TD 7

Exo 2 :

Méthode pour déterminer les caractéristiques d'un signal sinusoïdal :

→ écrire le signal sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$

1) $u(t) = 15 \cos(100\pi t + 0{,}5)$ avec u en V, t en s et les angles en rad.

On pose : $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ avec :

$U_m = 15\ V$ l'amplitude,

$\omega = 100\pi\ rad.s^{-1}$ la pulsation,

et $\varphi = 0{,}5\ rad$ la phase initiale.

On en déduit la période $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0{,}02\ s$

et la fréquence : $f = \frac{1}{T} = 50\ Hz$

(ou $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$).

2) $u(t) = 5 \sin\left(7{,}854 \times 10^6 t + \frac{\pi}{4}\right)$ avec u en V, t en s et les angles en rad.

$u(t) = 5 \cos\left(7{,}854 \times 10^6 t + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}\right)$

$= 5 \cos\left(7{,}854 \times 10^6 t - \frac{\pi}{4}\right)$.

On pose $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ avec :

$U_m = 5\,V$ l'amplitude

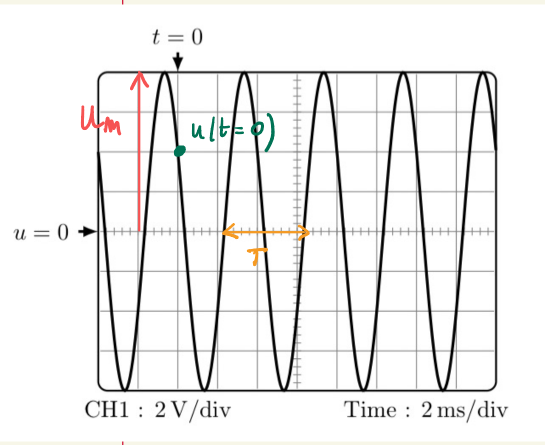
$\omega = 7{,}854 \times 10^{6}\ rad.s^{-1}$ la pulsation

et $\varphi = -\pi/4$ rad la phase initiale

On en déduit $T = \dfrac{2\pi}{\omega} = 7{,}999 \times 10^{-7}\ s$

et $f = \dfrac{1}{T} = 1{,}250\ MHz$

Exo 3 :



U_m : 4 divisions

T : 2 divisions

$u(t=0)$: 2 divisions

On reconnaît un signal sinusoïdal de la forme :

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

$$= U_m \cos\left(2\pi \frac{t}{T} + \varphi\right)$$

On lit directement l'amplitude et la période sur le graphe.

$U_m = 8\ V$; $T = 4\ ms$

De plus, on lit sur le graphe :

$$u(t=0) = 4\ V = \frac{U_m}{2}$$

or $u(t=0) = U_m \cos(\varphi)$ donc $\cos(\varphi) = \dfrac{1}{2}$

donc $\varphi = \pm \pi/3$

Pour déterminer le signe de φ, on peut se convaincre que $u(t)$ est en avance par rapport à $U_m \cos(\omega t)$.

Plus directement, calculons $\frac{du}{dt}(t=0)$.

$$\frac{du}{dt}(t) = -U_m \omega \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \frac{du}{dt}(t=0) = -U_m \omega \times \sin(\varphi)$$

or $\frac{du}{dt}(t=0) < 0$ car la fonction est décroissante en $t=0$.

Finalement : $\sin \varphi > 0$ donc $\varphi = +\frac{\pi}{3}$ rad.