

Oscillateurs harmoniques non amortis

Les questions de cours classiques qui peuvent vous être posées en khôlle

- les définitions/propriétés/théorèmes/relation du cours (voir le deuxième paragraphe)
- démontrer l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c aux bornes d'un condensateur (ou la charge q dans le cas d'un circuit LC) et la mettre sous sa forme canonique
- démontrer l'équation différentielle vérifiée par la position $x(t)$ d'une masse m ponctuelle accrochée à un ressort horizontal (sans frottement)
- démontrer l'expression de la solution de cette équation différentielle du second ordre
- tracer les courbes $u_c = f(t)$ à partir de l'expression $u_c(t)$ et identifier graphiquement la période propre, l'amplitude et la valeur moyenne
- prouver que le produit LC est homogène à un temps au carré
- prouver que le rapport m/k est homogène à un temps au carré
- donner une interprétation énergétique qualitative des oscillations observées dans un circuit LC

Les définitions / propriétés / théorèmes / lois / relations (avec les unités) à connaître (par cœur)

- les définitions de l'amplitude, de la période propre, de la fréquence propre, de la pulsation propre, de la valeur moyenne et de la phase à l'origine
- connaître l'expression générale de la force de rappel d'un ressort
- connaître la forme canonique de l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique ainsi que le type de solution

Les méthodes à savoir appliquer et les questions classiques à savoir traiter

- établir l'équation différentielle d'un circuit électrique (série et/ou dérivation) contenant une bobine et un condensateur (et même une résistance)
- exprimer la force de rappel d'un ressort quelle que soit l'origine du repère, que le ressort soit horizontal ou vertical
- savoir déterminer les conditions initiales portant sur la grandeur étudiée et sa dérivée (vu dans le chapitre 2 d'électricité)
- savoir prévoir la valeur de la grandeur étudiée en régime permanent

Les compétences annexes à maîtriser

- les lois de l'électricité
- les étapes de l'analyse systématique d'un problème de mécanique
- connaître l'expression du vecteur accélération en base cartésienne
- savoir exprimer un vecteur dans une base (pour l'instant pour un vecteur colinéaire à un des vecteurs de la base)

Les erreurs classiques

- déterminer la valeur de la constante d'intégration en utilisant la solution de l'équation homogène au lieu de la solution totale (solution de l'équation homogène + solution particulière)
- ne pas reconnaître l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique
- invoquer la continuité d'une grandeur électrique autre que l'intensité qui traverse une bobine ou la tension aux bornes d'un condensateur (ou la charge q)