

Chapitre S7 : Oscillateur harmonique

- ❖ Forces usuelles : poids, réaction du support, force de rappel d'un ressort
- ❖ 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, définition et dimension.
- ❖ Résolution : Projection sur l'axe horizontal et sur l'axe vertical. 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, 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 : pulsation propre et facteur de qualité.
- ❖ 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, temps d'amortissement, pseudopulsation, décrétement logarithmique.
 - 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.