Circuit RC

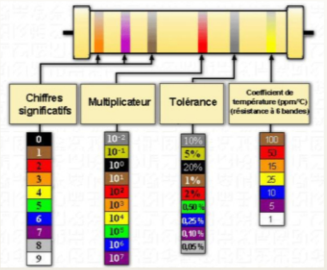
Les résistances

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

Relation entre l'intensité (A) et la charge (C)

$$R = \frac{u}{i}$$

Relation entre la tension (V) l'intensité (A) et la résistance (Ohm)



code couleur pour les résistances

Les condensateurs

$Q = C.u$

Relation entre la charge (Coulomb C), la capacité du condensateur (Farad F) et la tension (V)

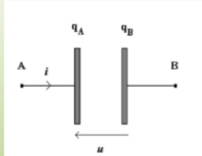
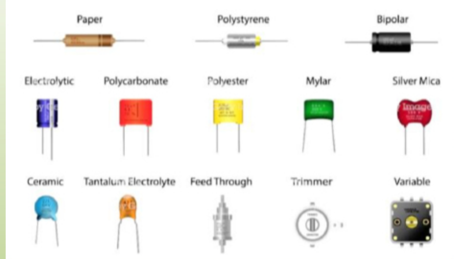
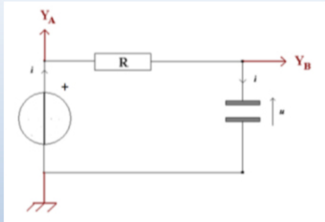


Schéma d'un condensateur

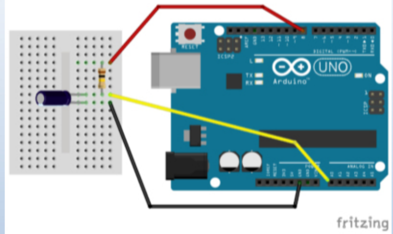


Les différents types de condensateurs

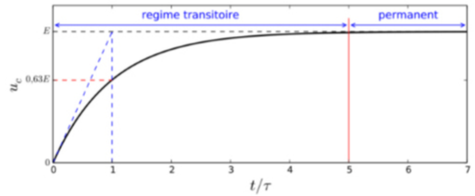
Charge et décharge d'un condensateur dans un circuit RC série



Montage RC série



Etude avec Arduino



Au bout d'une durée de **5τ**, on considère que la charge est complète (99%).
Le régime est dit permanent, c'est-à-dire que la tension est constante et que l'intensité circulant dans le circuit est nulle

Temps (s)	1τ	2τ	3τ	4τ	5τ
u_C (t)	63% de E	86% de E	95% de E	98% de E	99% de E

Charge d'un condensateur

On appliquer la loi d'additivité des tensions : $E = u_R + u(t)$

$\Leftrightarrow E = R.i(t) + u(t)$ avec la loi d'Ohm : $u_R = Ri$

$\Leftrightarrow R \cdot C \cdot \frac{dq_{(t)}}{dt} + u(t) = E$ avec $i = \frac{dq}{dt}$

$\Leftrightarrow R \cdot C \cdot \frac{du_{(t)}}{dt} + u(t) = E$ avec $q = Cu$

L'équation différentielle peut donc s'écrire :

$$R \cdot C \cdot \frac{du_{(t)}}{dt} + u(t) = E$$

Equation différentielle modélisant la charge du circuit RC

La solution complète de l'équation différentielle est donc : $\boldsymbol{u(t) = E - E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$

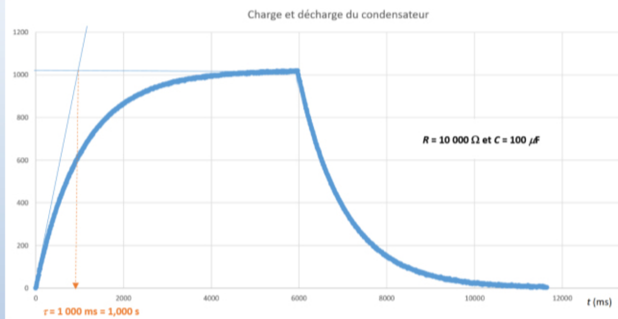
$\Leftrightarrow u(t) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

Solution de l'équation différentielle pour la charge du circuit RC

Résolution de l'équation sans second membre, c'est-à-dire $R \cdot C \cdot \frac{du_{(t)}}{dt} + u(t) = 0$

La solution complète de l'équation différentielle est donc : $\boldsymbol{u(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$

Solution de l'équation différentielle pour la décharge du condensateur



Charge et decharge d'un condensateur dans un circuit RC

Document M. Morin