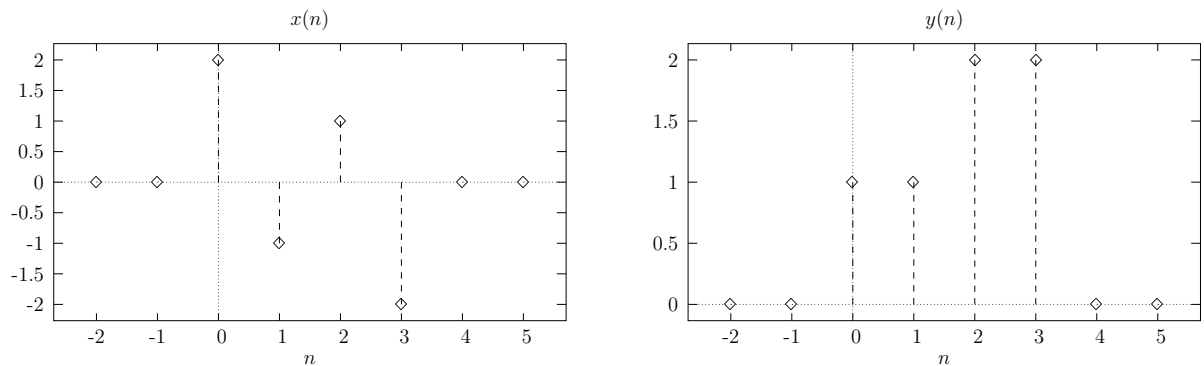


SIGNAUX ET SYSTÈMES DISCRETS (GEL - 19964)
Examen no. 2
Document autorisé : une feuille 8.5"x11" recto-verso

Question no.1 (20 points)

Soit $x(n)$ et $y(n)$ deux signaux illustrés à la figure ci dessous.



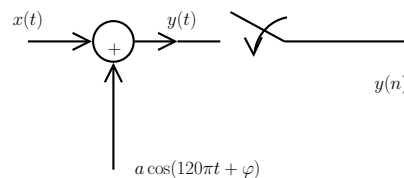
Calculer la convolution circulaire $x(n) \circledast y(n)$

Question no.2 (20 points)

On mesure le signal $x(t)$ ayant une largeur de bande de 300Hz, perturbé par une harmonique de 60Hz. Le signal mesuré est donc de la forme

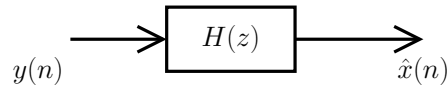
$$y(t) = x(t) + a \cos(120\pi t + \varphi)$$

où a et φ sont des constantes correspondant à l'amplitude et à la phase de l'harmonique perturbatrice. On veut donc éliminer cette harmonique par un traitement numérique. Pour ce faire, on échantillonne $y(t)$ à la vitesse de 960 échantillons par seconde pour obtenir le signal numérique $y(n)$



Pour éliminer le signal harmonique perturbateur, on utilise ensuite un filtre numérique $H(z)$ de la forme

$$H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$$



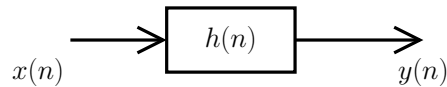
Vous êtes l'ingénieur qui doit spécifier ce filtre. Donnez un $H(z)$ qui fonctionnerait selon votre point de vue.

Question no.3 (20 points)

Un processeur DSP peut calculer une FFT de longueur maximale de 2048 points. Le temps total, pour lire les données, calculer le spectre et emmagasiner les résultats est de 200 millisecondes. Comme on veut faire opérer ce processeur en temps réel, c'est-à-dire qu'il complète ses calculs avant que le prochain bloc de données soit complètement acquis, déterminer

- a) la largeur de bande maximale des signaux que peut traiter ce processeur,
- b) la résolution fréquentielle du spectre calculé.

Question no.4 (40 points)



On filtre le signal $x(n)$ par un filtre stable de réponse impulsionnelle $h(n)$. Présenter une méthode de votre choix pour effectuer cette action de filtrage par la technique de la FFT.

- a) Quelle est la toute première étape?
- b) Et les suivantes ?

Bonnes vacances!