

Travaux Pratiques N°1 : les signaux sinusoïdaux

Préparation : Etudier la vidéo 3 : « Tracé de courbes sur le logiciel Excel - Définition et caractéristiques d'une sinusoïde. »

Résumé :

SINUSOÏDE DE REFERENCE : $g(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$

Définitions :

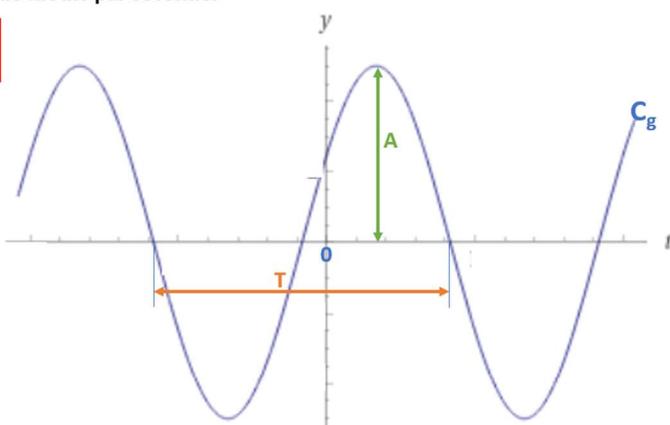
Amplitude de g : A , ici on peut la visualiser sur l'axe des ordonnées en vert

Période de g : $T = \frac{2\pi}{\omega}$ est en s, ici on peut la visualiser sur l'axe des abscisses en orange

Fréquence de g : $f = \frac{1}{T}$ est en Hz, il s'agit du nombre de motifs par seconde.

Pulsation de g : ω est en rad/s $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

Phase à l'origine : ... voir ci-après...

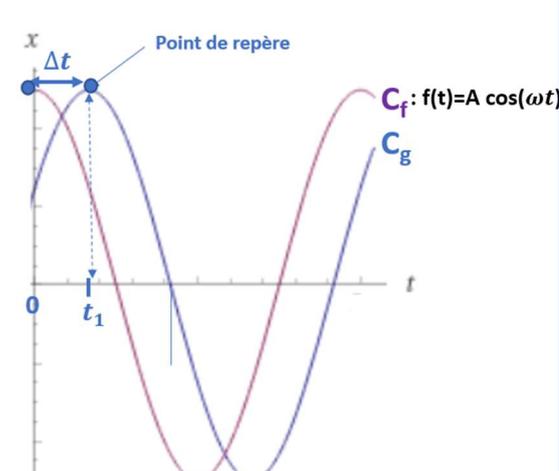


Décalage temporel du signal g
 par rapport au signal f : Δt ici on peut le visualiser en bleu,
 la courbe violette représente le signal $f(t) = A \cos(\omega t)$.
 Rappel : $\cos(0) = 1$.

Phase à l'origine du signal g :
 on l'obtient par le calcul suivant :

$\omega t_1 + \varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = -\omega t_1$ ou encore : $\varphi = -\frac{2\pi}{T} t_1$

Si $\varphi < 0$, alors il s'agit d'un retard de phase
 Si $\varphi > 0$, alors il s'agit d'une avance de phase



Instructions pour bien commencer :

- 1) Sur votre clé USB, créer un dossier intitulé TP OML BUT1
- 2) Ouvrir le logiciel Excel et enregistrer sous « TP1 OML LNom » dans le dossier créé précédemment. (LNom est la lettre de votre groupe suivie de votre nom).
- 3) Ecrire ses nom, prénom et groupe en en-tête du fichier.
- 4) Pour chaque nouvelle question on changera de feuille.
- 5) On remettra le TP finalisé en un seul fichier pdf dans le cours R1-04 DM3 sur moodle.

I. Signaux sinusoïdaux On répondra aux questions sous chaque graphe, après y avoir inséré une zone de texte.

1) Signaux sinusoïdaux de différentes amplitudes.

Tracer dans un même repère les courbes représentant les signaux f, g et h, définis respectivement par : $f(t) = \cos(t)$, $g(t) = 2.\cos(t)$, $h(t) = 5.\cos(t)$, sur l'intervalle $[0, 13]$ avec un pas de 0.5. On nommera cette feuille « Amplitudes », et le graphe « Tracés de $\cos(t)$; $2\cos(t)$; $5\cos(t)$ ». Déterminer l'amplitude, la période, la fréquence et la pulsation de chacun de ces signaux. Qu'observe-t-on ?

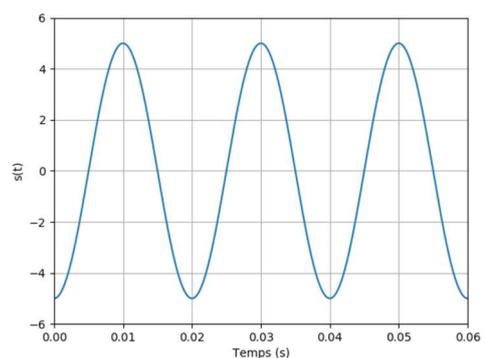
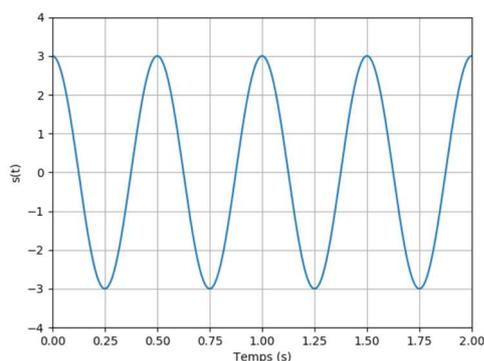
2) Signaux sinusoïdaux de différentes fréquences.

Sur une nouvelle feuille intitulée « Fréquences », tracer dans un même repère les courbes représentant les signaux f, g et h, définis respectivement par : $f(t) = 3.\cos(2\pi t)$, $g(t) = 3.\cos(4\pi t)$, $h(t) = 3.\cos(8\pi t)$, sur l'intervalle $[0, 1]$ avec un pas de 0.025. Changer la graduation de l'axe des abscisses de façon à déterminer graphiquement et par les formules l'amplitude, la fréquence, la période et la pulsation de chacun de ces signaux. Qu'observe-t-on ?

3) Signaux sinusoïdaux de différentes phases à l'origine.

Sur une nouvelle feuille intitulée « Phases à l'origine », tracer les courbes représentant les signaux f, g et h, définis respectivement par : $f(t) = \cos(100\pi t)$, $g(t) = \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$, $h(t) = \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$, sur l'intervalle $[0, 0.04]$ avec un pas de 0.001. Déterminer graphiquement et par la formule l'amplitude, la fréquence, la période, la pulsation et la phase à l'origine de chacun de ces signaux. Que peut-on dire des signaux g et h, par rapport au signal f ?

4) a) Déterminer l'expression des signaux définis graphiquement ci-après, sous la forme $s(t) = A.\cos(\omega t + \varphi)$, puis vérifier votre réponse en le traçant à l'aide du logiciel (on choisira les mêmes intervalles que sur les graphes et un pas de tracé respectivement égale à 0,05 et 0,025). On changera de feuille entre deux courbes.



b) Sur une nouvelle feuille tracer la courbe représentant le signal L, défini par :

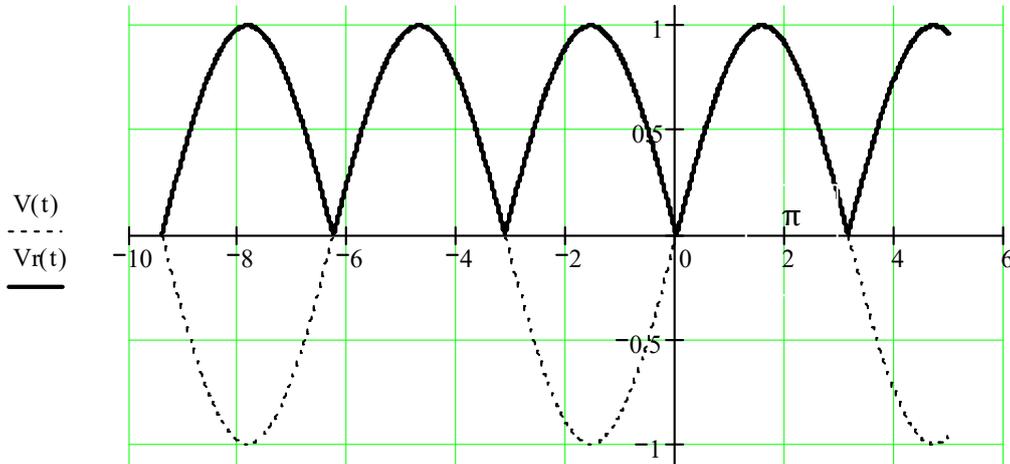
$$L(t) = \sqrt{2}\cos(\pi t) - \sqrt{2}\sin(\pi t) \text{ sur l'intervalle } [0,3] \text{ avec un pas de tracé de } 0.1.$$

Par lecture graphique, déterminer l'amplitude, la fréquence, la pulsation, la phase à l'origine de L. Ecrire alors L sous la forme :

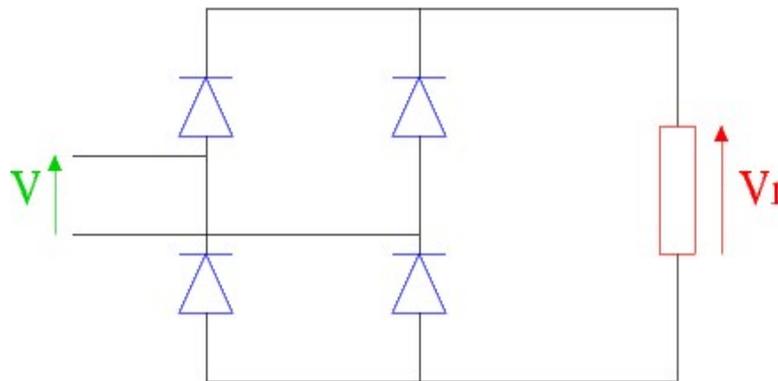
$L(t) = \sqrt{2}\cos(\pi t) - \sqrt{2}\sin(\pi t) = A.\cos(\omega t + \varphi)$ et vérifier graphiquement cette égalité. A l'aide de la formule trigonométrique de $\cos(a + b)$, vérifier à nouveau ce dernier résultat.

II. **Signaux redressés** (On ajoutera les titres et les unités pour tous les graphes)

- 1) Déterminer l'expression des signaux V et V_r , puis tracer leurs courbes dans un même repère orthogonal sur l'intervalle $[-3\pi, 3\pi]$ avec un pas de 0.1



Application au domaine du GEII : La courbe obtenue pour $V_r(t)$ correspond au signal sinusoïdal $V(t)$ redressé par un pont de diodes : on parle de redressement double alternance. Ce montage est le premier étage d'un convertisseur alternatif-continu.



- 2) Déterminer l'expression des signaux V et V_s , puis tracer leurs courbes dans un même repère orthogonal sur l'intervalle $[-3\pi, 3\pi]$ avec un pas de 0.1.

