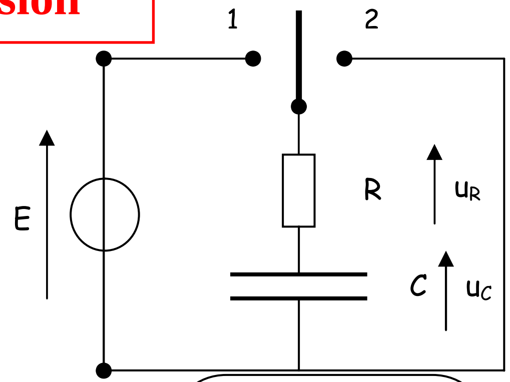
Dipole (RC) soumis à un échelon de tension



i décroit exponentiellement au cours de la charge

$$i = \frac{E - u_c}{R}$$

Dipôle R,C

- **Circuit**
- **Résistance**
  - $u_R(t) = Ri(t)$
  - $i(t) = \dfrac{dq(t)}{dt}$
- **Condensateur**
  - Capacité C : $q(t) = C \times u_c(t)$
  - $i(t) = C\dfrac{du_C(t)}{dt}$
  - Énergie emmagasinée : $E(t) = \dfrac{1}{2}Cu_C(t)^2$
- **Constante de temps**
  - $\tau = RC$ → Analyse dimensionnell
  - Charge → $u_C(\tau) = 63\%$ E ; tangente à l'origine
  - Décharge → tangente à l'origine ; $u_C(\tau) = 37\%$ E

ANALYSE DIMENSIONNELLE

$[\tau] = [RC] = [R] \times [C]$ or $U = R \times I$ d'où $\boxed{[R] = \dfrac{[U]}{[I]}}$;

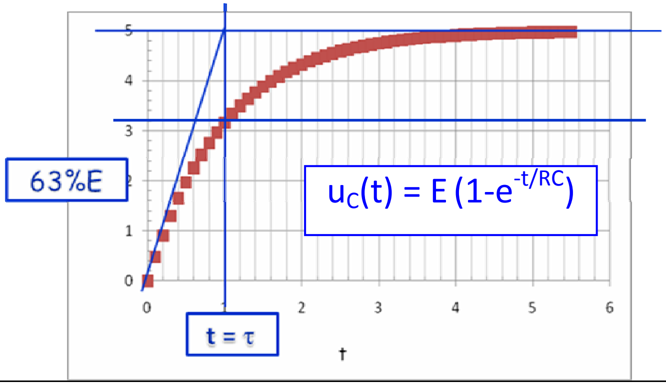
et $\begin{cases} Q = I \times t \\ Q = C \times U \end{cases}$ soit $\boxed{[C] = \dfrac{[I]*[t]}{[U]}}$.

On obtient alors : $[\tau] = \dfrac{[U]}{[I]} \times \dfrac{[I]*[t]}{[U]} = [t]$;

τ est bien homogène à un temps.

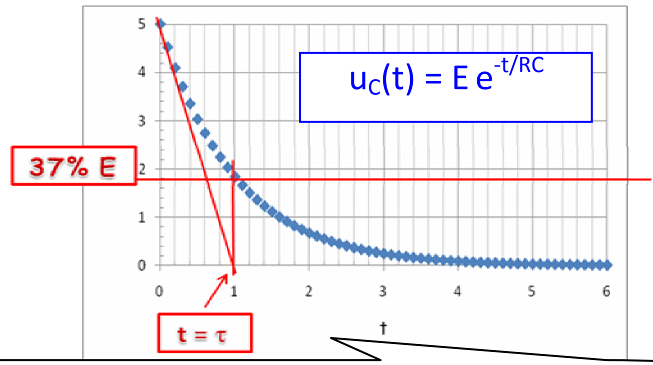
CHARGE

Équation différentielle : $\dfrac{du_C(t)}{dt} + \dfrac{1}{RC}u_C(t) = \dfrac{E}{RC}$



DECHARGE

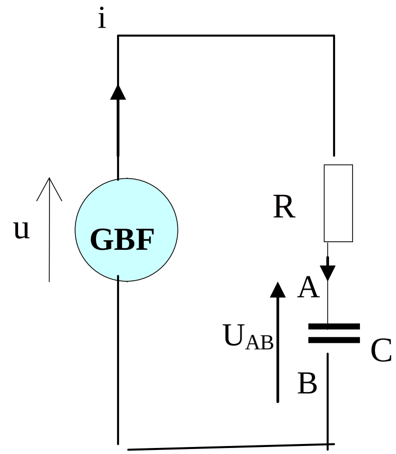
Équation différentielle : $\dfrac{du_C(t)}{dt} + \dfrac{1}{RC}u_C(t) = 0$



$i(t) = \dfrac{-u_c(t)}{R}$ au cours de la décharge le courant change de sens.

Dipole (RC) soumis à une tension en créneaux

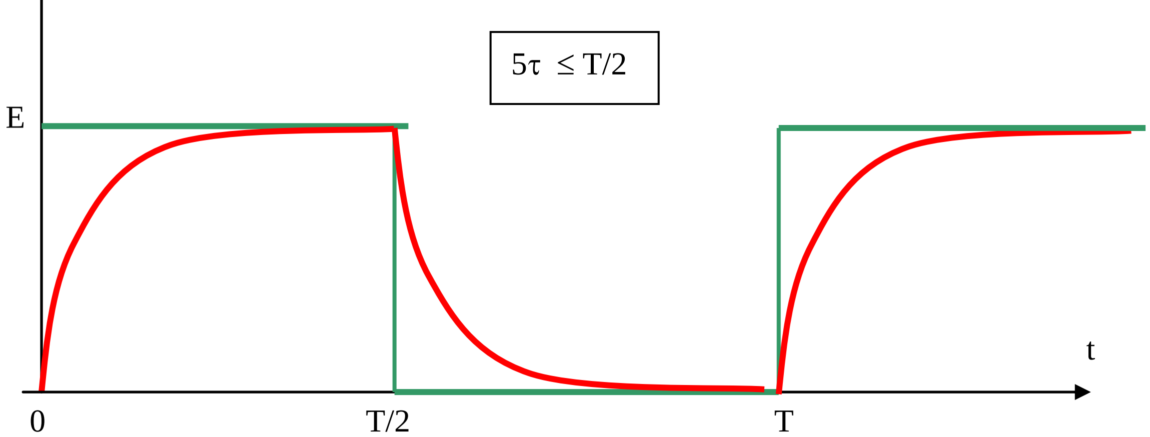
Deux cas peuvent se produire lors de la charge et de la décharge du condensateur.



1^er^ cas : Le condensateur a le temps de se charger (ou de se décharger)

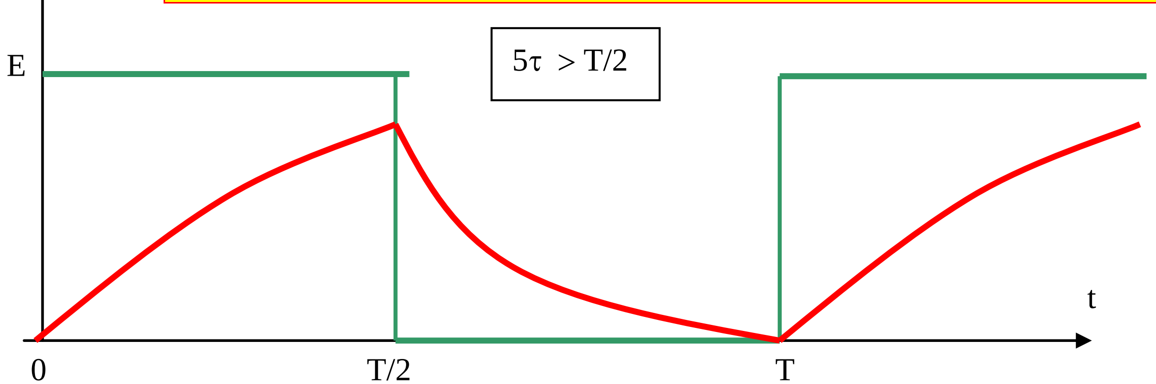
le condensateur a le temps de se charger si : $\mathbf{5\tau \leq T/2 \Leftrightarrow 5\,RC \leq T/2 \Leftrightarrow 10\,RC \leq 1/f_{GBF}}$

5τ correspond au temps au bout duquel le condensateur se charge à 99%.



2^ième^ cas : Le condensateur n'a pas le temps de se charger (ou de se décharger)

le condensateur n'a pas le temps de se charger si : $\mathbf{5\tau > T/2 \Leftrightarrow 5\,RC > T/2 \Leftrightarrow 10\,RC > 1/f_{GBF}}$

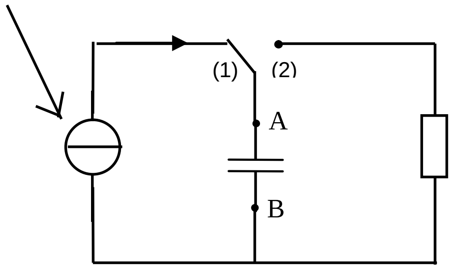


Le phénomène de charge et décharge du condensateur étant périodique, on peut visualiser ce phénomène à l'aide d'un oscilloscope simple.

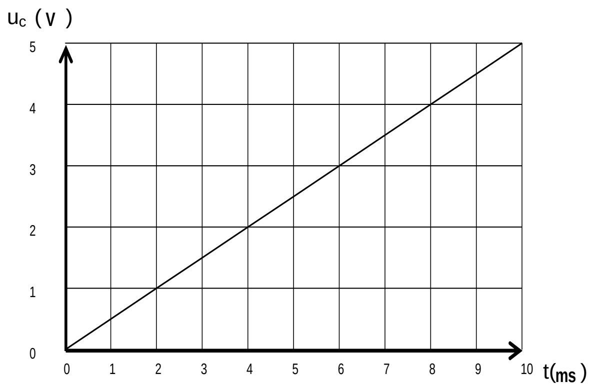
Condensateur soumis à un échelon de courant:

générateur de courant I = constante

8) On réalise le circuit schématisé ci-contre.
Quand le commutateur est en position (1), on charge le condensateur de capacité C grâce à un générateur idéal de courant débitant une intensité de valeur constante dans le temps $I_0 = 100\mu A$



On relie les bornes du condensateur, initialement déchargé, à l'interface d'un ordinateur et on fait une acquisition afin d'obtenir la courbe $u_{AB} = f(t)$.



$i = \frac{dq}{dt}$ (relation 1) et $q = C.U$ (relation 2),

On substitue q grâce à la relation 2 dans la relation 1

Alors $i = C.\frac{dU}{dt}$ car C est une constante.

Si i est constante et égale à I_0, alors $I_0 = C\frac{dU}{dt}$ et donc $\frac{dU}{dt} = \frac{I_0}{C}$

En intégrant on obtient : $U(t) = \frac{I_0}{C}t + U(0)$.

Si à $t = 0s$ $U(0) = 0V$ alors $\boxed{U(t) = \frac{I_0}{C}t}$

La tension uc(t) augmente selon une fonction linéaire de coefficient directeur k = I0/ C