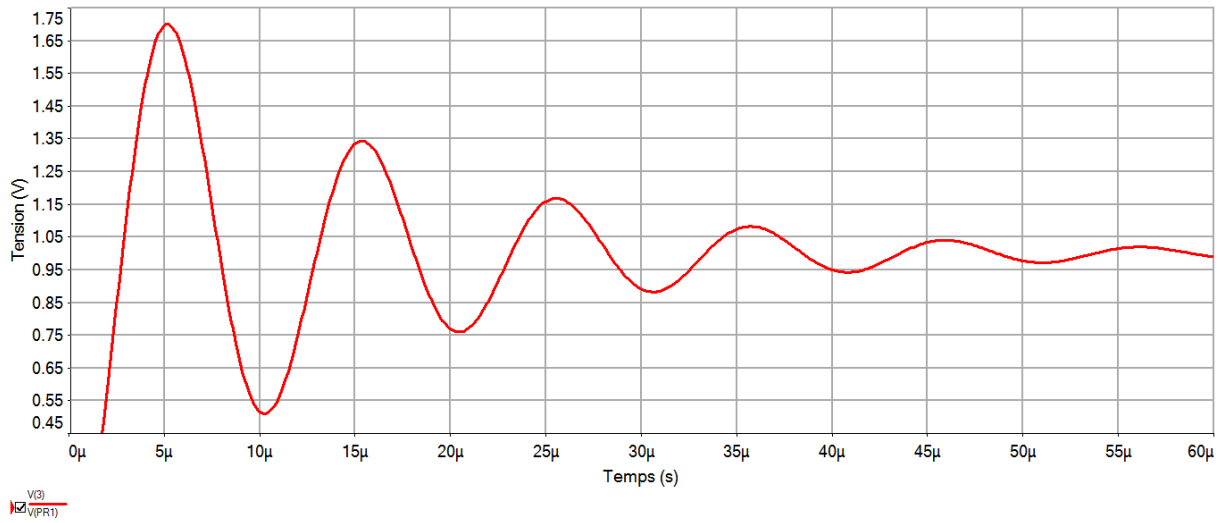


Exercice 1

Ci-dessous la réponse indicielle d'un filtre RLC.

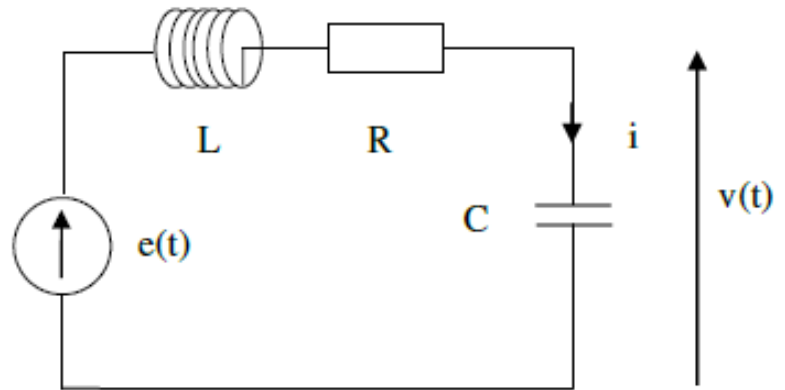


- a) Est-ce que l'amortissement z_0 est inférieur ou supérieur à 1 ? Justifier votre réponse.
→ Inférieure à 1 car oscillation décroissante
- b) Déterminer l'amplitude du premier dépassement à partir de la courbe.
→ 0,7V
- c) A partir du graphe, donner le temps de réponse à 5% du système.
→ 42μs

Exercice 2

On considère le circuit suivant :

$$\begin{aligned} L &= 0,1 \text{ H} \\ C &= 0,1 \text{ } \mu\text{F} \\ R &= 1 \text{ k } \Omega \end{aligned}$$



1. Calculez la fonction de transfert.
2. Quelle est la forme de la réponse à un échelon unitaire ?
3. Donner le temps de réponse à 5% du système.
4. Quelle est l'amplitude du premier dépassement ?
5. Quelle est la valeur de $v(t)$ si $e(t) = 10V \sin(1000\pi t)$?

1. $V_e = i(R + j\omega L + 1/(j\omega C))$

$$V_s = i/(j\omega C)$$

$$V_s/V_e = 1/((R + j\omega L + 1/(j\omega C)) * 1/(j\omega C)) = 1/(1 + j\omega RC + (j\omega)^2 LC) = 1/(1 + 2z_0 j\omega/\omega_0 + (j\omega/\omega_0)^2)$$

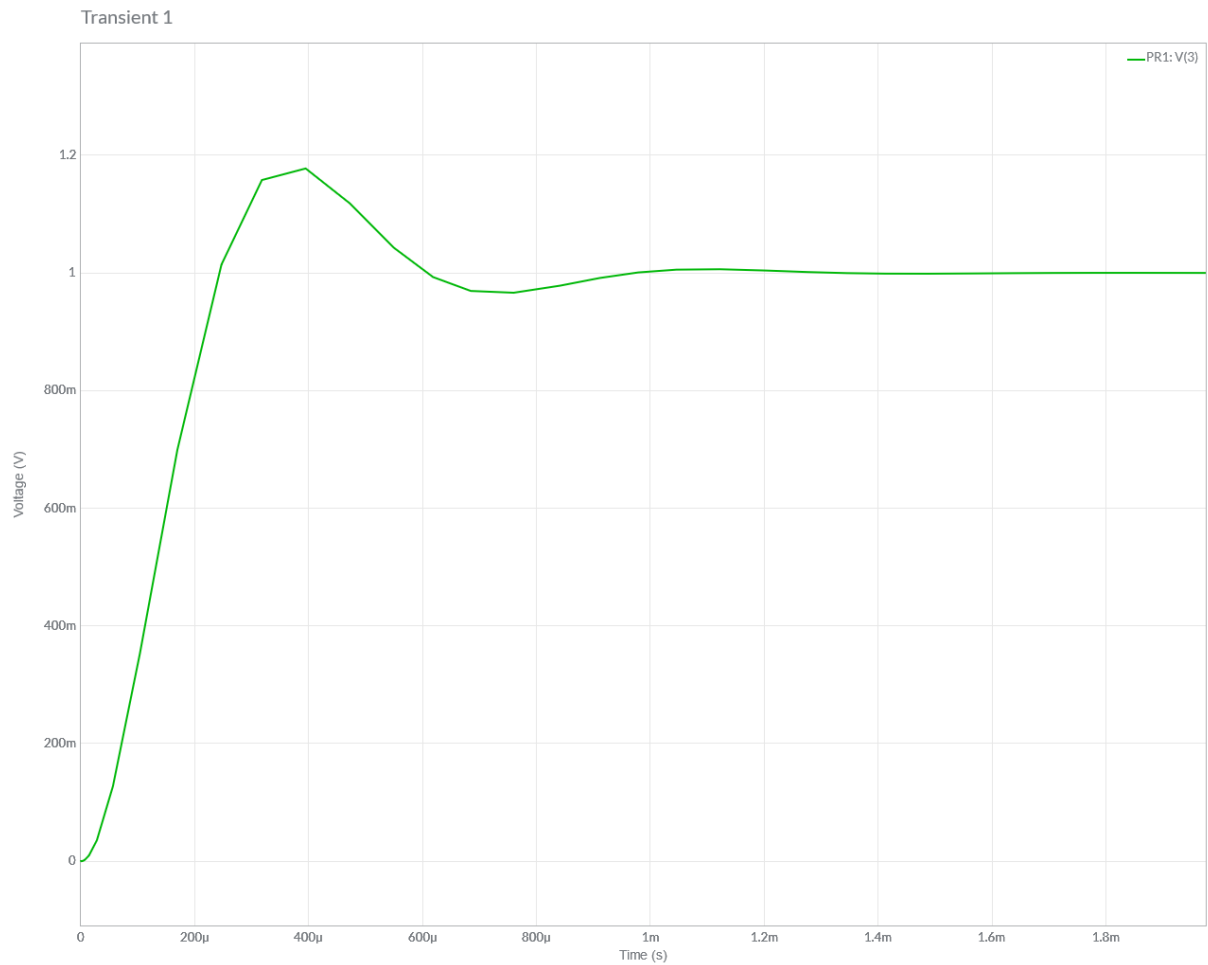
z_0 : Amortissement,

ω_0 : pulsation de résonance naturelle pour $z_0=0$

$$z_0 = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,5$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10000/s$$

2.



3. Selon l'abaque ci-dessous : $z_0=0,5 \rightarrow t_{5\%} \cdot \omega_0=5,2$

$$t_{5\%}=5,2/\omega_0=5,2s/10000=0,52ms$$

$$4. D_{\%} = 100 * \exp\left(\frac{-\pi z_0}{\sqrt{1-z_0^2}}\right) = 16,3\%$$

$$\text{Amplitude premier dépassement} = 0,163 * 1V = 163mV$$

$$5. \omega=1000\pi/s \rightarrow \omega=3141,6/s$$

$$V(j\omega)=H(j\omega)*E(j\omega)$$

$$E(j\omega) = 10V * e^{j(\omega t - \pi/2)}$$

$$\underline{V} = \frac{10V * e^{j(\omega t - \pi/2)}}{1 + j * \frac{2 * 0,5s}{10000} * \frac{3141,6}{s} - \left(\frac{3141,6}{10000}\right)^2} = \frac{10V * e^{j(\omega t - \pi/2)}}{0,9 + j0,31}$$

$$\sqrt{0,9^2 + 0,31^2} = 0,95$$

$$\text{Arg}(0,9+j0,31)=\arctan(0,31/0,9)=0,33$$

$$\rightarrow \underline{V} = 1,05 * 10V * e^{j\left(\omega t - \frac{\pi}{2} - 0,33\right)} = 10,5V * e^{j\left(\omega t - \frac{\pi}{2} - 0,33\right)}$$

