

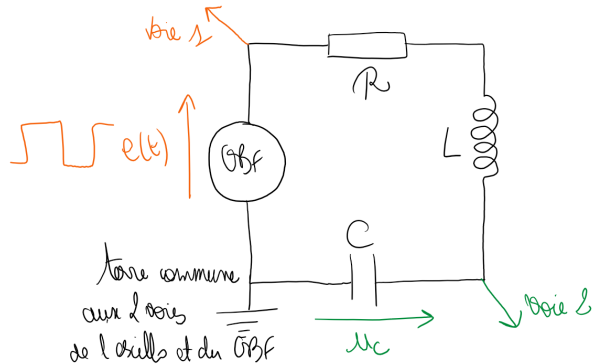
Thème I. Ondes et signaux (Électricité)

TP n°5 Régimes transitoires du circuit RLC série – Corrigé

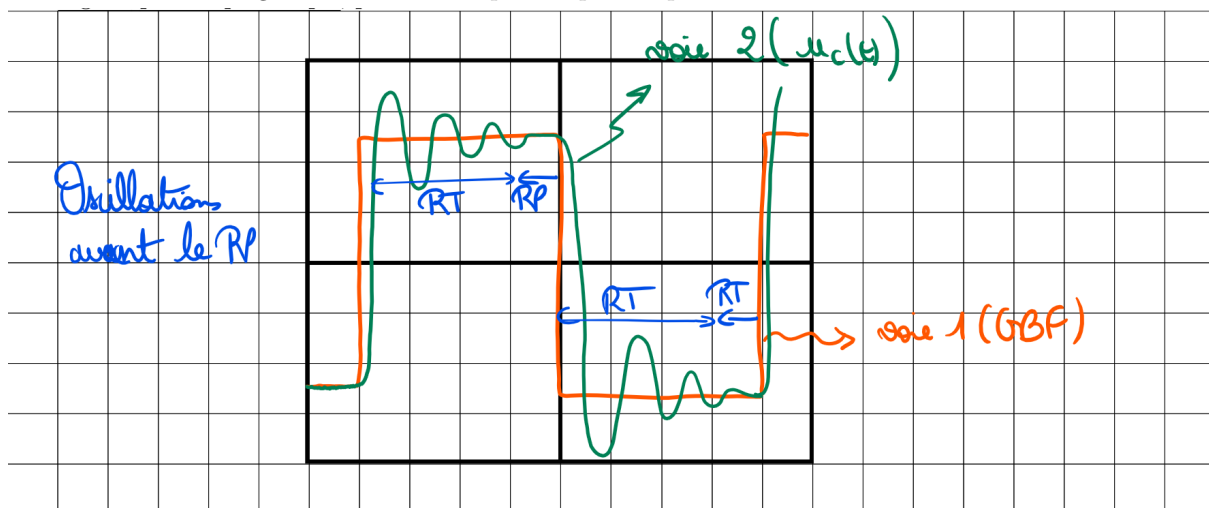
Vendredi 17 octobre 2025

I Circuit et premières observations

Q1. Schéma du circuit à réaliser :

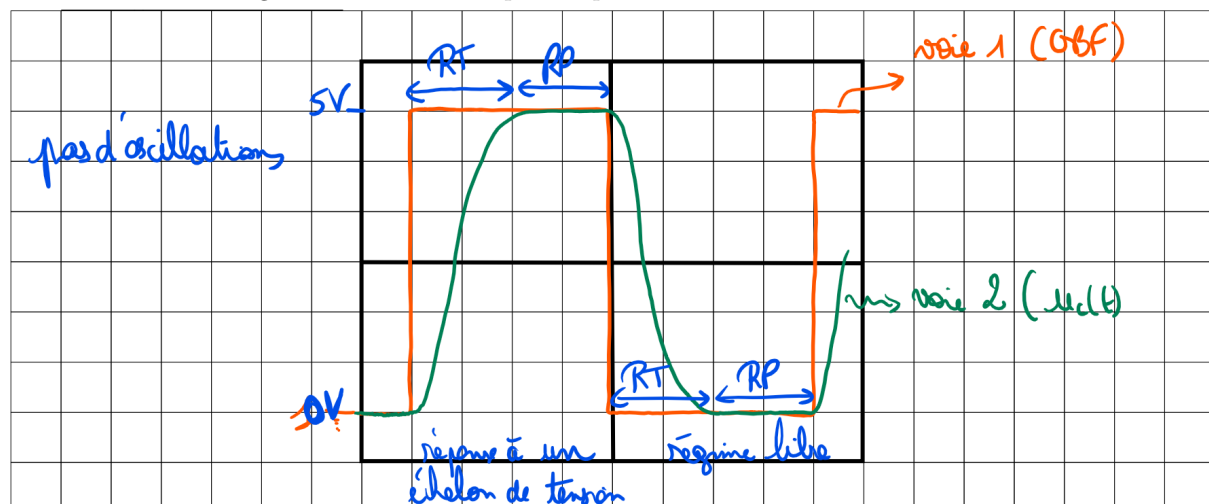


Q2. a) Pour $R = 10 \Omega$: le régime transitoire est pseudo-périodique.



Le régime transitoire présente beaucoup d'oscillations avant le régime permanent. Quand j'augmente R , j'observe que le nombre de périodes observées diminue et la durée du régime transitoire diminue. Le régime permanent est inchangé.

b) Pour $R = 2 \text{ k}\Omega$: le régime transitoire est apériodique.



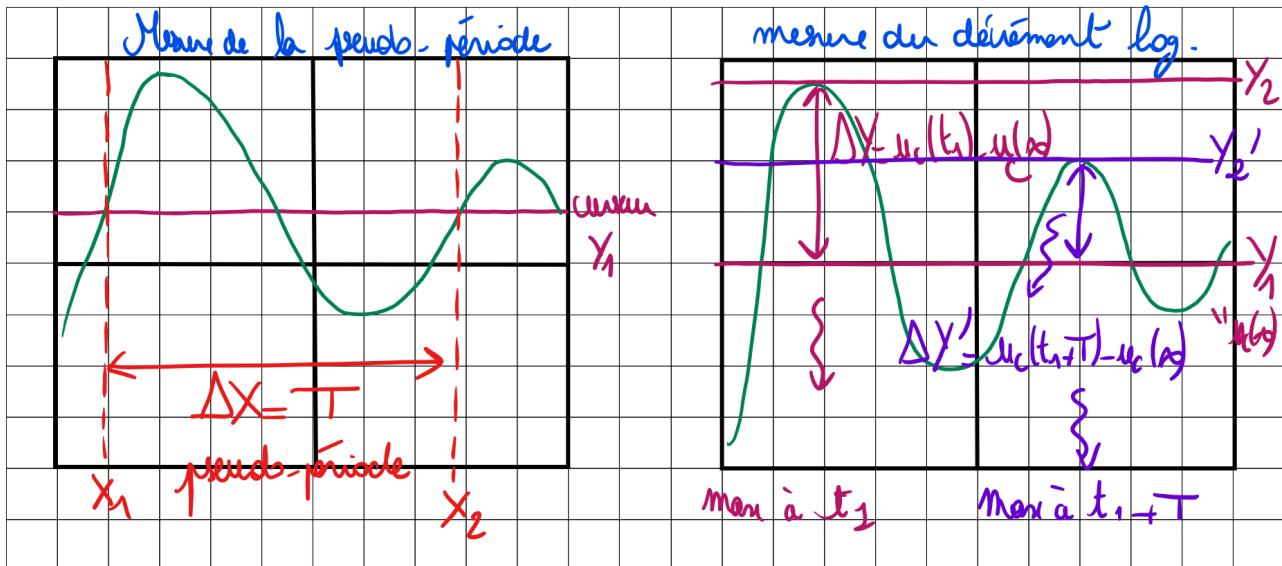
Le régime permanent est atteint sans oscillation. Quand j'augmente R , la durée du régime transitoire augmente. Le régime permanent est inchangé.

Q3. Au-delà de $R \sim \dots \Omega$, nous n'observons plus d'oscillations, et le régime permanent est atteint sans oscillations.

II Étude du régime pseudo-périodique

Q4. Protocole :

- Mesure de T :
 - Placer un curseur horizontal sur la valeur en régime permanent.
 - Modifier le calibre pour observer une seule période sur tout l'écran horizontalement.
 - Utiliser deux curseurs verticaux de temps à placer aux croisements de u_c avec le curseur horizontal.
 - L'écart ΔX donne la pseudo-période.



- Mesure du décroissement logarithmique :
 - Laisser le curseur horizontal précédent.
 - Déplacer le 2^e curseur horizontal sur le premier maximum de u_c . $\Delta Y(2)$ donne $u_c(t) - u_c(\infty)$.
 - Déplacer le 2^e curseur horizontal sur le n^e ($n = 2, 3, 4, \dots$) maximum de u_c . $\Delta Y(2)$ donne $u_c(t + nT) - u_c(\infty)$.
 - En déduire δ .

— À partir de δ , on calcule $Q = \sqrt{\frac{\pi^2}{\delta^2} + \frac{1}{4}}$

— À partir de T : $\omega_0 = \frac{2\pi}{T\sqrt{1 - \frac{1}{4Q^2}}}$

Q5. Pseudo-période : $T = \dots \text{ s}$

$u_c(t) = \dots \text{ V}$

$u_c(t + 3T) = \dots \text{ V}$

Donc $\delta = \dots$ ⚠ ne pas trop arrondir !

Q6. Facteur de qualité : $Q = \dots$

Pulsation propre : $\omega_0 = \dots \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$

Q7. D'après la valeur des composants :

$Q = \frac{1}{R + r_L + r_{GBF}} \sqrt{\frac{L}{C}} = \dots$

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \dots \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$

Ces valeurs « sont proches » des valeurs précédentes



Bilan du TP

- Pour étudier un régime transitoire du deuxième ordre, on peut visualiser la tension aux bornes du condensateur en utilisant un oscilloscope. Pour cela, il faut que le condensateur ait une borne commune avec la terre du GBF.
- Pour étudier le régime transitoire du deuxième ordre du circuit RLC (réponse à un échelon de tension et régime libre), le circuit est alimenté par un signal créneau, compris entre 0V et une tension constante.
- Pour des résistances « élevées », le régime transitoire observé est un régime apériodique, pour lequel le circuit atteint le régime permanent sans oscillation.
Dans ce cas, plus la résistance est élevée, plus la durée du régime transitoire est élevée.
- Pour des résistances « faibles », le régime transitoire observé est un régime pseudo-périodique, pour lequel le circuit atteint le régime permanent avec des oscillations.
Dans ce cas, plus la résistance est faible, plus la durée du régime transitoire est élevée.
Le critère résistance « faible/élevée » est liée à la valeur du facteur de qualité du circuit RLC série.
- L'étude quantitative du régime pseudo-périodique s'effectue par :
 - la mesure de la pseudo - période, à l'aide des curseurs de temps ;
 - et la mesure du décrément logarithmique, qui quantifie la diminution de l'écart entre l'amplitude d'une pseudo-oscillation et la valeur finale au cours des oscillations. Le décrément logarithmique se mesure à l'aide des curseurs de tension.
- Pour effectuer une mesure à l'aide des curseurs, il est nécessaire d'afficher la zone de mesure sur la totalité de l'écran. En effet, les positions des curseurs sont imposées, ainsi plus l'échelle est petite, plus les positions quantifiées sont séparées d'une valeur faible, ce qui permet de diminuer l'incertitude.