

Électrocinétique 2 : Évolution temporelle de circuits linéaires

I.

1. Comment distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un circuit soumis à un échelon de tension ?
2. Interpréter la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.
3. Expliquer ce que sont un régime libre et une réponse à un échelon de tension.

II.

4. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension du condensateur dans un circuit RC soumis à un échelon de tension. Identifier une grandeur et la nommer.
5. Exprimer la dimension du produit RC .
6. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité dans un circuit RC soumis à un échelon de tension. Vérifier l'homogénéité.

III.

7. Déterminer puis représenter la réponse temporelle d'un circuit RC dans le cas d'un échelon de tension, pour un condensateur initialement déchargé.
8. Vérifier l'homogénéité de l'expression trouvée ainsi que sa cohérence.
9. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
10. À l'aide d'un graphique, décrire deux méthodes pour déterminer la constante de temps d'un circuit à partir d'un relevé expérimental.

IV.

11. Déterminer puis représenter la réponse temporelle d'un circuit RC dans le cas d'un régime libre déclenché à un instant t_1 . Vérifier l'homogénéité de l'expression trouvée.

V.

12. Réaliser un bilan de puissance pour le circuit RC soumis à un échelon de tension. N'oubliez pas d'expliquer la formule trouvée. Vérifier l'homogénéité de l'expression trouvée.
13. Réaliser un bilan d'énergie pour le circuit RC soumis à un échelon de tension entre l'instant initial et le régime permanent. Comment sait-on que les expressions sont homogènes ?

VI.

14. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes de la bobine dans un circuit RL. Identifier une grandeur et vérifier l'homogénéité de sa formule.
15. Déterminer puis représenter la réponse temporelle d'un circuit RL dans le cas d'un échelon de tension, puis dans le cas d'un régime libre à partir de l'instant $\frac{T}{2}$. Vérifier l'homogénéité des expressions trouvées.

VII.

16. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur dans un circuit LC.
17. Identifier une grandeur et la nommer. Nommer le type de systèmes qui vérifient ce type d'équation différentielle. Vérifier la cohérence de l'équation établie.
18. Résoudre l'équation différentielle avec $u_C(0^-) = U_0$. Représenter la solution. Vérifier l'homogénéité de l'expression trouvée.
19. Donner cinq caractéristiques du signal obtenu, dont l'amplitude et l'amplitude crête à crête.

VIII.

20. Réaliser un bilan énergétique du circuit LC.

A.

21. Nommer et décrire le principe d'une méthode numérique permettant de simuler une réponse d'un circuit à une excitation quelconque. Décrire les blocs présents dans un tel algorithme.