

Physique

Programme de colles – Semaine 12

18 – 23 Décembre

⚠ Programme sur 2 pages!

Oscillateurs

Oscillateur harmonique

Cours + exercices

- Mise en équation, résolution complète, bilan énergétique.
Vus en cours : circuit LC série, oscillateur masse-ressort (le pendule simple aux petits angles a été mis en équation lors du chapitre sur la dynamique).
- Analogie électricité-mécanique.

Régimes transitoires des syst. lin. du 2^e ordre

Cours + exercices

- Mise en équation (réponse à un échelon, régime libre), résolution complète.
Vus en cours : circuit RLC série, oscillateur masse-ressort avec frottements fluides.
- Analogie électricité-mécanique.
- Formes canoniques de l'équation différentielle.
- Identifier ω_0 , τ (attention avec le régime apériodique), Q .
- Résolution : régimes pseudo-périodique, critique, apériodique selon les valeurs du discriminant, du facteur de qualité, du facteur d'amortissement.
- Forme de la solution homogène selon le régime.
- Décroissance logarithmique, nombre d'oscillations lors du régime transitoire et lien avec Q .
- Portrait de phase : savoir qu'il s'agit de tracer, pour une grandeur physique X , \dot{X} en fonction de X . Allures pour un OH, pour le pendule pesant (écart à l'OH), pour un oscillateur amorti (spirale). Sens de parcours, tangentes verticales pour $\dot{X} = 0$.

Régime sinusoïdal forcé des syst. lin. du 2^e ordre

Cours + exercices

- Comprendre qu'il s'agit d'étudier la solution particulière de l'équation différentielle, la solution homogène correspondant au régime transitoire (en superposition avec la particulière).
- Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.
- Résolution : écrire la fonction de transfert, prendre son module pour obtenir l'amplitude, son argument pour obtenir le déphasage.
- Distinction entre réponse temporelle et réponse fréquentielle.
- Comportements à basse fréquence, haute fréquence.
- Résonance en amplitude/tension : établir la condition $Q \geq 1/\sqrt{2}$, survient à $\omega_r < \omega_0$.
- Résonance en vitesse/intensité : toujours présente, lorsque la partie imaginaire de la fonction de transfert s'annule. Alors $\omega_r = \omega_0$ et le rapport sortie/entrée (en vitesse) est Q .
- Acuité de la résonance $A = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = Q$, définir $\Delta\omega$.
- Allures, en échelles linéaires, des rapports amplitude de sortie / amplitude d'entrée et vitesse de sortie / amplitude d'entrée en fonction de ω pour différents Q .
- Comportements pour les déphasages, interprétation physique.
- Déterminer ω_0 et Q à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.

Électricité

Filtrage linéaire

Cours uniquement

- Citer le théorème de Fourier pour un signal T -périodique.
- Spectre en amplitude d'un signal périodique.
- Valeur efficace, égalité de Parseval. Interprétation physique (puissance dissipée dans une résistance).