

NOM :

Prénom :



Mercredi 2 Novembre 2005

Examen en

Traitement du signal

ESTACA 3^{ème} année

2 heures

Avec Calculatrice

Aucun document autorisé

Ce document est à remettre à la fin de l'examen

Barème fourni à titre indicatif

NOM :

Prénom :

5 questions «QCM» (5pts)

Barème indicatif : +1 exact, +0.5 incomplet, 0 non répondu, -1 mauvaise rep.

Entourer lisiblement les bonnes réponses et rayer les mauvaises

1 - Parmi les signaux suivants quels sont les signaux de type discret et causal :

- a- $X[n] = \sin(2\pi \cdot v \cdot n/N)$ avec $n \in \mathbb{N}$
- b- $X[n] = 1/n^2$ avec $n \in \mathbb{Z}$
- c- $X(t) = U(t) \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t)$ avec $U(t)$ la fonction Heaviside et $t \in \mathbb{Q}$
- d- $X(t) = U(5-t) \cdot \sin(t)$ $t \in \mathbb{R}$
- e- aucune des réponses précédentes ne convient

2 – Le filtre « anti-repliement » :

- a- est un filtre passe bas numérique
- b- est un filtre passe haut analogique
- c- possède une fréquence de coupure inférieure à la moitié de la fréquence d'échantillonnage
- d- doit avoir une fréquence de coupure au moins 2 fois plus grande que la Fréquence d'échantillonnage
- e- aucune des réponses précédentes ne convient

3 - Un signal continu périodique dans le domaine temporel est ...

- a- continu et périodique dans le domaine fréquentiel
- b- discret dans le domaine fréquentiel
- c- réel et pair dans le domaine fréquentiel
- d- imaginaire impaire dans le domaine fréquentiel
- e- aucune des réponses précédentes ne convient

4 - Un signal réel possède une Transformée de Fourier :

- a- à partie réelle paire
- b- à partie réelle impaire
- c- à partie imaginaire paire
- d- à partie imaginaire impaire
- e- aucune des réponses précédentes ne convient

5 – Le quantum d'une voix d'acquisition $\pm 5V$ codée sur 2 octets est environ de :

- a- 2,5 V
- b- 20 mV
- c- 0.15mV
- d- 153 μV
- e- aucune des réponses précédentes ne convient

NOM :

Prénom :

exercice 1 (5pts):

Soit le signal $s(t) = a_0 + a_1 \cos(2\pi f_1 t) + a_2 \cos(2\pi 3 f_1 t)$

avec $f_1 = 20$ Hz, $a_0 = 1$, $a_1 = 2$, $a_2 = 1$.

Le signal $sn(t)$ est le signal $s(t)$ échantillonné avec une fréquence $F_e = 100$ Hz pendant une durée τ de 0,2s

1 - Le signal $s(t)$ est-il périodique ? Si oui de quelle période, sinon pourquoi ?

2 - Donner l'expression de $S(f)$ (Transformée de Fourier de $s(t)$)

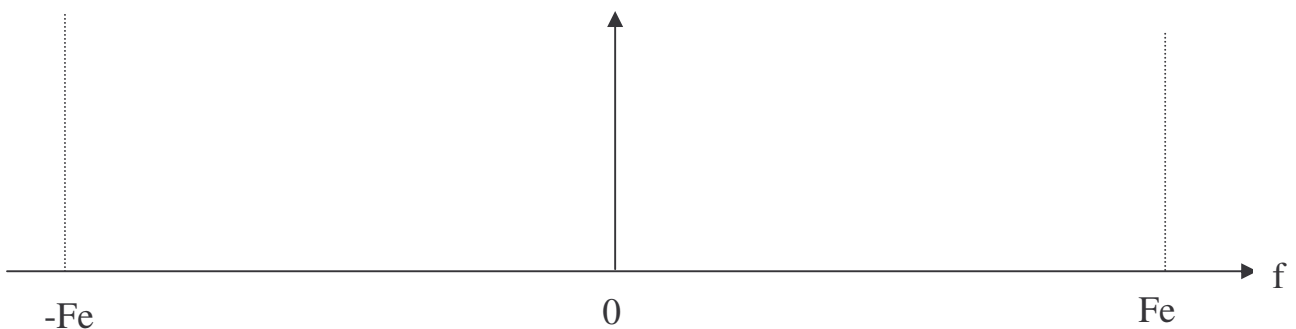
$S(f) =$

3 - donner l'expression de $sn(t)$ et $SN(f)$ (Transformée de Fourier de $sn(t)$)

$sn(t) =$

$SN(f) =$

4 - Représenter sur le même graphe le module de $S(f)$ et de $SN(f)$ entre $-F_e$ et F_e .



5 - Quels sont les principaux artefacts (différences entre $S(f)$ et $SN(f)$) introduits par la numérisation de ce signal ?

NOM :

Prénom :

exercice 2 (5pts):

Développez en série de Fourier la fonction f de période $T = 2\pi$ définie par :

$f(t) = t$ si $t \in]-\pi, \pi[$.

Représenter cette fonction dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel

NOM :

Prénom :

exercice 3 (5pts):

Développez en série de Fourier la fonction créneau paire de période $T = a$ définie par :

$$f(t) = 1 \text{ si } t \in] -a/4, a/4 [.$$

$F(t)=0$ sur les autres domaines de la période.

Représenter cette fonction dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel

NOM :

Prénom :