

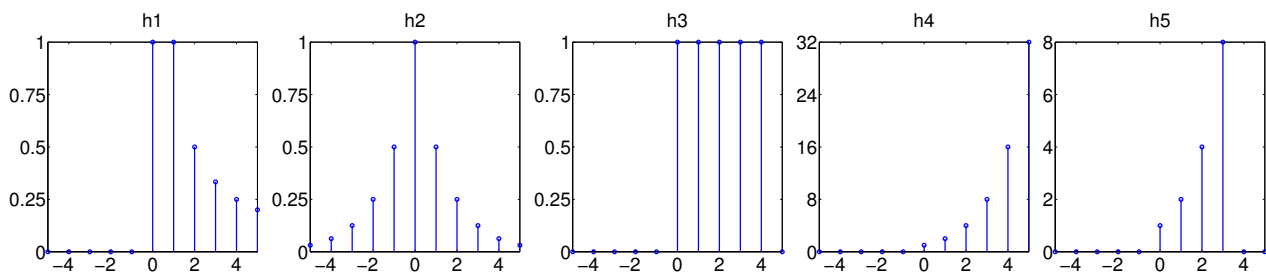
Série 14

Réponses à l'exercice 14.1 : COURS, GÉNÉRALITÉS

- 1) De nombreuses réponses sont bien évidemment possibles pour chaque question. On se contente ici d'en proposer certaines.
- (a) $h[n] = 2^{-n}u[n]$.
 - (b) $h[n] = 2^n u[n]$.
 - (c) $h[n] = 2^{-|n|}$.
 - (d) $h[n] = 2^{|n|}$.
- 2) (a) Vrai.
 (b) Faux.
 (c) Faux.
 (d) Vrai.
 (e) Vrai.

Réponses à l'exercice 14.2 : SYSTÈMES LID

- 1) Les réponses impulsionnelles $h_1[n]$ à $h_5[n]$ sont représentées sur la Figure 1.
- 2) $h_1[n]$, $h_3[n]$, $h_4[n]$ et $h_5[n]$ correspondent à des systèmes causaux, $h_2[n]$ à un système non causal.
- 3) $h_3[n]$ et $h_5[n]$ correspondent à des systèmes RIF, $h_1[n]$, $h_2[n]$ et $h_4[n]$ à des systèmes non-RIF (donc RII).
- 4) $h_1[n]$ et $h_4[n]$ ne correspondent pas à des systèmes stables BIBO. $h_2[n]$, $h_3[n]$ et $h_5[n]$, en revanche, sont des réponses impulsionnelles de systèmes stables BIBO.
- 5) $H_1(z) = 1 - \ln(1 - z^{-1})$, $D_1 = \{z \in \mathbb{C}; |z| > 1\}$.
 $H_2(z) = \frac{1}{1-\frac{1}{2}z^{-1}} + \frac{1}{1-\frac{1}{2}z} - 1$, $D_2 = \{z \in \mathbb{C}; \frac{1}{2} < |z| < 2\}$.
 $H_3(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4}$, $D_3 = \mathbb{C} \setminus \{0\}$.
 $H_4(z) = \frac{1}{1-2z^{-1}}$, $D_4 = \{z \in \mathbb{C}; |z| > 2\}$.
 $H_5(z) = 1 + 2z^{-1} + 4z^{-2} + 8z^{-3}$, $D_5 = \mathbb{C} \setminus \{0\}$.

FIGURE 1 – Tracé des réponses impulsionnelles $h_1[n]$ à $h_5[n]$.Réponses à l'exercice 14.3 : CONVOLUTION ET TRANSFORMÉE EN Z

- 1) On utilise directement la formule du produit de convolution discrète et on cherche à simplifier en utilisant la définition de $u[n]$.

- 2) Voici quelques suggestions pour obtenir le résultat voulu suivant les différentes méthodes.
- (a) On va chercher à ré-exprimer $x[n]$ en utilisant **1)** afin de trouver une formule directe dans les tables.
 - (b) On applique la propriété de convolution-multiplication à $x[n] = u[n] * u[n]$.
 - (c) On va d'abord se rappeler du développement de Taylor de $F(z) = \frac{1}{1-z}$, puis en déduire celui de $X(z^{-1})$.
 - (d) On applique la propriété de "multiplication par n " de la transformée en z .

Réponses à l'exercice 14.4 : TRANSFORMÉES EN Z INVERSES

- 1) $x_1[n] = 3\delta[n+1] + 4\delta[n-2]$.
- 2) $x_2[n] = \delta[n] - j \left(\frac{2-j}{5}\right)^{n+1} u[n] + j \left(\frac{2+j}{5}\right)^{n+1} u[n]$.
- 3) $x_3[n] = \frac{2^n}{n!} u[n]$.

Réponses à l'exercice 14.5 : PROPRIÉTÉS DE LA TRANSFORMÉE EN Z

Les développements complets sont disponibles dans le corrigé.

- 1) $Y_1(z) = z^{-n_0} X(z)$.
- 2) $Y_2(z) = X\left(\frac{z}{a}\right)$.
- 3) $Y_3(z) = -z \frac{d}{dz} X(z)$.