

LP26 : Régimes transitoires

Elément imposé : Amortissement

Niveau : L1

Prérequis :

- Signaux physiques (rampe, signal sinusoïdal) (L1)
- Dipôles linéaires et relations, résistance, bobine, condensateur
- Polynômes du second degré (Lycée)
- Circuits linéaires dans l'ARQS, lois de Kirchhoff (L1)
- Lien énergie/puissance (lycée)

Difficultés :

- Très calculatoire
- Distinguer les différents régimes

séquence pédagogique TD : circuits RL, RLC et circuits complexes

TD Analogie mécanique, amortisseur de voiture

TP : RLC

Bibliographie

- Perez electrocinétique
- Brésson BCPST 2

Introduction

On a vu les caractéristiques des circuits et dipôles linéaires, étudions un système un peu complexe.

Introduction du régime transitoire : si on chauffe la maison, on met un temps pour atteindre la bonne température. Idem pour un marteau piqueur qui se lance.

Analogie : chauffage = régime forcé stationnaire. Marteau = régime forcé sinusoïdal.

1 Circuit du premier ordre RC

image du circuit

En série, résistance et condensateur.

1.1 Mise en place et résolution d'équations

Méthode : appliquer les [lois de Kirchhoff](#)

Appliquer les relations U/I

Obtenir la forme canonique : On pose $\tau = RC$

On résoud alors sous la forme

$$u_c = u_{c,h} + u_{c,p}$$

1.2 Tracé de l'évolution de la tension

On montre sur l'oscillo le comportement aux bornes de C avec une entrée créneau.
 Comment déterminer τ ?
 Tangente à l'origine
 Intervalle de 5%

1.3 Bilan énergétique

2 Oscillations amorties RLC

2.1 Mise en équation

Forme canonique, Q, ω_0

2.2 Etude des solutions

Nom des régimes, en fonction du facteur de qualité
 Décrément logarithmique

Conclusion

On a alors vu la théorie sur des systèmes du premier et du 2e ordre

Question

- Qu'est-ce que l'ARQS et par quoi cela se traduit ? équation de Maxwell : ARQS électrique : $\text{Rot}(\vec{E}) = \vec{O}$ et $\text{div}(\vec{E}) = 0$
- Comment justifier que le circuit est dans l'ARQS ? La durée de réponse est plus élevée que la durée de déplacement des électrons ?
- Circuit non ARQS ? Lignes électriques, trop long de manière général.
- Comment calculer de manière efficace les équations ? Passer en RSF et le pont diviseur de tension.
- Tension continue en créneau ? Aux bornes de la bobine c'est le courant qui est continu
- Le créneau va de -E à +E, problème ?
- Temps de réponse, dans quelle autre discipline on parle de temps de réponse ? SI : abaque de temps de réponse
- Montrer plus simplement un système d'oscillation amorti ? Ressort avec frottement
- Quand est-ce que l'approx du décrément logarithmique est valable ? $\omega = \omega_0$
- ex d'oscillateur ? Pendule : oscillateur à quartz
- On peut dépasser l'ordre 2 avec le RLC ? On a toute la physique de l'ordre 2 décrite par le RLC en régime linéaire.
- Régimes transitoires non linéaires ? Diode, pont de Wien
- théorème de Milleman ?
- Remettre dans l'équation les solutions ?
- Montrer les différents régimes avec une résistance variable