

Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris <hr/> E.S.I.E.E.	Unité : EL201 Examen final Date : 24 novembre 2001 Durée : 1 heure	Classe I2
--	---	------------------

SUJET À TRAITER – SANS DOCUMENTS.

Remis par M. J.-F. BERCHER
À rédiger sur une copie séparée

ÉNONCÉ

QUESTIONS DE COURS – [7 POINTS]

1. Quelle est la transformée de Fourier d'une impulsion de Dirac ?
2. Quelle est la transformée de Fourier d'un peigne de Dirac ?
3. Quelle est la transformée de Fourier de $\cos(2\pi f_0 t)$?
4. Donnez l'expression d'un produit de convolution à temps continu puis à temps discret.
5. Le domaine de convergence de la TZ pour un signal causal est-il l'intérieur ou l'extérieur d'un cercle ?
6. Quelle est la relation entre la transformée de Fourier d'un signal retardé $x(t - t_0)$ et la transformée de Fourier du signal initial $x(t)$. Cette relation est-elle conservée en discret ?
7. Comment peut-on obtenir la réponse impulsionnelle d'un système de fonction de transfert $H(z)$?
8. Quelle est la sortie d'un système de réponse impulsionnelle $h(t)$ et d'entrée $\delta(t - t_0)$?
9. Sous quelle(s) condition(s) sur la fonction de transfert en p $H(p)$ un système analogique est-il stable ?
10. Sous quelle(s) condition(s) sur la fonction de transfert en z $H(z)$ un système discret causal est-il stable ?
11. Quel est l'effet de l'échantillonnage d'un signal temporel sur sa transformée de Fourier ?
12. Quel est l'effet de la périodisation d'un signal temporel sur sa transformée de Fourier ?
13. Quel est l'effet de l'échantillonnage de la transformée de Fourier sur le signal temporel ?
14. Énoncez la condition de Shannon sur l'échantillonnage d'un signal à bande limitée.

EXERCICE 1 (LA PRÉPARATION DU TP...) – [5 POINTS]

On considère le filtre de FT en z

$$H(z) = \frac{1 - bz^{-1}}{1 - az^{-1}}.$$

1. Écrire l'équation aux différences correspondante.
2. Calculez les réponses impulsionnelles $h(n)$ correspondantes en fonction de a et de b . Quelle est la réponse impulsionnelle, si l'on suppose le système causal. Sous quelle(s) condition(s) le système causal est-il stable ?
3. Pour $b = 0$ et a quelconque, donnez l'expression de la fonction de transfert $H(f)$, puis déterminez $H(f = 0)$ et $H(f = 1/2)$. Sous quelle(s) condition(s) le système causal est-il de type passe-bas ?

EXERCICE 2 – [8 POINTS]

On considère l'équation aux différences

$$y(n) = x(n - 1) + x(n) + x(n + 1).$$

1. Mettre cette équation aux différences sous la forme d'une convolution discrète, donnez la réponse impulsionnelle $h(n)$ du filtre d'entrée $x(n)$ et de sortie $y(n)$.
2. Donnez la fonction de transfert $H(z)$ de ce filtre.
3. Donnez la réponse en fréquence $H(f)$. Vous pourrez chercher à faire apparaître un cosinus.

4. Déduisez en le module de $H(f)$ et sa phase $\phi(f)$. Représentez $|H(f)|$, en précisant clairement le domaine de variation de f .

Si l'entrée est

$$x(n) = A \cos(2\pi f_0 n + \phi), \text{ avec } f_0 = 1/3,$$

5. quelle est la sortie du filtre ?
6. L'amplitude de la sortie obtenue peut elle être interprétée simplement ?