

EVOLUTION DE SYSTEMES ELECTRIQUES

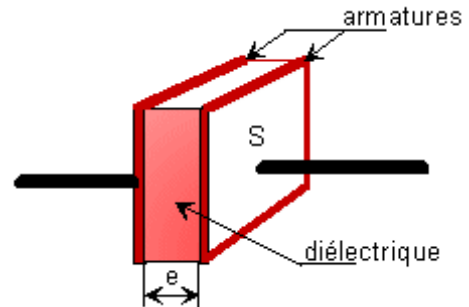
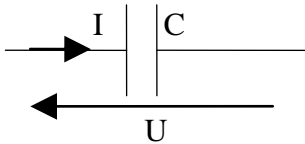
Résumé : Le Condensateur

I- Description sommaire d'un condensateur :

1-Définition d'un condensateur :

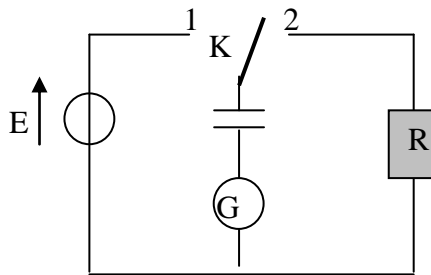
Un condensateur est constitué de deux plaques conductrices (étain, cuivre, aluminium...) appelées **armatures**, placées en regard l'une de l'autre, et séparées par un isolant d'épaisseur variable appelé **diélectrique**. Les diélectriques les plus utilisés sont l'air, le mica, le papier, le mylar, le plastique, le verre, etc...Il se caractérise par sa capacité C qui est la constante de proportionnalité entre la charge (ou quantité d'électricité) qu'il acquiert et la tension U appliquée à ses bornes.

2-SYMBOLE (Convention récepteur : $I > 0$)



II- Etude qualitative de la charge et décharge d'un condensateur

On réalise le montage ci-dessous



K : Commutateur
G : Galvanomètre

1-a-Expérience1 (La charge d'un condensateur)

On place le commutateur K en position 1

b- Constatation :

L'aiguille du galvanomètre dévie d'un angle α dans un sens
Puis revient rapidement à sa position initiale.

c- Interprétation

La déviation de l'aiguille du galvanomètre prouve le passage d'un courant dans le circuit malgré la présence de l'isolant entre les armatures de C. Le courant bref s'explique par le fait que les électrons qui sortent du pôle négatif du générateur s'accumulent sur l'armature B (Une charge accumulée $q_B < 0$) du condensateur et repousse les électrons de l'autre armature ce phénomène s'arrête lorsque $V_A - V_B = E$

d- Remarque : si on ouvre K et on le place de nouveau en position 1, rien ne se passe

2-a-Expérience2 (La décharge d'un condensateur)

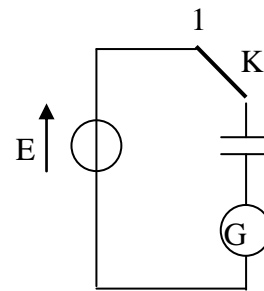
Le condensateur est chargé, on place K en position 2

b- Constatation :

L'aiguille du galvanomètre dévie du même angle α mais
dans le sens contraire

c- Interprétation

La déviation de l'aiguille du galvanomètre dans le sens contraire prouve que les électrons accumulés en B quitte cette armature et passe en A. cette circulation cesse lorsque le condensateur est totalement déchargé ($V_A = V_B$)



3-Conclusion

Le condensateur est un composant électrique capable de stocker des charges électriques



III- Charge d'un condensateur et intensité du courant

1- Caractère algébrique du courant

a- Expérience

D_1 et D_2 : Deux diodes en tête-bêche

b- Constatation :

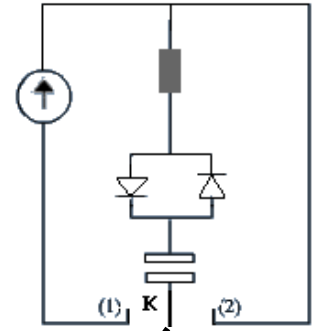
Lorsqu'on place K sur la position (1) :

Le condensateur se charge et seulement la diode D_1 s'allume (passante)

Lorsqu'on place K sur la position (2) :

Le condensateur se décharge et seulement la diode D_2 s'allume (passante)

c- Interprétation :



Lors de la charge du condensateur, le courant qui circule est celui débité par le générateur et dont le sens qui sera positif. Ce courant allume D_1 seulement (D_1 passante)

Lors de la décharge du condensateur le courant est de sens contraire (sens (-)) ce qui explique l'allumage de D_2 .

d- Conclusion :

L'intensité du courant est une grandeur algébrique :

$I > 0$ si le courant circule dans le sens (+) choisi

$I < 0$ si le courant circule dans le sens contraire au sens (+) choisi

2-La charge q d'un condensateur :

On appelle la charge q d'un condensateur, la charge portée par son armature liée à la borne (+) du générateur ($q > 0$)

3- Relation entre l'intensité du courant et la charge portée par un condensateur

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

Remarque : lorsqu'il s'agit d'un courant constant, on peut écrire $i = \frac{q}{t}$ ou $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

IV- Capacité d'un condensateur $C = \frac{q}{u_c}$

V- Energie emmagasinée dans un condensateur

Nous avons vu dans l'expérience précédentes qu'un condensateur chargé peut allumer une diode E.L donc un

condensateur chargé possède de l'énergie potentielle électrique $E_c = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} C u_c^2 = \frac{1}{2} q u_c$