

Signaux périodiques

QUESTIONS DE COURS

En vérifiant que vous savez répondre à ces questions, vous contrôlez votre apprentissage du cours.

- ↪ Définir signal et signal périodique, pouvoir proposer des exemples de signaux.
Définir fréquence, pulsation et période d'un signal périodique. Faire le lien avec la représentation graphique du signal.
- ↪ Citer quelques ordres de grandeur de fréquence dans les domaines acoustiques et électromagnétiques
- ↪ Définir la valeur moyenne et savoir la calculer pour un signal simple (carré, triangle)
- ↪ Donner les deux expressions générales d'un signal sinusoïdal. Faire le lien entre ces deux expressions
- ↪ Définir le déphasage entre deux signaux. Citer les cas particulier et les représenter sur un graphique.
Comment reconnaître un retard ou une avance de phase sur un graphe ?

SAVOIR-FAIRE

Les Savoir-Faire sont à savoir résoudre en priorité. Ne passez pas aux exercices suivants sans avoir compris la correction de ceux-ci.

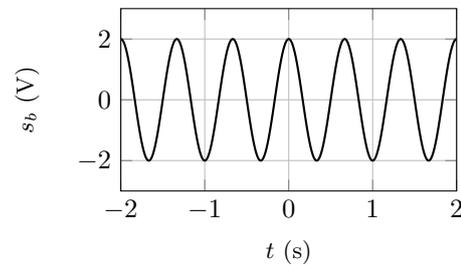
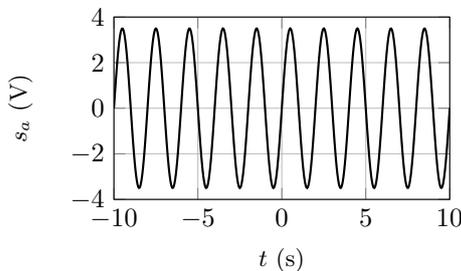
Savoir-faire 1 : Exploiter l'expression mathématique d'un signal sinusoïdal

Un capteur permet d'enregistrer un signal électrique qui se met sous la forme $S(t) = S_0 + S_m \sin(\omega t)$, où S_0 , S_m et ω sont des constantes. On donne $S_0 = 2,0$ V, $S_m = 1,0$ V et $\omega = 6,28 \cdot 10^4$ rad \cdot s $^{-1}$.

- 1/ Comment peut-on qualifier ce signal ?
- 2/ Déterminer l'amplitude, la fréquence et la période de ce signal.
- 3/ Quelle est la valeur moyenne de ce signal ? Représenter son graphe sur 3 périodes.

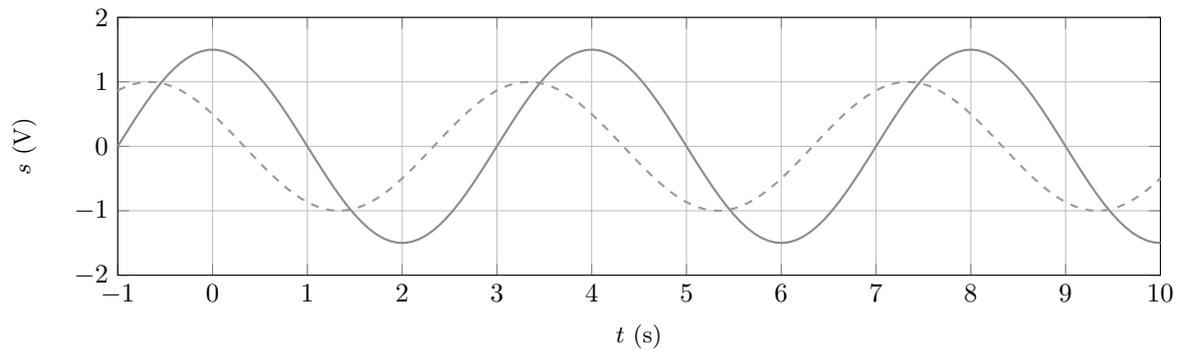
Savoir-faire 2 : Exploiter la représentation temporelle d'un signal sinusoïdal

Donner les expressions mathématiques associées aux deux signaux ci-dessous.



Savoir-faire 3 : Mesurer le déphasage entre deux signaux sinusoïdaux

Un oscilloscope affiche les deux signaux présents sur la figure ci-dessous.



- 1/ Mesurer le déphasage entre les deux signaux.
- 2/ Lequel des deux signaux est en avance sur l'autre ?
- 3/ Donner la phase à l'origine de chacun des signaux.

EXERCICES

Les Exercices permettent d'approfondir la maîtrise des outils et des savoirs mis en place lors du cours.

Exercice 1 : Caractéristiques de signaux périodiques

Donner l'amplitude, la période, la fréquence et la phase initiale des signaux suivants :

- 1/ $s_1(t) = 15 \cos(2,0 \cdot 10^3 \pi t) - 5 \sin(2,0 \cdot 10^3 \pi t)$;
- 2/ $s_2(t) = 10 \sin(80 \pi t) + 5 \sin(120 \pi t + 0,6 \pi)$ (Amplitude et phase initiale non demandées) ;
- 3/ $s_3(t) = 3 \cos^2(3 \pi t)$;
- 4/ $s_4(t) = 10 \cos(5 \pi t) \sin(5 \pi t)$.

Exercice 2 : Produit de signaux sinusoïdaux

On considère le signal $s(t) = A \cos(2\pi f_1 t) \cos(2\pi f_2 t + \varphi)$ où $A = 3 \text{ V}$ et $\varphi = \frac{\pi}{3}$ sont des constantes. On prendra tout au long de l'exercice $f_2 = 1 \text{ Hz}$.

Cas n°1 : $f_1 = f_2 = f$.

- 1/ Montrer que $s(t)$ peut se mettre sous la forme : $s(t) = \frac{A}{2} (\cos(4\pi f t + \varphi) + \cos \varphi)$.
- 2/ Représenter l'évolution temporelle du signal.

Cas n°2 : $f_1 = 3f_2$.

- 3/ Laquelle des représentations ci-dessous représente le signal s ?

