Cours H

Questionnaire à choix multiples de traitement numérique du signal

Durée : 7 minutes et 30 secondes

Les documents et les calculatrices ne sont pas autorisés. Pour chaque question il y a une ou plusieurs affirmations vraies, il faut indiquer TOUTES les affirmations vraies. Chaque question compte pour 4 points.

Date :
NOM :
Prénom :

Question 1 *On cherche à réaliser un filtre ARMA passe-bas de fréquence de coupure $f_c = 1\text{kHz}$. La fréquence d'échantillonnage est $f_e = 4\text{kHz}$.*

- *A. Dans la méthodologie présentée en cours, les polynômes de Butterworth servent à transformer le filtre analogique calculé en un filtre numérique.*
- *B. Plus on choisit un ordre élevé pour le polynôme de Butterworth, plus on peut espérer que la courbe associée au module de la réponse fréquentielle du filtre synthétisé aura une pente très raide.*
- *C. Dans l'application de la méthodologie pour synthétiser un ARMA, la fréquence de coupure du filtre numérique synthétisé est égale à la fréquence de coupure du filtre analogique.*
- *D. En utilisant une fenêtre on peut améliorer l'efficacité du filtre ARMA synthétisé.*

Question 2 *On considère des signaux échantillonnés à $f_e = 2\text{kHz}$. On synthétise un filtre passe-bas de fréquence de coupure f_c en utilisant les filtres de Butterworth et en suivant précisément la méthodologie indiquée en cours.*

- *A. Il est possible de réussir à synthétiser un tel filtre avec $f_c = 1.5\text{kHz}$.*
- *B. Le module de la réponse fréquencielle du filtre synthétisé est nécessairement croissant entre -1kHz et 0kHz.*
- *C. Le module de la réponse fréquencielle du filtre synthétisé vaut 1 en la fréquence nulle.*
- *D. Le module de la réponse fréquentielle vaut approximativement 0.7 en $f = f_c$.*

Question 3 *On a réussi à synthétiser $\mathcal{H}$ un filtre ARMA passe-haut en utilisant les polynômes de Butterworth.*

- *A. Le module de la réponse fréquentielle $|\hat{H}(f)|$ de $\mathcal{H}$ est symétrique par rapport à la fréquence nulle.*
- *B. La réponse impulsionnelle h_n de $\mathcal{H}$ est symétrique par rapport à l'indice nul.*
- *C. La fonction de transfert $H(z)$ de $\mathcal{H}$ est définie pour tout z tel que $|z| > 1$.*
- *D. La fonction de transfert $H(z)$ de $\mathcal{H}$ est définie pour tout z tel que $|z| < 1$.*

Question 4 *On considère un filtre analogique de fonction de transfert $H(p) = \frac{1}{p+1}$ et un filtre numérique de fonction de transfert $H^{\#}(z)$ obtenu avec la transformée bilinéaire.*

- *A. Le calcul de $H^{\#}(z)$ se fait à partir de $H(p)$ et $z = \frac{2}{T_e}\frac{1-p^{-1}}{1+p^{-1}}$ et $H^{\#}(z) = H(p)$*
- *B. Le calcul de $H^{\#}(z)$ se fait à partir de $H(p)$ et $p = \frac{2}{T_e}\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}$ et $H^{\#}(z) = H(p)$*
- *C. La réponse fréquentielle de $H^{\#}$ se déduit de celle de H par repliement fréquentiel (c'est-à-dire $\hat{H}^{\#}(f) = K\sum_k \hat{H}(f - kf_e)$ où K est un coefficient de proportionnalité).*
- *D. A basse fréquence $\hat{H}^{\#}$ et $\hat{H}$ ont approximativement le même comportement fréquentiel.*

Question 5 *On échantillonne un signal $s(t)$ à $f_e = 1\text{kHz}$*

- *A. Si $s(t)$ ne satisfait pas le critère de Shannon-Nyquist alors du fait du repliement de spectre le signal échantillonné ne permet plus de retrouver le signal de départ.*
- *B. Après repliement de spectre, le spectre obtenu est périodique de période 1kHz.*
- *C. Si $s(t)$ satisfait le critère de Shannon-Nyquist, la reconstruction du signal de départ en un instant t_0 à partir du signal temps discret s'appelle aussi interpolation du signal à temps discret à cet instant t_0.*
- *D. En pratique l'interpolation consiste en général en l'application d'un filtre passe-haut de fréquence de coupure $f_e/4$.*

Mettre des croix dans les cases qui vous semblent vraies.

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					