

Réponses aux Questions 11-20 du Partiel de Théorie des Signaux et Systèmes

Question: Relation entre la brièveté d'un signal et son spectre.

Réponse: La brièveté d'un signal dans le temps est liée à la largeur de son spectre en fréquence. Selon le principe d'incertitude de Fourier, un signal court dans le temps aura un spectre large en fréquence et vice versa.

Question: Densité spectrale d'énergie d'un signal.

Réponse: La densité spectrale d'énergie d'un signal représente la distribution de l'énergie du signal sur différentes fréquences. Elle est calculée en prenant le carré de la magnitude de la transformée de Fourier du signal.

Question: Interprétation physique de la corrélation entre deux signaux.

Réponse: La corrélation entre deux signaux mesure le degré de similitude ou de relation linéaire entre eux. Physiquement, elle peut indiquer des patterns ou des tendances communes, comme la synchronisation ou l'alignement temporel entre les signaux.

Question: Calcul de l'espérance d'un signal aléatoire stationnaire et importance de l'ergodicité.

Réponse: L'espérance d'un signal aléatoire stationnaire est sa moyenne, qui est constante dans le temps. L'ergodicité permet de calculer cette espérance à partir d'une seule réalisation du signal, en prenant sa moyenne temporelle.

Question: Lien entre la transformée en z et la transformée de Fourier à temps discret.

Réponse: La transformée en z est une généralisation de la transformée de Fourier à temps discret pour les systèmes à temps discret. Elle est utilisée pour analyser la stabilité et la réponse fréquentielle des systèmes numériques.

Question: FFT (Fast Fourier Transform) : définition, conditions d'utilisation et alternatives.

Réponse: La FFT est un algorithme efficace pour calculer la transformée de Fourier discrète (TFD). Elle est utilisée pour l'analyse spectrale des signaux numériques et nécessite une longueur de signal correspondant à une puissance de deux pour une efficacité maximale.

Question: Définition de la résolution fréquentielle.

Réponse: La résolution fréquentielle est la capacité à distinguer deux fréquences proches dans un spectre. Elle dépend de la durée du signal analysé : plus la durée est longue, meilleure est la résolution fréquentielle.

Question: Définition de la résolution d'amplitude et comment l'améliorer.

Réponse: La résolution d'amplitude est la plus petite variation d'amplitude qu'un système peut détecter. Elle peut être améliorée en augmentant le nombre de bits utilisés dans la quantification lors de la numérisation.

Question: Différence entre numérisation et échantillonnage.

Réponse: L'échantillonnage est le processus de conversion d'un signal continu en un signal discret en temps. La numérisation inclut l'échantillonnage et la quantification, transformant un signal analogique en un signal numérique.

Question: Définition de la réponse impulsionnelle.

Réponse: La réponse impulsionnelle d'un système est sa sortie lorsqu'il est excité par une impulsion. Elle caractérise complètement un système linéaire et invariant dans le temps (SLIT) et est cruciale pour l'analyse et la conception de tels systèmes.