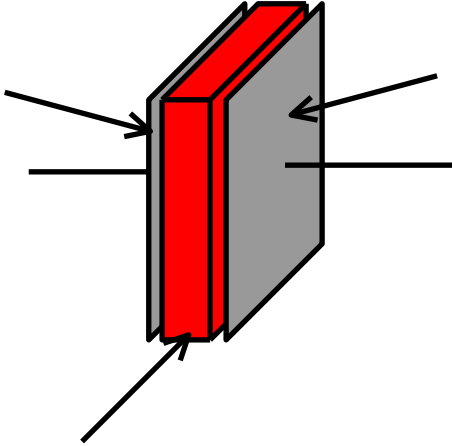


CHAP. 5 : LES CONDENSATEURS

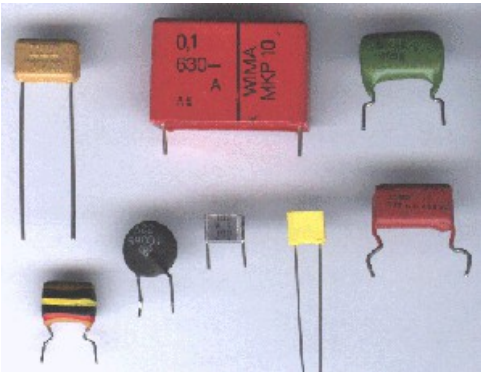
I. Description et symboles

Un condensateur est un composant constitué par _____, appelés _____ séparés sur toute l'étendue de leur surface par un milieu _____ nommé _____. Le _____ est de faible épaisseur et il s'exprime par un coefficient ϵ_r (epsilon) que l'on appelle la _____



La constitution et la forme du condensateur dépendent de sa technologie, de son diélectrique et de sa constitution :

- Condensateurs non polarisés à diélectrique plastique (polypropylène), mica, céramique ...

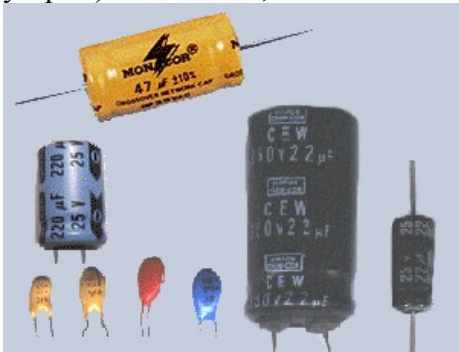


Symbole :



- Condensateurs chimiques (électrolytiques) Aluminium, Tantale. **Attention, ils sont polarisés.**

Symboles :



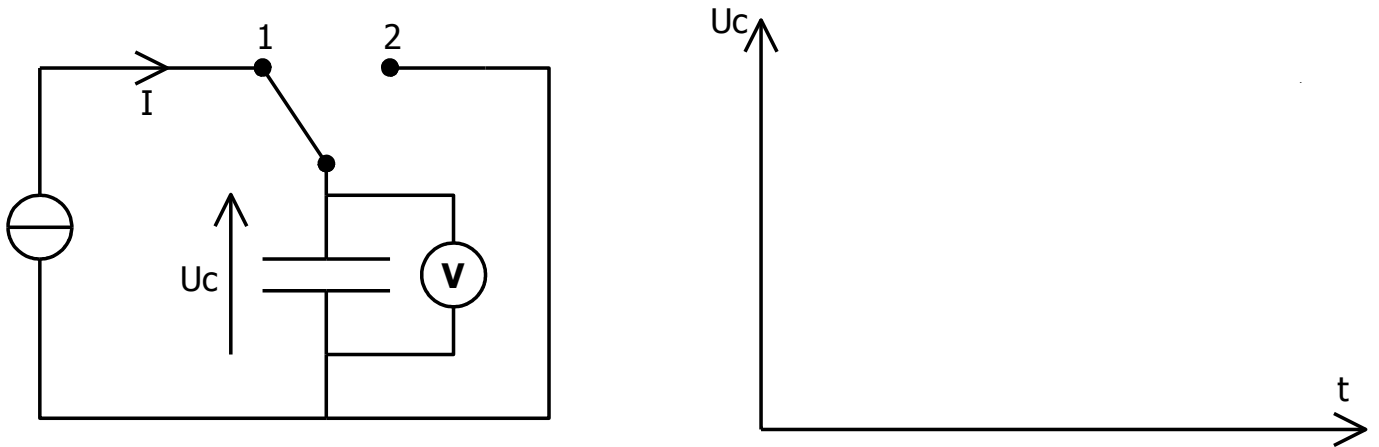
- Condensateurs variables non polarisés

Symbole :



II. Propriétés d'un condensateur

2.1. Etude expérimental



On alimente le condensateur par un générateur de courant

On ferme l'interrupteur K1 et on relève la tension U_c aux bornes du condensateur C en fonction du temps t.

2.2. Capacité d'un condensateur

Lorsque l'on ferme K en 1, le condensateur reçoit une quantité d'électricité : _____

La tension U_c aux bornes du condensateur C augmente _____ au temps t. On a _____

On déduit de la caractéristique _____ et _____, la caractéristique _____ :



On constate que U_c est _____ à q. On a _____
On appelle _____.

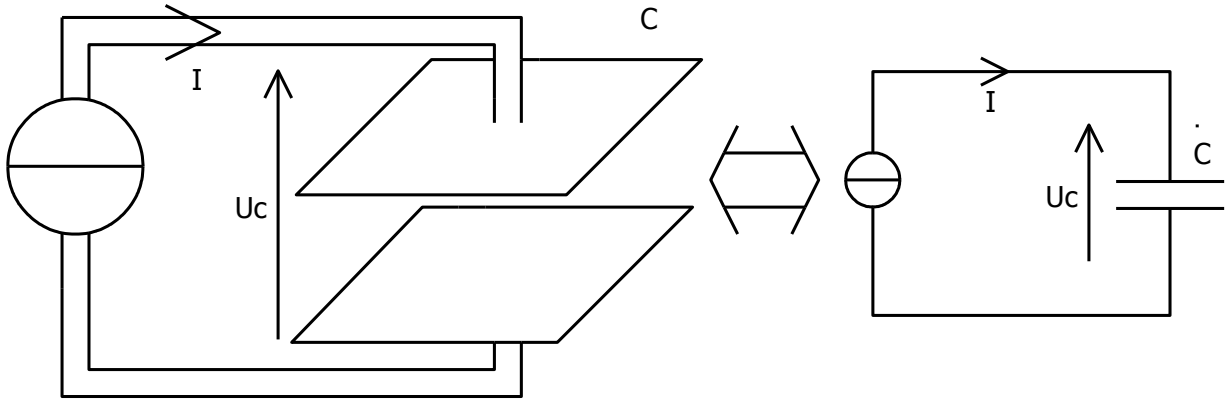
Enfin, on retiendra que

Avec : _____

Remarque : Les capacités des condensateurs sont _____. On utilise des sous multiples du Farad pour les caractériser :

microFarad		
nanoFarad		
picoFarad		

2.3. Charges électriques dans un condensateur



Dans le circuit électrique le courant _____ de la borne ___ vers la borne _____. Mais les électrons se déplacent en _____ de la borne _____ vers la borne _____. Or les électrons _____ le condensateur. Il y a donc _____ de charge _____ sur l'armature B (_____) et il y a _____ de charge _____ sur l'armature A (_____).

Par conséquent : _____

2.4. Loi d'ohm pour un condensateur

La relation _____ reste vraie à chaque instant.

Une variation de la charge électrique _____ engendre une variation de la tension _____ aux bornes du condensateur, telle que :

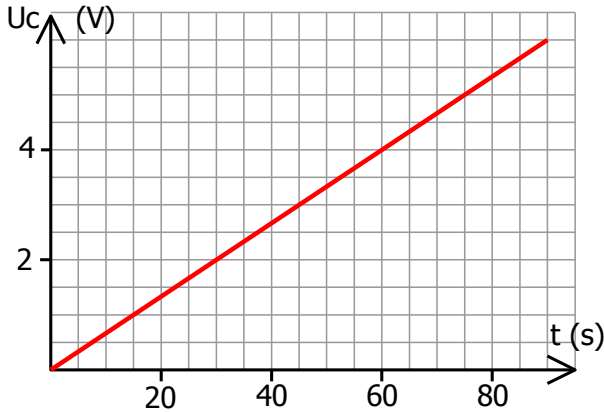
On a vu au chapitre 1 la relation entre le courant _____ et la charge électrique _____ est :

En combinant les 2 relations précédentes, on obtient :

On en déduit la loi d'ohm instantanée pour un condensateur :

- Avec • le courant i traversant un condensateur en _____ () ;
- la charge électrique q en _____ () ;
- la capacité C du condensateur en _____ () ;
- le temps t en _____ () .

Application : On charge un condensateur de capacité $C=4700\mu\text{F}$ à courant constant i . On obtient comme caractéristique $u_c=f(t)$:



Calculer l'intensité du courant i qui charge le condensateur C

2.5. Energie stockée par un condensateur

On a vu que la caractéristique $u_c=f(t)$ à courant constant i est la suivante :

De plus la puissance est _____.



On en déduit la caractéristique $P=f(t)$



L'énergie ___ reçue pendant la durée t est stockée par le condensateur C . Cette énergie est représenté par l'aire colorée sous la caractéristique $P=f(t)$. D'où l'aire est égale à :

On remarque que l'énergie stockée par un condensateur ne dépend pas de la façon dont il a été chargé mais de _____ accumulé.

On retiendra que l'énergie stockée par un condensateur est :

- Avec
- l'énergie W en _____ () ;
 - la charge électrique Q en _____ () ;
 - la capacité C du condensateur en _____ () ;
 - la tension U_c en _____ () .

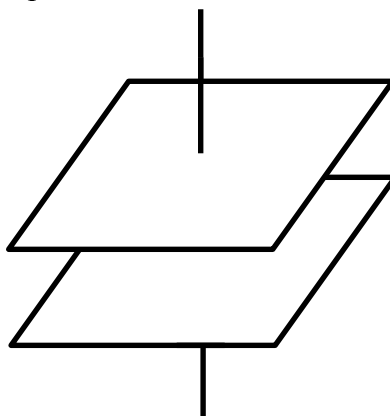
Application : On a un condensateur de capacité $C=220\text{nF}$. Ce condensateur est soumis à une tension U de 24V .
Calculer la quantité d'électricité accumulée.

En déduire, l'énergie emmagasinée par le condensateur.

III. Force et champ électrostatique

3.1. Capacité d'un condensateur plan

La capacité C d'un condensateur plan dépend de ses dimensions et de la nature du diélectrique :



On a

- Avec :
- C : la capacité du condensateur en _____ ()
 - S : la surface d'une armature en _____ ()
 - e : épaisseur du diélectrique en _____ ()
 - _____ : permittivité relative du diélectrique
 - _____ : permittivité du vide en _____ ()

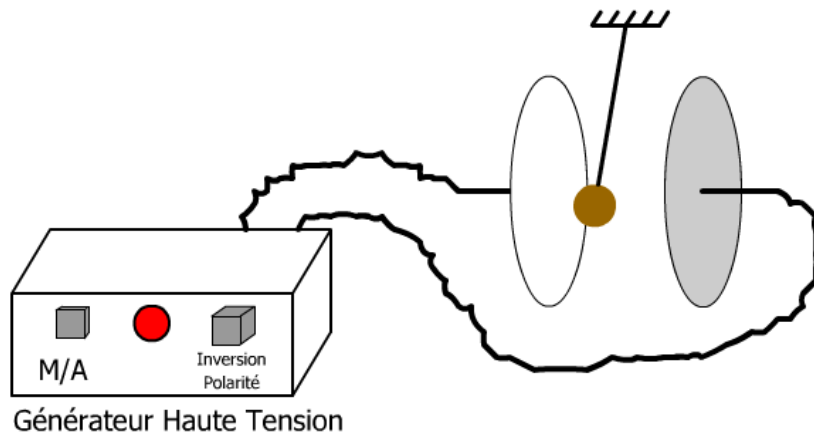
Permittivité de quelques diélectrique :

Isolant	Air sec	Carton	Mica	Papier	PVC	Polyester	Polyéthylène	Teflon	Verre
permittivité relative	1	6	2	2	5	3,3	2,25	2,1	5 à 7

Application : Calculer la capacité C d'un condensateur plan dont les caractéristiques sont les suivantes :
diélectrique : Mica ; Surface d'une armature 20cm^2 ; épaisseur du diélectrique $0,5\text{mm}$.

3.2. Force électrostatique

Nous réalisons l'expérience suivante :



Nous constatons que le pendule métallique se met à _____ lorsqu'il est mis en _____ avec une des _____ du condensateur. En effet, le pendule _____ en _____ l'armature __ et ensuite _____ l'armature __ et ainsi de suite.

Vous avez vu en seconde que pour mettre en mouvement un objet il faut le soumettre à _____. On en déduit que le pendule est soumis à _____ que l'on appelle _____. Cette _____ est créée par _____ entre les _____ du condensateur.

Ce pendule métallique est assimilable à une _____.
On retiendra donc qu'une _____ dans un _____ est soumis à une _____ par la relation :.

La _____ est orienté de l'armature _____ vers l'armature _____

L'intensité du champ électrique est définie par :

Le pendule oscille car à chaque _____ avec une des _____ la _____ qu'il porte change _____. Si le _____ de la _____ change alors la _____ change de _____ aussi.

3.3. Champ disruptif

Au-delà d'une certaine intensité, le champ électrique peut provoquer _____ du diélectrique. Ce champ électrique maximale est appelé _____.

Au _____ correspond une _____ que l'on nomme _____.

3.4. Application du champ électrique

On utilise les propriétés du champ électrique dans les _____.