

# Cours E

## 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** Soit  $\mathcal{H}$  un filtre numérique passe-bas.

- A. La réponse fréquentielle de  $\mathcal{H}$  est périodique.
- B. La réponse fréquentielle de  $\mathcal{H}$  est non-périodique.
- C. Le module de la réponse fréquentielle de  $\mathcal{H}$  est a priori maximal en la fréquence nulle.
- D. Le module de la réponse fréquentielle de  $\mathcal{H}$  est a priori maximal en la moitié de la fréquence d'échantillonnage.

**Question 2** On réalise un sous-échantillonnage du signal  $x_n$ . Le résultat est noté  $y_n$ .

- A. La période d'échantillonnage de  $y_n$  est plus petite que celle de  $x_n$ .
- B. Pour s'approcher des conditions du critère de Shannon-Nyquist il est nécessaire d'appliquer un filtre après le sous-échantillonnage.
- C. Pour réaliser le sous-échantillonnage en s'approchant des conditions du critère de Shannon-Nyquist il est nécessaire que le filtre à appliquer soit un passe-bas.
- D. La fréquence d'échantillonnage de  $y_n$  est plus petite que la fréquence d'échantillonnage de  $x_n$ .

**Question 3** Soit  $x(t)$  un signal temps continu non-périodique dont on réalise l'échantillonnage. Le signal échantillonné est noté  $x_n$ . On note  $f_e$  la fréquence d'échantillonnage.

- A. Le spectre du signal échantillonné est nécessairement périodique de période  $f_e$ .
- B. Si le critère de Shannon-Nyquist est vérifié alors le spectre du signal échantillonné coïncide avec le spectre du signal  $x(t)$  à une constante de proportionnalité près sur l'intervalle  $[-f_e/2, f_e/2]$ .
- C. Si le critère de Shannon-Nyquist est vérifié alors le repliement de spectre conduit à l'apparition de pics nouveaux dans le spectre entre  $[-f_e/2, f_e/2]$ .
- D. Si le spectre de  $x(t)$  est nul au-delà de  $f = 1\text{kHz}$ , alors le critère de Shannon-Nyquist est vérifié quand  $f_e > 2\text{kHz}$ .

**Question 4** Un filtre numérique de réponse fréquentielle périodique de période 10Hz et qui vaut  $\hat{H}(f) = \mathbf{1}_{[-2,2]}(f)$  sur l'intervalle  $[-5, 5]$  exprimé en Hz est :

- A. Un filtre passe-bas.
- B. Un filtre passe-haut.
- C. Un filtre passe-bande.
- D. Un filtre coupe-bande.

**Question 5** On considère un signal  $s(t) = |\cos(2\pi t)|$  On observe que du fait de la valeur absolue, il est périodique de période  $T = 1/2$ . L'unité est la seconde. On note  $\hat{S}_k$  les coefficients complexes  $\hat{S}_k = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) e^{-j2\pi k \frac{t}{T}} dt$

- A. Le spectre est constitué d'un nombre fini ou infini de raies espacées de 2Hz.
- B. Le coefficient  $\hat{S}_3$  correspond à  $f = 3/2\text{Hz}$ .
- C. Le coefficient  $\hat{S}_3$  est nécessairement positif parce que  $s(t)$  est positif.
- D. Le coefficient  $\hat{S}_0$  est nécessairement positif parce que  $s(t)$  est positif.

Mettre des croix dans les cases qui vous semblent vraies.

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					