

TD 3. Circuits réactifs

1 Étude des phénomènes transitoires

1.1 Circuit du premier ordre

Étudier le processus transitoire qui se produit lorsque l'on ouvre l'interrupteur dans le circuit de la figure 1.

Que se passe-t-il si la résistance R_1 tend vers l'infini? Quel phénomène réel (et observable tous les jours) est ainsi modélisé?

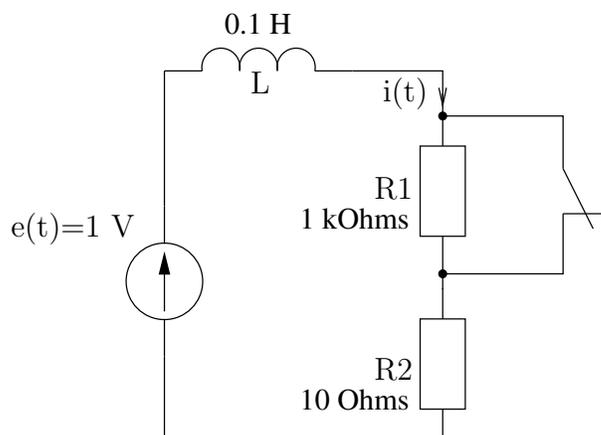


FIG. 1 –

1.2 Circuit du deuxième ordre

Étudiez le processus transitoire dans le circuit de la figure 2. La source $e(t)$ génère une tension selon la loi suivante :

$$e(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ E_0, & t \geq 0 \end{cases}, \quad (1)$$

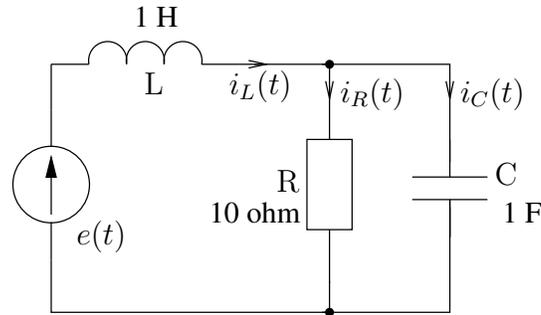


FIG. 2 –

où $E_0 = 1V$.

- Étudiez l'existence d'un processus transitoire ;
- Établissez l'équation différentielle pour $i_L(t)$;
- Déterminez les conditions initiales pour i_L : valeur de la fonction et de ses n premières dérivées à $t = 0$;
- Trouvez la solution générale de l'équation ;
- Écrivez (sans résoudre) les équations algébriques définissant les constantes libres ;

2 Régime harmonique

On étudie maintenant le régime établi (après commutation) des circuits de la partie précédente.

On remplace les sources de tension continue e par les sources de tension sinusoïdales :

$$e(t) = E_0 \cos(\omega t). \quad (2)$$

- En utilisant la méthode des amplitudes complexes, déterminez les impédances Z_{in} vues par les sources de tension ;
- Pour chaque circuit résolvez les équations

$$Z_{in} = 0. \quad (3)$$

Que pouvez-vous dire sur les racines de ces équations ? Mettre en rapport avec les paramètres λ obtenu lors de l'étude des processus transitoires.

- Pour le circuit de la figure 1 : déterminez l'amplitude et la phase initiale (référencée par rapport à celle de la tension de la source) du courant dans l'inductance.

d) Pour le circuit de la figure 2 : déterminez l'amplitude et la phase initiale (référéncée par rapport à celle de la tension de la source) du courant dans l'inductance et de la tension sur le condensateur. Étudiez le cas où la résistance R tend vers l'infini.