

LP n°16 : Oscillations libres dans un circuit RLC série. (Terminale S)

Prérequis :

- Dipôle RC, Dipôle RL
- Additivité des tensions
- Convention récepteur

Bibliographie :

- Bréal
- Parisi
- Durandau
- Galileo

Introduction : On a vu que la bobine et le condensateur étaient capables de stocker de l'énergie, mais ils ont un comportement très différent en régime transitoire, on va voir aujourd'hui ce qui se passe si on associe ces deux composants ensemble. On va voir que c'est un des systèmes oscillant électrique à la base de la production d'ondes.

I Oscillations libres dans un circuit RLC

1 Oscillateurs électriques

Expérience : Tomasiño p 175. Définition d'une pseudo période, parler des amortissements, oscillations amorties mesure d'une pseudo-période.

○ D'où vient l'amortissement ?

2 Amortissement des oscillations

Expérience : on augmente R, on montre que l'on a des oscillations, puis le régime critique puis le régime aperiodique.

○ Mise en équation du phénomène grâce à ce que l'on sait déjà sur la bobine, le condensateur et la résistance.

3 Mise en équation

convention récepteur.

○ A notre niveau, on est incapable d'avoir une solution de cette équation, mais est-ce qu'on ne pourrait pas essayer de modéliser notre système pour le comprendre ?

II Circuit L C idéal

1 Mise en équation

Modélisation de la bobine, rappeler que même si on met un LC, la résistance interne de la bobine n'est pas négligeable normalement. Mise en évidence d'un temps caractéristique.

○ On va voir si on a une solution de cette équation différentielle.

2 Évolution temporelle

On vérifie que l'équation est solution, rappel sur la condition de continuité, on retrouve notre temps caractéristique.

3 Lien entre les grandeurs du système

Hypothèses : la période propre est peu modifiée par rapport à celle attendue pour le circuit idéal.

On vérifie bien que $T \propto L^{-\frac{1}{2}}$ $T \propto C^{-\frac{1}{2}}$ La modélisation n'est pas stupide.

○ Pour la bobine, c'est i qui est la grandeur d'intérêt

4 Évolution de l'intensité

Calcul on voit qu'il y a un cosinus et un sinus, qu'est-ce que cela traduit sur le plan énergétique

III Étude énergétique

1 Approche expérimentale

Expérience : tracé de l'énergie de la bobine, du condensateur, énergie totale oscillation de l'énergie entre le condensateur et la bobine.

○ Est-ce qu'on peut comprendre ça par un bilan énergétique ?

2 Bilan énergétique

Application, on voit que c'est la résistance qui fait perdre de l'énergie

○ Comment éviter les pertes ?

IV Entretien des oscillations Résistance négative *Duffait p169* Reposer le bilan énergétique

Conclusion : Émission d'onde radio, on a un système pour mesurer le temps, mais on peut aussi avoir accès à l'humidité de l'air. *Bréal*