

Exercice 1 Questions de cours - 2 pts (★)

- Q1 Qu'est ce que la loi des mailles ?
- Q2 Donner la fondamentale du condensateur et celle de la bobine.

Exercice 2 Réponse indicielle d'un circuit RC - 6 pts (★★)

On considère le circuit ci-dessous :

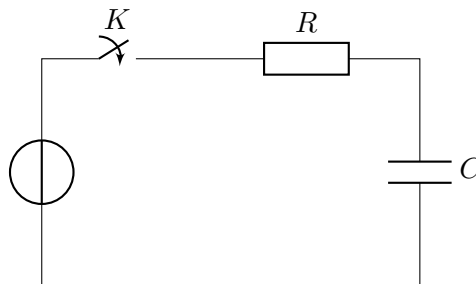


FIGURE 1 – Circuit RC


- Q1 Recopier le schéma sur votre copie et faites y paraître les tensions E , u_C et u_R .
- Q2 En appliquant la loi des mailles au circuit pour montrer que la relation entre les tensions s'écrit :

$$E = u_R(t) + u_C(t) \quad (1)$$

- Q3 À l'aide de la loi d'Ohm, de la loi fondamentale du condensateur et de la question précédente, montrer que la tension $u_C(t)$ vérifie l'équation différentielle :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC} \quad (2)$$

- Q4 Le condensateur étant initialement déchargé ($u_C(0) = 0 \text{ V}$), résoudre l'équation différentielle et donner l'expression de $u_C(t)$.

 **Exercice 3** Chronogramme et temps caractéristique - 5 pts (★)

Un technicien regarde sur l'oscilloscope l'évolution de la tensions $u_C(t)$ correspondant au circuit suivant, et il obtient le résultat suivant :

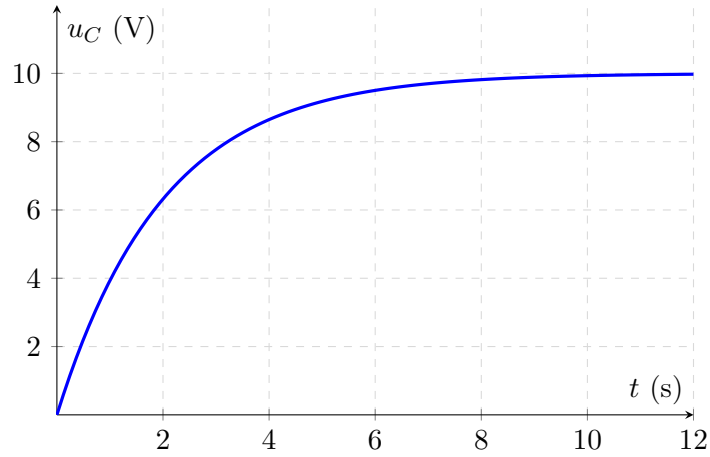


FIGURE 2 – Evolution de la tension $u_C(t)$

- Q1** S'agit-il bien d'une charge ou d'une décharge ? Justifier.
- Q2** Quelle est la valeur de la tension finale dans le circuit ?
- Q3** Quelle est la valeur du temps de charge caractéristique τ ? Vous justifierez votre résultat par un calcul et une construction graphique.
- Q4** On donne $\tau = R \times C$. La résistance utilisée par le technicien est la suivante :



Quelle est la valeur de la capacité R du ci-dessus ?

- Q5** En déduire la valeur du condensateur C ?

Exercice 4 Chronogramme d'un système - 7 pts (★★)

On trace ci-dessous les réponses indicielles de deux systèmes du second ordre soumis à un échelon unitaire ($E_0 = 1 \text{ V}$).

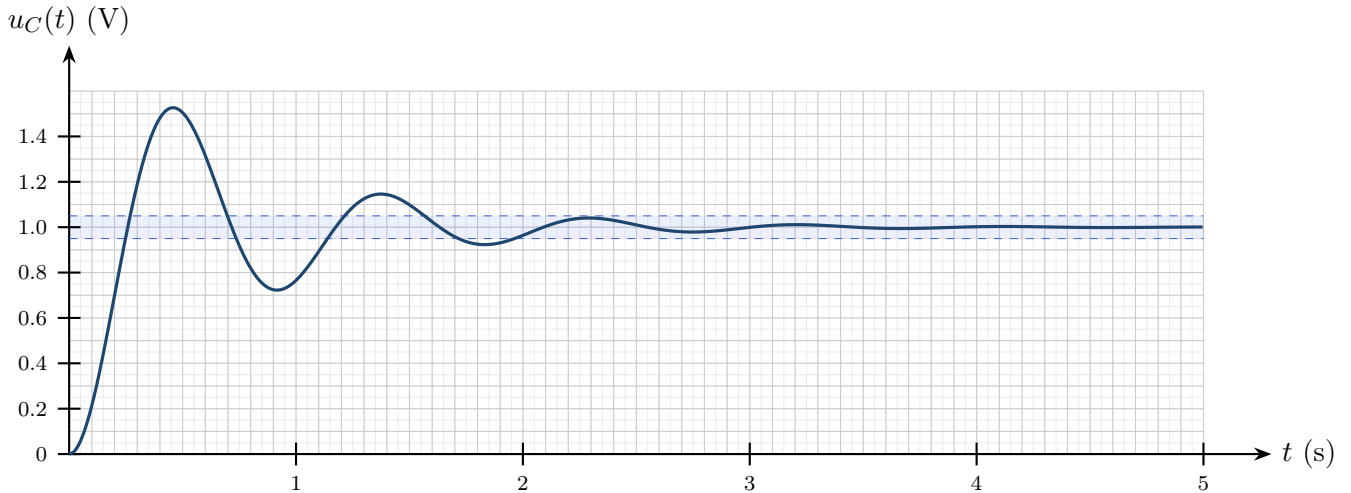


FIGURE 3 – Zoom sur la zone de stabilisation à $\pm 5\%$

- Q1** quel est l'ordre du circuit ci-dessus, justifier.
- Q2** Qu'est ce que le temps de réponse à 5% , noté $t_{5\%}$
- Q3** Quelle est la valeur finale de la tension ?
- Q4** En utilisant le critère de la bande de $\pm 5\%$, déterminer graphiquement la valeur approximative du temps de réponse $t_{r5\%}$.
- Q5** Donner la pseudo-période notée T_p .
- Q6** Calculer la pulsation propre du circuit notée ω_0 .
- Q7** Quelle est la valeur du dépassement relatif ?

On donne ci-dessous une abaque :

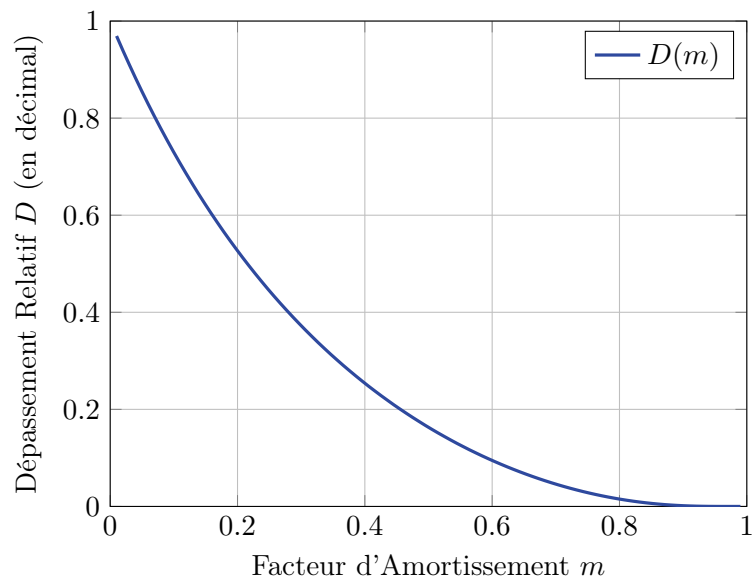


FIGURE 4 – Abaque Dépassement Relatif D vs. Facteur d'Amortissement m

Q8 Quelle est la valeur du facteur d'amortissement ?

Q9 Bonus : La valeur théorique du facteur d'amortissement est de $0,2 \text{ V}\cdot\text{s}^{-1}$. Calculer l'écart relatif de votre résultat par rapport à cette valeur.

Exercice 1 Réponse indicielle d'un circuit RC - 6 pts (★ ★)

On considère le circuit ci-dessous :

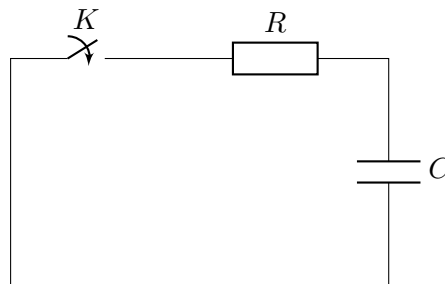


FIGURE 1 – Circuit RC

- Q1** Sur le schéma ci-dessus, faites paraître les tensions, u_C et u_R .
Q2 Appliquer la loi des mailles au circuit.

- Q3** À l'aide de la loi d'Ohm, de la loi fondamentale du condensateur et de la question précédente, montrer que la tension $u_C(t)$ vérifie l'équation différentielle :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = 0$$

Q4 Le condensateur étant initialement chargé ($u_C(0) = E$ V), résoudre l'équation différentielle et donner l'expression de $u_C(t)$.

Exercice 2 Chronogramme et temps caractéristique - 5 pts (★)

Un technicien observe sur l'oscilloscope l'évolution de la tension $u_C(t)$ et obtient le résultat suivant :

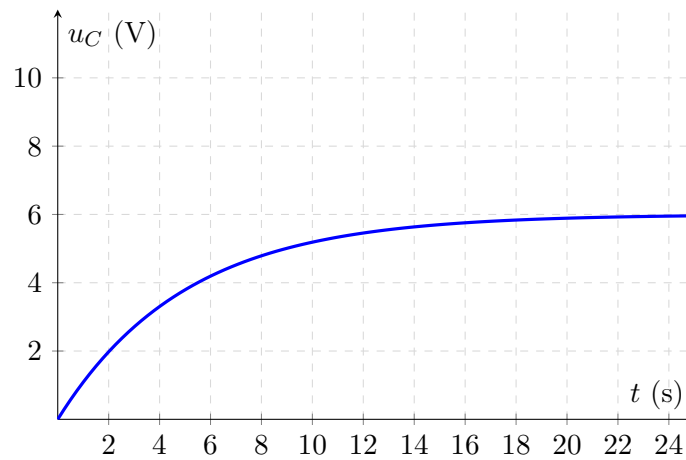


FIGURE 2 – Evolution de la tension $u_C(t)$

Q1 S'agit-il bien d'une charge ou d'une décharge ? Justifier.


Q2 Quelle est la valeur de la tension finale dans le circuit ?

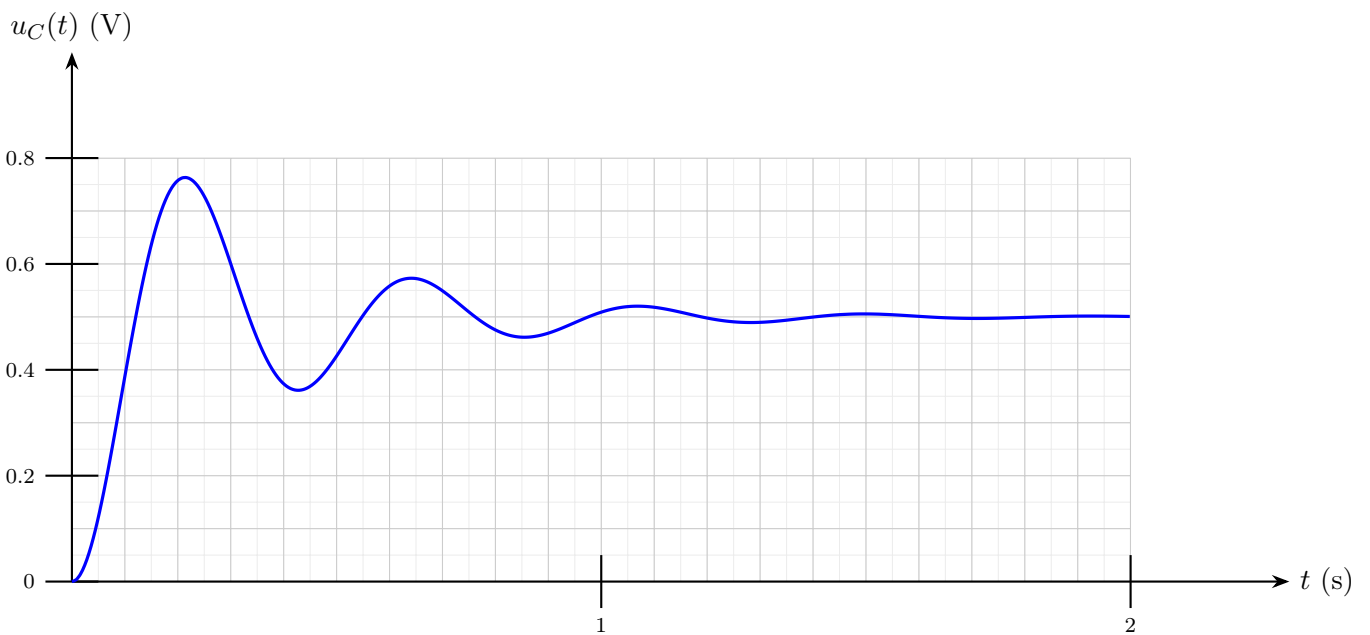
Q3 Quelle est la valeur du temps de charge caractéristique τ ? Justifier par un calcul et une construction graphique sur le document.

Q4 La résistance utilisée est la suivante, quelle est sa valeur ? Justifier.



Q5 On donne $\tau = R \times C$. En déduire la valeur du condensateur C .

 **Exercice 3** Chronogramme d'un système - 7 pts (★ ★)



Q1 quel est l'ordre du système ci-dessus, justifier.

Q2 Qu'est ce que le temps de réponse à 5% , noté $t_{5\%}$

Q3 Quelle est la valeur finale de la tension ?

Q4 Déterminer graphiquement la valeur approximative du temps de réponse $t_{r5\%}$.

Q5 Donner la pseudo-période notée T_p .

Q6 Calculer la pulsation propre du circuit notée ω_0 .

Q7 Quelle est la valeur du dépassement relatif ?

On donne ci-dessous une abaque :

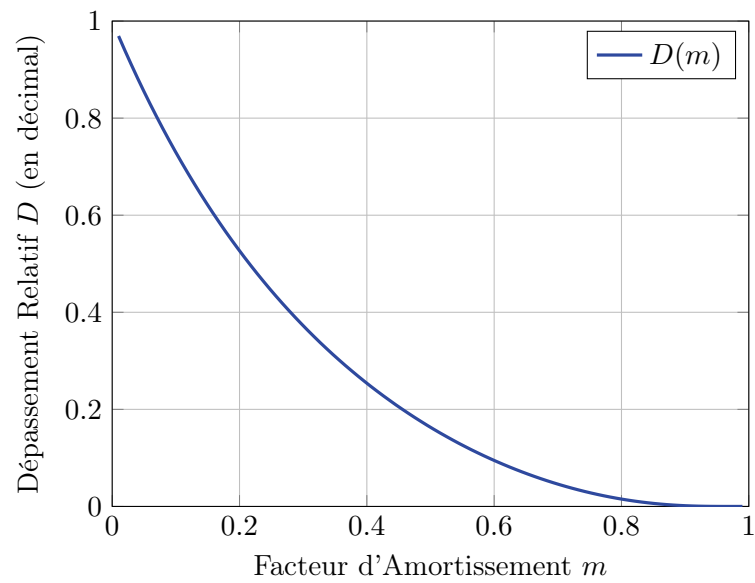


FIGURE 3 – Abaque Dépassement Relatif D vs. Facteur d'Amortissement m

Q8 Quelle est la valeur du facteur d'amortissement via l'abaque ?

Q9 Bonus : La valeur théorique du facteur d'amortissement est de 0.2. Calculer l'écart relatif par rapport à la valeur théorique.