

I) Lois générales

II) Définitions et caractéristiques

II.1) Conventions d'écriture

Quand on parle de grandeur électrique on peut sous entendre la valeur instantanée, la valeur efficace ou la valeur maximale.

$u(t)$ représentera la valeur **instantanée**

U représentera la valeur **efficace**

U_{Max} représentera la valeur **maximale**

II.2) Définitions

Une grandeur sinusoïdale s'écrit sous la forme :

$u(t)$: tension instantanée

U_{Max} : valeur maximale de la tension

ω : pulsation

Grandeurs

$$u(t) = U_{Max} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$$

Unités

$u(t)$ et U_{Max} en V
 ω en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$
 φ_0 en rad

La fonction sinus est périodique de période 2π donc :

$$u(t) = u(t+T) \Leftrightarrow \omega \cdot T = 2\pi \text{ donc}$$

Grandeurs

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

Unités

T en s
 f en Hz
 ω en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$

Pour une **tension sinusoïdale** (et uniquement) :

Grandeurs

$$U = \frac{U_{MAX}}{\sqrt{2}}$$

II.3) Exercices

On donne l'équation d'une tension : $u(t) = 12 \cdot \cos(800 \cdot \pi \cdot t)$

Déterminer:

- La pulsation ω .
- La période T et la fréquence f .
- La valeur maximale de la tension.
- La valeur efficace de la tension.

a) $\omega = 800\pi \text{ rad}$

b) $\omega = 2\pi f \Leftrightarrow 800\pi = 2\pi f \Leftrightarrow f = 400\text{Hz}$ d'où $T = \frac{1}{f} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ soit $T = 2,5\text{ms}$

c) $U_{MAX} = 12\text{V}$

d) $U_{\text{eff}} = \frac{U_{MAX}}{\sqrt{2}} = 8,5\text{V}$



III) Déphasage entre deux tensions de même fréquence

III.1) Définition

On dit que deux tensions de même fréquence sont déphasées lorsqu'elles n'ont pas leur maxima en même temps.

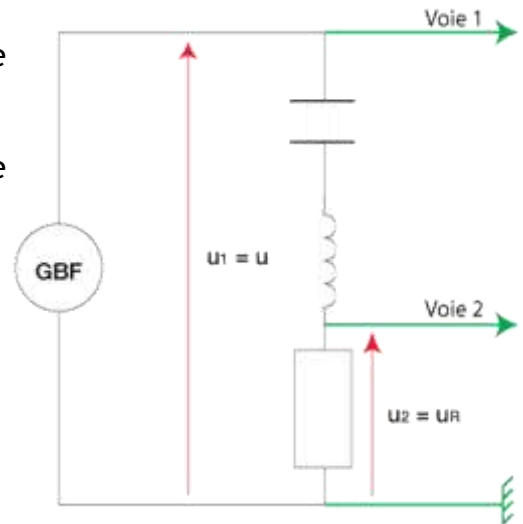
Une fonction u est en avance sur une fonction v si elle passe par un maximum (ou par la valeur nulle) avant la fonction v .

III.2) Déphasage tension-intensité

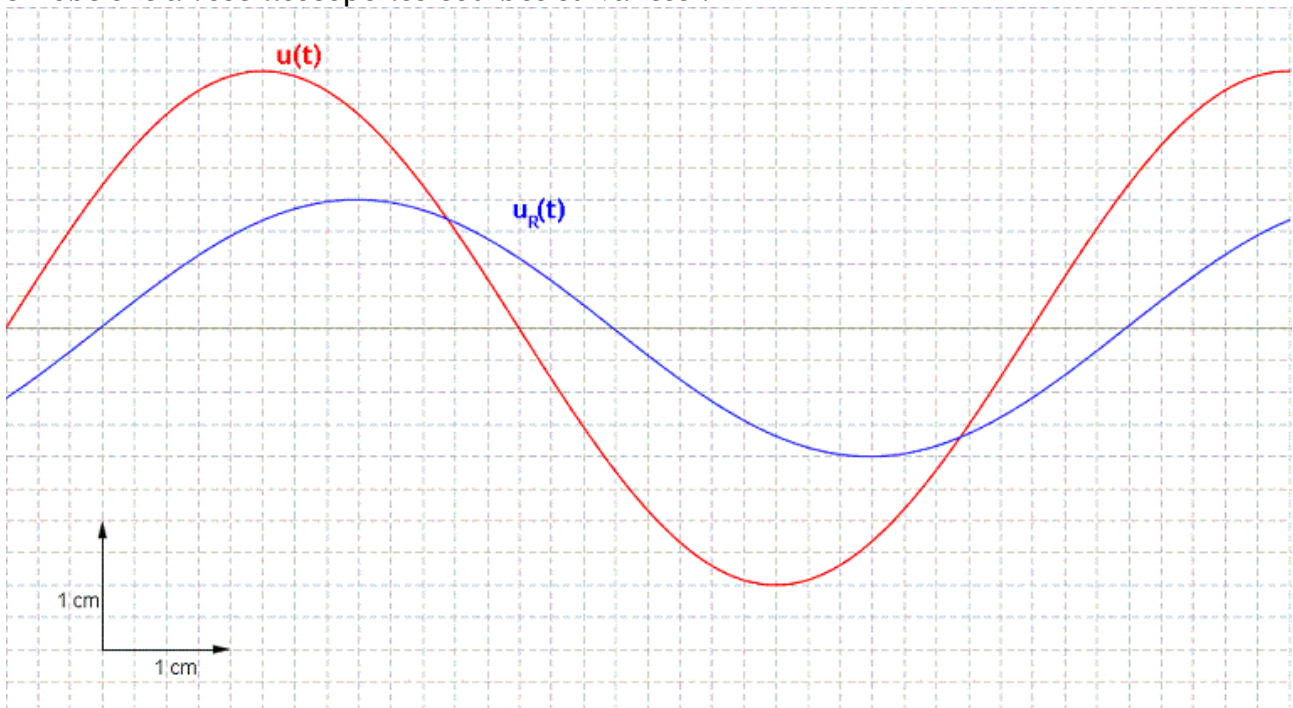
Un oscilloscope est branché comme indiqué sur le schéma ci-contre.

La voie 2 permet de visualiser l'intensité dans le circuit puisque $U_R(t) = R.i(t)$

Dans ce montage $R = 20 \Omega$.



On obtient à l'oscilloscope les courbes suivantes :



Exercice :

La vitesse de balayage vaut 2,5ms/cm, le calibre vertical sur les deux voies vaut 1V/cm.

Déterminer la période, la fréquence et la pulsation de la tension $u(t)$

Déterminer les valeurs maximales et efficaces de u et i .

Déterminer valeur et signe du déphasage $\varphi_{u/i}$ de la tension par rapport à l'intensité.

Réponses:

a) $T = 8 \times 2,5 = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$

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

$\omega = 2\pi f = 100\pi \text{ rad.s}^{-1}$

b) $U_{\text{Max}} = 4 \times 1 = 4 \text{ V}$

$U = U_{\text{Max}} / \sqrt{2} = 2,83 \text{ V}$

$I_{\text{Max}} = U_R / R = 2 / 20 = 0,1 \text{ A}$

$I = I_{\text{Max}} / \sqrt{2} = 0,071 \text{ A}$

c) Le déphasage est vaut 2π si les deux signaux sont séparés d'une période donc en appelant τ le décalage temporel entre les deux signaux on a :

$\frac{\tau}{T} = \frac{\varphi_{u/i}}{2\pi}$ soit $\varphi_{u/i} = 2\pi \times \frac{\tau}{T}$

Remarque : pour le rapport $\frac{T}{\tau}$ rapport il est inutile de faire la conversion en temps, on peut utiliser le nombre de divisions mesurées sur l'oscillogramme.

$$\varphi_{u/i} = 2\pi \times \frac{0,75}{8} = 0,59 \text{ rad}$$

On voit que la tension est en avance de phase : $\varphi_{u/i} = 0,59 \text{ rad}$