

TITRE DE LA LEÇON : LE COURANT ALTERNATIF

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée - Niveaux : Première C et D

- **Résumé du cours**

1) Définition d'un courant alternatif

Un courant alternatif est un courant électrique périodique qui change de sens deux fois par période, et dont les variations dans un sens sont égales, au signe près, aux variations dans l'autre sens.

2) Courant sinusoïdal et ses caractéristiques

a) Notion de courant sinusoïdal

Un courant alternatif est dit sinusoïdal lorsque son intensité instantanée est une fonction sinusoïdale de temps : $i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi)$

I_m , l'intensité maximale et i l'intensité instantanée s'expriment en ampère (A) ; ω la pulsation s'exprime en $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$, φ la phase à l'instant initial s'exprime en rad.

Le courant alternatif est caractérisé par sa **période** ou sa **fréquence**.

La période T est la plus petite durée au bout de laquelle l'intensité instantanée retrouve sa valeur initiale.

La fréquence f correspond au nombre de période par seconde.

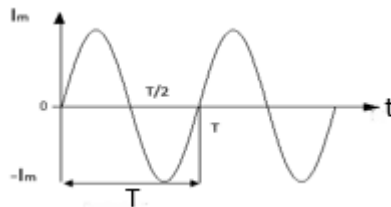
La pulsation ω est la valeur de la vitesse de rotation qu'aurait un système en rotation de même fréquence.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$$

Avec T la période en seconde (s), f la fréquence en hertz (Hz) et ω la pulsation en radian par seconde (rad/s). La tension instantanée aux bornes d'un dipôle parcouru par un courant sinusoïdal s'écrit :

$$u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi)$$

U_m , la tension maximale et u la tension instantanée s'exprime en volt (V).



b) Valeurs efficaces de l'intensité I et de la tension U

L'intensité efficace d'un courant sinusoïdal est l'intensité d'un courant continu qui, passant dans le même conducteur, fournirait pendant chaque période la même quantité de chaleur que le courant alternatif. C'est la valeur qu'on lit sur un appareil de mesure. $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ ou $I_m = I\sqrt{2}$.

La tension efficace est aussi la valeur qu'on lit sur un appareil de mesure. $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ ou $U_m = U\sqrt{2}$

3) Production du courant alternatif ; les alternateurs

- Pour produire un courant alternatif dans une bobine, il suffit soit de faire tourner un aimant devant la bobine immobile, soit de faire tourner la bobine dans un champ magnétique uniforme. Dans les deux cas, une source de champ magnétique fait apparaître une tension alternative entre les bornes de la bobine : c'est le phénomène d'induction magnétique.
- Le dispositif utilisé pour produire le courant alternatif est appelé **alternateur**. Il est constitué d'une bobine fixe appelée **stator**, et d'une source de champ magnétique rotative (aimant ou électroaimant) appelée **rotor** qui tourne à l'intérieur de la bobine. L'énergie nécessaire pour mettre en rotation le rotor peut provenir de différentes sources (l'eau d'une chute d'eau dans les centrales hydroélectriques ; la vapeur d'eau sous pression dans les centrales thermiques, nucléaires et certaines centrales solaires ; le vent pour les éoliennes).

Exercice résolu

L'intensité instantanée du courant qui traverse un circuit est : $i(t) = 70,7\sin(100\pi t)$. Donne la valeur de :

- 1- l'intensité maximale I_m ;
- 2- la fréquence f , la période T et la phase φ .

Solution

1- Intensité maximale : $I_m = 70,7$ A

Fréquence : $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz ; période :

$T = \frac{1}{f} = 0,02$ s ; phase : $\varphi = 0$ rad

Exercice d'application

Écris les expressions de l'intensité instantanée $i(t)$ et de la tension instantanée $u(t)$ en utilisant les caractéristiques suivantes : $I = 300$ mA ; $U = 220$ V ; $f = 50$ Hz ; $\varphi_i = \pi/2$ rad et $\varphi_u = 0$ rad