

ETUDE DE LA COURBE DE CHARGE D'UN CONDENSATEUR À TRAVERS UNE RÉSISTANCE (Utilisation d'une carte d'acquisition)

OBJECTIFS

Il s'agit de vérifier expérimentalement toutes les propriétés de la courbe de charge d'un condensateur (source de tension et résistance).

La mesure sera réalisée automatiquement à l'aide de la carte d'acquisition (TLC 549) et du logiciel de pilotage sous Excel.

Une manipulation des données dans le tableur permettra de faire afficher la courbe relative au courant traversant le condensateur.

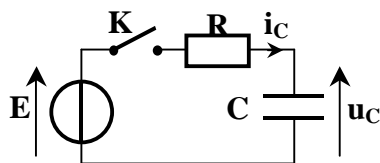
I- TENSION AUX BORNES DU CONDENSATEUR

1- Montage

La carte d'acquisition sera utilisée pour mesurer la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur (schéma ci-dessous):

On prendra :

- $R = 4,7 \text{ k}\Omega$
- $C = 1000 \mu\text{F}$
- $E = 5 \text{ V}$.



2- Mesures

On utilisera le fichier Excel "Acquisition lente" de pilotage de la carte avec les réglages suivants :

- Durée entre deux points : 0,2 secondes
- Nombre de points : 250

✂① Effectuer le montage et faire l'acquisition des 250 points de la tension $u_C(t)$.

✂② Faire tracer la courbe $u_C(t)$ et vérifier toutes les propriétés énoncées ci-dessous (courbe de charge):

- ① L'asymptote horizontale coupe la tangente à l'origine à l'instant $t = \tau = R.C$.
- ② A l'instant $t = \tau$, le condensateur est chargé à 63% ($u_C(\tau) = 0,63E$).
- ③ Aux instants $t = 2\tau$, 3τ et 5τ le condensateur est chargé à 86%, 95% et 99%.
- ④ Le temps pour passer de 0 à 1/3 de E est : $t = \tau \ln(3/2) \approx 0,405\tau$.
- ⑤ Le temps pour passer de 0 à 2/3 de E est : $t = \tau \ln 3 \approx 1,10\tau$.
- ⑥ Le temps pour passer de 1/3 à 2/3 de E est : $t = \tau \ln 2 \approx 0,693\tau$.
- ⑦ Le temps pour passer de 0 à 1/2 de E est : $t = \tau \ln 2 \approx 0,693\tau$.

II- COURANT TRAVERSANT LE CONDENSATEUR

1- Relation donnant le courant $i_C(t)$

✂① Trouver la relation donnant $i_C(t)$ en fonction de E, R et $u_C(t)$.

2- Courbe $i_C(t)$

✂② Reprendre le fichier Excel ou figure $u_C(t)$ et remplir automatiquement une troisième colonne relative au courant $i_C(t)$.

Indication : utiliser la relation établie au ✂①.

✂③ Faire tracer la courbe $i_C(t)$.

✂④ Vérifier, sur la courbe $i_C(t)$, les propriétés ci-dessous :

- ① L'asymptote horizontale coupe la tangente à l'origine à l'instant $t = \tau = R.C$.
- ② $i_C(0) = E / R$. Démontrer ensuite cette relation.
- ② A l'instant $t = \tau$, le courant n'est plus qu'à 37% de $i_C(0)$.
- ③ Aux instants $t = 2\tau$, 3τ et 5τ le courant n'est plus qu'à 14%, 5% et 0,7% de $i_C(0)$.