Partie de J.-F. Bercher,
à rendre sur une copie séparée
Tous documents autorisés

On donne des durées indicatives pour le traitement des différentes questions. Vous ne devriez pas passer plus de temps que le temps indiqué sur chaque question. Vous pouvez aussi passer moins de temps que celui indique…

Question 1 : [3 min] Qu'est ce qu'un bruit blanc ? Quelle est sa fonction d'autocorréation ? Quelle est sa densité spectrale de puissance ?

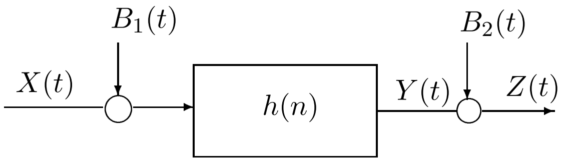
Question 2 : [7 min] Soit $\Phi(\omega)$ une variable aléatoire distribuée selon une loi uniforme sur $[0 - 2\pi]$, notée $p_\Phi(\phi)$. Représentez la densité $p_\Phi(\phi)$. Exprimez $E_\Phi[\cos(\phi)]$ en fonction de $p_\Phi(\phi)$. Calculez alors $E_\Phi[\cos(\phi)]$.

Question 3: [1 min] Donnez l'expression de la fonction de corrélation.

Question 4 : [2 min] Sous quelles conditions peut on écrire

$$E[X(n)X^*(n-k)] = \lim_{N\to+\infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} X(n)X^*(n-k)$$

Question 5 : [8 min] Soit le système



Si $B_1(t)$ et $B_2(t)$ sont décorrélés de $Y(t)$, $X(t)$ et entre eux, montrez que $R_{ZX}(\tau) = R_{YX}(\tau)$. Montrez que $Y(t)$ peut s'exprimer sous la forme $Y(t) = Y_0(t) + Y_1(t)$, où $Y_0(t)$ et $Y_1(t)$ sont respectivement les réponses à $X(t)$ et $B_1(t)$. Montrez alors que $R_{YX}(\tau) = R_{Y_0X}(\tau)$.

Quel est l'intérêt de prendre pour $X(t)$ un bruit blanc dans le système précédent ?