

TP4 - Régime transitoire

1 But du T.P.

Le but de ce T.P. est de vérifier sur votre platine les résultats obtenus lors des simulations effectuées au TP3.

2 Matériel

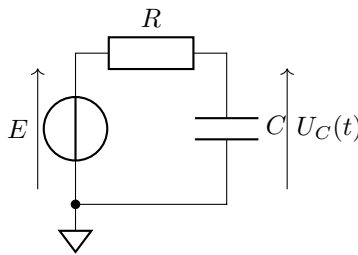
Matériel par poste de travail :

- 1 oscilloscope + 2 sondes
- 1 générateur basses fréquences (GBF)
- Résistances, condensateurs et bobines divers

3 Étude du circuit RC

3.1 Préparation

Soit le circuit suivant avec $R = 1k\Omega$ et $C = 50nF$:



- Déterminer les expressions de la tension $U_C(t)$ pour :
 - La charge du condensateur
 - La décharge du condensateur (dans ce cas, remplacer le générateur E par un fil)
- Montrer par le calcul que pour $t = \tau$,
 - $U_C = 0.63U_{C_{max}}$ pour la charge
 - $U_C = 0.37U_{C_{max}}$ pour la décharge
- Montrer que si à t_1 , $U_C(t_1) = 0.1E$ et à t_2 , $U_C(t_2) = 0.9E$, alors $\tau = \frac{t_2 - t_1}{\ln(9)}$.
- Montrer que pour $t = 5\tau$, le condensateur est chargé à 99%.

3.2 Manipulation

- Régler le GBF afin d'avoir un signal carré de fréquence $f = 1kHz$ et de tension crête-crête $V_{cc} = 5V$.
- Réaliser le réglage du trigger de l'oscilloscope afin de réussir à observer la charge aux bornes du condensateur.
- Visualiser la tension aux bornes du condensateur durant la charge. Relever la constante de temps sur l'oscillogramme en utilisant deux des trois méthodes exposées au paragraphe 3.1.
- Visualiser la tension aux bornes de la résistance et reproduire l'oscillogramme. En déduire l'évolution du courant de charge du condensateur.

TP4 - Régime transitoire

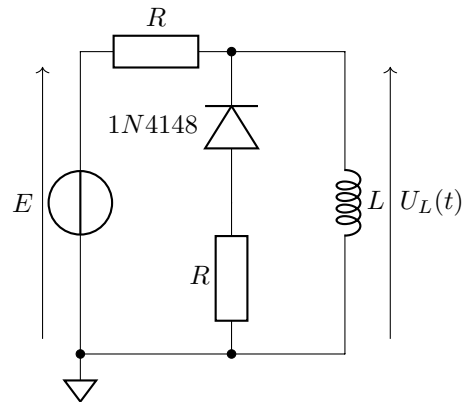
4 Étude du circuit RL

4.1 Préparation

Rappeler les expressions de $i(t)$ pour un circuit RL répondant à un échelon de tension et pour un circuit RL quand on a coupé le générateur.

4.2 Manipulations

Réaliser le circuit suivant avec $L = 10mH$:



1. Déterminer R pour avoir une constante de temps égale à $30\mu s$ environ.
2. Régler le GBF afin d'avoir un signal carré de fréquence $f = 1kHz$ et de tension crête-crête $V_{cc} = 5V$.
3. Régler l'oscilloscope afin d'observer la tension aux bornes de la bobine et de la résistance. Reproduire les oscillogrammes.
4. Que se produit-il sur la tension aux bornes de la bobine lors de l'ouverture d'un interrupteur ? En déduire l'utilité de la diode "de roue libre".

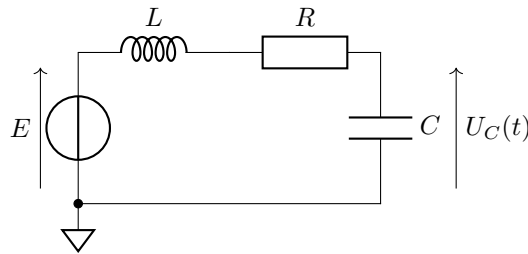
5 Étude du circuit RLC

5.1 Préparation

1. Donner l'équation régissant la tension aux bornes du condensateur dans le cas d'un circuit RLC série, ainsi que l'expression du facteur de qualité Q .
2. Rappeler brièvement les différents régimes possibles en fonction du facteur de qualité Q . Expliquer par une courbe le comportement dans chaque cas.

5.2 Étude du régime apériodique

1. Déterminer la valeur de R pour $Q = 0.1$.
2. Réaliser le montage ci-dessous avec $L = 10mH$ et $C = 1nF$.



Utiliser le GBF en tension créneau d'amplitude 5V et d'offset 2.5V. Régler la fréquence de manière à ce que le régime permanent soit tout juste atteint sur chaque demi-période.

3. Avec le modèle de l'exponentielle décroissante ($Q \ll 1$), on peut considérer que le régime permanent est atteint au bout d'un temps $\Delta t = \frac{T_0}{Q}$ avec $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$.

En déduire graphiquement Δt et en déduire une valeur de Q .

5.3 Étude du régime critique

1. Calculer la valeur de la résistance critique.
2. Pour visualiser le changement de régime, prenez une résistance supérieure à la résistance critique et une résistance inférieure.

Visualiser la tension aux bornes de C et reproduire l'oscillogramme. Le comportement est-il comme attendu ?

5.4 Étude du régime pseudo-périodique

1. Déterminer la valeur de R pour $Q = 8$.
2. Régler la fréquence du GBF de manière à ce que le régime permanent soit tout juste atteint sur chaque demi-période.
3. Visualiser à l'oscilloscope les tensions aux bornes du GBF et du condensateur.
4. Reproduire les oscillogrammes et déterminer la pulsation des pseudo-oscillations. Comparer avec la pulsation propre.