

Chapitre S7 : Oscillateur harmonique

- ❖ Forces usuelles : poids, réaction du support, force de rappel d'un ressort
- ❖ Position, vitesse, accélération, quantité de mouvement et loi de la quantité de mouvement
- ❖ Mise en équation d'un système masse-ressort horizontal sans frottement.
- ❖ Position d'équilibre.
- ❖ Forme canonique de l'équation différentielle. Pulsation propre.
- ❖ Résolution. Solution homogène, solution particulière.
- ❖ Deux formes de solution : $x(t) = x_e + A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t)$ et $x(t) = x_e + X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$. Détermination des constantes d'intégration A et B pour des conditions initiales quelconques.
- ❖ Etude de la solution : position, vitesse, accélération.
- ❖ Energie cinétique, énergie potentielle élastique (expression admise pour l'instant), énergie mécanique. Définition, et tracé pour l'oscillateur horizontal en fonction du temps t d'une part et de la position x d'autre part.
- ❖ Circuit LC : mise en équation, résolution, bilan énergétique.

Chapitre S8 : Oscillateurs amortis en régime libre

- ❖ Mise en équation d'un oscillateur mécanique avec force de frottement fluide.
- ❖ Mise en équation d'un circuit RLC série, pour la charge.
- ❖ Forme canonique. Obtention de la pulsation propre et du facteur de qualité, pour les deux systèmes.
- ❖ Analogie électromécanique.
- ❖ Rappel mathématique : solutions d'une équation différentielle du 2nd ordre à coefficient constants. Équation caractéristique, expression générale pour Δ négatif, nul ou positif.
- ❖ Régime libre d'un oscillateur amorti.
 - Régime pseudopériodique $Q > \frac{1}{2}$: étude de la solution, pseudopulsation, temps d'amortissement, décrétement logarithmique (définition, obtention des expressions $\delta = \frac{T}{\tau}$ et $\delta = \frac{2\pi}{\sqrt{4Q^2-1}}$)
 - Régime apériodique $Q < \frac{1}{2}$: étude de la solution, temps caractéristique d'évolution.
 - Régime critique $Q = \frac{1}{2}$: étude la solution, temps caractéristique d'évolution.
- ❖ Bilan énergétique de l'amortisseur mécanique et du circuit RLC.
- ❖ Réponse à un échelon. Solution homogène associée au régime transitoire, solution particulière associée au régime permanent.

Chapitre S9 : Régime sinusoïdal forcé

- ❖ Théorème de Fourier.
Conséquence admise : étudier la réponse d'un système à un signal sinusoïdal suffit pour reconstruire la réponse à tout type d'excitation périodique.
- ❖ Mise en équation du circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale, et pour l'oscillateur mécanique amorti excité par une force sinusoïdale.
- ❖ Notion de régime sinusoïdal permanent, associé à la solution particulière.
- ❖ Notation complexe associée à un signal sinusoïdal. Amplitude complexe. Dérivation, intégration.

Réponse en charge ou en élongation :

- ❖ Calcul de l'amplitude complexe.
- ❖ Amplitude, condition de résonance, pulsation de résonance. Tracé de l'amplitude en fonction de la pulsation réduite, en présence ou absence de résonance.
- ❖ Définitions : pulsations de coupure, bande passante
- ❖ Phase à l'origine : expression et tracé en fonction de la pulsation réduite.

Remarque : les impédances complexes ne sont pas au programme de colle.