

EVOLUTION DE SYSTEMES ELECTRIQUES

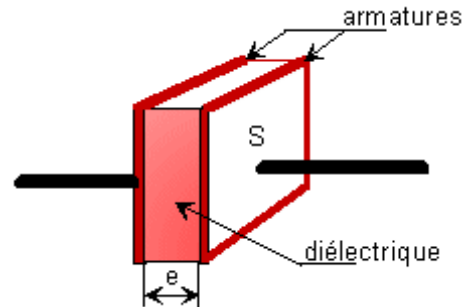
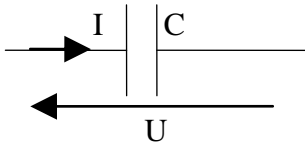
Résumé : Le Condensateur

I- Description sommaire d'un condensateur :

1-Définition d'un condensateur :

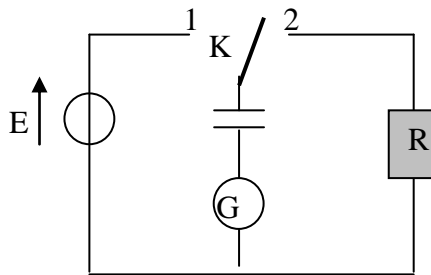
Un condensateur est constitué de deux plaques conductrices (étain, cuivre, aluminium...) appelées **armatures**, placées en regard l'une de l'autre, et séparées par un isolant d'épaisseur variable appelé **diélectrique**. Les diélectriques les plus utilisés sont l'air, le mica, le papier, le mylar, le 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)

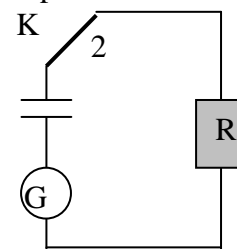
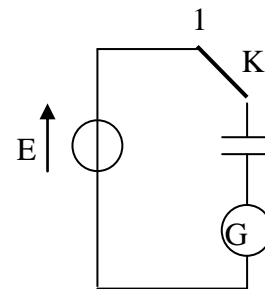
Le condensateur est chargé, on place K en position 2

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 :

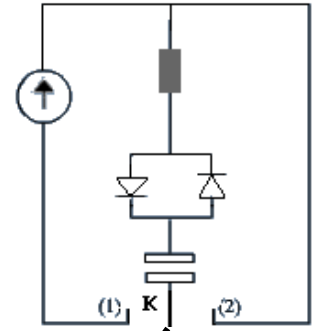
Lorsqu'on place K sur la position (1) :

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 précédente qu'un condensateur chargé peut allumer une diode E.L donc un

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