

PCSI Physique - Programme de colle 8

Semaine du 18 au 22 novembre 2024.

Cours

La question de cours peut porter sur une ou plusieurs définitions d'un des chapitres au programme, ou sur une des applications ou démonstrations vues en cours. **Un étudiant qui connaît bien son cours a la moyenne, et inversement.**

Chapitre E_3 - Oscillateurs harmoniques (exercices seulement)

Chapitre E_4 - Oscillateurs amortis

- Deux exemples : le circuit RLC et le système masse-ressort vertical amorti par frottement fluide.
- Mise sous forme canonique des équations : pulsation propre et facteur de qualité. Limite des oscillations harmoniques quand le terme d'amortissement tend vers 0.
- Résolution des équations différentielles du second ordre avec terme en y' . Recherche des solutions en e^{rt} .
- Régimes de fonctionnement : apériodique, pseudo-périodique, critique. Tracé de courbes.
- Aspects énergétiques du circuit RLC et du système masse-ressort amorti : mise en évidence de la perte d'énergie par dissipation.
- Analogie électromécanique.

Questions de cours potentielles :

- Déterminer l'équation différentielle dont q (ou u_C) est solution dans le circuit RLC série soumis à un échelon de tension. (dev 1)
- Déterminer l'équation du mouvement du système masse-ressort suspendu au plafond et amorti par frottements fluides. (dev 2)
- Donner la méthode générale pour résoudre l'équation différentielle

$$\frac{d^2 f}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{df}{dt} + \omega_0^2 f = 0$$

et trouver la solution dans un cas (au choix du colleur) parmi $Q > 1/2$, $Q = 1/2$ et $Q < 1/2$.

Chapitre E_5 - Circuits linéaires en régime sinusoïdal forcé (Cours seulement)

- Equations des circuits RLC et de l'oscillateur mécanique en régime sinusoïdal forcé. Intérêt de la solution particulière.
- Recherche d'une solution particulière sous forme sinusoïdale.
- Notation complexe, intérêt pour la recherche de la solution particulière. Module et argument d'un nombre complexe.
- Dérivée et intégration en notation complexe $\Longleftrightarrow$ multiplication/division par $j\omega$.
- Impédances. Expressions pour le résistor, la bobine et le condensateur. Association d'impédances.
- Lois de l'électrocinétique en régime sinusoïdal forcé, expression de l'ARQS comme condition sur ω .
- **L'étude des résonances du circuit RLC ou du système masse-ressort n'a pas encore été terminée en classe.**

Questions de cours potentielles :

- Démontrer les formules des impédances de R , L , C .
- Déterminer $i(t)$ pour le circuit RL série en régime sinusoïdal forcé.

Exercices

Exercices sur les chapitres E_3 et E_4 .