

TD 4 – Notions des signaux et convolution discrète 1D

• **Question 1** – Démontrez que les systèmes suivants, définis par une équation reliant entrée (e) et sortie (s) ou par leur fonction h , sont linéaires et invariants ou non :

1.1 $s[k] = \sin(e[k])$

1.2 $h[k] = [1 \ 0 \ -1]$

1.3 $h[k] = [2]$

1.4 $s(t) = e(t) + t$

1.5 $s(t) = e(t) + e(t - 1.8)$

1.6 $s(t) = (10 + 0.0001(P(t) - P_0)).e(t)$.

• **Question 2** – Faire la moyenne glissante causale $\{5, 1, 1\}$ sur le signal $\{0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 5, 0, 0, 0\}$.

• **Question 3** – Soit le signal : $e[k] = \{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, -1, -1, -1, 0, 0, \dots\}$ pour $k \geq 0$

3.1 Calculez la réponse de ce signal avec le système défini par $h_1[\cdot] = \{1, \underline{2}, 1\}/4$

3.2 Idem avec $h_2[\cdot] = \{\underline{2}, 1, 1\}/4$

3.3 Idem avec $h_3[\cdot] = \{1, 1, \underline{2}\}/4$

• **Question 4** – Soient les deux signaux ci-dessous :

$$e_1[k] = \{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, \dots\} \text{ pour } k \geq 0$$

$$e_2[k] = \{0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 0, 0, 0, \dots\} \text{ pour } k \geq 0$$

Calculez les réponses s_1 , s_2 et s_3 définies comme le système $s[k] = 1[k] + e[k]$ ($e[k]$ est le signal d'entrée) avec comme signaux d'entrée e_1 , e_2 et $e_3 = e_1 + e_2$.

• **Question 5** – Soit le signal d'entrée :

$$e[k] = \{0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 4, 4, 4, 4, -3, -3, -3, -3, -3, 0, 0, 0, 0, \dots\} \text{ pour } k \geq 0$$

Calculez les réponses des systèmes définis par :

5.1 $h[\cdot] = [\underline{1} \ -1]$

5.2 $h[\cdot] = [1 \ \underline{0} \ -1]$

5.3 $h[\cdot] = [1 \ \underline{-2} \ 1]$