

Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris <hr/> E.S.I.E.E.	Unité : EL201 Examen Date : décembre 2003 Durée : 1 heure	Classe I2
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	------------------

SUJET À TRAITER – SANS DOCUMENTS, sauf dictionnaires de langue

À rédiger sur une copie séparée — Rendre le sujet signé

Remis par M. J.-F. BERCHER

CALLIGRAPHIE

J'ai bien compris que l'examen dure UNE heure, c'est-à-dire 60 minutes, et pas plus. Il est composé de deux exercices, le premier dit de « questions de cours », auxquelles je devrai répondre de manière succincte, et si possible exacte, sans chercher à noyer le poisson, ce qui risquerait d'agacer le correcteur. Le second exercice, dit de l'addition, ne comporte pas de calcul dépassant deux ou trois lignes, sauf la question n°7, qui a été traitée en cours, (pour certains), et en tous cas en TD. Je suis informé que chaque item sera noté sur 1 point, environ. Rendre le sujet signé. Signature :

QUESTIONS DE COURS

1. Quelle est la transformée de Fourier d'une impulsion de Dirac ?
2. Donnez la définition de la transformée en Z
3. Donnez l'expression d'un produit de convolution à temps continu puis à temps discret.
4. 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 ?
5. Quel est l'effet de la périodisation 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. Donnez l'expression de la transformée de Fourier obtenue par la TZ pour $|z| = 1$. Expliquez pourquoi cette TF est périodique en fréquence.
8. Comment peut-on obtenir les coefficients de la série de Fourier d'un signal périodique, à partir de la transformée de Fourier du motif élémentaire ?
9. Quelle est la transformée de Fourier d'un peigne de Dirac ?

EXERCICE – L'ADDITION

On considère un filtre d'entrée $x(n)$ et de sortie $y(n)$ décrit par l'équation aux différences

$$y(n) = x(n) + x(n-1) + x(n-2) + x(n-3) + x(n-4) + x(n-5) + x(n-6) + x(n-7) + x(n-8).$$

1. Énoncer la condition de stabilité pour les filtres à temps discret.
2. Ce filtre est-il stable ?
3. Donnez la fonction de transfert $H(z) = Y(z)/X(z)$ de ce filtre.
4. Donner la réponse impulsionnelle du système
5. Montrez que l'équation aux différences du filtre peut également s'écrire $y(n) = y(n-1) + x(n) - x(n-9)$.
6. En déduire une *autre* expression de $H(z)$
7. Calculer la transformée de Fourier (en fréquence réduite) d'une impulsion rectangulaire à temps discret, $R_L(n)$ définie par $R_L(n) = 1$ pour $n \in [0, L-1]$, et $R_L(n) = 0$ sinon.
8. Donnez la fonction de transfert $H(f)$ du filtre précédent.
9. Représentez $|H(f)|$.
10. Le filtre est-il de type passe-bas, passe-bande, ou passe-haut ?
11. Donnez la sortie correspondant à une sinusoïde d'amplitude 1 et de fréquence (réduite) $f_0 = 1/9$ [aucun calcul n'est nécessaire].
12. Bonnes vacances quand même.