Jany 14
2013

Nom: ....Prénom..
Module AFSN(ST&TRM) 2012/2013

Exercice 1 4 pts (0.25 par bonne réponse)

1) Un Dirac dans le domaine temporel $\delta(t-t_0)$
a) possède un module constant unitaire dans le domaine fréquentiel
b) permet de translater une fonction par multiplication scalaire
c) permet de translater une fonction par convolution
d) possède une phase linéaire dans le domaine fréquentiel

2) Un peigne de Dirac dans le domaine temporel
a) est également un peigne de Dirac dans le domaine fréquentiel
b) permet de réaliser l'opération d'échantillonnage par produit scalaire dans le domaine temporel
c) permet de périodiser un signal temporel à support borné par convolution dans le domaine temporel
d) permet de réaliser l'opération de fenêtrage du signal

3) Soit le signal porte: $x(t) = A\prod_T(t)$, l'autocorrélation de x est :
a) Un sinus cardinal
b) Une fonction triangle
c) Impaire et maximale en $\tau = 0$
d) Majorée par $A^2.T$
e) aucune des réponses précédentes ne convient

4) Le signal de sortie s(t) d'un filtre est égal :
a) à la transformée de Fourier du produit de convolution du signal d'entrée par la réponse impulsionnelle de ce filtre
b) au produit de convolution du signal d'entrée par la réponse indicielle du filtre
c) au produit de convolution du signal d'entrée par la réponse en fréquence du filtre
d) au produit de convolution du signal d'entrée par la réponse impulsionnelle du filtre

5) La transformée en z, X(z) d'un signal x(n) et sa transformée de Fourier X(f) coïncident pour :
a) $|z| = 1$
b) $|z| < 1$
c) $z = e^{2\pi jfTe}$

6) Un filtre à réponse impulsionnelle infinie
a) est causal s'il est stable
b) est stable s'il est causal
c) causal est stable ssi ses zéros sont de modules < 1
d) causal est stable ssi ses pôles sont de modules < 1.

7/ Le système y(n)=n+3x(n):
a) est linéaire et invariant dans le temps?
b) est linéaire et variant dans le temps?
c) est non linéaire et non invariant dans le temps?
d) est non linéaire et invariant dans le temps?

8/ vrai
vrai
vrai
faux

Nom : .... Prénom : .... Date : ....

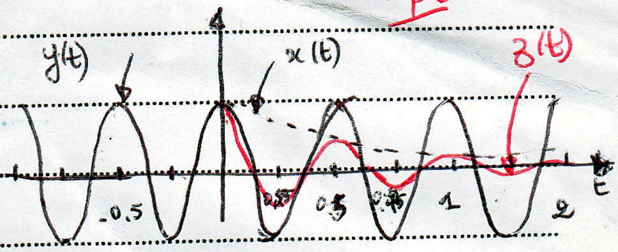
Exercice 2 7pts

1°/ $x(t) = e^{-0.5t}\, U(t)$

$y(t) = \cos(2\pi\, 2\, t)$

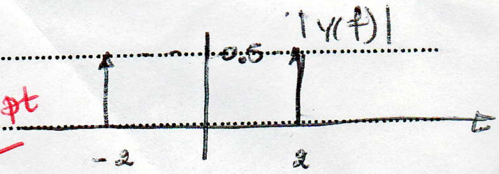
$z(t) = e^{-0.5t} \cos(4\pi t)\, U(t)$

1 pt



2°/ $Y(f) = \frac{1}{2}\,\delta(f - f_0) + \frac{1}{2}\,\delta(f + f_0)$

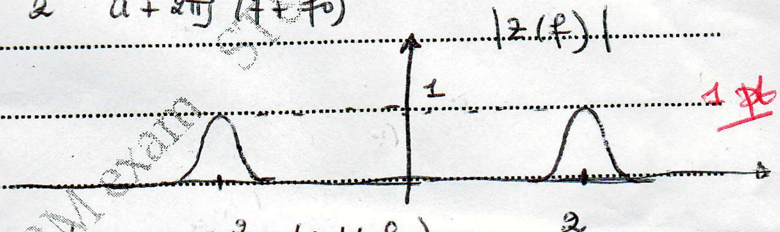
1 pt



3°/ $Z(f) = X(f) * Y(f) = \frac{1}{2} X(f - f_0) + \frac{1}{2} X(f + f_0)$

$$= \frac{1}{2}\,\frac{1}{a + 2\pi j\,(f - f_0)} + \frac{1}{2}\,\frac{1}{a + 2\pi j\,(f + f_0)}$$

1 pt



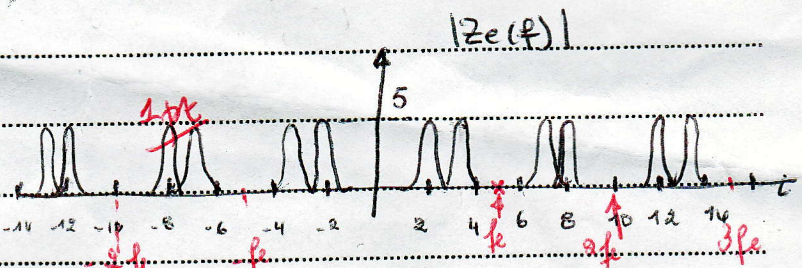
1 pt

4°/ $f_{e\,min} > (f_0 + a) \times 2$

Comme $a <<< f_0$, on peut prendre

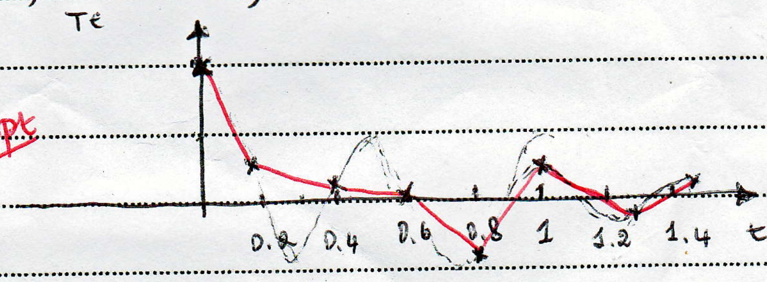
$f_e = 5\ Hz$ 1 pt

5°/ $Z_e(f) = f_e \sum Z(f - n f_e)$ 1 pt



6°/ $z_R(t) = \sum z(nT_e)\, \Lambda_{T_e}(t - nT_e)$ avec $T_e = 0.2$

1 pt



Nom :......................................Prénom :......................................Date :......................................

Exercice 3 9pts

a) 1°/ D'après le diagramme ⇒ $\begin{cases} \text{zéros en } -1 \\ 2 \text{ pôles en } 1+i \text{ et } 1-i \end{cases}$

$$\Rightarrow H(z) = \frac{z+1}{z^2 - 2z + 2} \;\; \text{0.5 pt} \;\; = \frac{z^{-1} + z^{-2}}{1 - 2z^{-1} + 2z^{-2}} = \frac{Y(z)}{X(z)}$$

$$\Rightarrow z^{-1}X(z) + z^{-2}X(z) = Y(z) - 2z^{-1}Y(z) + 2z^{-2}Y(z)$$

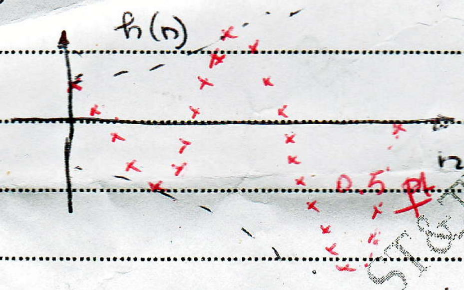
$$\Rightarrow y(n) = 2y(n-1) + 2y(n) + x(n-1) + x(n-2) \quad \text{1 pt}$$

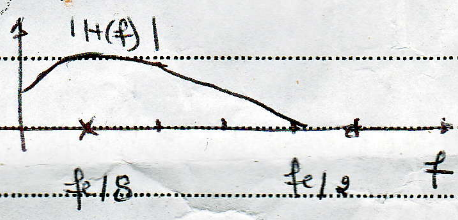
les pôles $\neq 0$ ⇒ RII 0.5 pt

2°/ equation linéaire ⇒ linéaire, pas de sortie avant entrée ⇒ causal

coefficients constants ⇒ invariant, 0.5 pt $|p_i| > 1$ ⇒ instable 0.5 pt

3°/





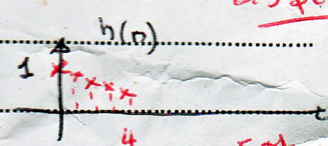
1pt

4°/ RII ⇒ phase non linéaire 0.5 pt

b) 1°/ $H(z) = \dfrac{z}{z - 7/8}$ 0.5 pt Deux : causal et anti-causal

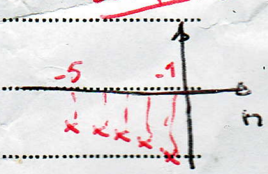
0.5 pt

2°/ 1er cas : causal $h(n) = \left(\frac{7}{8}\right)^n U(n)$ 0.5 pt

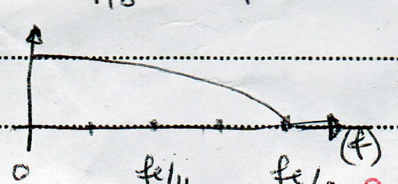


0.5 pt

2ème cas : anti causal $h(n) = -\left(\frac{7}{8}\right)^n U(-n-1)$ 0.5 pt



3°/ pôle en 7/8 ⇒ f = 0 maximum 0.5 pt



⇒ filtre passe-bas

0.5 pt 0.5 pt