

Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris E.S.I.E.E.	Unité : EL01 Examen partiel Date : novembre 2002 Durée indicative : 1/2 heure	Classe N+I
--	--	-------------------

SUJET À TRAITER – SANS DOCUMENTS, sauf dictionnaires de langue

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

ÉNONCÉ

QUESTIONS DE COURS

1. Donnez l'expression d'un produit de convolution à temps continu puis à temps discret.
2. Comment peut-on obtenir la réponse impulsionnelle d'un système de fonction de transfert $H(z)$?
3. Quelle est la sortie d'un système de réponse impulsionnelle $h(t)$ et d'entrée $\delta(t - t_0)$?
4. Quel est l'effet de la périodisation d'un signal temporel sur sa transformée de Fourier ?
5. Quel est l'effet de l'échantillonnage d'un signal temporel sur sa transformée de Fourier ?
6. Énoncez la condition de Shannon sur l'échantillonnage, sans perte d'information, d'un signal à bande limitée.
7. Calculez la transformée de Fourier de $x(t) = m(t)(1 + \alpha \cos(2\pi f_0 t))$, en notant $M(f)$ la TF de $m(t)$.
8. Soit un filtre de fonction de transfert $H(f)$, avec $H(f_0) = 2e^{j\phi(f_0)}$, où $\phi(f_0) = \pi/6$. Quelle est la sortie $y(t)$ du filtre pour une entrée $x(t) = A \sin(2\pi f_0 t)$?
9. On rappelle que (TFD) est la transformée de Fourier discrète définie par

$$X(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) e^{-j\frac{2\pi mn}{N}}$$

10. Montrez que

$$\text{TFD} \left\{ e^{j2\pi m_0 n / N} \right\} = \delta(m - m_0),$$

où $\delta(x) = 1$ si $x = 0$, et m_0 est un entier.

11. On considère l'équation aux différences

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

- (a) 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 $y(n)$.
- (b) Donnez la fonction de transfert $H(z)$ de ce filtre.