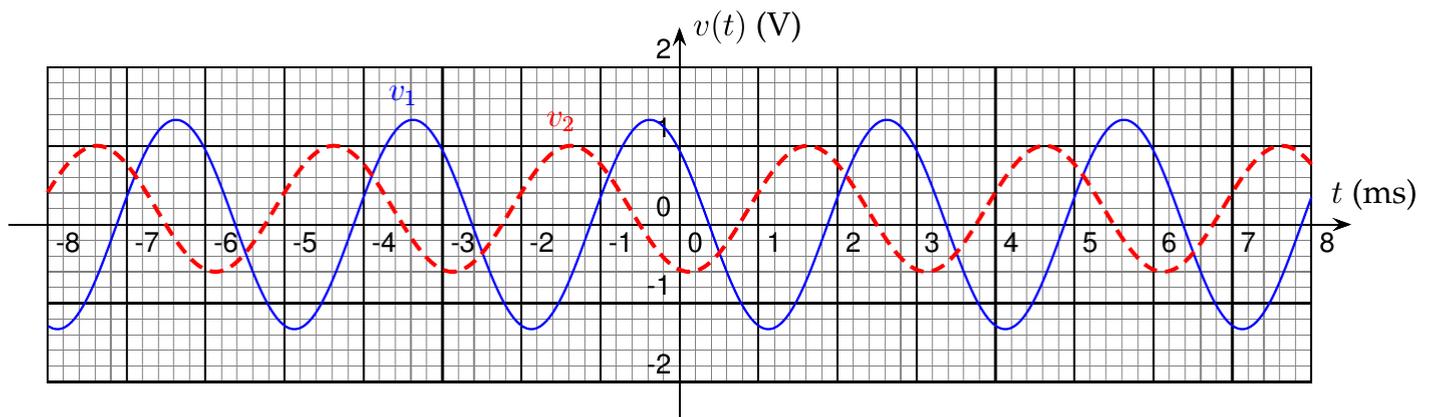


TD – Signaux périodiques

I Déphasage ★ | [● ○ ○]

On considère le relevé suivant issu de l'écran d'un oscilloscope.



- 1 - Indiquer lequel des signaux est en avance par rapport à l'autre.
- 2 - Donner la valeur du déphasage $\Delta\varphi$ de v_2 par rapport à v_1 .

II Spectre d'une somme ou d'un produit ★ | [● ○ ○]

Considérons les deux tensions

$$u_1(t) = U_1 \cos(2\pi f_1 t) \quad \text{et} \quad u_2(t) = U_2 \cos(2\pi f_2 t + \varphi),$$

avec $U_1 = 10 \text{ V}$, $U_2 = 5 \text{ V}$, $f_1 = 40 \text{ Hz}$, $f_2 = 60 \text{ Hz}$ et $\varphi = 3\pi/4$.

- 1 - Un montage additionneur permet d'obtenir la tension somme, $u_s(t) = u_1(t) + u_2(t)$.
 - a - Tracer le spectre d'amplitude et de phase de u_s .
 - b - S'agit-il d'une tension périodique? Déterminer sa fréquence.
- 2 - Un autre montage électronique, dit multiplieur, permet d'obtenir cette fois une tension $u_p(t) = k u_1(t) u_2(t)$ où $k = 0,2 \text{ V}^{-1}$ est une constante caractéristique du montage.
 - a - Déterminer les fréquences contenues dans le spectre de u_p en utilisant la formule de trigonométrie

$$\cos a \cos b = \frac{1}{2} [\cos(a + b) + \cos(a - b)].$$

- b - Tracer le spectre d'amplitude et le spectre de phase de u_p .

III Étude d'un signal triangle

On considère un signal triangle de période $T = 1,0$ ms, de valeur minimale 0 V et maximale $U_0 = 2,0$ V.

Son expression mathématique pour $t \in [0, T]$ est la suivante :

$$\begin{cases} u(t) = 2U_0 \frac{t}{T} & \text{si } t \leq T/2, \\ u(t) = 2U_0 - 2U_0 \frac{t}{T} & \text{si } t \geq T/2. \end{cases}$$

Pour $t \notin [0, T]$, le signal est obtenu par répétition périodique.

1 - Tracer l'allure du signal. Faire apparaître T et U_0 sur votre graphique.

2 - Sans calculs, que semble valoir la valeur moyenne de ce signal ?

On admet que c'est bien ce que donne un calcul de $\langle u(t) \rangle$.

3 - On admet qu'un calcul donne $\int_0^T u(t)^2 dt = \frac{U_0^2 T}{3}$. En déduire la valeur efficace de ce signal.

4 - On donne les spectres suivants. Lequel peut correspondre au signal étudié ?

