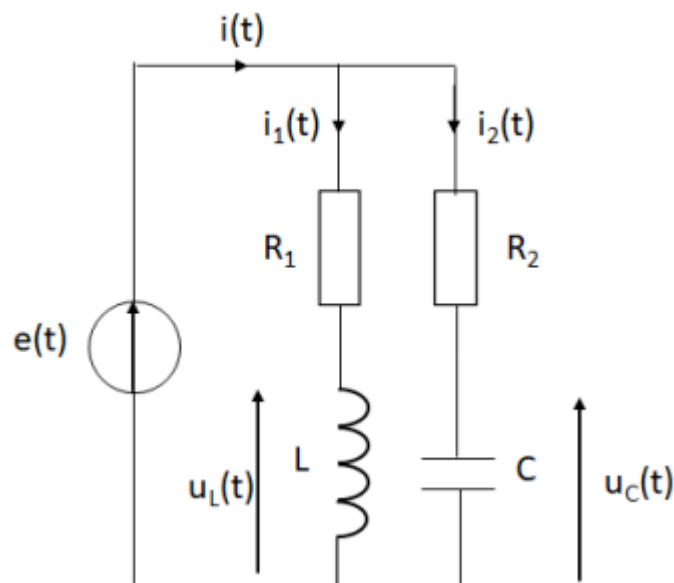


## Exercice 1 : Mise en équation et résolution de circuits linéaires en régime variable - Conditions initiales nulles ★

### Partie : 1 - Résolution temporelle ★

On considère le circuit suivant :



Ce circuit est alimenté par un générateur de tension  $e(t) = E \cdot u(t)$  où  $u(t)$  est un échelon unité. On considère que les conditions initiales sont nulles.

#### Question

- 1) Donner les valeurs de  $i_1(0^+)$ ,  $i_2(0^+)$ ,  $u_L(0^+)$  et  $u_C(0^+)$  en fonction de  $E$  et des valeurs des composants.

**Solution**

#### Question

- 2) a) Établir l'équation différentielle qui régit  $i_1(t)$ .

**Indice**

**Solution**

#### Question

- 2) b) Résoudre l'équation différentielle qui régit  $i_1(t)$ .

**Indice**

Chargement de [MathJax]/localization/fr/MathMenu.js

**Solution**

**Question**

3) a) Établir l'équation différentielle qui régit  $i_2(t)$ .

Indice

Solution

**Question**

3) b) Résoudre l'équation différentielle qui régit  $i_2(t)$ .

Solution

**Question**

4) Calculer le courant  $i(t)$ .

Indice

Solution

**Question**

5) Quelles relations doit-il exister entre  $L$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $C$  pour que le courant  $i(t)$  soit indépendant du temps ?

Solution

**Partie : 2- Résolution avec le formalisme de la transformée de Laplace**

L'objectif de cette partie est de redémontrer les résultats obtenus précédemment en utilisant cette fois-ci le formalisme de la transformée de Laplace.

**Question**

6) Faire le schéma équivalent du circuit avec le formalisme de la transformée de Laplace en précisant les notations utilisées pour chaque grandeur électrique.

Solution

**Question**

7) a) Établir l'expression de  $I_1(p)$  en fonction de  $E$ ,  $R_1$  et  $L$ .

Méthode ?

Solution

**Question**

7) b) A partir du résultat de la question précédente, déterminer  $i_1(t)$ .

Indice

Solution

Chargement de [MathJax]/localization/fr/MathMenu.js

**Question**

8) a) Établir l'expression de  $I_2(p)$  en fonction de  $E$ ,  $R_2$  et  $C$ .

Indice

Solution

### Question

8) b) A partir du résultat de la question précédente, déterminer  $i_2(t)$ .

Indice

Solution

### Question

9) Déterminer l'expression de  $i(t)$ .

Indice

Solution

## Partie : 3- Simulation ★

### Question

10) Tracer les courants  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  et  $i(t)$ . Pour cela, on utilise Octave.

On prendra  $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ ,  $C = 100 \mu F$  et  $E = 10 V$ .

Note : On utilisera l'expression trouvée dans la question précédente pour calculer la valeur de  $L$ .

Note 2 : On veillera à choisir une gamme de temps adaptée pour le tracé des courbes.

Indice

Indice

Solution

### Question

11) Utiliser Octave pour résoudre les équations différentielles qui régissent les courants  $i_1(t)$  et  $i_2(t)$  (obtenues aux questions 2)a) et 3)a) ) avec les conditions initiales déterminées dans la question 1).

On utilisera la fonction *pretty* pour mettre en forme l'affichage de l'expression.

Résolution d'équation différentielle avec Octave ?

Syntaxe de pretty ?

Solution

### Question

12) Utiliser Octave pour calculer les transformées de Laplace inverse de  $I_1(p)$  et  $I_2(p)$  en

Chargement de [MathJax]/localization/fr/MathMenu.js aux questions 7)a) et 8)a).

On utilisera la fonction *pretty* pour mettre en forme l'affichage de l'expression.

**Calcul de la transformée de Laplace inverse avec Octave ?**

**Syntaxe de pretty ?**

**Solution**