

Signaux électriques

"SE4 Oscillateurs en régime transitoire." Exercices

- Circuit R, L, C série en régime transitoire

Régime libre et réponse à un échelon de tension. Mise sous forme canonique pour la solution libre et résolution. Aspect énergétique.

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + 2\lambda \frac{du_C}{dt} + \omega_0^2 u_C(t) = 0 \text{ (ou } \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{du_C}{dt} + \omega_0^2 u_C(t) = 0 \text{)}.$$

- Oscillateur mécanique amorti : le ressort horizontal avec force de frottement fluide. Analogie électro-mécanique. Aspect énergétique.

Attention, les portraits de phase ne sont plus au programme.

"SE5 Oscillateurs soumis à une excitation sinusoïdale" Cours et exercices (exercices uniquement sur la partie électrique)

- Les signaux sinusoïdaux : représentation temporelle, représentation complexe. Dérivation et intégration en complexe.

- Lois des réseaux linéaires en complexe : lois de Kirchhoff, impédance, admittance, impédances des dipôles R, L et C.

- Exemple du courant dans un circuit RLC série : On ne fait pas la résolution sous forme canonique. Résolution en complexe, courbes d'amplitude et de phase en fonction de ω , définition de la bande passante, facteur de qualité (introduit avec la largeur de la bande passante).

- Exemple de la tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC série : on introduit la forme canonique (Q , ω_0) et la pulsation réduite x . Résolution en complexe, courbes d'amplitude (étude du maximum) et de phase en fonction de ω .

- Exemple du ressort horizontal dont une extrémité est soumise à une excitation sinusoïdale : étude de l'élongation et de la vitesse (sous forme canonique Q , ω_0 en introduisant la pulsation réduite).

"SE6 Filtrage linéaire" COURS UNIQUEMENT (début)

- Définition d'un quadripôle, diagrammes de Bode.

- Filtres du premier ordre : le circuit RC série sortie sur R ou C : circuits équivalents à basse et haute fréquence, obtention de l'équation différentielle à partir de la fonction de transfert, fonction de transfert, recherche des asymptotes ; caractère intégrateur ou dérivateur, tracé des diagrammes de Bode en gain et en phase.

Travaux pratiques

TP d'électricité : Etude des circuits RC et RL en régime transitoire : mesure du temps de relaxation.

TP d'électricité : Etude de la tension aux bornes du condensateur pour le circuit RLC série en régime transitoire. Mesure de la pseudo période. Mesure du décrétement logarithmique, et calcul du coefficient d'amortissement λ .

TP de chimie n°1. Etude cinétique de la réaction de saponification de l'éthanoate d'éthyle : Suivi par conductimétrie.

Détermination de la constante de vitesse pour une réaction d'ordre global 2, puis de l'énergie d'activation, en déterminant k à trois températures différentes.

Compétences numériques

- Résolution de l'équation différentielle de la charge du condensateur par la méthode d'Euler.

- Mesure de résistances. Incertitudes.

- Méthode de dichotomie : Détermination de l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisé par une réaction à partir des conditions initiales et de la valeur de la constante d'équilibre.