



EXAMEN DE RATRAPAGE
2024/2025
Technologies Multimédias Avancées
Durée : 2H

NB : Aucun document autorisé. L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite.

Informations générales

Filière : CNM

Enseignant : Dr. EL BENANY Mohamed Mahmoud

Partie 1 – Questions de cours (5 points)

1. Dans vos propres mots, expliquez ce que l'on entend par média, multimédia et technologies multimédias. Mettez en évidence les différences entre ces trois notions et illustrez-les par un exemple concret.
2. Pourquoi le codage et la compression jouent-ils un rôle fondamental dans le traitement des données multimédias telles que l'image, le son ou la vidéo ? Donnez quelques exemples de formats ou techniques utilisés dans ce contexte.
3. Qu'entend-on par système en traitement du signal ? Décrivez les critères permettant de classer un système : linéaire ou non linéaire, invariant ou variant dans le temps, causal ou non causal. Appuyez vos propos par un exemple simple pour chaque cas.
4. À quoi sert la transformation en Z dans l'étude des signaux discrets ? Présentez clairement la notion de région de convergence (ROC), son utilité pour déterminer la stabilité d'un système, et les relations existantes avec la transformée de Fourier et la transformée de Laplace.
5. Les transformées DTFT, DFT et FFT sont toutes utilisées pour l'analyse fréquentielle des signaux. Expliquez brièvement l'objectif de chacune, dans quels contextes elles sont employées, et ce qui les distingue principalement les unes des autres.

Partie 2 – Exercices (15 points)

Exercice 1 – Analyse en Z et stabilité (8 points)

Les questions suivantes portent sur la transformation en Z et l'analyse de la stabilité des signaux discrets. Veuillez à justifier vos réponses.

1. Soit le signal $x_1[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$.
 - 1.1. Calculez sa transformée en Z.
 - 1.2. Déterminez la région de convergence (ROC) correspondante.
2. On considère maintenant le signal $x_2[n] = -\left(\frac{2}{3}\right)^n u[-n-1]$.
 - 2.1. Déterminez $X_2(z)$, sa transformée en Z.
 - 2.2. Précisez la ROC et commentez si le système est stable ou non.
3. Enfin, pour le signal $x_3[n] = \delta[n] + \delta[n-1]$:
 - 3.1. Donnez sa transformée en Z.
 - 3.2. Identifiez les pôles et les zéros dans le plan complexe.
 - 3.3. Indiquez si le système correspondant est causal et stable.

Exercice 2 – Développement en série de Fourier (7 points)

On s'intéresse à un signal $x(t)$ de période $T = 2$, défini sur un intervalle fondamental comme suit :

$$x(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t < 1 \\ -1, & 1 \leq t < 2 \end{cases}$$

1. Représentez graphiquement ce signal sur deux périodes.
2. Donnez la valeur de la pulsation fondamentale ω_0 .
3. Déterminez les coefficients de la série de Fourier trigonométrique associée à ce signal :
 - 3.1. Calculez le terme constant a_0 .
 - 3.2. Trouvez les coefficients a_n et b_n .
 - 3.3. Donnez l'expression de la série tronquée aux trois premiers termes non nuls.
4. Tracez la somme partielle obtenue et comparez-la au signal initial.
5. Discutez l'effet de Gibbs et l'influence du nombre de termes sur la qualité de l'approximation.

— Bon courage à toutes et à tous —