

Programme de colle n° 6

EL2 : Circuits linéaires du 1^{er} ordre en régime transitoire (cours + exercices)

plan détaillé → voir semaine 4

OSC1 : Étude de l'oscillateur harmonique (cours + exercices)

- I Comment établir l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique ?
 - I.1 Position du problème
 - I.2 Étude des positions d'équilibre
 - I.3 Équation différentielle de l'oscillateur harmonique
- II Comment résoudre l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique ?
 - II.1 Expression de la solution
 - II.2 Méthode de résolution
 - II.3 Introduction à la représentation de Fresnel
- III Aspects énergétiques
- IV Analogie avec le circuit LC en électricité
 - IV.1 Circuit étudié et mise en équation
 - IV.2 Conditions initiales
 - IV.3 Résolution de l'équation différentielle
 - IV.4 Bilans de puissance et d'énergie
- V Comment résoudre l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique ?

OSC2 : Étude de l'oscillateur amorti (cours uniquement, chapitre non terminé)

- I Observations expérimentales
 - I.1 Oscillateur mécanique
 - I.2 Oscillateur électrique
 - I.3 Analogies mécanique-électrique
- II Mise en équation
 - II.1 État final
 - II.2 Forme canonique de l'équation différentielle
 - II.3 Mise en équation de l'oscillateur mécanique amorti
 - II.4 Mise en équation du circuit RLC série

Exemples de questions de cours :

- Sur le cas de la masse accrochée à un ressort horizontal, établir l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique. L'écrire sous forme canonique en introduisant la position d'équilibre et la pulsation propre.
- Même question pour les grandeurs électriques (u_C , i , q , u_L) dans le cas du circuit LC .
- Résoudre l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique compte tenu des conditions initiales. Caractériser le mouvement à l'aide du vocabulaire : amplitude, phase, période, fréquence, pulsation.
- Déterminer la position d'équilibre d'une masse accrochée à un ressort vertical étiré ou comprimé (masse suspendue ou posée sur le ressort).
- Déterminer l'état final pour un circuit électrique soumis à un échelon de tension.
- Établir l'équation différentielle régissant l'évolution d'une grandeur électrique (u_C , i , q , u_L) dans un circuit RLC série soumis à un échelon de tension, et la mettre sous forme canonique en identifiant ω_0 et Q .
- Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de la position d'un oscillateur mécanique amorti, la mettre sous forme canonique en identifiant ω_0 et Q .
- Déterminer les conditions initiales et le régime permanent.