

MP2 - Programme de colle - Semaine 1

du 18/09 au 22/09

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. Distinction entre régime transitoire et régime permanent. Limites. Capacité numérique avec python pour le filtrage numérique.

Prévisions pour la semaine suivante

Révisions de mécanique de MPSI. Pour les semaines suivantes : référentiels non galiléens, puis lois du frottement solide.

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.