

Le dipôle RC

1/ Etude des condensateurs.

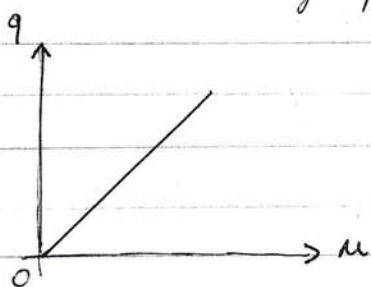
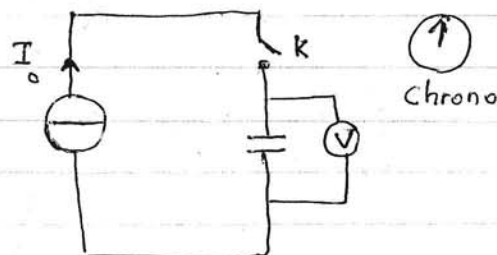
1-1 - Le condensateur : est un dipôle constitué de deux lames métalliques (Armatures) séparées par un isolant (diélectrique).



Sa propriété principale est de pouvoir stocker des charges opposées sur ses armatures $q_A = -q_B$

1-2. Capacité d'un condensateur :

A l'aide d'un générateur idéal de courant ($I_0 = \text{cte}$) on fait charger un condensateur.
 $q = I_0 \cdot t$ et on trace la courbe $q = f(u)$
 on obtient le graphique :

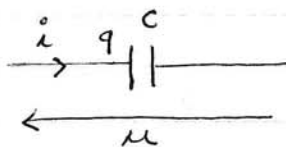


on remarque la charge du condensateur est proportionnelle à la tension entre ses bornes, le coefficient de proportionnalité est appelé 'capacité' du condensateur on la note C.

on écrit $q = C u$ (V)

$1 \text{ mF} = 10^{-3} \text{ F}$, $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$, $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$.

Remarque : En convention récepteur

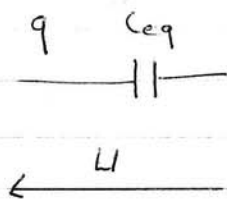
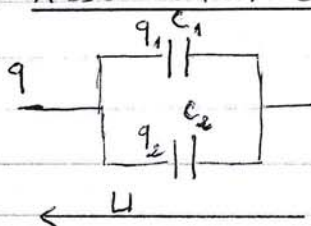


$q = C u$	$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du}{dt}$
-----------	---------------------------------------

1-3 Association des condensateurs.

Le condensateur équivalent est celui soumis à la même tension que l'association accumule la même quantité de charges électriques.

* Association en parallèle.



$$q = q_1 + q_2 = C_1 u + C_2 u$$

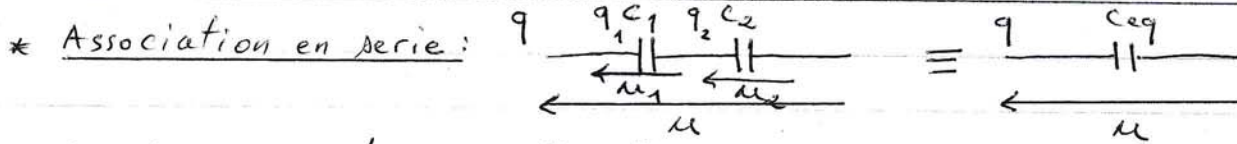
$$q = C_{eq} u \quad (2)$$

$$q = (C_1 + C_2) u \quad (1)$$

De (1) et (2) on en déduit :

$C_{eq} = C_1 + C_2$

et d'une façon générale : $C_{eq} = \sum C_i$
 Elle permet d'augmenter la capacité

* Association en série: 

• $q = q_1 = q_2$ et $u = u_1 + u_2$

$u = q \times \frac{1}{C_{eq}}$ (2)

• $C_1 u_1 = C_2 u_2$ $u = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow u = q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$ (1)

de (1) et (2) on en déduit :

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ ou $C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

D'une façon générale $\frac{1}{C_{eq}} = \sum \frac{1}{C_i}$; cette association permet de diminuer la tension aux bornes d'un condensateur.

1-4) Energie d'un condensateur

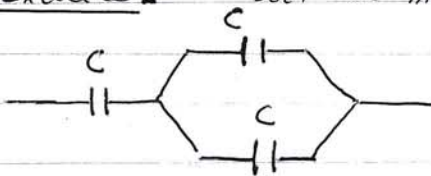
la puissance du condensateur : $P(t) = u \cdot i$ or $i = c \frac{du}{dt}$

$P(t) = u \times c \frac{du}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} c u^2 \right)$ (1)

on sait que $P(t) = \frac{dE}{dt}$ (2)

De (1) et (2) on en déduit : (J) $\rightarrow E = \frac{1}{2} c u^2$ (V)

Exercice 1 soit le montage de trois condensateurs identiques :



Donner en fonction de C l'expression de la capacité du condensateur équivalent.

EXERCICE 2

On réalise le montage, représenté dans la figure(1) comportant :

- un générateur idéal de courant ;
- un condensateur de capacité C, non chargé initialement ;
- un conducteur ohmique de résistance R_0

On ferme l'interrupteur K à l'instant de date $t=0$. L'intensité du courant indiquée par le microampèremètre est $I_0 = 4 \mu A$. Un système d'acquisition informatisé adéquat permet de tracer la courbe représentant la tension $u_{AB}(t)$ (fig.2).

1.1- Déterminer la valeur de R_0 .

1.2- Trouver la valeur de la capacité C du condensateur.

