

## Charge et décharge d'un condensateur

### Objectifs

- Réponse d'un dipôle R,C à un échelon de tension.
- Étudier la tension aux bornes du condensateur et l'intensité du courant lors de la charge et de la décharge du condensateur.
- Étudier l'influence des paramètres R et C sur la constante de temps  $\tau$  du dipôle.

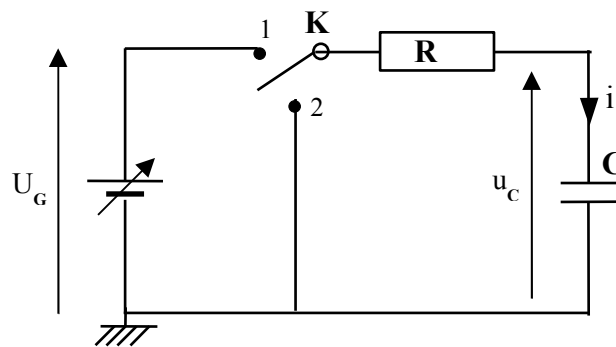
### I. Charge d'un condensateur soumis à une tension constante.

#### 1. Montage et acquisition.

Noter les valeurs  $C_1$  et  $C_2$  des deux condensateurs chimiques mis à votre disposition.

Réalisez le montage ci-dessous avec le condensateur  $C_1$ , une résistance  $R_1 = 5,0 \text{ k}\Omega$  (utiliser la boîte de décade), un interrupteur à 2 positions (K) et un générateur de 12V continu.

Avec un voltmètre, mesurer la tension  $U_0$  délivrée par le générateur et connecter l'adaptateur voltmètre pour mesurer la tension  $U_C$  aux bornes du condensateur.



$U_0 =$

$C_1 = 2,2 \mu\text{F}$

$C_2 = 4,7 \mu\text{F}$

On utilisera le logiciel Generis (Ordonnées : voltmètre sur calibre 25V instantanée . Abscisses : temps sur une durée de 100 ms (401 points) et synchronisation sur le voltmètre fixée à 0,2 V en variation croissante (le point du pavé numérique). L'étude de la charge du condensateur donne lieu à 3 enregistrements, correspondant à des conditions expérimentales différentes.

N° d'expérience	1	2	3
R (k $\Omega$ )	5	10	5
Condensateur	$C_1$	$C_1$	$C_1+C_2$

Lancez les acquisitions les unes après les autres :

L'interrupteur K est d'abord en position 2. Lancer l'acquisition et basculer l'interrupteur K en position 1 : le condensateur se charge. En fin d'acquisition replacé l'interrupteur en position 2.

#### 2. Exploitation des mesures.

- Imprimer la courbe  $U_C(t)$  de l'expérience 1 et commenter son allure.
- Déterminer la tension  $U_{C(\text{max})}$  du condensateur en fin de charge. Comparer cette valeur à  $U_0$ .
- Déterminer graphiquement la constante de temps  $\tau$  (utiliser deux méthodes différentes).
- Vérifier qu'au bout d'un temps égale à  $5\tau$ , le condensateur est pratiquement chargé ?
- En utilisant l'outil pointeur, déterminer la valeur de  $\tau$  des expériences 2 et 3 et comparer cette valeur (en s) à celle du produit R.C (en  $\Omega.F$ ) et conclure.

## T.P III1

### 3. Comment varie l'intensité du courant pendant la charge ?

- Exprimez littéralement  $i(t)$  en fonction de  $U_C(t)$  et des paramètres  $U_0$  et  $R$  du circuit. Créer dans Génériss la grandeur  $i(t)$  pour la courbe  $U_C(t)$  de l'expérience 1.
- Créer  $i_{th}(t)$ , l'expression théorique de l'intensité à partir de la formule  $i_{th}(t) = \frac{U_0}{R} \cdot \exp(-t/\tau)$ . Comparer la courbe obtenue à l'expérience. Conclure.

## II. Décharge d'un condensateur à travers une résistance.

### 1. Montage et acquisition.

Le montage est le même que pour l'étude de la charge avec le condensateur  $C_1$  et la résistance  $R_1$ . Dans le logiciel Génériss, il faut changer uniquement la synchronisation : 12V en variation décroissante.

Réaliser l'acquisition de la courbe  $U_C(t)$  : L'interrupteur K est d'abord en position 1 (assez longtemps pour que le condensateur soit chargé). Lancer l'acquisition et basculer l'interrupteur K en position 2 : le condensateur se décharge.

### 2. Exploitation de la courbe.

- Relever l'allure de la courbe  $U_C(t)$  et commenter la.
- Exploiter la courbe pour déterminer la constante de temps. La valeur est-elle en accord avec celle déterminée lors de la charge du condensateur ?
- Exprimez littéralement  $i(t)$  en fonction de  $U_C(t)$  et  $R$ . Créer dans Génériss la grandeur  $i(t)$ . Commenter.