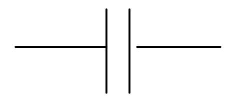
TP Nº6	Condensateur	1 STI2

I Introduction

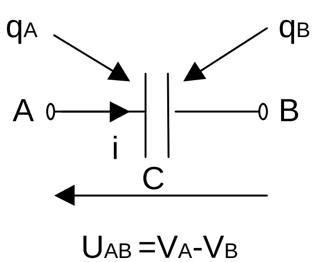
Un condensateur est constitué de deux armatures métalliques séparées par un isolant (vide, gaz, matériau…). Cet isolant empèche le passage des charges électriques d'une armature à l'autre. Un condensateur parfait ne laisse pas passer les charges d'une armature à l'autre.

Le symbole utilisé pour représenter un condensateur est:



Un condensateur se caractérise par sa **capacité**. Cette capacité est liée à la quantité de charge qui peut être stockée sur les armatures du condensateur. La capacité d'un condensateur se note avec la lettre "C" et s'exprime en **Farad** (F).

Les quelques relations importantes à connaître pour un condensateur sont:



q_A : charge sur l'armature A

$$q_A = C(V_A - V_B)$$

q_B : charge sur l'armature B

$$q_A = -q_B$$

$$i = +\frac{\Delta q_A}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad i = +\frac{dq_A}{dt}$$

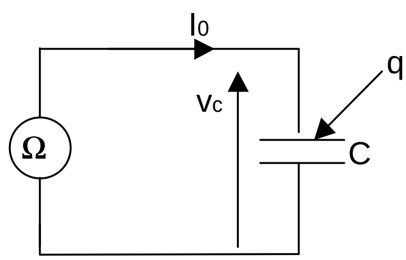
Puisque l'isolant empèche le passage des charges d'une armature à l'autre, le courant qui circule dans une brancheoù il y a un condensateur est un courant temporaire. Ce courant correspond aux charges qui s'accumulent sur les armatures (on dit que le condensateur se charge) ou aux charges qui quittent les armatures (on dit que le condensateur se décharge).

Nous allons étudier la **charge à courant constant** de condensateurs.

II Charge d'un condensateur à courant constant

Pour charger un condensateur à courant constant, nous avons besoin d'une source de courant. L'appareil qui servira de source de courant est un ohmmètre. Celui-ci délivre un courant très faible I_0 =0.1µA lorsqu'il est sur le calibre MΩ et 10µA lorsqu'il est sur le calibre kΩ.

Le montage est le suivant:



Nous savons que:

$$I_0 = \frac{dq}{dt} \quad \text{et} \quad v_C = \frac{q}{C}$$

donc,

$$I_0 = C\frac{dv_C}{dt} \quad \text{et} \quad \frac{dv_C}{dt} = \frac{I_0}{C}$$

l'expression de $v_C(t)$ devient alors:

$$v_C(t) = \frac{I_0}{C}t + v_C(0)$$

D'après l'équation ci-dessus, la tension $v_C(t)$ est une droite de pente I_0/C. $v_C(0)$ est la valeur de v_C au début de la charge. Pour que cette valeur soit nulle il suffit de décharger le condensateur avant de commencer les mesures. Ceci se fait très facilement en reliant les bornes du condensateur par un fil.

D'après l'expression de $v_C(t)$ on constate qu'il est possible de mesurer la capacité d'un condensateur en le chargeant à courant constant.

<u>Etude expérimentale</u>

Vous allez étudier la charge à courant constant de deux condensateurs C1 et C2.

1- Réaliser le montage avec le condensateur C1 seul.
2- Prévoir un voltmètre pour mesurer la tension $v_C(t)$.

3- Avant de commencer les mesures décharger le condensateur en le court-circuitant par un petit fil.

4- Aussitôt allumer l'ohmmètre et mesurer toutes les 15 secondes la tension $v_C(t)$. Faites les mesures durant 3 minutes.

Attention: il ne faut pas arrêter l'ohmmètre lorsque vous mesurez la tension $v_C(t)$

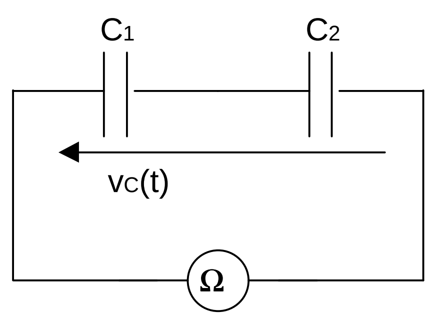
5- Recommencer avec le condensateur C2.

Tracer les deux courbes sur la même feuille.
Quelle est la forme des courbes $v_C(t)$?
A l'aide de ces courbes déterminer les capacités C1 et C2 des condensateurs. Comparer aux valeurs indiquées sur les condensateurs.

III Association de condensateurs

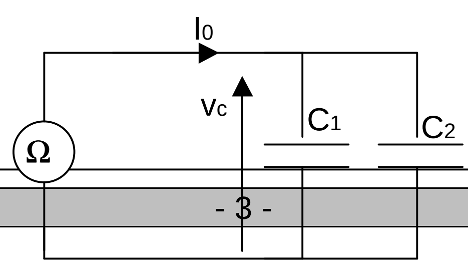
Les deux condensateurs étudiés précédemment vont être associés en série puis en parallèle. En mesurant la capacité de ces associations vous devrez en déduire les formules donnant la capacité équivalente de deux condensateur associés en série et en parallèle.

III.1 Association série



Mesurer la tension $v_C(t)$ en fonction du temps.En déduire la capacité Cs équivalente.
Trouver la relation entre C1, C2 et Cs.

III.2 Association parrallèle



Mesurer la tension $v_C(t)$ en fonction du temps.En déduire la capacité Cp équivalente.
Trouver la relation entre C1, C2 et Cp.