



1- NOTION DE CAPACITE ELECTRIQUE

Qu'est-ce que la capacité électrique ?

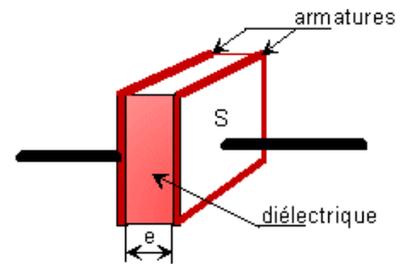
On confond souvent le terme de condensateur et celui de capacité, mais en fait, la capacité est la caractéristique d'un condensateur, au même titre que la résistance est la caractéristique d'un résistor.

La capacité représente la quantité de charge électrique stockée par un condensateur pour une tension donnée.

2- COMPOSANT CONDENSATEUR

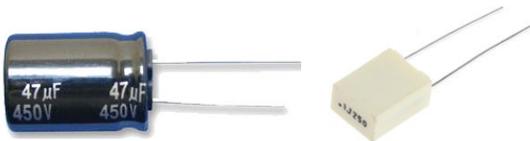
Constitution

Un condensateur est un composant électronique élémentaire, constitué de deux armatures conductrices (appelées « électrodes ») en influence totale et séparées par un isolant appelé « diélectrique ».



La fonction d'un condensateur est celle d'un réservoir qui accumule de l'énergie puis la restitue.

Utilisation



Les condensateurs de filtrage (découplage) : le but est de lisser la tension en absorbant les variations de celle-ci.

La batterie de condensateurs de compensation d'énergie : le but est de compenser les effets d'inductance dans les circuits alimentés en alternatif.

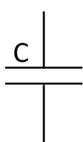


Les condensateurs de démarrage moteur : le but, déphaser une partie du courant alimentant les phases d'un moteur alternatif.

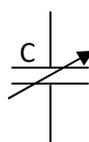
Il existe bien d'autres utilisations et d'autres formes de condensateurs.

Symbole

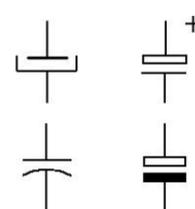
Condensateur fixe



Condensateur ajustable



Condensateur polarisé

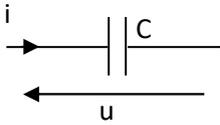


Unité

L'unité de la capacité est le Farad (tiré du nom du physicien Michael Faraday) : **F**.

Loi de comportement

L'intensité $i(t)$ traversant un condensateur de capacité C est égale à la dérivée de la tension $u(t)$ aux bornes de cette capacité :



$$i = C \cdot \frac{du_c}{dt}$$

avec : $\frac{du_c}{dt}$: dérivée par rapport au temps de la tension aux bornes du condensateur ($V \cdot s^{-1}$) ;

C : capacité du condensateur (F) ;

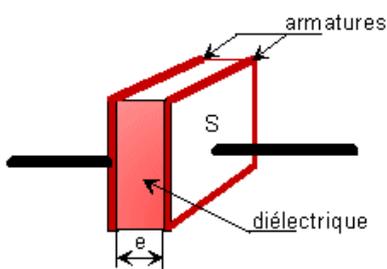
i : intensité traversant le condensateur (A).

Avec des courants alternatifs sinusoïdaux, cette loi se transforme en la loi suivante :

$$\underline{U} = \frac{1}{j \cdot C \cdot \omega} \cdot \underline{I} \quad \text{avec } j^2 = -1$$

Capacité d'un condensateur

La capacité d'un condensateur dépend des dimensions des armatures, de l'écartement de celles-ci et du matériau :



$$C = \epsilon \cdot \frac{S}{e}$$

avec : C : capacité du condensateur (F) ;

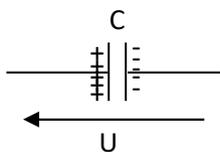
ϵ : permittivité du matériau diélectrique ($kg \cdot m \cdot A^{-2} \cdot s^{-2} \Leftrightarrow F \cdot m^{-1}$) ;

e : espacement entre les armatures (m) ;

s : section d'une armature (m^2).

Loi de charge

La charge électrique emmagasinée par un condensateur est proportionnelle à la tension appliquée entre ses deux armatures :



$$Q = C \cdot U$$



avec : Q : Quantité de charges stockées dans le condensateur (C) ;

C : capacité du condensateur (F) ;

U : tension aux bornes de condensateur (V).

Energie stockée

En stockant des charges, le condensateur stocke de l'énergie qu'il peut restituer ultérieurement (il se décharge). L'énergie stockée suit la loi suivante :

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

avec : E_c : Energie électrique stockée dans le condensateur (J) ;

C : capacité du condensateur (F) ;

U : tension aux bornes de condensateur (V).