

LP26(2) : Régimes transitoires

Lucie Marpaux, Léo

Element imposé

Amortissement

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Signaux physiques (rampe, signal sinusoïdale) (L1)
- Dipôles linéaires et relations : résistance, bobine, condensateur (L1)
- Circuits linéaires en ARQS, lois de Kirchoff (L1)
- Lien énergie/puissance (lycée)
- Polynômes du second degré (lycée)

Difficultés :

- Très calculatoire
- Distinguer les différents régimes

Biblio :

- Perrez
- Garing
- Bresson BCPST1

Activités liées

- TD : Circuits RL, RLC et circuits complexes, analogie mécanique : amortisseur de voiture
- TP : RLC

Blabla péda : RC déjà vu pour certains mais vu mieux et remise à plat de tout le monde

Introduction

Système stable : changement de condition : régime transitoire Exemple maison et marteau piqueur
En électrocinétique ; régime variable vs forcé

1 Circuit du 1er ordre : RC

1.1 Mise en place et résolution d'équation

Projection schema et équations

Méthode : Appliquer loi de Kirschoff Appliquer les relations U/i : $RC \frac{dU_c}{dt} + U_c = E$ Obtenir la forme canonique : $\tau = RC$

Résoudre sous la forme : $U_c = U_{c,h} + U_{c,p}$ $U_{c,h} = cste \cdot \exp(-t/\tau)$ tend vers 0 logique car dissipation d'énergie

1.2 Tracé des courbes

Projection Perez : $U_c = f(t)$ et $U_r = f(t)$ et montre exp

Détermination de τ : tangente à la courbe : valeur à 95 % $t = 3 \tau$, étudié $t > 5\tau$ pour être à moins de 1 % de la valeur finale

1.3 Bilan d'énergie

Energie W(J) : Energie fournie au système : $W_e = \int E i(t) dt = E \int dq = CE^2$

Energie perdue par effet Joule : $W_J = - \int R i^2 dt = \int E^2 / R \exp(-2t/\tau) dt = -CE^2$ moitié perdue par effet joule l'autre moitié chargé dans C

2 Circuit du deuxième ordre : Oscillateur amorti RLC

2.1 Mise en équation

RLC Mise en équation + forme canonique

2.2 Etude de solutions

Différents régimes et solutions $\Delta =$

Différents régimes et allure

2.3 Etude des solutions

Decrement logarithmique. Définition

MANIP : mesure du decrement puis remonte à Q.

3 Conclusion

4 Question

- Approximation ARQS ?
- D'un point de vue électromag se traduit par quoi ?
- ARQS électrique qu'est ce qui est nulle ? Rot et div de E
- ARQS magnétique ? rot et div de B
- Justification qu'on est dans l'ARQS ?
- Dispositif où on est pas dans l'ARQS ? Ligne hautes tensions
- A quel programme circuit linéaire vu ? Classe prépa 1ère année
- Autre méthode + efficace ? Complexe, fonction de transfert
- Au borne de la bobine, qu'est ce qui est continue ?
- Creneau de +ou-E au lieu de 0 à +E, problème ?

- Autre discipline temps de réponse, oscillateur ? SI, abaque temps de réponse
- Nom facteur d'amortissement ? Ξ pas m
- Approximation $w=w_0$ valable quand ? Q grand
- Pourquoi on appelle ça facteur de qualité ?
- Système où on veut que ce soit périodique ? Pendule
- Dans l'horloge ? circuit RC (oscillateur à Quartz)
- Contexte pratique d'amortissement ? Ammortisseur
- But ? Pas transmettre les oscillations, diminuer le temps de réponse ($Q=1/2$)
- Choix d'étudier Q plus que Ξ ? On étudie le plus gros
- Pourquoi on s'arrête à RLC ? Car physique du deuxième ordre le plus compliqué
- Dipole non linéaire ? Diode
- Oscillateur non linéaire ? Pont de Wien

Valeur de la république Eleve fait circuler une pétition à caractère politique dans la classe, que faire ?
 Pas sa place dans le cour : le confisquer et redonner à la fin du cours.

5 Retour

Remettre U_p et U_h dans l'équation pour montrer que ça marche P_b mesure : R pas prise en compte, pas assez de période Montrer les solutions avec $Q=1/2$.