

Programme des Colles PCSI2



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°7
Du 12 au 15 Novembre

ONDES ET SIGNAUX : CIRCUIT LINÉAIRE DU PREMIER ORDRE.

OS₃ 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.

ONDES ET SIGNAUX : OSCILLATEURS LIBRES ET FORCÉS.

OS₄ – A Oscillateurs en régime transitoire.

COURS UNIQUEMENT

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

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 la loi des nœuds en terme de potentiels à titre indicatif, nous l'utiliserons lors de l'étude des circuits à ALI.
- 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 : suite de OS₄ – A avec les oscillateurs amortis.

En vous souhaitant d'excellentes vacances !