

Voir démonstration
livre p. 430

Quelles sont les équations différentielles vérifiées par la tension aux bornes d'un condensateur lors de la charge et de la décharge ?

	Modélisation de la charge du condensateur	Modélisation de la décharge du condensateur
Équation différentielle	$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_C = \frac{E}{R \cdot C}$	$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_C = 0$
Solution	Si pour $t=0, u_C=0$, alors : $u_C(t) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}}\right)$	Si pour $t=0, u_C=E$, alors : $u_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$
Représentation graphique		

τ (tau): temps caractéristique ou constante de temps $\tau = R \times C$
 s Ω F
 Durée pour que le C soit chargé ou déchargé à 99% = 5 τ

Qu'est-ce que l'intensité du courant en régime variable ?

= débit de charges électriques
= dérivée de la charge électrique par rapport au temps

i en A $\rightarrow i = \frac{dq}{dt}$ $\leftarrow q$ en C
 t en s
 A Ampère
 C Coulomb
 s seconde

Dynamique du dipôle RC

Résolution d'équations différentielles de la forme :

$y' = ay + b$ avec a et b constantes

la solution est de la forme :

$y = k \cdot e^{ax} - \frac{b}{a}$

k constante d'intégration qui dépend des conditions initiales

En physique, on intégrera par rapport au temps :

$\frac{dy}{dt} = ay + b$

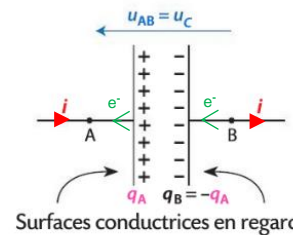
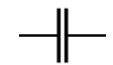
Solution :

$y = k \cdot e^{at} - \frac{b}{a}$

Quel est le modèle du condensateur ?

= 2 plaques conductrices séparées par un isolant.
= des charges électriques transportées par un courant sont stockées sur les armatures mais ne traversent pas l'isolant : il en résulte l'apparition d'une tension électrique entre les armatures.

Symbole :



q_A en C $\rightarrow q_A = C \times u_C$ $\leftarrow u_C$ en V
 Capacité C en F

C Coulomb
F Farad
V Volt

$i = C \times \frac{du_C}{dt}$

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

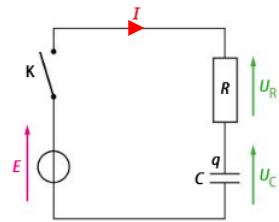
Les charges accumulées sur chaque surface (donc la valeur de la capacité) dépendent de la géométrie des surfaces et de la tension qui leur est appliquée.

Les condensateurs usuels ont souvent des capacités de quelques microfarads (μF) ou nanofarads (nF)

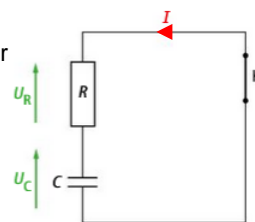
Qu'est-ce que le modèle du circuit RC ?

= association en série d'un condensateur de capacité C et d'un conducteur ohmique de résistance R constitue un dipôle RC

Circuit pour étudier la charge :



Circuit pour étudier la décharge :



<https://youtu.be/y55CFITiH9U>