

Fiche méthode 10 :

Détermination graphique du déphasage entre deux signaux sinusoïdaux.

❖ **Comment déterminer graphiquement le déphasage $\Delta\varphi$ entre les deux signaux sinusoïdaux ?**

On étudie un signal $u(t)$ par rapport à un signal de référence $u_{réf}(t)$.

1. Déterminer graphiquement la période du signal étudié.

2. Déterminer la valeur du décalage temporel noté Δt , en veillant à son signe :

$$\Delta t = t_{réf} - t_{signal}$$

3. On obtient le déphasage du signal étudié par rapport au signal de référence, en appliquant une des relations suivantes (à admettre) :

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \times \Delta t$$

f : la fréquence du signal, en hertz (Hz)

T : période du signal, en seconde (s)

ω : pulsation du signal, en rad/s

$\Delta\varphi$: déphasage du signal étudié par rapport au signal de référence, dont l'unité est le radian.

Votre résultat doit appartenir à l'intervalle $]-\pi; \pi]$

4. Vérifier que le signe de $\Delta\varphi$ correspond bien au retard ou à l'avance observé sur le graphe :

Si le signal étudié $u(t)$ est **en avance** par rapport au signal de référence $u_{réf}(t)$ alors **$\Delta t > 0$ et $\Delta\varphi > 0$**

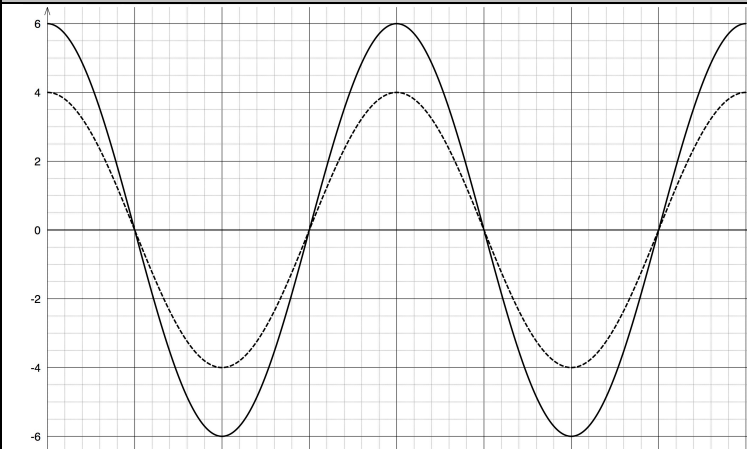
Si le signal étudié $u(t)$ est **en retard** par rapport au signal de référence $u_{réf}(t)$ alors **$\Delta t < 0$ et $\Delta\varphi < 0$**

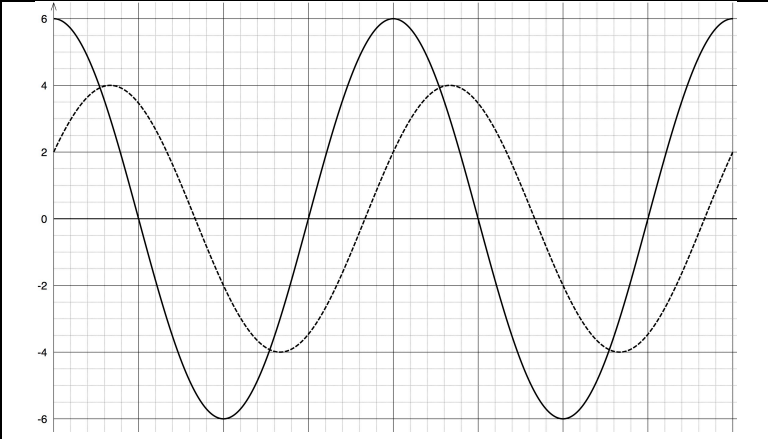
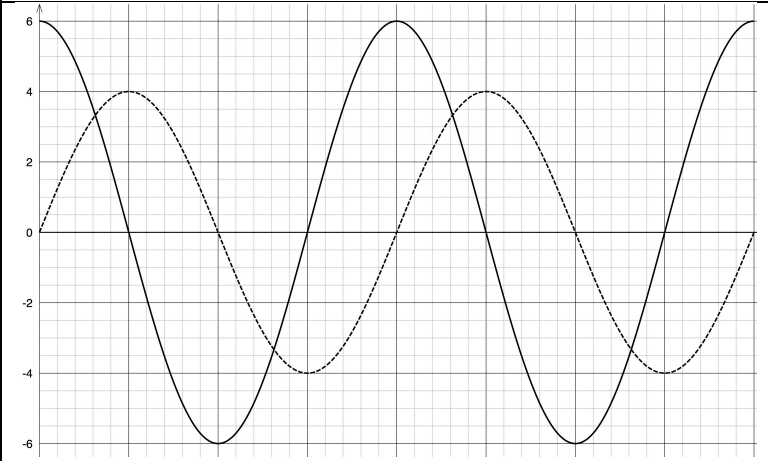
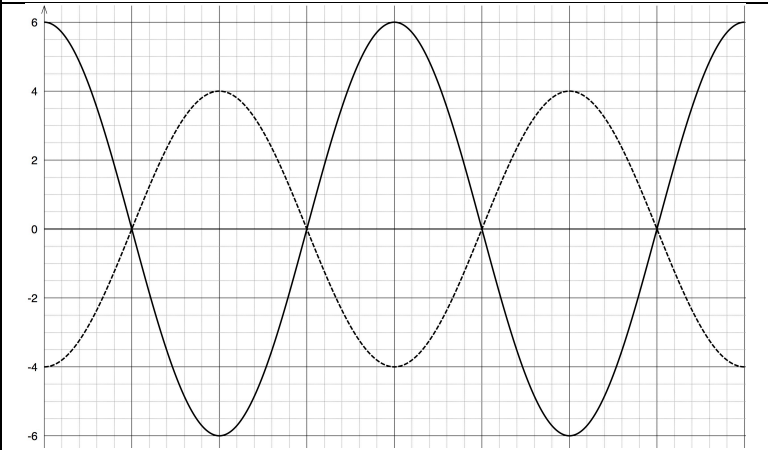
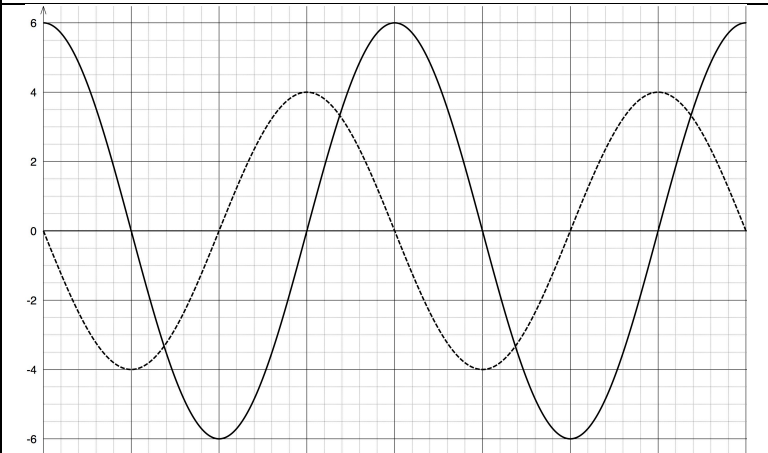
Si le signal de référence possède une phase à l'origine est nulle : $\varphi_{réf} = 0$ alors déterminer le déphasage $\Delta\varphi$ du signal par rapport au signal de référence revient à déterminer la phase à l'origine φ du signal.

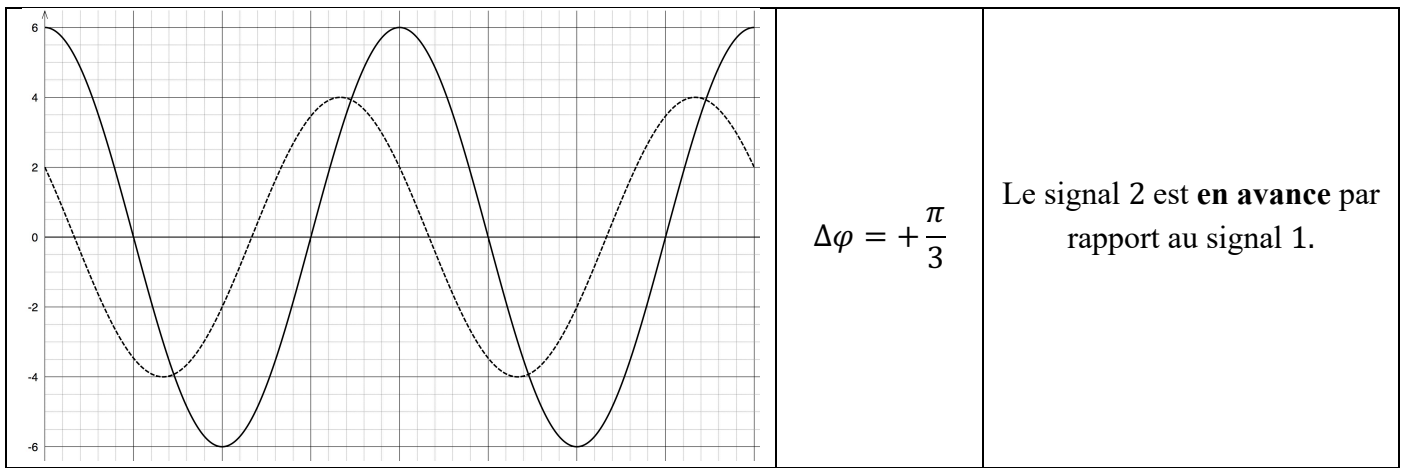
$$\Delta\varphi = \varphi$$

❖ **Cas particuliers :**

Le signal 1 est représenté en trait plein. Le signal 2 est représenté en trait pointillé. On étudie le signal 2 par rapport au signal 1. On cherche ici $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

Allure des signaux	Valeur de $\Delta\varphi$ (rad)	Vocabulaire associé
	$\Delta\varphi = 0$	Le signal 2 est en phase avec le signal 1

	$\Delta\varphi = -\frac{\pi}{3}$	<p>Le signal 2 est en retard par rapport au signal 1.</p>
	$\Delta\varphi = -\frac{\pi}{2}$	<p>Le signal 2 est en retard par rapport au signal 1.</p> <p>Le signal 2 est en quadrature de phase par rapport au signal 1.</p>
	$\Delta\varphi = +\pi$	<p>Le signal 2 est en opposition de phase par rapport au signal 1.</p>
	$\Delta\varphi = +\frac{\pi}{2}$	<p>Le signal 2 est en avance par rapport au signal 1.</p> <p>Le signal 2 est en quadrature de phase par rapport au signal 1.</p>



Dans ces exemples, le signal 1 possède une phase à l'origine φ_1 nulle (signal modélisé par une fonction cosinus). Donc $\Delta\varphi = \varphi_2$: le déphasage correspond à chaque fois à la phase à l'origine du signal 2.