

Kholle 10 du 1<sup>er</sup> au 5 décembre**Signal électrique****Chapitre S4 : Oscillation harmonique**(Cours : [https://www.dropbox.com/sc/fi/5391cw9i0ntbge92r432r/S4\\_OH.pdf?rlkey=4oxm22bb8s0hfcgrhbgqttbuo&dl=0](https://www.dropbox.com/sc/fi/5391cw9i0ntbge92r432r/S4_OH.pdf?rlkey=4oxm22bb8s0hfcgrhbgqttbuo&dl=0) )**Cours et exercices**

- Système masse + ressort : mouvement horizontal et sans frottement : Modèle, hypothèses d'étude, force de rappel du ressort, mise en équation du mouvement par le PFD.
- Equation canonique d'un oscillateur harmonique. Définition de la pulsation propre, forme des solutions, tracé dans le cas d'une vitesse initiale nulle.
- Position à l'équilibre d'un système masse+ressort vertical. L'étude a été réalisée uniquement par logique et analyse dimensionnelle.
- Etude du circuit LC série en régime libre (C initialement chargé). Mise en équation (évolution de  $u_C$ ), conditions initiales, résolution. Aspect énergétique.

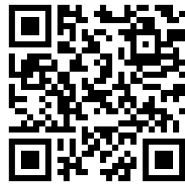
**Chapitre S5 : Oscillations amorties**(Cours : [https://www.dropbox.com/sc/fi/i4nbbktpa5o65oaa2awq/S5\\_Oscillations\\_amorties.pdf?rlkey=oejxk9lkaevoxlo044x1t4min&dl=0](https://www.dropbox.com/sc/fi/i4nbbktpa5o65oaa2awq/S5_Oscillations_amorties.pdf?rlkey=oejxk9lkaevoxlo044x1t4min&dl=0) )**Cours et exercices**

- **Système masse + ressort soumis à un frottement fluide** : mouvement horizontal, mise en équation du mouvement par le PFD dans le cas d'une évolution libre sans vitesse initiale.
- **Circuit RLC série** : Mise en équation dans le cas d'une décharge d'un condensateur initialement chargé.
- **Généralisation** : Equation canonique d'un système du second ordre. Définition du facteur de qualité et de la pulsation propre. Analogies électromécaniques.
- **Etude du régime libre (système masse+ressort) :**
  - Equation caractéristique et discriminant.
  - Expression des solutions en régime pseudo-périodique, apériodique et critique.
  - Allure des courbes d'évolution
  - Interprétation de  $Q$  en terme de nombre d'oscillations.
  - Détermination de la pseudo-pulsation par résolution de l'équation caractéristique.
- **Réponse à un échelon du circuit RLC série :**
  - Mise en équation et conditions initiales.
  - Expression des solutions et allure des courbes d'évolution pour chaque régime
  - Bilan énergétique de la charge du condensateur.

---

QCM d'entraînement :

Chapitres S4 et S5

<https://forms.gle/14EPHJJ8aBDyZmuW9>

Équations différentielles

<https://forms.gle/jqSYF1UsTjnt6YiW9>

---

Exemples de questions de cours possibles (non exhaustif):

- Citer l'expression de la force de rappel d'un ressort
- Citer l'expression de la forme canonique de l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique.
- Citer les relations liant pulsation propre, fréquence propre et période propre.
- Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la position d'une masse accrochée à un ressort horizontal.
- Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_C$  dans un circuit LC série
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_C$  dans un circuit RLC série et la mettre sous forme canonique.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la position d'une masse accrochée à un ressort horizontal avec frottement et la mettre sous forme canonique.
- Énoncer les différents régimes d'évolution possible en fonction du facteur de qualité  $Q$  et représenter l'allure des courbes d'évolution.

**Note aux kholleurs et étudiants :**

Chapitre S5 : La résolution complète de l'équation différentielle a été effectuée dans le cas du régime libre. Un formulaire contenant les différentes solutions a été fourni aux étudiants.