



TD S2 - CARACTÉRISATION D'UN SIGNAL

D.Malka – MPSI 2016-2017 – Lycée Saint-Exupéry

S1 – Signal sinusoïdal

On considère le signal sinusoïdal fig.1 $u(t) = u_0 \cos(\omega t + \phi)$.

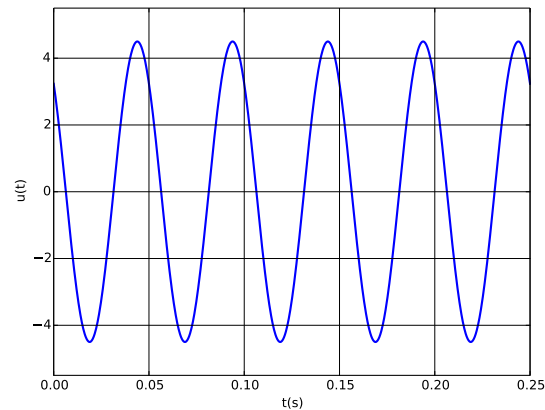


FIGURE 1 – Signal sinusoïdal

Déterminer l'amplitude, la pulsation, la fréquence, la période et la phase à l'origine du signal. Par convention $\phi \in]-\pi, \pi]$.

S2 – Signal sinusoïdal mono-redressé

Soit le courant mono-redressé, signal de période T vérifiant :

$$\begin{cases} i(t) = i_0 \sin(\omega t) & \text{si } nT \leq t < (n + \frac{1}{2})T \\ i(t) = 0 & \text{si } (n + \frac{1}{2})T \leq t < (n + 1)T \end{cases}$$

Le signal est représenté fig.2.

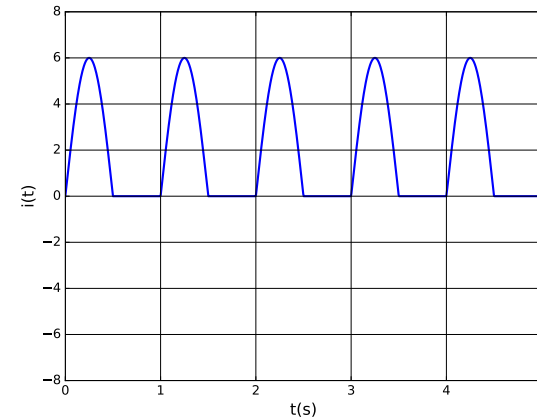


FIGURE 2 – Signal sinusoïdal mono-redressé

1. Calculer la valeur moyenne I_m de l'intensité $i(t)$ du courant. Application numérique.
2. Calculer la valeur efficace I_{eff} de l'intensité $i(t)$ du courant. Application numérique.
3. Comparer au cas d'un signal sinusoïdal de même fréquence et de même amplitude.

S3 – Addition et multiplication de deux signaux sinusoïdaux synchrones

Pour cette exercice, on pourra s'aider du formulaire de trigonométrie.

Soit deux signaux sinusoidaux : $s_1(t) = s_m \cos(\omega t)$ et $s_2(t) = s_m \sin(2\omega t)$ où $\omega = 1200 \text{ rad.s}^{-1}$, $s_m = 6 \text{ V}$.

1. On considère la somme $s(t)$ des ses deux signaux (fig.3).

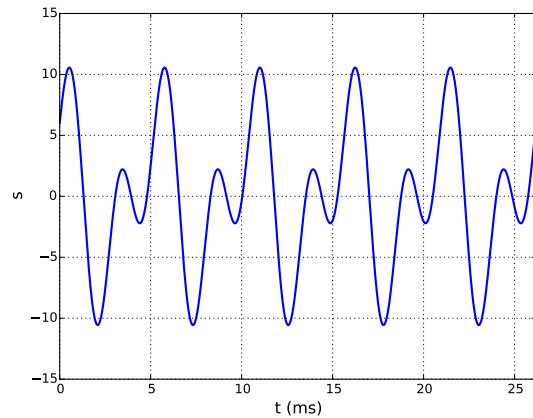


FIGURE 3 – $s(t) = s_1(t) + s_2(t)$

1.1 le signal $s(t)$ est-il périodique ?

1.2 Représenter le spectre fréquentiel de $s(t)$.

2. On considère le produit $p(t)$ de ces deux signaux (fig.4).

2.1 Calculer $p(t)$.

2.2 On donne le spectre de $p(t)$ (fig.5). Déterminer les composantes harmoniques contenues dans $p(t)$.

2.3 Retrouver ce dernier résultat par le calcul.

S4 – Température au sol

On considère un capteur de température météorologique situé dans une région tempérée.

1. Ce capteur fournit-il un signal périodique ?

2. Peut-on définir des durées caractéristiques s'apparentant à des quasi-périodes ?
Lesquelles ? Quelle méthode d'analyse permettrait de les mettre en évidence ?

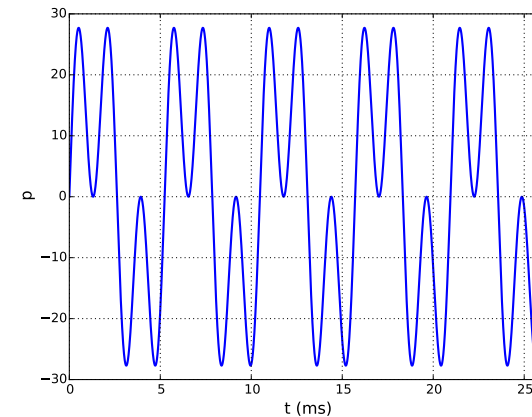


FIGURE 4 – $p(t) = s_1(t) \cdot s_2(t)$

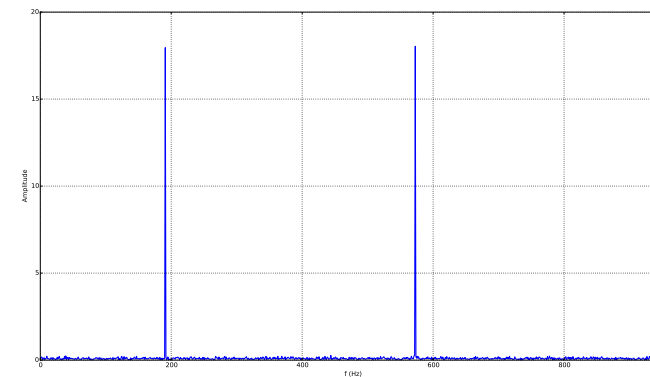


FIGURE 5 – Spectre du signal p