

PLAN DU COURS :

REGIMES TRANSITOIRES DU PREMIER ORDRE.

1. Propriétés des dipôles R, L ou C : Observations : effet capacitif, effet inductif sur le cas d'un circuit R-C (resp. R-L) soumis à une tension crête. Relations courant-tension, ordres de grandeurs pour R, L et C : Résistor (rappels), **Condensateur : relation fondamentale, capacité, relation courant tension. Bobine : relation tension courant, inductance.** Continuité des grandeurs i ou u dans ces dipôles. Comportement en régime permanent continu. Associations de dipôles L ou C.
2. Circuits du premier ordre : Régime libre d'un circuit RC. Constante de temps, durées caractéristiques. Exploitation d'un graphe fourni pour déterminer la constante de temps. Réponse indicielle d'un circuit RC (charge d'un condensateur à travers une résistance). Circuit RL en régime libre. Etablissement du courant dans un circuit inductif.
Conjointement à la résolution analytique, on insiste sur les conditions de continuité et les conditions limites qui permettent la détermination sans calcul des allures des solutions.
3. Puissances et énergies dans R, L et C. Bilan énergétique. Méthode générale, illustration sur l'exemple de la charge d'un condensateur.

La parfaite connaissance des relations courant-tension sur les dipôles, les conditions de continuité, la méthode d'intégration de l'équation différentielle du circuit, la prise en compte des conditions initiales sont les principaux objectifs à atteindre.

Questions de cours :

- Connaître les conditions de continuité sur i et u et savoir les justifier.
- Savoir traiter l'étude d'un régime transitoire sur un circuit à une maille RC ou RL (situation fournie).
- Savoir établir le bilan énergétique pour la charge d'un condensateur à travers une résistance.

Tous types d'exercices sur les régimes transitoires du premier ordre.

A. OSCILLATEUR HARMONIQUE NON AMORTI.

Introduction : observation expérimentale

1. Modèle de l'oscillateur harmonique non amorti :
 - 1.1 Equation de l'oscillateur harmonique : cas d'un oscillateur mécanique. Forme canonique, pulsation propre.
 - 1.2 Le circuit L-C. Pulsation propre.
2. Résolution de l'équation :
 - 2.1 Solution générale.
 - 2.2 Interprétation.
 - 2.3 Vitesse et accélération.
 - 2.4 Prise en compte des conditions initiales.

Une approche énergétique viendra compléter le chapitre

Le cas des oscillateurs amortis sera traité la semaine suivante.

Questions de cours :

- Etablir l'équation d'un oscillateur harmonique mécanique horizontal. Exprimer ses solutions.
- Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- Savoir déterminer les solutions pour un OH non amorti par la prise en compte d'un jeu de deux conditions initiales

Programme de référence.

1.2. Signaux électriques dans l'ARQS	
Charge électrique, intensité du courant.	Justifier que l'utilisation de grandeurs électriques continues est compatible avec la quantification de la charge électrique. Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
Potentiel, référence de potentiel, tension.	
Puissance.	

	Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence. Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge. Utiliser la loi des mailles. Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur. Citer les ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.
Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire.	Utiliser les relations entre l'intensité et la tension. Citer des ordres de grandeurs des composants R, L, C. Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance. Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine. Modéliser une source en utilisant la représentation de Thévenin.
Association de deux résistances.	Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente. Établir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant.
Résistance de sortie, résistance d'entrée.	Évaluer une résistance d'entrée ou de sortie à l'aide d'une notice ou d'un appareil afin d'appréhender les conséquences de leurs valeurs sur le fonctionnement d'un circuit. Étudier l'influence des résistances d'entrée ou de sortie sur le signal délivré par un GBF, sur la mesure effectuée par un oscilloscope ou un multimètre.
Caractéristique d'un dipôle. Point de fonctionnement.	Étudier la caractéristique d'un dipôle pouvant être éventuellement non-linéaire et mettre en œuvre un capteur dans un dispositif expérimental.

1.3. Circuit linéaire du premier ordre	
Régime libre, réponse à un échelon de tension.	Distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension. Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine. Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles. Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire. Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre et analyser ses caractéristiques. Confronter les résultats expérimentaux aux expressions théoriques.

1.4. Oscillateurs libres et forcés

Oscillateur harmonique. Exemples du circuit LC et de l'oscillateur mécanique.

Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.

Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.