

Séance 3 : Circuits linéaires et permanents soumis à une sollicitation sinusoïdale

1 Pré-requis

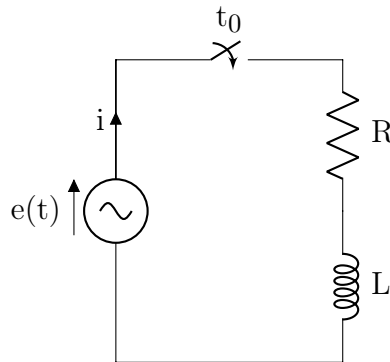
Avant la séance, vous aurez lu attentivement l'énoncé de la manipulation. Vous aurez par ailleurs relu les chapitres et sections suivants :

- Chapitre 5 - Résoudre un circuit : procédure de base et accélérateur
 - Section 5.1 - Vocabulaire lié aux circuits
 - 5.1.2 Connexions série et parallèle
 - 5.1.3 Branche
 - 5.1.4 Maille
 - Section 5.2 - Lois de Kirchhoff
- Chapitre 6 - Résoudre un circuit réactif dans le domaine temporel
 - Section 6.5 - Analyse temporelle du circuit RL (source sinusoïdale)
 - Section 6.6 - Analyse temporelle du circuit RLC
- Chapitre 7 - Résoudre un circuit réactif dans le domaine fréquentiel
 - Section 7.3 - Phaseur
 - Section 7.4 - Impédances et admittances
 - 7.4.2 Impédance d'une capacité pure
 - 7.4.3 Impédance d'une résistance pure

2 Exercices

2.1 RL

La tension $e(t) = V_m \cos(\omega t + \alpha)$ est appliquée à l'instant $t = t_0 = 0$ au circuit RL.

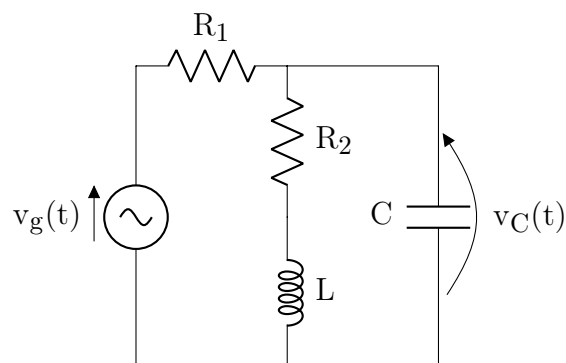


Question 1. Déterminer l'expression du courant $i(t)$ pour tout temps t et discuter la valeur de α pour que :

1. le régime permanent s'établisse immédiatement
2. la valeur instantanée du courant soit maximale

2.2 Résoudre le circuit

Pour le circuit suivant

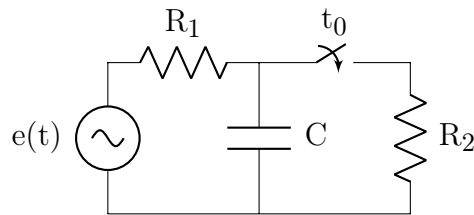


Où $v_g(t) = \sin(4t + 45^\circ)$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $L = 1\text{H}$ et $C = \frac{1}{4}\text{F}$.

Question 2. Déterminer la tension aux bornes de la capacité en régime.

2.3 Résoudre le circuit 2

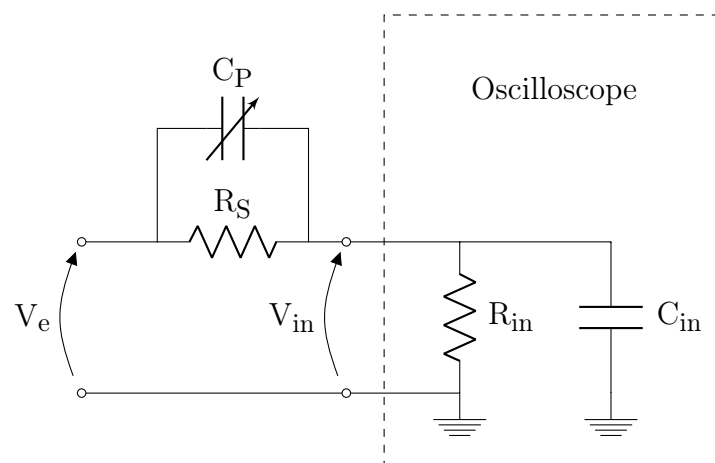
Le circuit suivant se trouve en régime avant l'instant $t = t_0 = 0$ de fermeture de l'interrupteur.



Question 3. Déterminer les courants pour toute valeur de t , avec $e(t) = E_0 \cos(\omega t)$.

2.4 Oscilloscope

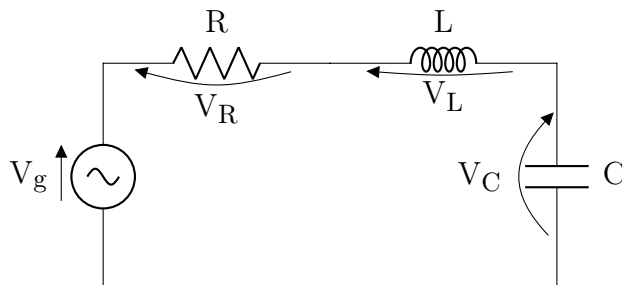
Le signal V_e à mesurer est connecté à un oscilloscope au moyen d'une sonde externe. La sonde est constituée d'une résistance R_S et d'une capacité C_P (réglable) en parallèle. L'impédance d'entrée de l'oscilloscope est modélisée par la mise en parallèle de $R_{in} = 1M\Omega$ et $C_{in} = 20pF$.



Question 4. Déterminer les éléments de la sonde pour réaliser un facteur de division de k (par exemple $k = 10$) sans déformer le signal mesuré.
 Dans ces conditions, déterminer la nouvelle impédance d'entrée équivalente.

2.5 RLC

Pour le circuit RLC série en régime sinusoïdal permanent suivant :



Question 5. Représenter les phaseurs des différentes tensions dans le plan complexe (diagramme des phaseurs), en prenant le courant comme origine des phases. On se placera successivement dans le cas $\omega > \omega_0$, $\omega < \omega_0$, $\omega = \omega_0$, avec $\omega = \frac{1}{LC}$.

Question 6. La tension V_C peut-elle devenir supérieure à la tension d'alimentation ?