

Programme de la semaine du 20 novembre 2023

Cours

Chapitre 7 : De l'oscillateur harmonique à l'oscillateur amorti. Régimes transitoires du deuxième ordre.

- **Le circuit LC** : savoir mettre en équation le circuit et mettre l'équation sous la forme canonique de l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique. Savoir exprimer la pulsation propre en fonction des paramètres du circuit.
- Connaître la forme de la solution générale de l'équation différentielle de l'O.H. Nécessité de connaître 2 conditions initiales pour fixer les 2 constantes d'intégration. Savoir exprimer la période propre.
- Savoir résoudre l'équation dans le cas où $u_C(t=0) = E$ et $\frac{du_C}{dt}(t=0) = 0$.
- Savoir tracer rigoureusement le graphe de la fonction $u_C(t) = E \cos(\omega_0 t)$.
- Savoir montrer que l'énergie totale du circuit est constante au cours du temps et interpréter les oscillations de la tension et de l'intensité du courant comme un échange d'énergie entre le condensateur et la bobine.
- **Circuit RLC « série »** : mise en équation du circuit soumis à une excitation de tension $e(t)$, forme canonique, définition de la pulsation propre et du facteur de qualité.
- Résolution dans le cas du régime libre ($e(t) = 0$). Savoir faire un bilan de puissance et mettre en évidence la dissipation de l'énergie électromagnétique dans le circuit. Savoir établir la forme générale de la solution de l'équation différentielle homogène pour les 3 régimes (pseudo-périodique, critique, apériodique), à savoir relier à la valeur du facteur de qualité Q . Savoir déterminer les constantes d'intégration grâce aux conditions initiales $u_C(t=0) = E$ et $\frac{du_C}{dt}(t=0) = 0$. Savoir tracer l'allure du graphe de $u_C(t)$. Savoir déterminer le temps de décroissance exponentielle dans les 3 régimes, et tracer l'allure de son évolution en fonction de Q .
- Dans le cas de la réponse indicielle (réponse à un échelon de tension), savoir résoudre l'équation différentielle en tenant compte des conditions initiales $u_C(t=0) = 0$ et $\frac{du_C}{dt}(t=0) = 0$. Savoir faire un bilan d'énergie et calculer le rendement de la charge du condensateur.
- **L'exemple du régime libre du circuit RLC parallèle a été traité en détail en exercice : retenir que l'expression du facteur de qualité dépend du circuit et se déduit en mettant l'équation différentielle sous la forme canonique.**

Chapitre 8 : Régime sinusoïdal forcé.

- Réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale. Savoir décrire la notion de régime sinusoïdal forcé à partir de l'exemple de l'équation différentielle de l'oscillateur amorti.
- Savoir définir la représentation complexe associée à un signal sinusoïdal, puis l'amplitude complexe. Représentation complexe associée à la dérivée et à la primitive du signal.
- Savoir utiliser la méthode des complexes pour déterminer les caractéristiques (amplitude et phase) de la solution particulière de l'équation différentielle en RSF. L'exemple du circuit RC a été traité en cours (passage en complexe à partir de l'équation différentielle).
- Notion d'impédance complexe. Connaître l'impédance complexe de la résistance, de la bobine idéale et du condensateur idéal.

Exercices

Exercices sur les **Chapitre 6 (ordre 1) et 7.**