

Examen de Traitement du Signal (TDS)

16 Décembre 2006

Enseignants : **J.L. Dion – G. Hiet**
Classe : **3^{ème} année**
Durée : **1h00**

Note :

/20

Aucun document autorisé
Calculatrice ESTACA autorisée

Nom de l'étudiant :

Prénom :

NE PAS DEGRAPHER LE SUJET

Barème indicatif :

*+1 si réponse complète juste, +0.5 si réponse incomplète,
0 si une erreur ou pas de réponse*

Entourer lisiblement la ou les bonne(s) réponse(s)

1) Le signal périodique de période T ... $s(t) = \sum_{k=1}^{k=3} a_k \cdot \sin\left(\frac{2\pi kt}{T} + \varphi_k\right)$

- a) est un signal déterministe
- b) peut être décrit exactement par une décomposition en Série de Fourier
- c) peut être décrit exactement par une Transformée de Fourier Discrète
- d) peut être décrit exactement par une Transformée de Fourier Intégrale (au sens des distributions)

2) Un Dirac dans le domaine temporel $\delta(t-t_0)$...

- a) possède un module constant unitaire dans le domaine fréquentiel
- b) ~~permet de traduire une fonction par multiplication scalaire~~
- c) permet de traduire une fonction par convolution
- d) possède une phase linéaire dans le domaine fréquentiel

3) Un peigne de diracs dans le domaine temporel ...

- a) est également un peigne de diracs 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~~

4) La fonction porte $\Pi_{\tau}(t)$...

- a) peut être utilisée comme une fenêtre
- b) ~~a une Transformée de Fourier périodique~~
- c) a une transformée de Fourier qui s'annule périodiquement tous les $k/\tau \quad \forall k \in \mathbb{Z}^*$
- d) possède une Transformée de Fourier réelle paire

5) Le signal de sortie $y(t)$ 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 impulsionnelle 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

6) A propos des filtres analogiques :

- a) ~~Avec l'essor du filtrage numérique, les filtres analogiques ne sont plus nécessaires~~
- b) ~~La fonction de transfert d'un filtre analogique peut servir de modèle pour la réalisation des filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF)~~
- c) Les filtres analogiques peuvent servir de modèle pour réaliser des filtres récurrents
- d) Les filtres analogiques ont un spectre continu

7) un FLID décrit par un modèle ARMA :

- a) ~~est nécessairement non récurrent~~
- b) ~~possède une Réponse Impulsionnelle finie~~
- c) ~~possède une fonction de transfert en z dont le dénominateur est 1.~~
- d) Aucune réponse ne convient

8) un FLID ARMA est réalisable si :

- a) ~~tous les pôles de sa fonction de transfert en z sont à partie réelle négative~~
- b) ~~tous les pôles de sa fonction de transfert en p (Laplace) sont à l'intérieur du cercle unité~~
- c) tous les pôles de sa fonction de transfert en z sont à l'intérieur du cercle unité
- d) ~~tous les zéros de sa fonction de transfert en z sont à l'intérieur du cercle unité~~

9) Un filtre analogique d'ordre N possède :

- ~~a) une FT en p (Laplace) dont le numérateur est un polynôme d'ordre N~~
- b) une FT en p (Laplace) dont le dénominateur est un polynôme d'ordre N
- ~~c) une FT en p (Laplace) avec N zéros~~
- ~~d) un numérateur dont le polynôme est d'ordre supérieur ou égal au polynôme du dénominateur~~

10) un FLID ARMA d'ordre N possède :

- a) une FT en Z dont le numérateur et le dénominateur sont des polynômes en z^{-k} $\forall k \leq N$
- b) une sortie $y[n]$ qui dépend des $x[n-k]$ et $y[n-k]$ $\forall k \leq N$
- ~~c) une RI $h[n] = 0 \quad \forall n > N$~~
- d) une EDF comprenant au maximum $2N+2$ termes

11) Un filtre de modèle ARMA avec une fonction de transfert en Z dont le polynôme du numérateur est d'ordre P et le polynôme du dénominateur d'ordre N possède :

- ~~a) P pôles~~
- b) P zéros
- c) N pôles
- ~~d) N zéros~~

12) Un filtre de modèle ARMA avec une fonction de transfert en Z dont le polynôme du numérateur est d'ordre P et le polynôme du dénominateur d'ordre N possède :

- ~~a) N séquences possibles en séries de Laurent~~
- b) $N+1$ séquences possibles en séries de Laurent
- ~~c) $N+P$ séquences possibles en séries de Laurent~~
- ~~d) $\max(N, P)$ séquences possibles en séries de Laurent~~

13) Une fonction de transfert en Z d'un filtre AR avec un seul pôle correspond à une RI :

- ~~a) dont la séquence est causale $\forall |z| < |p|$~~
- b) dont la séquence est causale $\forall |z| > |p|$
- c) infinie
- ~~d) finie~~

14) Une fonction de transfert en Z d'un filtre AR dont le pôle unique est $\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i$ possède une

RI :

- ~~a) anti-causale convergente~~
- b) causale convergente
- c) anti-causale divergente
- ~~d) causale divergente~~

15) Une fonction de transfert en Z d'un filtre AR dont le pôle unique est $1 + \sqrt{3}i$ possède une RI :

- a) anti-causale convergente
- ~~b) causale convergente~~
- ~~c) anti-causale divergente~~
- d) causale divergente

16) Une fonction de transfert en z d'un filtre AR dont le pôle unique est $1+\sqrt{3}i$ est :

- ~~a) stable sur son domaine causal~~
- b) instable sur son domaine causal
- c) stable sur son domaine anti-causal
- ~~d) instable sur son domaine anti-causal~~

17) Dans une série de Fourier, le premier terme (a_0 ou c_0) correspond à :

- ~~a) La fréquence d'échantillonnage~~
- ~~b) La fréquence de coupure~~
- c) La moyenne du signal
- d) La composante continue du signal

18) Dans une série de Fourier, le deuxième terme (a_1 ou c_1) correspond à :

- ~~a) La fréquence d'échantillonnage~~
- ~~b) La fréquence de coupure~~
- c) La fréquence fondamentale du signal
- ~~d) La composante continue du signal~~

19) Dans une série de Fourier, les termes au delà de $n=2$ terme ($a_3 \dots$ ou $c_3 \dots$) correspondent à :

- ~~a) aux repliements spectraux~~
- b) aux harmoniques
- c) aux multiples de la fréquence du signal
- ~~d) au bruit du signal~~

20) Un signal discret dans le domaine temporel est :

- ~~a) discret dans le domaine fréquentiel~~
- ~~b) purement réel dans le domaine fréquentiel~~
- c) périodique dans le domaine fréquentiel
- ~~d) paire dans le domaine fréquentiel~~

21) La FFT d'un signal représenté sur une durée T produit un résultat numérique :

- a) identique à la TFD
- b) identique à la discrétisation de la transformée de Fourier Intégrale multipliée par une fonction porte et par un peigne de diracs tous les $1/T$
- c) identique à une décomposition en série de Fourier sur une période T
- d) complexe

22) Le Filtre Anti Repliement possède une Fréquence de Coupure :

- ~~a) $F_c = 2,56 F_e$~~
- b) $F_c < F_e/2$
- ~~c) $F_c > F_e/2$~~
- ~~d) $F_c = F_e/2$~~