

# Programme de colle n° 6

---

EL2 : Circuits linéaires du 1<sup>er</sup> 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  $\omega_0$  et  $Q$ .
- Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de la position d'un oscillateur mécanique amorti, la mettre sous forme canonique en identifiant  $\omega_0$  et  $Q$ .
- Déterminer les conditions initiales et le régime permanent.