

Programme de colles - Semaine 4

I Circuits linéaires du premier ordre en régime transitoire

- ★ Régime permanent continu : rappels.
- ★ Evolution entre deux régimes permanents continus : définition du régime transitoire, validité de l'ARQS.
- ★ Rappels sur la notion de dérivée : nombre dérivé, fonction dérivée, dérivée de la composée de deux fonctions, équation de la tangente à une courbe en un point.
- ★ Méthode de résolution d'une équation différentielle du premier ordre : mise sous forme canonique, recherche de la solution homogène à l'aide du polynôme caractéristique, recherche d'une solution particulière, détermination de la constante d'intégration.
- ★ Etude théorique d'un régime transitoire d'ordre 1 sur l'exemple du circuit RC série soumis à un échelon montant : échelon de tension, étude du régime continu initial, étude du régime continu final, étude à $t = 0$ des continuités et discontinuités, tableau récapitulatif à $t = 0^-, 0^+$ et $+\infty$, équation différentielle du circuit (u_C , u_R , i , q), mise sous forme canonique, identification du temps caractéristique, recherche des solutions, étude des solutions, représentation temporelle des grandeurs électriques, interprétation de la charge condensateur, bilan énergétique, prise en compte du caractère réel de la source.
- ★ Etude expérimentale du circuit RC série : choix de la source, modélisation du GBF, valeur de la résistance de sortie du GBF, modélisation de l'oscilloscope en voltmètre, valeur de la résistance d'entrée de l'oscilloscope, montage complet du dispositif, observations expérimentales pour u_C , détermination de τ , problèmes de masse, observation de u_R , détermination de τ .
- ★ Portrait de phase : principe, tracé et analyse du tracé (détermination de E et de τ).
- ★ Traités en exercice : cas d'un échelon descendant (régime libre) sur un circuit RC série, cas d'un échelon montant sur un circuit RL.

II Circuits linéaires du deuxième ordre en régime transitoire

- ★ Méthode de résolution d'une équation différentielle linéaire du deuxième ordre : mise sous forme canonique, recherche des solutions de l'équation différentielle homogène à l'aide du polynôme caractéristique, recherche d'une solution particulière, détermination des constantes d'intégration.
- ★ Etude théorique d'un circuit LC série soumis à un échelon montant : obtention de l'équation différentielle vérifiée par une grandeur électrique du circuit, identification de la pulsation propre, équation d'un oscillateur harmonique.
- ★ Caractérisation d'un oscillateur harmonique : formes des solutions, équivalence des différentes formes mathématiques, définition de la période propre, de l'amplitude et de la phase initiale, tracé de l'évolution temporelle en fonction des conditions initiales, propriété d'isochronisme.
- ★ Bilan énergétique pour un oscillateur harmonique libre : énergie stockée dans le condensateur, énergie stockée dans la bobine, valeur moyenne d'un signal périodique, équiartition de l'énergie.
- ★ Portrait de phase : représentation en ellipse ou en cercle.
- ★ Etude expérimentale d'un circuit LC série : branchements, réglages du GBF, réglages de l'oscilloscope, observation de l'amortissement et commentaires.
- ★ Etude théorique d'un circuit RLC série soumis à un échelon montant : obtention de l'équation différentielle vérifiée par une grandeur électrique du circuit, identification de la pulsation propre et du facteur de qualité, analyse des trois types de régimes (apériodique, critique, pseudo-périodique) en fonction de Q , décrement logarithmique, bilan de puissance, réalisation expérimentale et comparaison théorie/expérience, portraits de phase en fonction de la valeur de Q .