

Programme de colles de la semaine 3 (du 21 au 25 septembre)

Filtrage

Rappels sur les filtres, notamment les fonctions de transfert pour les ordres 1 et 2. Effet d'un filtre sur un signal sinusoïdal.

Décomposition d'un signal périodique en série de Fourier, illustrations. Notion de spectre, exemples.

Effet d'un filtre sur un signal périodique quelconque. Caractères dérivateur et intégrateur.

Questions de cours :

1. Pour un filtre au choix de l'examineur parmi passe bas / passe haut du 1^o ordre et passe bas / passe bande / passe haut du second ordre, proposer un schéma et calculer la fonction de transfert
2. Donner sans justification une allure du diagramme de Bode en gain pour les différents filtres mentionnés à la question 1, et indiquer le domaine de la bande passante.
3. Pour un filtre au choix de l'examineur parmi passe bas / passe haut du 1^o ordre et passe bas / passe bande / passe haut du second ordre, donner la fonction de transfert et établir le caractère intégrateur et / ou dérivateur en précisant le ou les domaine(s) de fréquence considéré(s)
4. Donner les deux écritures de la décomposition en série de Fourier d'un signal périodique, établir les liens entre les coefficients apparaissant dans l'une et l'autre
5. Expliquer comment on peut calculer la réponse d'un filtre à une entrée périodique quelconque, une expression générale du signal de sortie est attendue
6. Le signal d'entrée $e = E + E \cos(\omega_0 t) + E \cos(3\omega_0 t) + E \cos(5\omega_0 t)$ est appliqué à un filtre de fonction de transfert $H = 1/(1+j\omega/\omega_0)$, donner l'expression du signal de sortie ; donner les spectres des deux signaux (entrée et sortie)

ALI

Présentation et câblage, importance de l'alimentation à point milieu qui définit la masse, principales caractéristiques : amplification de la tension différentielle d'entrée, saturation en tension, (très) faibles courants d'entrée, courant de sortie qui s'adapte à la charge mais est limité à une certaine valeur.

Régimes linéaire (nécessite une rétroaction de la sortie sur l'entrée inverseuse) et saturé, modèle « idéal » (tensions d'entrée égales en régime linéaire, courants d'entrée nuls).

Exemples de montages : suiveur, ampli inverseur, ampli non inverseur, sommateur (inverseur), comparateur simple et comparateur à hystérésis.

Questions de cours :

1. Identification des bornes, rôle de l'alimentation, caractéristique $V_s = f(\epsilon)$ et domaines de régime linéaire et saturé
2. Montage suiveur
3. Ampli inverseur
4. Ampli non-inverseur
5. Sommateur
6. Comparateur à hystérésis

Echantillonnage d'un signal

Présentation des opérations CAN et CNA, échantillonnage, quantification, codage. Importance de la fréquence d'échantillonnage et du nombre de bits alloué pour chaque échantillon, illustrations sur des simulations.

Aspects fréquentiels : multiplication de deux signaux sinusoidaux, d'un signal à spectre étendu par un signal sinusoidal. L'échantillonnage réplique le spectre du signal échantillonné tous les $1/f_{ech}$, problème de repliement du spectre, théorème de Shannon, nécessité d'un filtre anti repliement.

Filtrage numérique : signaux d'entrée et de sortie comme des suites de nombres, discrétisation de la fonction de transfert en une relation de récurrence, exemples des passe-haut et passe-bas du premier ordre.

Questions de cours :

1. Présentation des opérations d'échantillonnage, de quantification et de codage
2. Spectre obtenu par multiplication de deux signaux sinusoidaux, d'un profil spectral rectangulaire par un signal sinusoidal
3. Théorème de Shannon, filtre anti-repliement, ordres de grandeur (conversations téléphoniques et stockage de la musique par exemple)
4. Relations de récurrence associées aux passe-bas et passe-haut du premier ordre