

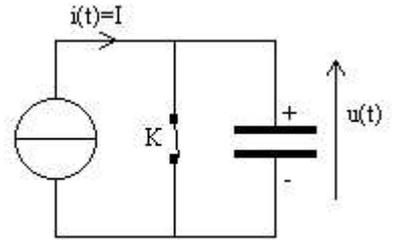
TP n°7 : charge d'un condensateur à courant constant

Objectifs du TP :

- relever la courbe de la tension aux bornes d'un condensateur chargé à courant constant ;
- définir la capacité d'un condensateur ;
- déterminer les lois d'association de deux condensateurs, en parallèle et en série.

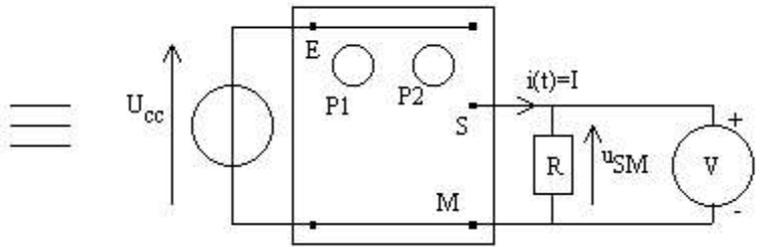
Le schéma de principe du montage permettant l'étude de la charge du condensateur à courant constant est le suivant :

A l'instant $t = 0$, on ouvre l'interrupteur K.
On relève l'évolution de la tension u aux bornes du condensateur en fonction du temps.



I – Réglage du générateur de courant

Le générateur de courant est réalisé avec une petite maquette, alimenté par un générateur de tension U_{SA1} .



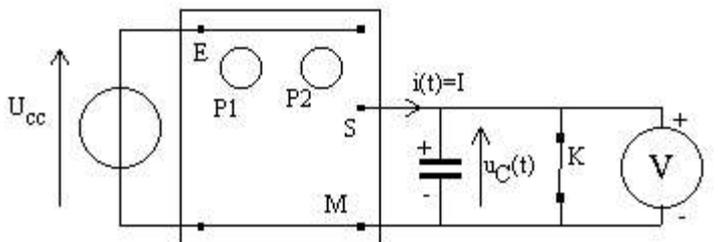
En sortie, le courant $i(t)$ sera constant quelque soit la charge, tant que la tension u_{SM} reste en dessous d'une certaine valeur. La valeur de I dépend de celle de U_{CC} et de la position du curseur du potentiomètre P1 (potentiomètre de gauche).

- **Réaliser** le montage, en prenant $R = 10\text{ k}\Omega$ et $U_{CC} = 15\text{ V}$.
- **Régler** la valeur de u_{SM} à 3 V (et donc la valeur de I à 0.3 mA, puisque $R = 10\text{ k}\Omega$) en jouant sur le curseur de P1.

POUR LA SUITE, NE TOUCHEZ PLUS AU POTENTIOMETRE.

II– Détermination de la capacité d'un condensateur

- **Réaliser** le montage ci-contre, avec le plus gros des trois condensateurs présents sur votre poste (attention : il est polarisé : son sens a de l'importance ...)



- **Compléter** la deuxième ligne du tableau (à refaire sur votre compte- rendu). Pour cela, vous vous munirez d'un chronomètre et le déclencherez lorsque vous ouvrirez l'interrupteur. Ensuite, à intervalles réguliers, relevez la valeur de la tension $u_c(t)$ mesurée au voltmètre.

t (s)	0	10^{-6} A	20	30	40	50	60	70	80	90
u_c (V)										
Q (mC)										

- **Tracer** la courbe $u_c(t)$. La décrire.

On appelle Q la quantité d'électricité reçue par le condensateur à partir du moment où le condensateur est traversé par le courant I .

- **Donner** la relation entre Q , I et t .
- **Compléter** la troisième ligne du tableau précédent, en exprimant Q en mC et sachant que l'intensité du courant I a été réglée à 0.3 mA .
- **Tracer** la courbe $Q = f(u_c)$.
- **Décrire** cette courbe.
- **Calculer** son coefficient directeur, pour la première partie de la courbe. Ce coefficient directeur représente la **capacité du condensateur**. Elle s'exprime en **Farad (F)**, si Q est exprimée en coulomb (C) et U_c en volt (V).
- **Comparer** la valeur de C déterminée expérimentalement avec la valeur indiquée sur le composant. Le constructeur garantit la valeur de la capacité avec une tolérance de $\pm 20\%$. La valeur expérimentale entre-t-elle bien dans l'intervalle ?

III– Associations de condensateurs

3.1 Capacité du condensateur moyen

Déterminer la capacité du condensateur du milieu (le condensateur « moyen »).

Pour cela :

- **Refaites** des mesures de la tension à ces bornes, lorsqu'il est traversé par un courant constant, et remplissez un tableau du même type que précédemment (allez de 5 s en 5 s , de 0 à 45 s).
- **Tracez** sur le même graphe que celui du gros condensateur, la courbe $Q(u_c)$.
- **En déduire** la valeur précise de la capacité de ce condensateur.

3.2 Association parallèle

- **Associer** en parallèle les deux condensateurs précédents.
- **Déterminer**, toujours avec la même méthode, la capacité du condensateur équivalent à cette association.
- **En déduire** une relation liant la capacité équivalente C_p du condensateur équivalent à l'association parallèle de deux condensateurs de capacité C_1 et C_2 .

3.3 Association série

- **Associer** en série deux condensateurs de capacités différentes.
- **Déterminer** la capacité C_s du condensateur équivalent,
- **Vérifier** que la relation $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ s'applique bien.