

Semaine du 04/11/2024

Chapitre E1 – Circuits électriques

Plan du cours

- I** Description d'un circuit électrique
- II** Grandeurs électriques
 - II.1** Charge et courant électrique
 - Relier l'intensité d'un courant électrique au débit de charges.
 - Utiliser la loi des nœuds.
 - II.2** Potentiel électrique et tension
 - Utiliser la loi des mailles.
 - II.3** Puissance et énergie
 - Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur.
 - Citer les ordres de grandeur d'intensités, de tensions et de puissances dans différents domaines d'application.
- III** Dipôles électriques
 - III.1** Conducteur ohmique : comportement résistif
 - Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
 - Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
 - Exploiter des ponts diviseurs de tension ou de courant.
 - III.2** Condensateur idéal : comportement capacitif
 - Établir l'expression de l'énergie stockée dans un condensateur.
 - Exploiter l'expression fournie de la capacité d'un condensateur en fonction de ses caractéristiques.
 - III.3** Bobine idéal : comportement inductif
 - Établir l'expression de l'énergie stockée dans une bobine.
 - III.4** Générateur
 - Modéliser une source en utilisant la représentation de Thévenin.

Questions de cours

- Donner les ordres de grandeur typiques de tensions, courants et puissances dans différents domaines d'application.
- Citer les lois de comportement d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine accompagnées du schéma indiquant le choix des conventions.
- Établir l'expression de la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance et/ou l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.
- Donner le modèle de Thévenin d'un générateur réel et établir sa loi de comportement.
- Énoncer et démontrer les expressions des résistances équivalentes aux associations série et/ou parallèle.
- Énoncer et démontrer la relation du diviseur de tension et/ou de courant.

Chapitre E2 – Circuits du premier ordre

Plan du cours

I Approche expérimentale

II Décharge du condensateur

II.1 Équation différentielle

→ Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur.

II.2 Évolution de la tension aux bornes du condensateur

→ Déterminer en fonction du temps la tension aux bornes d'un condensateur dans le cas de sa charge et de sa décharge.

II.3 Temps caractéristique

→ Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

II.4 Bilan énergétique

→ Réaliser un bilan énergétique sur le circuit RC série.

III Charge du condensateur

III.1 Évolution de la tension aux bornes du condensateur

III.2 Bilan énergétique

IV Cas du circuit RL

→ Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant dans un circuit RL.

→ Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

→ Réaliser un bilan énergétique sur le circuit RL série.

Questions de cours

- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur, ou par l'intensité du courant traversant une bobine.
- Résoudre ces équations dans le cas d'une charge ou d'une décharge.
- Justifier par un raisonnement énergétique la continuité de la tension aux bornes du condensateur, de l'intensité du courant traversant une bobine.
- Donner la valeur du temps caractéristique du régime transitoire pour un circuit RC ou un circuit RL.
- Réaliser un bilan énergétique sur le circuit RC ou le circuit RL.

Plutôt que des questions de cours, il s'agit ici davantage de méthodes qu'il faut être capable d'appliquer rapidement. Inutile d'apprendre par cœur les résultats ! À l'exception de l'expression du temps caractéristique qui, lui, est à connaître par cœur.

Chapitre E3 – Circuits du deuxième ordre

Plan du cours

I Approche expérimentale et numérique

II Circuit LC : modèle de l'oscillateur harmonique

II.1 Équation différentielle

→ Établir l'équation différentielle qui caractérise l'évolution d'une grandeur électrique dans un circuit LC.

II.2 Résolution

→ La résoudre compte-tenu des conditions initiales.

II.3 Conservation de l'énergie

→ Réaliser un bilan énergétique pour le circuit LC.

III Circuit RLC, modèle de l'oscillateur amorti

III.1 Équation différentielle

→ Écrire sous forme canonique l'équation différentielle qui caractérise l'évolution d'une grandeur électrique dans un circuit RLC afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.

III.2 Différents régimes de fonctionnement

→ Identifier la nature de la réponse libre en fonction de la valeur du facteur de qualité.

III.3 Résolution d'une équation différentielle du second ordre

→ Déterminer la réponse dans le cas d'un régime libre ou indiciel en recherchant les racines du polynôme caractéristique et en tenant compte des conditions initiales.

→ Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire selon la valeur du facteur de qualité.

III.4 Bilan énergétique

→ Réaliser un bilan énergétique pour un circuit RLC série.

Questions de cours

- Établir l'équation différentielle vérifiée par une des grandeurs électriques dans un circuit LC.
- Résoudre cette équation pour des conditions initiales données.
- À partir de l'expression analytique d'une solution donnée par le colleur, représenter graphiquement l'évolution temporelle de cette solution, en faisant apparaître la période, l'amplitude et la valeur moyenne, ainsi que leur lien avec l'expression analytique.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes d'un condensateur d'un RLC série et la résoudre.
- Écrire, sans démonstration, la forme canonique d'une équation différentielle d'oscillateur amorti. Lister les différentes formes que peuvent prendre les solutions en fonction de la valeur du facteur de qualité.