

Automatique et Traitement du Signal

NB : Dans ce TD, on utilisera à la fois, la transformée en z et la transformée de Fourier des signaux discrets. Les notations utilisés en cours :

Signal échantillonné, T_e période d'échantillonnage	Transformée en z	Transformée de Laplace	Transformée de Fourier des signaux discrets
$x(kT_e)=x[k]$	$\mathcal{Z} x(z)$	$\mathcal{L} x(s)$	$\mathcal{F} x(\lambda)$

se simplifieront ici :

Signal échantillonné, T_e période d'échantillonnage	Transformée en z	Transformée de Laplace	Transformée de Fourier des signaux discrets
$x(kT_e)=x[k]$	$X_Z(z)$	$X_L(s)$	$X_F(\lambda)$

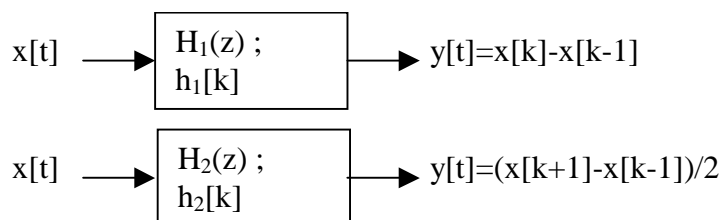
Echantillonnage, Transformée de Fourier des signaux discrets

Filtres « Dérivateur » en numérique

La dérivée d'une fonction $x(t)$ est définie par $\frac{\partial x(t)}{\partial t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{s(t) - s(t - \Delta t)}{\Delta t} \right\}$.

1°) Montrer que cette limite n'existe pas en numérique.

2°) Soient les 2 filtres numériques suivants :



Quelles sont les coefficients des réponses impulsionnelles $h_1[k]$ et $h_2[k]$? Le filtre H_2 est-il physiquement réalisable sur un signal temporel ? Expliquer. Donner l'équation aux différences et la réponse impulsionnelle du filtre équivalent réalisable ($H_2'(z)$; $h_2'[k]$). Expliquer.

3°) Donner l'expression de $H_1(f)$ et de $H_2'(f)$. Tracer $|H_1(\lambda)|$ et $|H_2'(\lambda)|$, en posant $f = \lambda \cdot F_e$ (λ : fréquence réduite). Comparer avec $|H_a(f)|$.

4°) Commenter les différences entre ces filtres.