

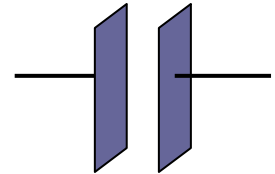
TP de physique : charge d'un condensateur à courant constant

I But du TP

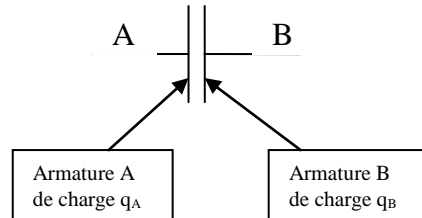
Déterminer la relation entre la tension U aux bornes d'un condensateur et la charge q portée par une de ses armatures à une date donnée.

II Rappels ou introduction : le dipôle condensateur

Un condensateur est un ensemble de 2 conducteurs métalliques appelés armatures dont les surfaces en regard, assez proches l'une de l'autre, sont séparées par un isolant appelé diélectrique (exemples : air, mica, plastique, papier, etc...).



Symbole :

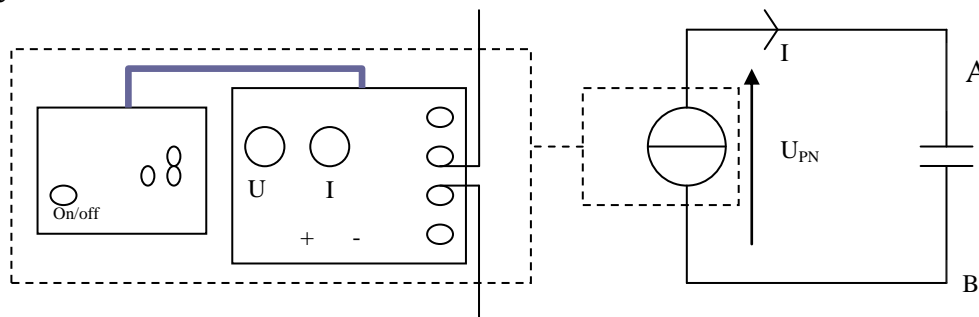


III Montage

1) Générateur

Le générateur utilisé permet d'obtenir une intensité I constante et réglable quelle que soit la tension à ses bornes : c'est un générateur idéal de courant. Le condensateur se charge jusqu'à ce que la tension $U_{AB} = U_{PN}$ à ses bornes atteigne la valeur maximale U choisie, puis un dispositif électronique met les points A et B (donc Net P) en contact ce qui met alors le condensateur en Et celui-ci se décharge alors quasi instantanément. Ce cycle se répète périodiquement.

2) Montage



- Brancher l'alimentation (-15V ; +15V) sur le boîtier marqué « charge condensateur à courant constant » en utilisant le cordon spécial sur le côté de l'alimentation.
- Brancher la boîte de condensateur sur les bornes rouge et noire entre lesquelles est noté « C » : ce sont les bornes « P » et « N » du générateur de courant constant respectivement. Utiliser des fils rouges par exemple. Choisir $C = 3,6 \mu\text{F}$ sur le boîtier du condensateur.
- Afin de régler l'intensité I , brancher un ampèremètre, **en faisant visualiser auparavant sur votre schéma les bornes de l'ampèremètre**, à l'emplacement prévu à cet effet **sous le bouton « I » du boîtier** (il y a un + et un -). Ajuster à $I = 0,800 \text{ mA}$.
- On veut visualiser la tension U_{AB} . Indiquer la sur le schéma avec une flèche. Indiquer sur le schéma les deux fils reliés à l'entrée CH1 d'un oscilloscope permettant de visualiser cette tension en indiquant la borne rouge et la borne noire (ou masse) de l'oscilloscope sur le schéma afin de visualiser U_{AB} . Faites le branchement avec des fils d'une autre couleur.
- Réglage de l'oscilloscope :
 - Commencer par centrer le signal CH1 sur l'écran : débrancher provisoirement les fils pour avoir 0V.
 - On visualise un signal n'excédant pas 8 V donc choisir la sensibilité verticale.
 - On veut visualiser les signaux sur une durée d'environ 2 cycles de charge/décharge chacun correspondant environ à 25 ms, choisir la sensibilité horizontale adaptée.
 - On veut enregistrer le signal lorsque l'appareil détecte (sur CH1) une tension croissante dépassant la valeur 4 V environ et on veut faire figurer ce moment de détection sur l'écran à un carreau en partant de l'extrême gauche. Faire tous les réglages nécessaires et visualiser la courbe.
- Ajuster alors la tension avec le bouton «U » du boîtier de manière à obtenir une tension maximale de 7 V environ en fin de charge (visible à l'oscilloscope).

IV Résultats et exploitation

1) Quel est le signe de I indiqué sur le schéma ? Justifier.

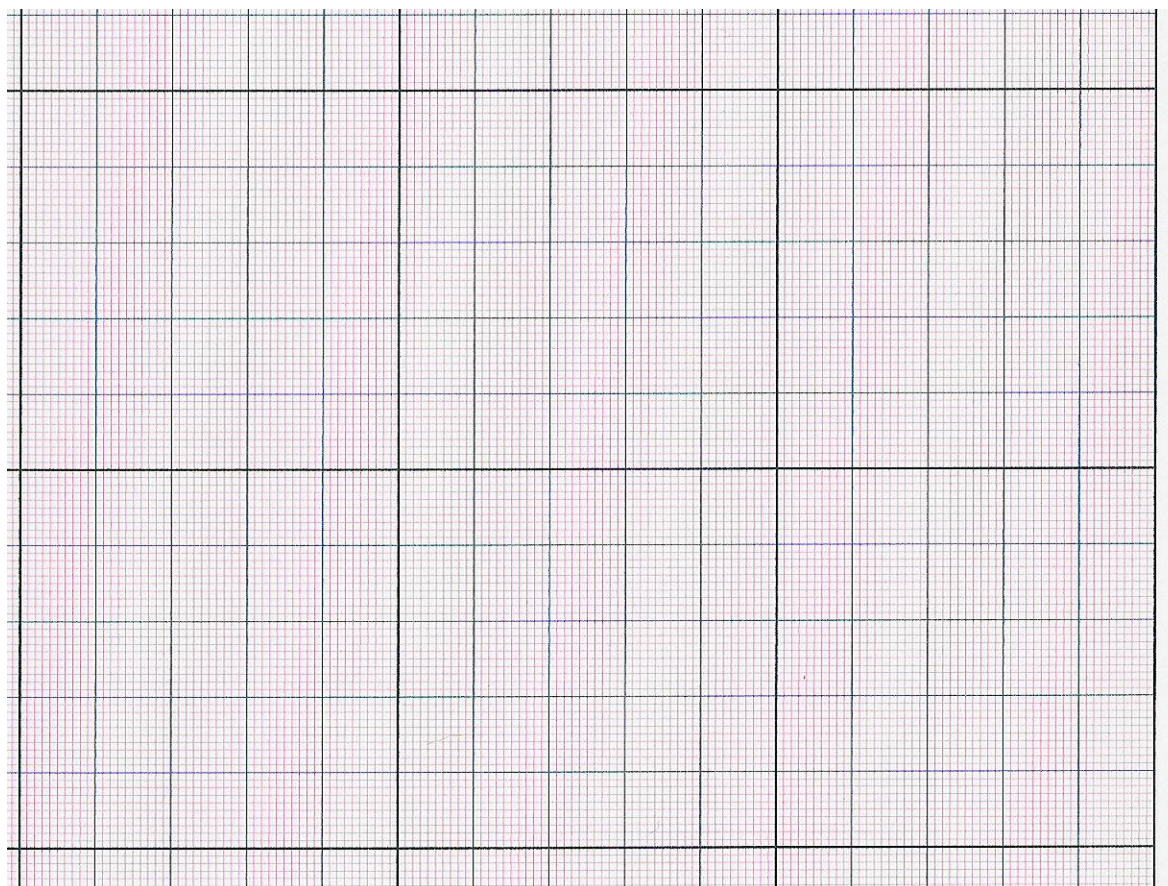
2) On note $t = 0$ s le début de la charge du condensateur. Compléter les deux premières lignes vierges du tableau suivant en calculant Q où Q est la charge qui arrive à l'armature A depuis $t=0$ et où q_A désigne la charge qui s'accumule sur l'armature A depuis $t=0$ s sachant que à $t = 0$ s, la charge de l'armature A vaut 0 C (condensateur déchargé).

t (ms)	0	5	10	15	20	25
Q (C)						
q_A (C)	0					
U_{AB} (V)						
q_B (C)						

3) Sur l'oscilloscope, visualiser un cycle de charge suivi immédiatement d'une décharge quasi-instantanée.

4) Lire alors précisément sur l'écran la valeur de U_{AB} aux temps correspondant du tableau (en utilisant les pointeurs ou curseurs obligatoirement pour avoir une mesure précise), à partir du début d'une charge (on pourra stabiliser l'enregistrement en appuyant sur run/stop pour stopper et décaler (bouton ?) la courbe à droite ou à gauche si nécessaire), et remplir la troisième ligne vierge.

5) Tracer le graphique $q_A = f(U_{AB})$.



6) Que peut-on dire de q_A en fonction de U_{AB} ?

7) Calculer le coefficient directeur. Quelle et son unité ?

8) Que constatez vous (n'avez-vous pas rencontré cette valeur lors du t_p ?) ?

Conclusion : « capacité » d'un condensateur