

OS - TD 5

# Circuits linéaires du premier ordre

## Méthodes, compétences et savoirs-faire

### Cahier d'entraînement

Fiche d'entraînement n°6 – Étude des circuits électriques II – Exercices 6.1 à 6.15

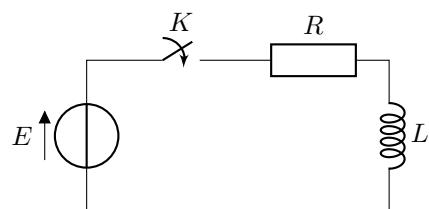
#### I - Circuit RL



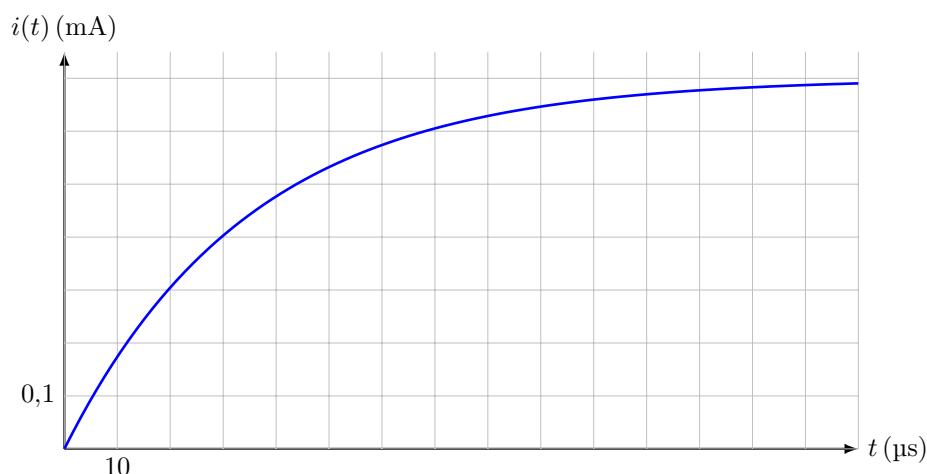
Soit le circuit ci-contre :

À  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ , le circuit étant ouvert depuis très longtemps.

On prendra  $E = 1$  V



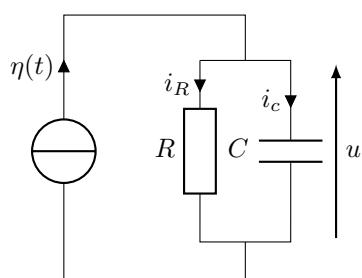
1. Établir l'équation différentielle vérifiée par  $i$ , l'intensité du courant dans le circuit.
2. Établir l'expression de  $i(t)$ .
3. Comment aurait-on pu prévoir la valeur finale de  $i$  ?
4. On donne ci-après la représentation du signal  $i(t)$ . En déduire  $R$  et  $L$ .



#### II - Réponse indicielle du circuit RC parallèle



Soit le circuit suivant :



où  $\eta(t)$  est un échelon de courant de hauteur  $I$  à  $t = t_0$ , c'est-à-dire :

$$\eta(t) = \begin{cases} 0 & \text{pour } t < t_0 \\ I & \text{pour } t > t_0 \end{cases}$$

On considère que, à  $t = t_0$ , cela fait longtemps que  $\eta(t) = 0$  et donc que, à  $t = t_0^-$ , on a  $u(t_0^-) = 0$  (initialement la tension est nulle aux bornes du circuit).

1. À partir d'une étude du comportement aux limites du condensateur, déterminer, sans établir d'équation différentielle ni mener de calculs mathématiques, l'expression de la tension aux bornes du condensateur lorsque le régime permanent est atteint.
2. Établir l'équation différentielle régissant le fonctionnement du circuit.
3. Résoudre l'équation différentielle du circuit puis déterminer les expressions de la tension aux bornes du condensateur et des intensités de courant traversant le condensateur et le résistor.
4. Proposer les chronogrammes de la tension aux bornes du condensateur et des intensités des courants traversant le condensateur et le résistor.

### III - Réponse d'un circuit RL parallèle à un échelon de courant

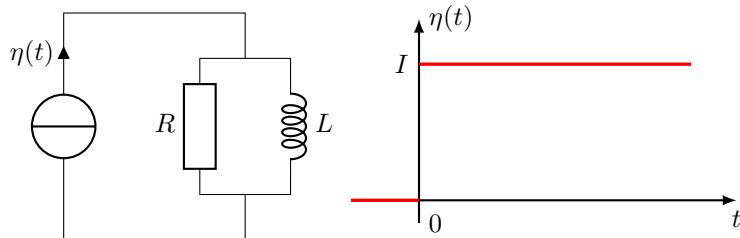


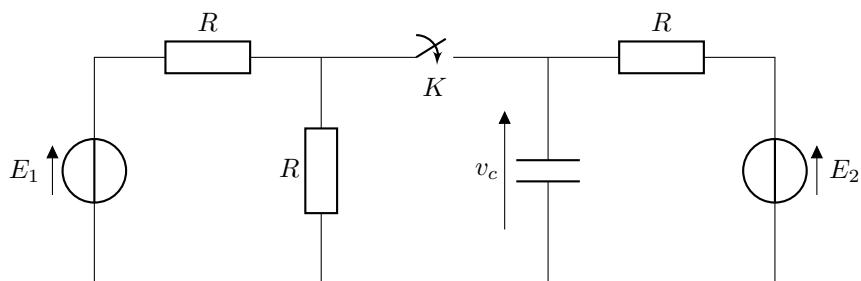
FIGURE 1.1 – Circuit électrocinétique (à gauche) soumis à un échelon de courant (à droite).

1. Le circuit de la figure 1.1 (à gauche) est soumis à l'échelon de courant de la figure 1.1 (à droite). À partir d'une étude du comportement aux limites de la bobine, déterminer, sans établir d'équation différentielle ni mener de calculs mathématiques, l'expression de l'intensité parcourant la bobine lorsque le régime permanent est atteint.
2. Établir l'équation différentielle régissant le fonctionnement du circuit.
3. Résoudre l'équation différentielle du circuit puis déterminer les expressions de la tension aux bornes du circuit et des intensités de courant traversant la bobine et le résistor. On prendra l'intensité traversant la bobine nulle juste avant le début de l'échelon de courant.
4. Proposer les chronogrammes de la tension aux bornes du circuit et des intensités de courant traversant la bobine et le résistor.

### IV - Régime transitoire d'un circuit composé



Soit le circuit suivant, où  $E_1$  et  $E_2$  sont des sources de tension continues :



$K$  étant ouvert depuis un temps très long, à  $t = t_1$  on ferme  $K$ .

1. Déterminer l'évolution de  $v_c(t)$ .
2. Représenter l'évolution de  $v_c$  sur un chronogramme.