

Programme de khôlle semaine 11

Organisation de la séance : Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours

Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

Les exercices et les questions de cours porteront sur les oscillateurs amortis.

Il faut bien évidemment connaître les chapitres d'électricité et de mécanique précédents pour résoudre les exercices

- Avant d'appliquer le PFD (2ème loi de Newton) à un système il faut impérativement définir ce système, donner le référentiel d'étude et faire le bilan des forces s'appliquant sur le système

- On peut demander de connaître la force de rappel d'un ressort, il faut donc aussi maîtriser le chapitre sur les oscillateurs harmoniques

Chapitre 9 : oscillations amorties

Exercice 1 : Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 On considère un circuit RLC série soumis à un échelon de tension à $t=0$. A $t=0^-$, le condensateur est déchargé.
 - 1.a Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur $u_C(t)$.
Écrire cette équation sous forme canonique, en faisant apparaître la pulsation propre et le facteur de qualité, dont on donnera les expressions et les dimensions.
- 2 On considère un oscillateur mécanique horizontal amorti par frottement visqueux de la forme $\ddot{f} = -\alpha \ddot{v}$ on suppose que la vitesse initiale est nulle et $x(0) = x_0$
 - 2.a Établir l'équation différentielle vérifiée par $x(t)$. Écrire cette équation sous forme canonique, en faisant apparaître la pulsation propre et le facteur de qualité, dont on donnera les expressions et les dimensions.
- 3 Donner l'allure et le nom des trois régimes transitoires différents possibles. On donnera pour chacun des régimes transitoires la valeur du facteur de qualité associée.
- 4 On s'intéresse au régime transitoire pseudo-périodique.
 - a En recherchant les racines du polynôme caractéristique, déterminer l'expression de $u_C(t)$ ou $x(t)$ en mécanique. On justifiera les conditions initiales choisies. On pourra introduire une pseudo-pulsation à définir.
 - b Représenter l'allure de $u_C(t)$ ou $x(t)$ en mécanique et représenter la pseudo-période sur le graphe.
 - c Exprimer la pseudo-période T en fonction de la période propre T_0 et du facteur de qualité Q . Commenter.
 - d Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire la durée du régime transitoire (critère à 95%). Commenter.
- 5 On s'intéresse au régime transitoire apériodique.
 - a En recherchant les racines du polynôme caractéristique, déterminer la forme de l'expression de $u_C(t)$ ou $x(t)$ en mécanique
 - b Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire (critère à 95%). Commenter.
- 6 On s'intéresse au régime transitoire critique.
 - a En recherchant les racines du polynôme caractéristique, déterminer la forme de l'expression de $u_C(t)$.
 - b Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire la durée du régime transitoire (critère à 95%).
- 7 Faire un bilan de puissance du circuit RLC en régime libre
- 8 Comment varie l'énergie électromagnétique d'un circuit RLC en régime libre ? Justifier. En déduire l'état final en régime libre.