

On considère le circuit électrique représenté sur la **figure 3**, où L est une bobine assimilable à une inductance pure, C un condensateur de capacité C et R un conducteur ohmique de résistance R . U_e est la tension d'entrée et U_s est la tension de sortie.

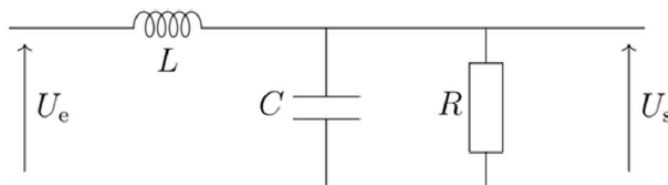


Figure 3 - Circuit RLC

Q13. Établir l'équation différentielle reliant les deux tensions U_s et U_e . La mettre sous la forme canonique suivante :

$$\frac{d^2 U_s}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{dU_s}{dt} + \omega_0^2 U_s = \omega_0^2 U_e$$

en explicitant les expressions du facteur de qualité Q et de la pulsation propre ω_0 en fonction de R , L et de C .

On suppose qu'à l'instant initial le condensateur est déchargé.

On donne sur les **figures 4a**, **4b** et **4c** les réponses à un échelon unitaire de tension de trois circuits RLC identiques au circuit de la **figure 3**, ayant une même pulsation ω_0 mais avec trois facteurs de qualité différents :

$$Q = 0,2 ; \quad Q = 0,5 ; \quad Q = 3.$$

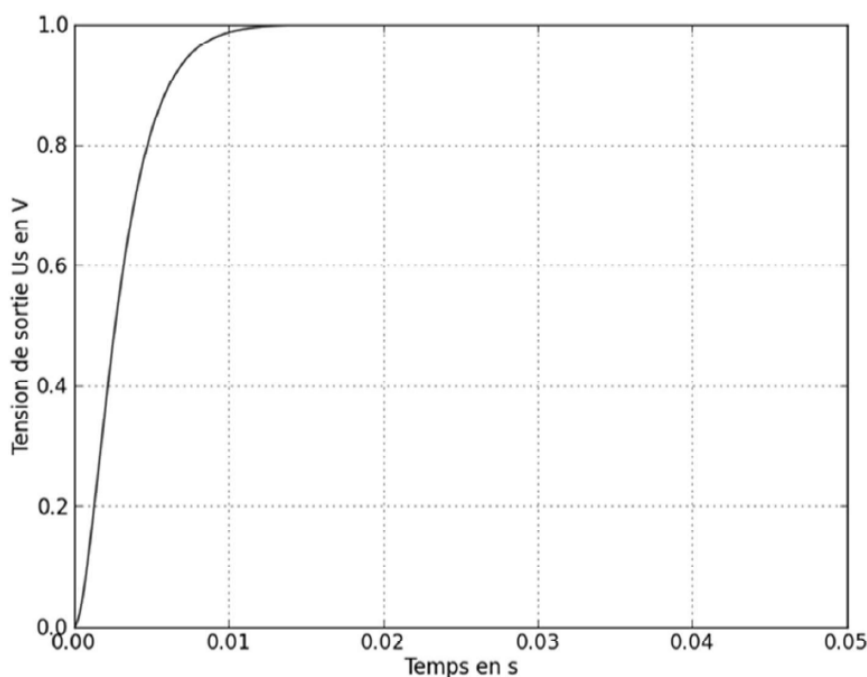


Figure 4a - Réponse indicielle **a**

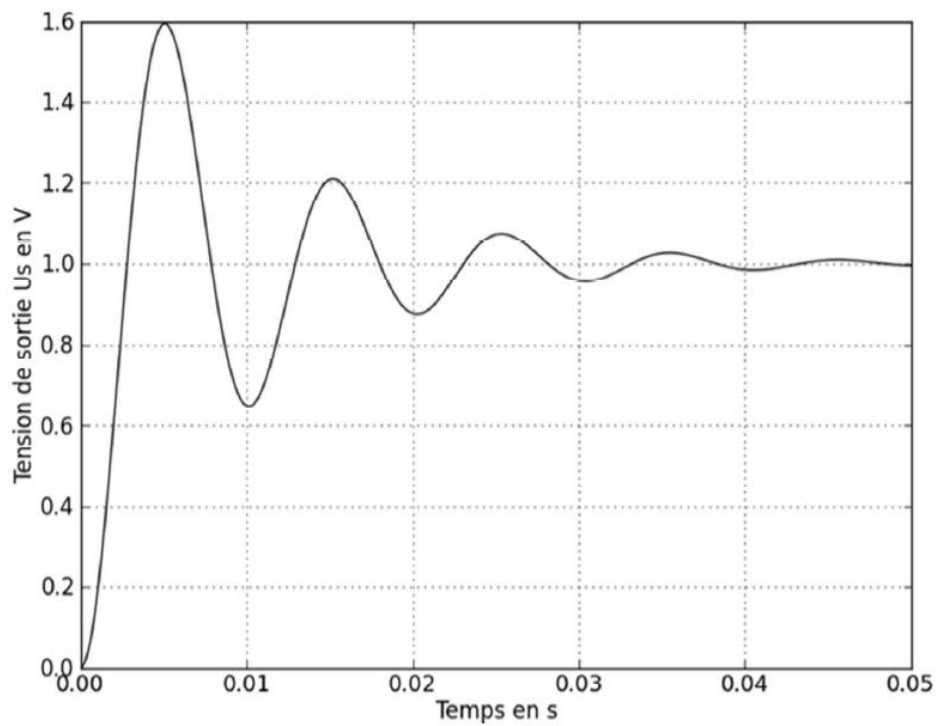


Figure 4b - Réponse indicielle b

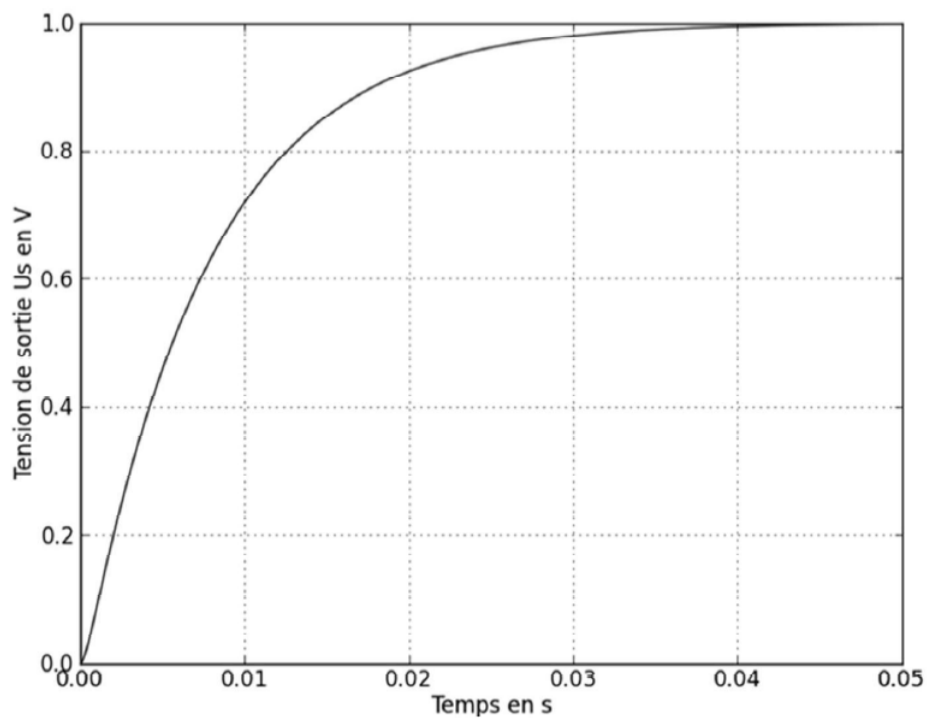


Figure 4c - Réponse indicielle c

Q14. Attribuer à chacune des réponses indicielles **a**, **b** et **c** le facteur de qualité correspondant. La justification attendue sera dans un premier temps phrasée, puis dans un second temps analytique.

La **figure 5** donne la réponse à une tension d'entrée sinusoïdale d'amplitude maximale de 1 Volt d'un circuit RLC identique au circuit de la **figure 3**, caractérisé par son facteur de qualité Q et sa pulsation propre ω_0 .

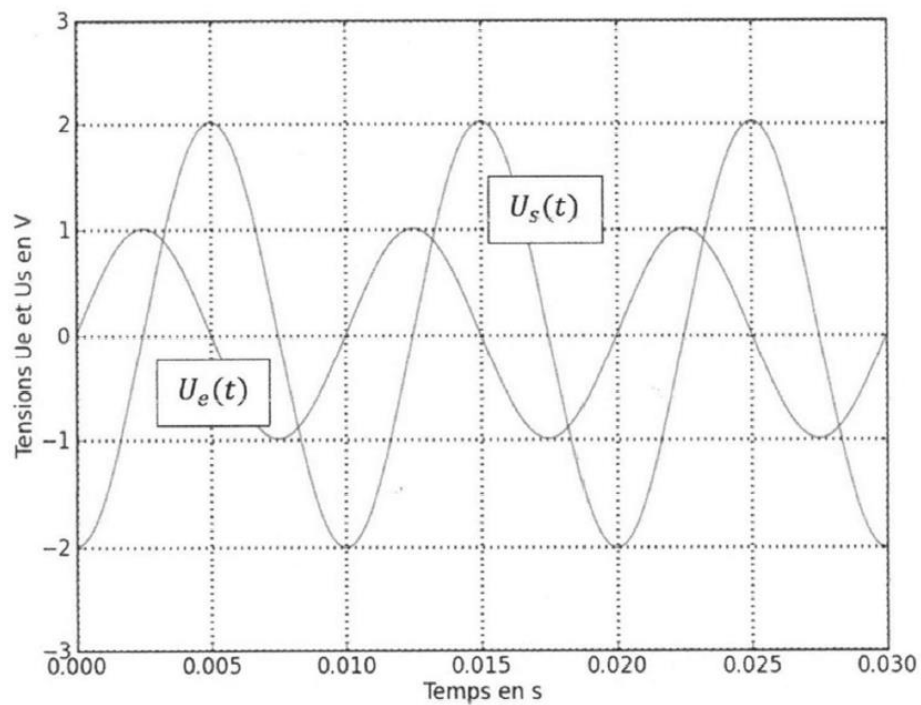


Figure 5 - Tensions d'entrée et de sortie en régime sinusoïdal forcé

- Q15.** Dans cette question, il est demandé de faire preuve d'autonomie. Toute démarche même partielle de résolution sera prise en compte.
Déterminer numériquement les valeurs du facteur de qualité Q et de la pulsation propre ω_0 du circuit utilisé lors de cet essai en régime sinusoïdal forcé.