

Certains dipôles électriques ont une tension à leurs bornes qui peut varier dans le temps. C'est notamment le cas des condensateurs.

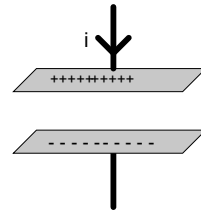
▪ Composition d'un condensateur

Condensateur : _____

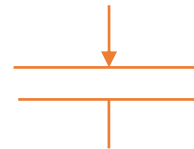
Ensemble formé par deux armatures métalliques, séparées entre elles par un matériau isolant. Par influence, les deux plaques portent des charges électriques opposées : $q_A = -q_B$.

La tension u_C aux bornes du condensateur est proportionnelle à la charge électrique portée par chaque armature (si la charge double, la tension double).

Schéma de la situation :



Représentation conventionnelle :



Accumulation et débit de charges : _____

Le débit de charges sur les armatures est lié à l'intensité du courant électrique qui traverse le condensateur :

$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ où i est l'intensité en ampère, q la charge en coulomb et $1A = 1C \cdot s^{-1}$.

Capacité d'un condensateur : _____

notée C , c'est une grandeur caractéristique du condensateur liée à sa fabrication. Elle exprime la charge accumulée par unité de tension appliquée à ses bornes : $q = C \cdot u_C$. S'exprime en farads (F) et $1F = 1C \cdot V^{-1}$

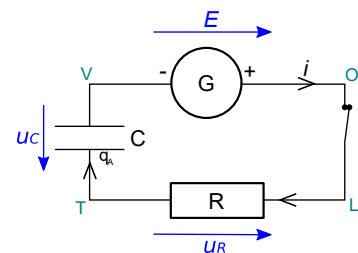
Le comportement capacitif de certains capteurs est employé dans les objets du quotidien, notamment dans les dispositifs tactiles : le contact de la peau transfère des charges électriques, ce qui perturbe le champ électrique à l'intérieur du condensateur, et donc la tension à ses bornes, dont les variations sont détectées dans le système électrique, ou bien la pression exercée sur l'appareil réduit la distance entre les plaques, ce qui là encore modifie le champ électrique interne.

▪ Charge d'un condensateur

On considère un circuit électrique composé :

- d'un générateur de tension continue, aux bornes duquel la tension est notée E ;
- d'un interrupteur ;
- d'un conducteur ohmique, de résistance R ;
- d'un condensateur, de capacité C , les quatre étant assemblés en série.

Schéma conventionnel :



Conditions initiales : le circuit est ouvert à $t < 0$. Il est fermé à $t \geq 0$.

Initialement, le condensateur est déchargé : $q(t = 0) = 0$ et donc $u_C(t = 0) = 0$



1. Loi des mailles Voir démonstration sur le chapitre en ligne



2. Loi d'Ohm



3. Relation entre intensité du courant et charge électrique aux armatures



4. Relation entre tension aux bornes du condensateur et charge électrique aux armatures



5. Équation différentielle et temps caractéristique



6. Forme de la solution et résolution



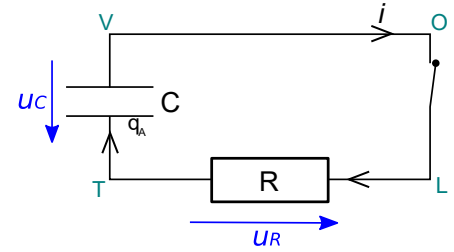
7. Représentation graphique et exploitation graphique

▪ Décharge d'un condensateur

On considère un circuit électrique composé :

- d'un condensateur, de capacité C , initialement chargé ;
- d'un interrupteur ;
- d'un conducteur ohmique, de résistance R , les trois étant assemblés en série.

Schéma conventionnel :



Conditions initiales : le circuit est ouvert à $t < 0$; il est fermé à $t \geq 0$.

Initialement, le condensateur est chargé : $q(t = 0) = Q$ et donc $u_C(t = 0) = U$



1. Loi des mailles [Voir démonstration sur le chapitre en ligne](#)



2. Loi d'Ohm



3. Relation entre intensité du courant et charge électrique aux armatures



4. Relation entre tension aux bornes du condensateur et charge électrique aux armatures



5. Équation différentielle et temps caractéristique



6. Forme de la solution et résolution



7. Représentation graphique et exploitation graphique