

## MP2 - Programme de colle - Semaine 1

du 16/09 au 20/09

### 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 Fourier<sup>1</sup> (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.