Programme des Colles **PCSI2**

Site officiel

Cahier de textes

Semaine n°7

Du 9 au 13 Novembre

Ondes et Signaux : Circuit linéaire du premier ordre.

OS$_3$ Circuits linéaires du premier ordre

Cours et exercices

Plan du cours :

- Deux nouveaux dipôles le condensateur idéal et la bobine idéale : constitution, relation constitutive, continuité de $u_C(t)$ et $i_L(t)$, comportement en régime continu, aspect énergétique. [1]
- Réponse d'un circuit RC à un échelon de tension (charge et décharge) : circuit, équation différentielle, résolution de l'équation différentielle, tracé, durée du régime transitoire, intensité du courant dans le circuit, aspect énergétique. Réponse libre d'un circuit RC.
- Réponse d'un circuit RL à un échelon de tension (établissement du courant)

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Dipôles : condensateur et bobines.
  → Utiliser les relations entre l'intensité et la tension.
  → Citer les ordres de grandeurs des composants L, C.
  → Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.
- Régime libre, réponse à un échelon.
  → 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.
  Mettre en œuvre la méthode d'Euler à l'aide d'un langage de programmation pour simuler la réponse d'un système linéaire du premier ordre à une excitation de forme quelconque.
- Stockage et dissipation d'énergie.
  → Réaliser un bilan énergétiques.

1. Les modèles réels (avec résistance) seront vus en TD.

Ondes et Signaux : Oscillateurs libres et forcés.

OS_4 – A Oscillateurs en régime transitoire.

Cours uniquement

Plan du cours :

- Oscillateur harmonique : régime libre, réponse à un échelon de tension, deux autres exemples en mécanique, équation canonique d'un oscillateur harmonique, résolution formelle des équations précédentes, étude énergétique, généralisation à tout oscillateur harmonique.
- Oscillateurs amortis : circuit RLC série en régime libre, circuit RLC soumis à un échelon de tension, oscillateur mécanique amorti par frottements fluides, équation canonique d'un oscillateur amorti, résolution formelle des équations précédentes, cas d'un circuit RLC parallèle.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

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

  → Etablir 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.

  → Réaliser un bilan énergétique.
- Circuit RLC série *et oscillateur mécanique amorti par frottement visqueux.*

  → Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.

  → Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.

  → Ecrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.

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

  → Déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre *ou d'un système soumis à un échelon* en recherchant les racines du polynôme caractéristique.

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

  Mettre en évidence la similitude des comportements des oscillateurs mécanique et électronique.

  Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un système linéaire du deuxième ordre et analyser ses caractéristiques.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles et apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- J'ai donné des exemples d'oscillateurs mécaniques (pendule simple, système masse ressort vertical) mais sans effectuer la mise en équation. J'attends la partie mécanique.
- Semaines à venir : OS_4 – B Oscillateurs amortis en RSF.

En vous souhaitant bonne réception.

Daniel Mengel