

MP2 - Programme de colle - Semaine 2

du 23/09 au 27/09

1 Révisions de MPSI

Régimes transitoires. Analogies élec/méca. Oscillateurs forcés en électronique et en mécanique.

NB : On notera que le théorème de Millman, les équivalences Thévenin/Norton, les portraits de phase et les amplificateurs opérationnels sont toujours hors-programme en MPSI, mais tout cela a été vu ou au moins évoqué.

2 Filtrage d'un signal périodique

Généralités sur les systèmes linéaires et non-linéaires : définitions et exemples.

Réponse harmonique d'un système linéaire : régime sinusoïdal permanent, spectre d'un signal, décomposition en série de Fourier¹ (exemple des signaux créneaux et triangles), notions de transformée de Fourier, caractérisation de la linéarité d'un système, critère de stabilité pour des systèmes d'ordre 1 ou 2, fonction de transfert, diagramme de Bode, étude systématique des systèmes d'ordre 0, 1 et 2.

3 Traitement numérique du signal

Échantillonnage d'un signal analogique : échantillonnage parfait, fréquence d'échantillonnage. Principe de l'échantillonneur bloqueur.

Spectre du signal échantillonné : duplication du spectre autour des multiples de la fréquence d'échantillonnage - démonstration dans le cas d'un signal sinusoïdal. Utilisation de la FFT. Résolution spectrale. Compromis à trouver entre représentation temporelle et spectrale lors de l'affichage sur un oscilloscope.

Critère de Nyquist-Shannon : mise en évidence du phénomène de repliement de spectre. Énoncé du critère de Shannon. Exemples de phénomènes d'aliasing. Filtre anti-repliement.

Chaîne complète de traitement numérique de l'information : CAN, CNA, pas de quantification.

Filtrage numérique : principe, exemple du filtre passe-bas d'ordre 1, mise en pratique avec Python. Distinction entre régime transitoire et régime permanent. Limites.

Prévisions pour la semaine suivante

Mécanique de MPSI. Changements de référentiels.

1. Le calcul a été fait pour le créneau mais seule l'allure générale du spectre est exigible. Pour le triangle, la décomposition spectrale a été commentée, mais le calcul a été admis.