Pourquoi dit-on que la pile délivre une tension « continue » ?
- 2 Pourquoi qualifie-t-on de « variable » la tension délivrée par la génératrice de démonstration (fig. 3) ?
- 3 Pourquoi le « spot » est-il au centre de l'écran sur la figure 1 ?

- 1) On observe une droite parallèle au bord de l'écran de l'oscilloscope. La pile délivre une tension continue car la tension est la même au cours du temps.
- 2) La tension est « variable » car elle varie, change au cours du temps.
- 3) Le spot est au centre de l'écran car c'est le point 0.

Observation et interprétation :

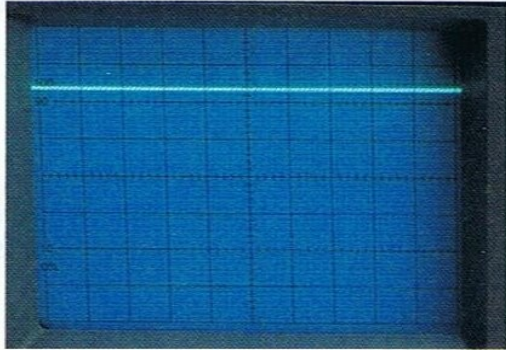


fig. 1 Tension continue délivrée par une pile.

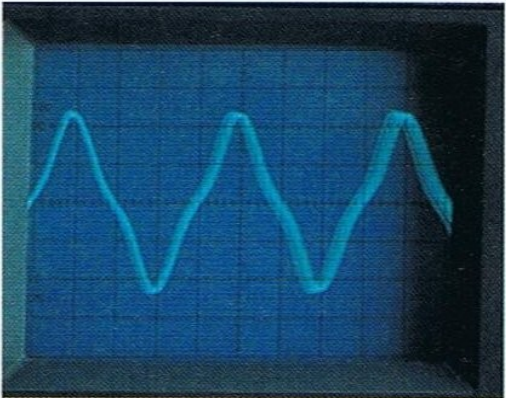


fig. 2 Tension variable délivrée par un alternateur.

Un oscilloscope est un appareil qui permet de suivre l'évolution de la tension au cours du temps. Lorsque celui-ci est connecté à une pile, la courbe obtenue à l'écran est une droite horizontale : la tension est continue, constante.

La courbe obtenue avec une génératrice de démonstration montre que la tension change de valeurs au cours du temps.

Conclusion : La pile est un générateur de tension continue car sa valeur ne change pas au cours du temps. La génératrice de tension fournit une tension alternative.

2) Représentation graphique d'une tension alternative :

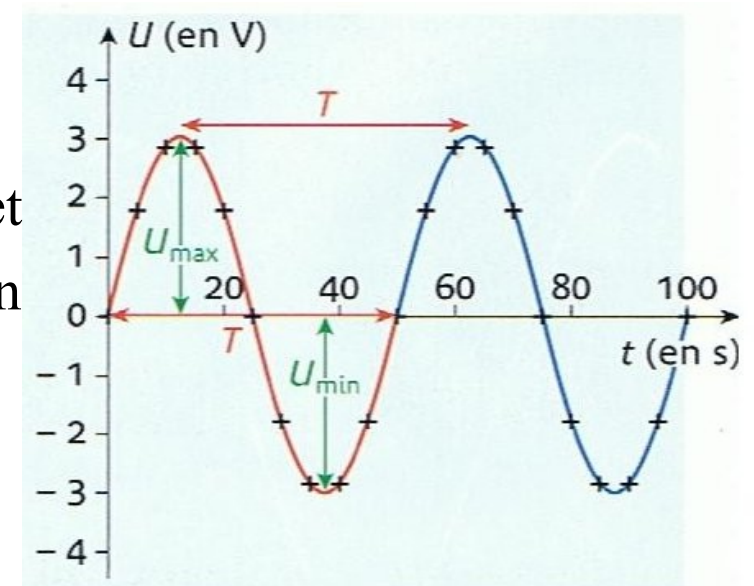
→ T.P. : Comment représenter les variations d'une tension ?

Observation et interprétation :

Tracé la courbe de la tension produite par un générateur très basse fréquence permet de connaître la valeur maximal, notée U_{\max} et la valeur minimal, U_{\min} . Les valeurs maximales et minimales sont opposés.

La courbe est une succession de motifs élémentaires identiques : la tension est périodique. La durée d'un motif est appelée période, notée T . Elle se mesure en seconde. Au cours d'un motif, la tension « alterne » entre les valeurs positives et négatives. On dit pour cela que la tension est alternative.

Exemple : Sur le graphique ci-contre, $U_{\max} = 3V$ et $U_{\min} = -3V$. Chaque couleur de la courbe représente un motif, donc une période : $T = 50s$



Conclusion : Une tension périodique alternative prend tour à tour des valeurs positives et négatives opposés. Elle se caractérise par sa période T (en seconde) et sa valeur maximal U_{max} (en volt).

3) Mesures à l'oscilloscope :

→ T.P. : Comment mesurer la valeur maximale, la période et la fréquence d'une tension sur l'oscilloscope ?

Observation et interprétation :

Pour calculer la tension maximale U_{max} d'une tension :

- on compte le nombre de carreaux y entre l'axe des abscisses et le point le plus haut de la courbe.
- on multiplie ce nombre par la sensibilité vertical S_v choisi, c'est à dire la valeur (en V) d'une division vertical.

Exemple :

Pour calculer la période (la durée d'un motif élémentaire) d'une tension :

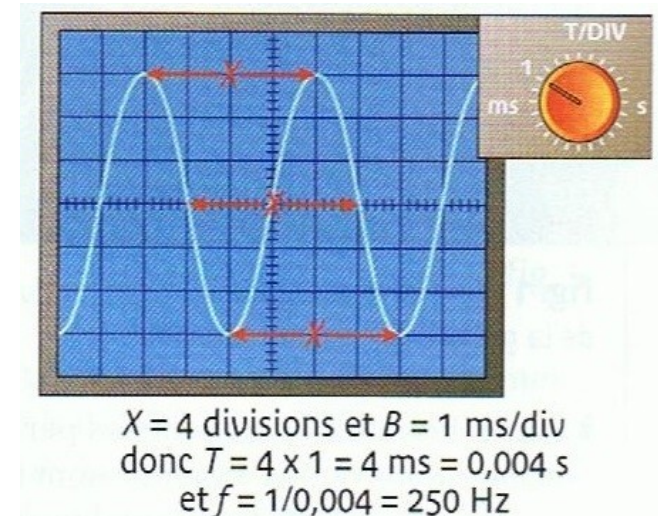
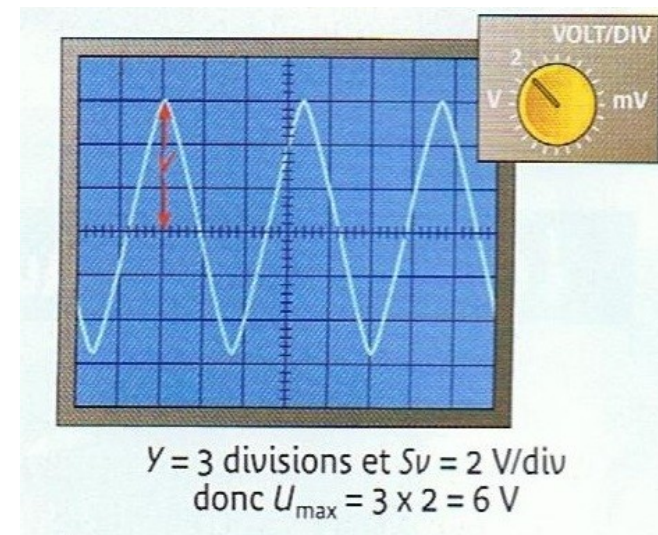
- On compte le nombre X de divisions entre 2 motifs, c'est-à-dire la « distance » qui sépare 2 points identiques de la courbe.
- on multiplie ce nombre par la sensibilité horizontale B choisi, c'est à dire la valeur (en s) d'une division horizontale.

La fréquence f d'une tension, est le nombre de fois qu'un motif élémentaire se répète en 1 seconde ; elle s'exprime en Hz. $f = 1/T$ avec f en Hz et T en s

Pour calculer la fréquence d'une tension :

- on repère la valeur T de la période de la tension en secondes.
- on applique la relation $1/T$.

Exemple :



Conclusion :

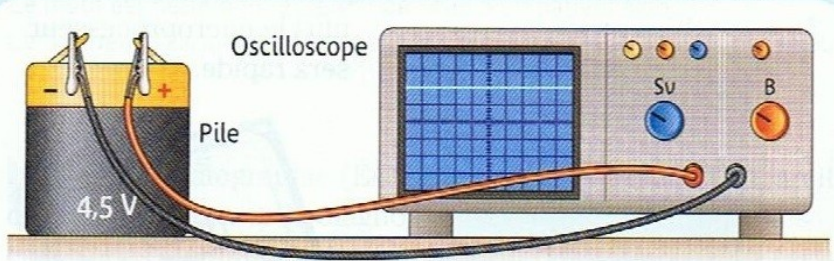
La déviation verticale est proportionnel à la tension : $U_{\max} = Y \times Sv$

La fréquence d'une tension périodique, notée f , indique le nombre de périodes par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz).

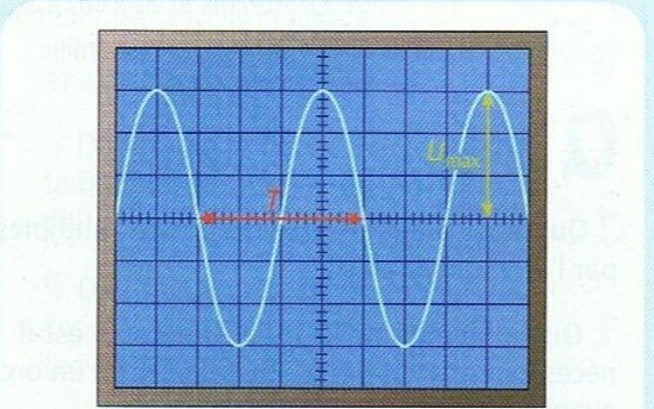
Période et fréquence sont reliés par la relation $f = 1/T$ ou $T = 1/f$ avec f en Hz et T en s.

4) Bilan :

Distinguer tension continue et tension alternative



Mesurer les caractéristiques d'une tension alternative



$Y_m = 3$ divisions	$X = 4$ divisions
$Sv = 2$ V/div	$B = 2$ ms/div
$U_{\max} = Sv \times Y$	$T = B \times X$
$= 2 \times 3$	$= 2 \times 4$
$= 6$ V	$= 8$ ms = 0,008 s
	$f = 1/T = 125$ Hz