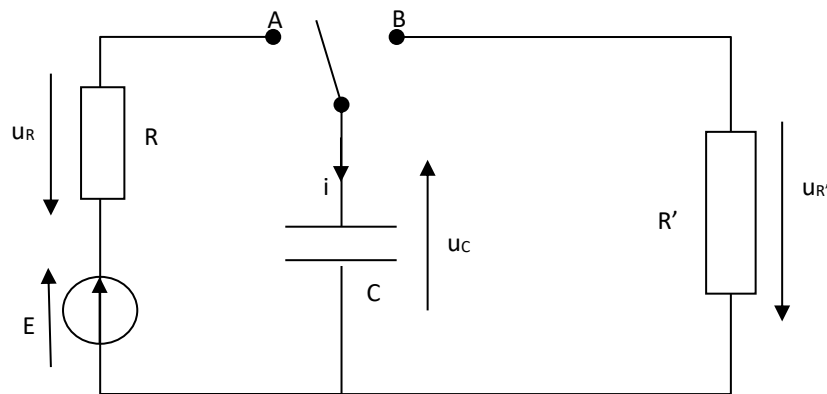


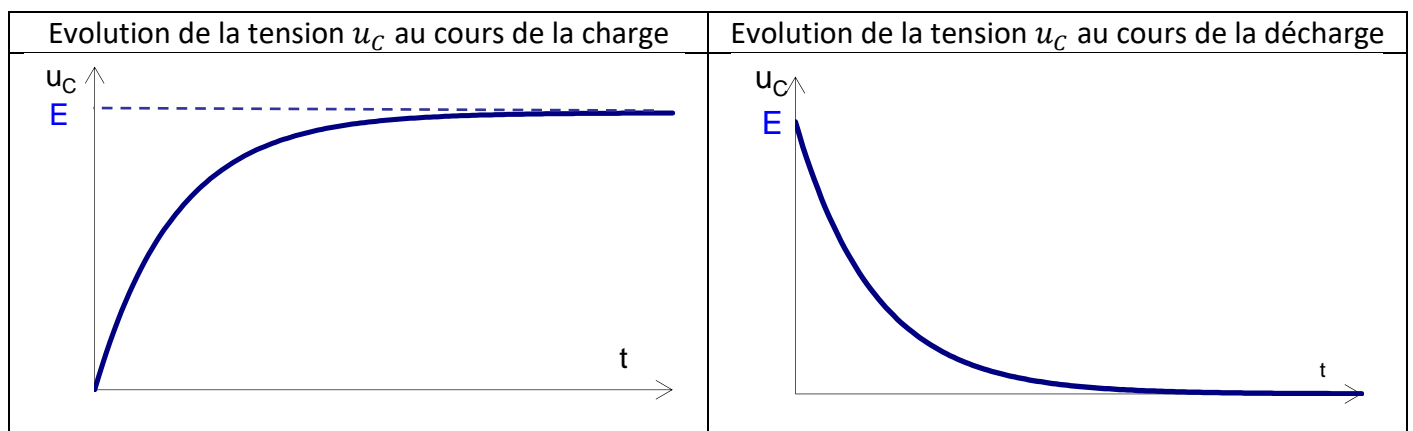
# Condensateur : étude théorique de la charge et de la décharge

Circuits de charge et de décharge d'un condensateur à travers des conducteurs ohmiques :



Circuit de charge

Circuit de décharge



But du cours : établir en utilisant les lois de l'électricité les fonctions qui correspondent aux courbes d'évolution de la tension  $u_C$  ci-dessus, obtenues expérimentalement.

## I. Etude de la charge :

A l'instant  $t=0$ , on bascule l'interrupteur en position A. Le condensateur initialement déchargé se charge.

- Donner la valeur  $u_C(0)$ .  
Quelle sera la valeur de  $u_C(t_\infty)$  ?
- Donner les relations liant  $u_C$  et  $i$ ,  $u_R$  et  $i$ .
- Etablir une relation entre les tensions  $u_C$ ,  $u_R$  et  $E$ .  
En déduire l'équation différentielle qui lie  $u_C$  à sa dérivée.
- Résoudre l'équation différentielle obtenue.
- On définit la constante de temps  $\tau$  du dipôle RC comme le temps au bout duquel le condensateur est chargé à 63%. Déterminer l'expression de  $\tau$ .
- On considère le condensateur chargé lorsque  $u_C$  a atteint 99% de sa valeur maximale.  
Donner l'expression de  $t_C$ , instant pour lequel  $u_C(t_C) = 0,99 \cdot u_C(t_\infty)$
- Donner l'expression de  $i(t)$  ; exprimer  $i(0)$  et  $i(t_\infty)$  ; tracer l'évolution du courant au cours de la charge.

## II. Etude de la décharge :

Le condensateur est maintenant chargé. On déclenche le chronomètre au moment où on bascule l'interrupteur en position B. Le condensateur se décharge.

1. Donner la valeur de  $u_C(0)$ .  $u_C(0) = E$   
Quelle sera la valeur de  $u_C(t_\infty)$  ?  $u_C(\infty) = 0$
2. Etablir une relation entre les tensions  $u_C$ ,  $u_R$ .  
En déduire l'équation différentielle qui lie  $u_C$  à sa dérivée.
3. Résoudre l'équation différentielle obtenue.
4. Donner l'expression de la constante de temps  $\tau'$  de la décharge, sachant qu'elle correspond au temps qu'il faut pour que le condensateur ne soit chargé plus qu'à 37%.
5. Donner l'expression de  $i(t)$  ; exprimer  $i(0)$  et  $i(t_\infty)$  ; tracer l'évolution du courant au cours de la charge.