

Thème 4 : Ondes et signaux

Partie 3. Etudier la dynamique d'un système électrique

CHAP 22-ESSENTIEL Condensateur-Dipôle RC

INTENSITÉ

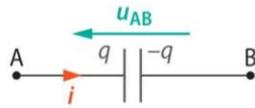
L'intensité i du courant électrique en régime variable est le débit instantané de charge électrique q :

$$i = \frac{dq}{dt}$$

CONDENSATEUR

Ensemble de deux armatures conductrices face à face, séparées par un isolant et susceptibles d'accumuler des charges électriques sous l'effet d'une tension électrique.

Symbole et définitions



Capacité du condensateur :

$$C = \frac{q}{u_{AB}}$$

Relation courant-tension :

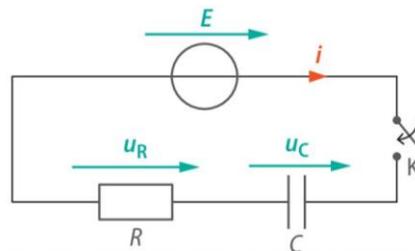
$$i = C \frac{du_{AB}}{dt}$$

La capacité du condensateur augmente :

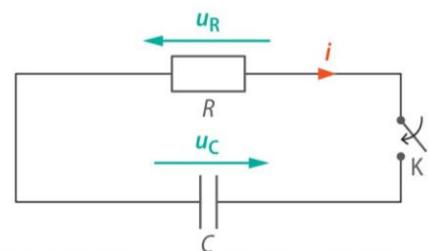
- si la superficie des armatures augmente ;
- si la distance entre les armatures diminue.

CIRCUIT RC

En charge



En décharge



Schéma

Équation différentielle

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = \frac{E}{RC}$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = 0$$

Condition initiale

Condensateur déchargé : $u_C(t=0) = 0$

Condensateur chargé : $u_C(t=0) = U_0$

Solution

$$u_C(t) = E(1 - e^{-t/RC})$$

$$u_C(t) = U_0 e^{-t/RC}$$

Temps caractéristique d'évolution τ

Graphiquement, c'est la durée au bout de laquelle la tangente à l'origine à la courbe $u_C(t)$ croise son asymptote horizontale.

$$\tau = RC$$

$$u_C(\tau) \approx 0,63E$$

$$u_C(\tau) \approx 0,37U_0$$

On considère la charge ou la décharge terminée au bout de 5τ environ.