Cours

Charles Vin

Date

Nouveau TP du 22/09

Définition 0.1 (Parité)**.** Fonction paire et impaire
- si $x(t) = x(-t) \rightarrow$ fonction paire
- si $x(t) = -x(t) \rightarrow$ fonction impaire

On peut écrire une fonction $x(t)$ de ses composantes paire et impaire.

$$x(t) = \frac{1}{2}(x(t) + x(-t)) + \frac{1}{2}(x(t) - x(-t)).$$

Exercise 0.1 (1)**.** Écrivez $x(t) = e^{-at}u(t)$ en fonction de ses composantes paires et impaires.
- La fonction paire $x_p(t) = \frac{1}{2}(x(t) + x(-t))$
- La fonction impaire $\frac{1}{2}(x(t) - x(-t))$

Dessin dans OneNote.

1 Système linéaire et invariant dans le temps

Définition 1.1 (Système linéaire et invariant dans le temps)**.** Le système doit être **additif**, **homogène** et **invariant dans le temps**.
- Additif : Si $y_1(t) = y_2(t)$ donc le système $h(t)$ est additif.
- Homogène : Si $y_1(t) = y_2(t)$ donc le système $h(t)$ est homogène.
- Invariant dans le temps : Si $y_1(t) = y_2(t)$ donc le système est invariant dans le temps.
- Voir dessin Onenote

Exercise 1.1 (2)**.** Trouvez si les systèmes suivant sont linéaire et invariant dans le temps.

$$y(t) = x(t)cos(2\pi ft) \tag{1}$$
$$y(t) = sin(x(t)) \tag{2}$$

Réponse dans OneNote

Exercise 1.2. Trouver le résultat de la convolution $x(t) \star h(t)$

$$\begin{aligned} x(t) &= u(t) - u(t-4) \\ h(t) &= tu(t) \end{aligned}$$

Correction dans OneNote :

$$\begin{aligned} x(t) &= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)x(t-\tau)d\tau \end{aligned}$$

Exercise 1.3. Trouver le résultat de la convolution $x(t) \star h(t)$

$$\begin{aligned} x(t) &= u(t) - u(t-4) \\ h(t) &= tu(t) \end{aligned}$$

Correction dans OneNote

Exercise 1.4. Trouver le résultat de la convolution $x(t) \star h(t)$

$$x(t) = \sin(t)[u(t) - u(t - 2\pi)]$$
$$h(t) = u(t - 1) - u(t - 3)$$

Correction dans OneNote

A rendre sous forme de compte rendu avant le 28/09/2022

Exercise 1.5. Trouver les composante paires et impaires de $x(t)$: Dessin OneNote

Exercise 1.6. Déterminez si les systèmes suivants sont linéaire et invariant dans le temps

$$y(t) = t^2 \frac{dx(t)}{dt} \tag{3}$$
$$y(t) = \cos(2\pi ft + x(t)) \tag{4}$$

Exercise 1.7. Trouver la convolution de $x(t)$ et $h(t)$:

— Dessin OneNote

$$x(t) = 2u(t - 10)$$
$$h(t) = \sin(2t)u(t)$$

—

$$x(t) = u(t)$$
$$h(t) = \text{ voir onenote}$$

— Voir OneNote

Exercise 1.8. Tracer avec MatLab les 3 courbes suivantes sur la même figure $\forall t \in [0, 10]$

$$w(t) = e^{-t} \tag{5}$$
$$x(t) = te^{-t} \tag{6}$$
$$y(t) = e^{-t} + te^{-t} \tag{7}$$

Intro MatLab Commande importante

— Size : check la size d'un vecteur
— Length : Pareil pour les matrices
— Load/Save : Sauver des résultats

On évite i et j car dans MatLab c'est les variables complexes.
Faire attention au opérateur $*$ = le produit scalaire et $.*$ = le produit terme à terme de matrice.
Faire le graph de sin :

$$t = 1 : 0.001 : 10$$
$$y = sin(t)$$
$$plot(t, y)$$
$$xlabel('\text{Temps en seconde}')$$
$$ylabel('\text{Amplitude}')$$

Log scale : $semilogx(f, module)$, $subplot$ pour subplot.
Plusieurs courbes :

$$x_1 = e^{-t}$$
$$x_2 = t$$
$$x_3 = t + e^{-t}$$
$$plot(t, x_1,' b', t, x_2,' r', t, x_3,' g')$$
$$c$$