ETUDE DES GRANDEURS EN REGIME SINUSOÏDAL

GENERALITES

DÉFINITIONS

On appelle grandeur ...., une grandeur .... dont la valeur .... est une fonction .... du temps.

$u(t)$ = ... avec $\alpha=\omega t+\Theta_u$

$u(t)$: tension .... en V

$\hat{U}$: tension .... en V

α : ....

ω : ....

Θ_u : ....

PROPRIÉTÉS

VALEUR MOYENNE: $\langle u\rangle$ = ... car c'est une fonction ....

VALEUR EFFICACE:

$u(t)=\hat{U}\sin(\omega t+\Theta_u)$ soit $u^2(t)=\hat{U}^2\sin^2(\omega t+\Theta_u)$ or $\sin^2 a=\dfrac{1-\cos 2a}{2}$ donc

$$u^2=\frac{\hat{U}^2}{2}-\frac{\hat{U}^2\cos(2\omega t+2\Theta_u)}{2}$$

la valeur moyenne de $\dfrac{\hat{U}^2\cos(2\omega t+2\Theta_u)}{2}$ = 0

$\langle u^2\rangle$ = ... $U=\sqrt{\langle u^2\rangle}$ = ...

$u(t)$ = ...

PERIODE

– La période temporelle .... est telle que $u(t)=$............................... avec k entier.

– La période angulaire vaut ……… : $\sin\alpha=$.....................................

Nous obtenons donc:

$$\hat{U}\sin(\omega t+\Theta_u)=\hat{U}\sin[\omega(t+kT)+\Theta_u]=\sin(\omega t+\Theta_u+2k\pi)$$

soit $\omega(t+k.T)+\Theta_u=\omega t+\Theta_u+2.\mathrm{k}.\pi\Rightarrow$...............$=$.................

ω : en rad.s^{-1} et T en s.

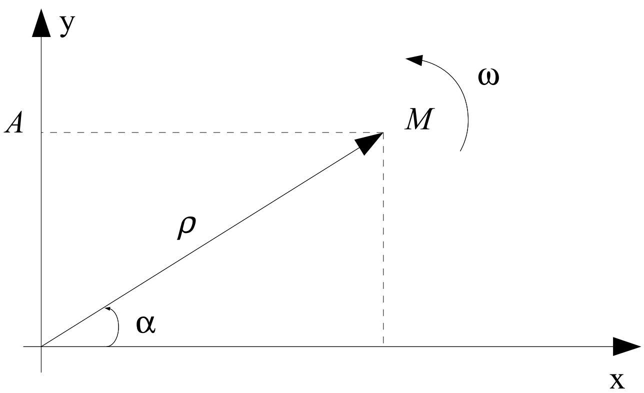
$f=\frac{1}{T}\Rightarrow$............$=$................. la fréquence f est en Hz

REPRÉSENTATION DE FRESNEL

1.3.1. Vecteur tournant

A toute ……………………………………………………………………………, on peut ……………………… un ………………………………………………. autour de son ………………… à la vitesse ………………………………

α est fonction du temps: $\alpha=\omega t+\Theta$ Θ étant l'angle ($\vec{Ox},\vec{OM}$) à t = 0



$\overline{OA} = \overline{OM}$..................$=$.......................
ρ : module de $\overline{OM}$
$\overline{OA}=$.................................... est une fonction sinusoïdale du temps.

1.3.2. Vecteur de Fresnel

A toute fonction sinusoïdale du temps, on peut donc associer un vecteur. Les grandeurs qui caractérisent une tension:

$$u(t)=\text{...}$$

U: …………………………………… en V

Θ_u : .... des temps de *u* en rad.

Ces deux grandeurs permettent de définir le vecteur associé ....

Définition: A la tension sinusoïdale *u*(*t*), on associe un .... dont le .... est la ...., faisant .... avec un axe de référence des phases. .... sont les coordonnées .... de ....

Exercices d'application:

$u_1(t)=2\sqrt{2}\sin(\omega t+\frac{\pi}{4})$ $\qquad \vec{U}_1 = module ......, angle(\vec{Ox},\vec{u_1})= ....$

$u_2(t)=3\sqrt{2}\sin(\omega t-\frac{\pi}{6})$ $\qquad \vec{U}_2 = module ......, angle(\vec{Ox},\vec{u_2})= ....$

ETUDE DES CIRCUITS LINEAIRES

FRÉQUENCE

Soit un circuit ne comportant que des .... Ce circuit étant alimenté par une .... *u* de ...., tous les courants et toutes les tensions de ce circuit ont la .... La représentation de Fresnel n'est utilisable que pour ce type de circuit.

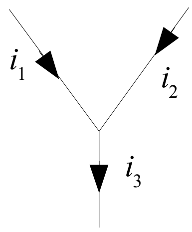
LOI DES NŒUDS ET LOI DES MAILLES

2.1. Principe

.... établies en courant continu .... directement .... Dans le cas des circuits linéaires, on pourra les appliquer, en régime sinusoïdal, à l'une ou l'autre des représentations suivantes:

- ....
- ....
- ....

2.2. exemple



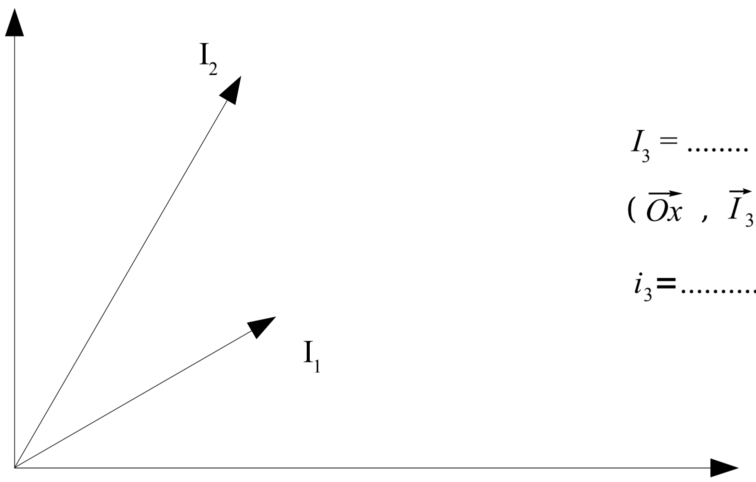
$$i_1 = 4\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$$
$$i_2 = 6\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$$

Calculer i_3

$i_3 =$ .... $\Rightarrow \vec{I_3} =$ .... $i_1 \rightarrow \vec{I_1} = [......;........]$ $i_2 \rightarrow \vec{I_2} = [....;........]$

1ère solution: construction point par point
On représente les variations i_1 et i_2 en fonction du temps, et on fait la somme point par point pour obtenir i_3 . La méthode est longue pour un résultat précis.

2ème solution: construction par Fresnel
A l'échelle:



I_3 = ... A

($\vec{Ox}$, $\vec{I_3}$) = ... = ...

$i_3 =$ ....

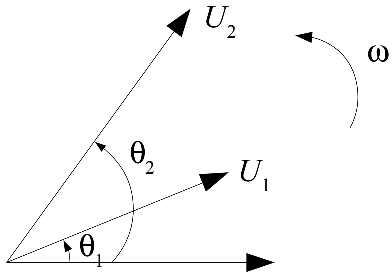
2.3. Différence de phase

2.3.1. Présentation

Lorsqu'on observe simultanément sur l'écran d'un oscilloscope, deux tensions prélevées sur un même circuit, on constate le plus souvent qu'elles sont .... l'une par rapport à l'autre dans le temps. On dit qu'il existe une .... entre ces tensions.

2.3.2. Définition

Soit deux tensions de même fréquence, d'équations:



$$u_1(t) = U_1\sqrt{2}\sin(\omega t + \Theta_1)$$
$$u_2(t) = U_2\sqrt{2}\sin(\omega t + \Theta_2)$$

que l'on représente par des vecteurs tournants:

$\overrightarrow{U_1} = [......, ...]$ et $\overrightarrow{U_2} = [......, ...]$

Les vecteurs, tournant à la même ……………………………………………, sont ……………………… l'un par rapport à l'autre: l'angle ($\overrightarrow{U_1}, \overrightarrow{U_2}$) reste donc …………………… On l'appelle différence de phase entre u_1 et u_2 et on le note :
($\overrightarrow{U_1}, \overrightarrow{U_2}$) = ………………… = ……………………………

2.3.3. Décalage horaire

A la différence de phase φ en ……………………, on associe le ………………………, exprimée en secondes.

$$\frac{T}{2\pi} = ... \Rightarrow .... = ... \Rightarrow \varphi_{u_2/u_1} = ... = ...$$

2.3.4. Notions d'avance et de retard.

Si $\varphi_{u_2/u_1} = \Theta_2 - \Theta_1 > 0$ u_2 est en …………………… sur u_1 (u_1 est en ………………… sur u_2)

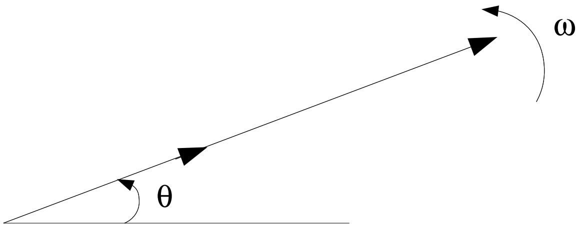
Si $\varphi_{u_2/u_1} = \Theta_2 - \Theta_1 < 0$ u_2 est en …………………… sur u_1 (u_1 est en ………………… sur u_2)

2.3.5. Valeurs particulières de la différence de phase

Considérons deux tensions sinusoïdales d'équations:

$$u_1(t) = U_1\sqrt{2}\sin(\omega t + \Theta_1)$$
$$u_2(t) = U_2\sqrt{2}\sin(\omega t + \Theta_2)$$

a. Tensions en phase

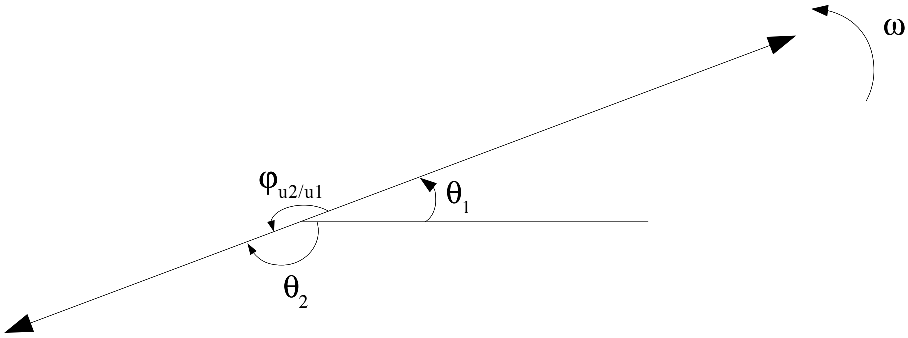


$\Theta=$................

$\varphi_{u_2/u_1}=\Theta_2-\Theta_1=$.......

$\tau=$.....

b. Tensions en opposition de phase



$\varphi_{u_2/u_1}=\Theta_2-\Theta_1=$......

$\tau=$........

c. Tensions en quadrature de phase

$\varphi_{u_2/u_1}=\Theta_2-\Theta_1=$...............

$\tau=$..........