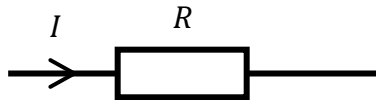


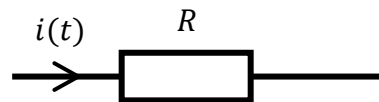
Exercice 1 :

Une résistance est parcourue par un courant constant I

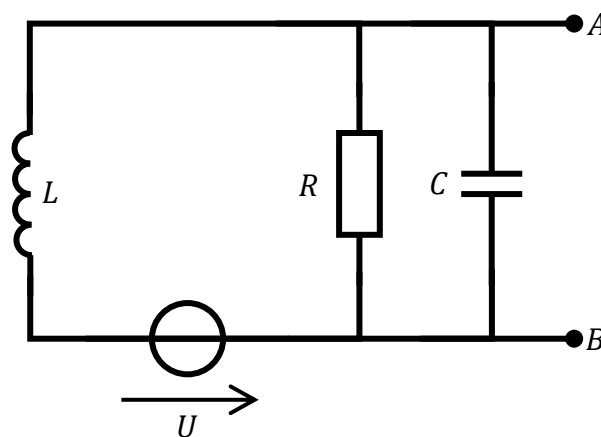


- 1) Exprimer la puissance P_{DC} consommée par la résistance en fonction de R et de I .

Cette résistance est maintenant traversée par un courant sinusoïdal $i(t) = \hat{I} \cos(\omega t + \varphi)$.



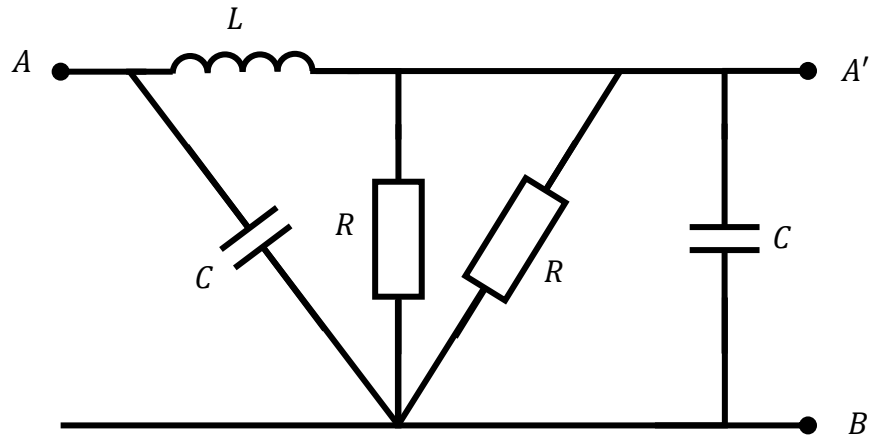
- 2) Exprimer la puissance instantanée $p(t)$ consommée par la résistance.
- 3) Montrer que la puissance moyenne P_{AC} consommée par la résistance est donnée par :
$$P_{AC} = \frac{1}{2} R \hat{I}^2$$
- 4) Rappeler la relation entre valeur crête et valeur efficace. En déduire l'expression de P en fonction de R et du courant efficace I .
- 5) A partir de la réponse précédente, proposer une interprétation du concept de courant efficace.

Exercice 2 :

Dans le circuit ci-dessus, avec $C = 280 \text{ pF}$, $L = 30 \text{ }\mu\text{H}$, $R = 20 \text{ }\Omega$, $\underline{U} = 10 \text{ V}$ et une période $T = 5 \text{ ns}$, calculer les paramètres du circuit équivalent de Thévenin et dessiner le circuit.

Exercice 3 :

On considère l'agencement suivant :



- 1) Exprimer l'impédance équivalente entre les bornes A et B en fonction de R , L et C .
- 2) Exprimer l'impédance équivalente entre les bornes A' et B en fonction de R , L et C .

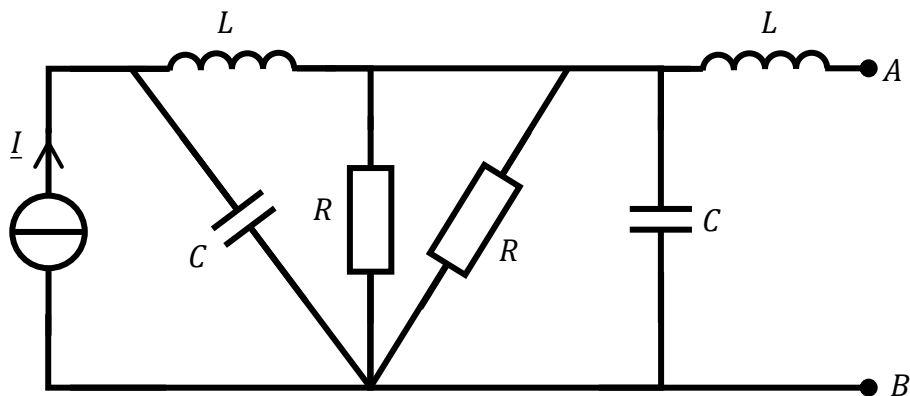
On pose :

$$\begin{aligned} C &= 5 \text{ nF} \\ L &= 50 \text{ }\mu\text{H} \\ R &= 25 \text{ }\Omega \\ T &= 12 \text{ }\mu\text{s} \end{aligned}$$

- 3) Montrer que $\underline{Z}_{AB} = 14.3 + j27.1 \text{ }\Omega$ et $\underline{Z}_{A'B} = 12.4 - j0.81 \text{ }\Omega$

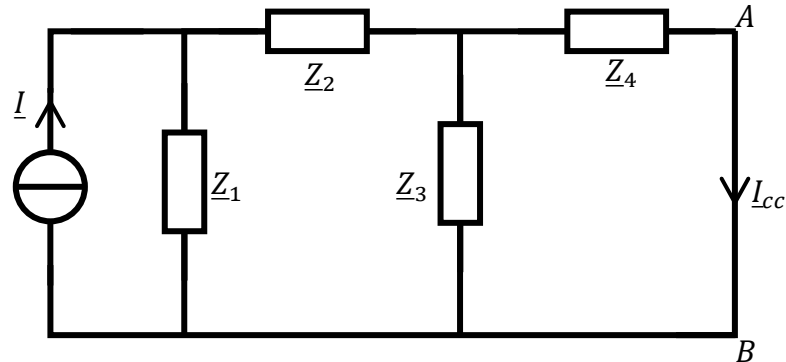
Exercice 4 (difficile) :

On considère le circuit suivant :



Avec les mêmes valeurs numériques que l'exercice précédent et $\underline{I} = 3 \text{ A}$, on souhaite déterminer les paramètres du circuit équivalent de Norton et dessiner le circuit.

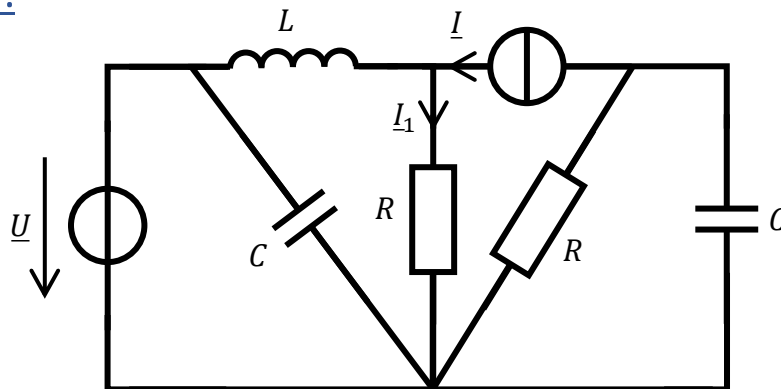
- 1) Exprimer puis calculer l'impédance équivalente de Norton
- 2) Pour calculer le courant de Norton, montrer que le circuit peut se dessiner de la façon suivante :



Avec $\underline{Z}_1 = \frac{1}{jC\omega}$, $\underline{Z}_2 = \underline{Z}_4 = jL\omega$ et $\underline{Z}_3 = \frac{R}{2+jRC\omega}$

- 3) En transformant la source de courant $[\underline{I}; \underline{Z}_1]$ en source de tension, redessiner le circuit.
- 4) En appliquant la formule du diviseur de tension, exprimer la tension aux bornes de $\underline{Z}_3$ et $\underline{Z}_4$.
- 5) En déduire le courant de court-circuit en fonction de $\underline{Z}_1, \underline{Z}_2, \underline{Z}_3, \underline{Z}_4$ et $\underline{I}$. Calculer sa valeur numérique. (valeur à trouver : $\underline{I}_{cc} \approx 0.18 - j0.44 \text{ A}$)

Exercice 5 :

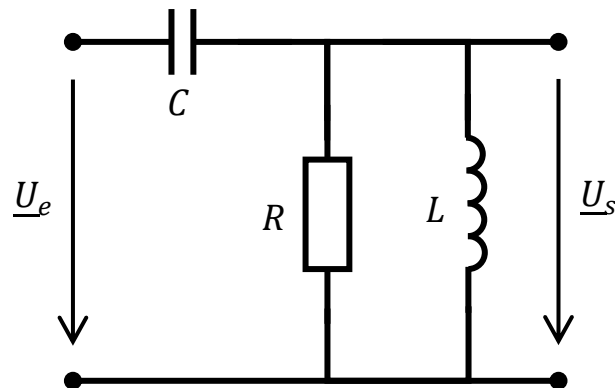


$$\begin{aligned} C &= 5 \text{ nF} \\ L &= 50 \text{ } \mu\text{H} \\ R &= 25 \text{ } \Omega \\ T &= 12 \text{ } \mu\text{s} \\ \underline{U} &= 12 \text{ mV} \\ \underline{I} &= 35 \text{ mA} \end{aligned}$$

En appliquant le principe de superposition, montrer que $\underline{I}_1 \approx 25.3e^{j0.75} \text{ mA}$.

Exercice 6 :

On considère le circuit suivant :



- 1) Montrer que la fonction de transfert de ce filtre s'écrit :

$$\underline{H}(\omega) = \frac{\underline{U}_s(\omega)}{\underline{U}_e(\omega)} = \frac{-LC\omega^2}{1 + j\frac{L}{R}\omega - LC\omega^2}$$

- 2) Avec $C = 50 \mu\text{F}$, $L = 100 \text{ mH}$ et $R = 8 \Omega$, compléter le tableau suivant pour les différentes fréquences demandées :

$f \text{ (Hz)}$	10	200	1000	10000
$ \underline{H} $				

- 3) Si ce filtre est placé entre un instrument et un haut-parleur, quelles fréquences sonores seront les plus audibles ? De quel type de filtre s'agit-il ?