

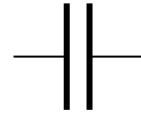
Le condensateur : présentation

I. Présentation du condensateur :

Un condensateur est constitué de deux surfaces conductrices, appelées armatures séparées par un isolant, sur lesquelles s'accumulent des charges électriques.

<https://www.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-with-capacitors/v/capacitors-and-capacitance>

II. Le condensateur, un dipôle stockeur de charges :



On réalise le circuit représentée ci-dessous.

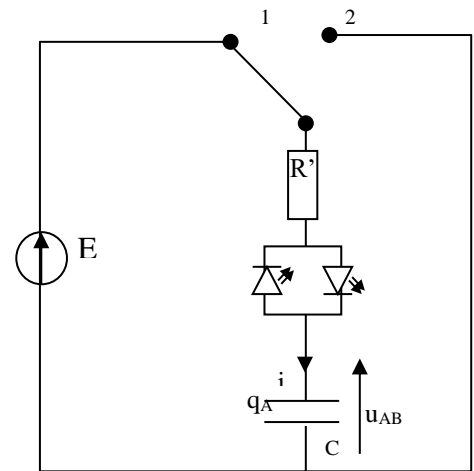
On peut suivre l'évolution de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur et du courant i qui le traverse grâce à des multimètres convenablement branchés, et non représentés sur le schéma.

On rappelle qu'une diode électroluminescente ne laisse passer le courant que dans un seul sens, et qu'elle émet de la lumière lorsqu'elle est traversée par le courant.

Le dispositif des deux diodes permet donc de visualiser le sens et l'intensité du courant.

1. L'interrupteur est basculé en position 1 :

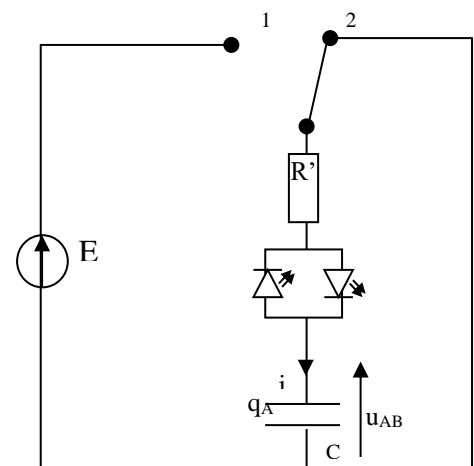
- ❑ Entourer sur le schéma quelle diode s'allume.
- ❑ Rappeler ce qu'est un courant électrique :
- ❑ Indiquer en rouge le sens du courant dans le circuit lorsque K est en position 1. Indiquer le sens de déplacement des électrons Justifier le signe de i indiqué sur le schéma



- ❑ Quels sont les signes des charges à l'armature A du condensateur ? à l'armature B ?
- ❑ Le condensateur est dit « chargé » quand q_A et q_B sont différents de 0. Quelle est le signe de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur ?
- ❑ Comment évolue la tension u_{AB} au cours de la charge du condensateur ? Justifier.
- ❑ Comment évolue l'intensité du courant au cours de la charge du condensateur ?

2. Le condensateur est maintenant chargé ; on bascule l'interrupteur en position 2.

- ❑ Entourer sur le schéma quelle diode s'allume.
- ❑ Y-a-t'il un générateur dans le circuit où apparaît le courant ? Expliquer l'apparition d'un courant dans le circuit. Justifier le terme « décharge » du condensateur.



- Indiquer en rouge le sens du courant dans le circuit lorsque K est en position 1. Indiquer le sens de déplacement des électrons
Justifier le signe de i indiqué sur le schéma

□ Comment évolue la tension u_{AB} ?

□ Comment évolue l'intensité du courant au cours de la décharge du condensateur ?

III. Capacité du condensateur

La tension aux bornes du condensateur est proportionnelle à la charge q_A .

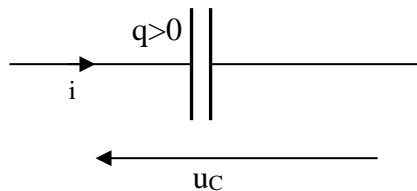
On appelle capacité C du condensateur ce coefficient de proportionnalité :

La capacité du condensateur est définie par : $C = \frac{q_A}{u_{AB}}$; son unité est le Farad (F)

On retient plus facilement la relation :

$$q = C \cdot u_C$$

pour u_C et q définies comme suit :



IV. Relation entre u_C et i :

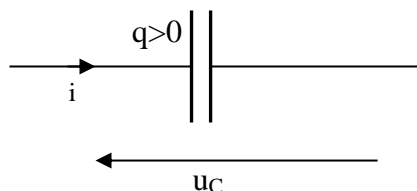
Définition générale de l'intensité du courant :

où q est la quantité d'électricité traversant une section du circuit à l'instant considéré.
(quantité d'électricité = valeur absolue de la charge = charge comptée positivement)

Pour le condensateur : $q = C \cdot u_C$ avec $q > 0$ et $u_C > 0$

On en déduit que l'intensité qui circule à travers le condensateur est liée à la tension aux bornes du condensateur par la relation :

pour u_C et q définies comme suit :



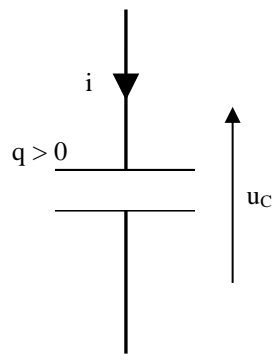
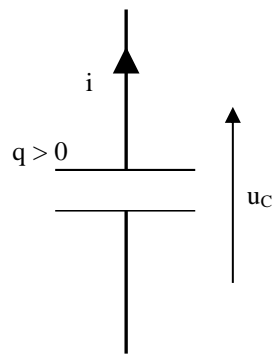
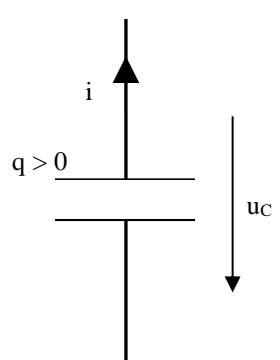
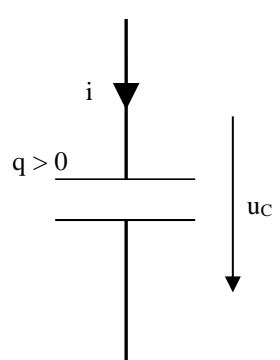
Remarque :

Au cours de la charge :

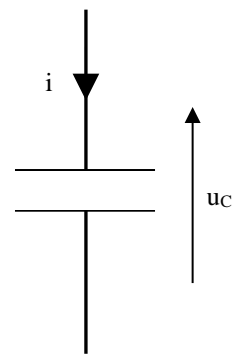
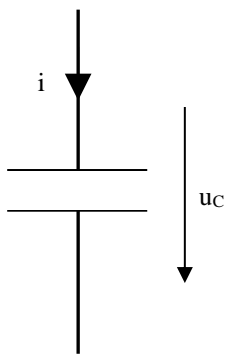
Au cours de la décharge :

Conventions relations entre i et u_C

On appelle q l'armature chargée positivement du condensateur

 <p style="text-align: center;">$i = \frac{dq}{dt}$ (i pointe vers $q > 0$)</p> <p style="text-align: center;">$q = C \cdot u_C$ (u_C positif)</p> <p style="text-align: center;">$i = C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>	 <p style="text-align: center;">$i = -\frac{dq}{dt}$ (i pointe vers $q < 0$)</p> <p style="text-align: center;">$q = C \cdot u_C$ (u_C positif)</p> <p style="text-align: center;">$i = -C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>
 <p style="text-align: center;">$i = -\frac{dq}{dt}$ (i pointe vers $q < 0$)</p> <p style="text-align: center;">$q = -C \cdot u_C$ (u_C négatif)</p> <p style="text-align: center;">$i = C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>	 <p style="text-align: center;">$i = \frac{dq}{dt}$ (i pointe vers $q > 0$)</p> <p style="text-align: center;">$q = -C \cdot u_C$ (u_C négatif)</p> <p style="text-align: center;">$i = -C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>

Bilan

 <p style="text-align: center;">$i = C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>	 <p style="text-align: center;">$i = -C \cdot \frac{du_C}{dt}$</p>
---	---