

Programme de colle n° 7

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

plan détaillé → voir semaine 6

OSC2 : Étude de l'oscillateur amorti (cours + exercices)

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

III Résolution de l'équation différentielle

- III.1 Méthode de résolution
- III.2 Conditions initiales
- III.3 Cas $Q > 1/2$: Régime pseudo-périodique
- III.4 Cas $Q < 1/2$: Régime apériodique
- III.5 Cas $Q = 1/2$: Régime critique
- III.6 Aspects énergétiques

IV En résumé

V Portrait de phase

- V.1 Définition et propriétés
- V.2 Application aux oscillateurs amortis

Exemples de questions de cours :

- Prévoir et analyser l'évolution des énergies d'un oscillateur électrique amorti.
- Même question pour un oscillateur mécanique amorti.
- 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 .
- Même question pour la position d'un oscillateur mécanique amorti.
- Déterminer les conditions initiales et le régime permanent.
- Résoudre l'équation différentielle obtenue.
- Représenter l'évolution temporelle de la grandeur étudiée.
- Déterminer l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
- Portrait de phase : définition, propriétés et aspects pour les différents régimes