POLY TECH. MONS

Service de
Théorie des Circuits
et de Traitement du Signal

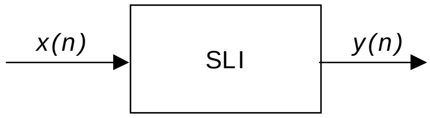
Examen DE TRAITEMENT DU SIGNAL

$1^{ère}$ partie (2h sans notes)

4ème ELEC - Janvier 2003

1. a. Donner la fonction de transfert en *z* correspondant à la récurrence suivante, étudier sa stabilité, et proposer une structure pour le SLI correspondant. [15/100]

   $y(n)=x(n)+2x(n-1)+y(n-1)+4y(n-2)$



   b. Donner l'équation de récurrence du SLI *inverse* (celui qui produirait x(n) en sortie si on lui présentait y(n) en entrée) et proposer une structure. [15/100]

2. Soit le filtre défini par la relation :

   $y(n)=x(n)+\alpha\, y(n-10)$, *où* $0<\alpha$.

   On demande :

   a. De déterminer l'expression analytique de sa réponse en fréquence
   b. De tracer son diagramme pôles-zéros (séparer le cas $\alpha<1$ et le cas $\alpha>1$)
   c. D'en déduire une esquisse du graphique du module de sa réponse en fréquence (séparer le cas $\alpha<1$ et le cas $\alpha>1$).

   [25/100]

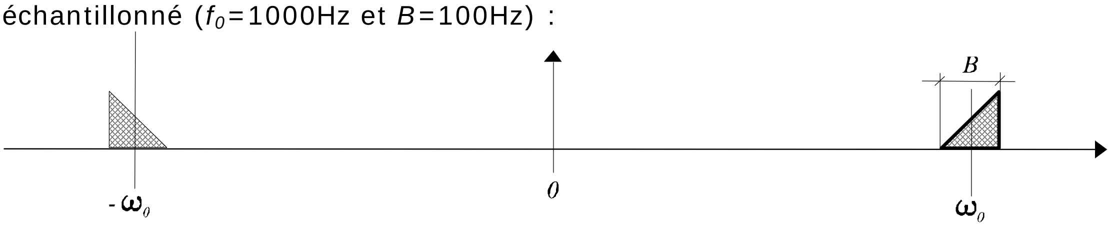
3. A partir de l'interprétation géométrique de la FFT, calculer la FFT $X(k)$, sur 8 points, de la séquence définie par :

   $x(0)=x(1)=x(7)=1$ et $x(n)=0$ pour $2\leq n\leq 6$

   [15/100]

4. Un signal $x(t)$ est transmis à travers un canal de communication qui a pour seul effet de le multiplier par une constante k, de le retarder d'un temps t_0, et de lui ajouter un bruit $b(t)$: $y(t)=kx(t-t_0)+b(t)$. Si $x(t)$ et $b(t)$ sont non corrélés, quel est le lien entre la densité spectrale de puissance de *y* et celles de *x* et *b* ? [15/100]

5. Le signal dont la transformée de Fourier (en module) est la suivante doit être échantillonné (f_0=1000Hz et B=100Hz) :



Donner la plus petite fréquence d’échantillonnage qui vérifie le théorème de Shannon généralisé (non recouvrement des spectres). [15/100]