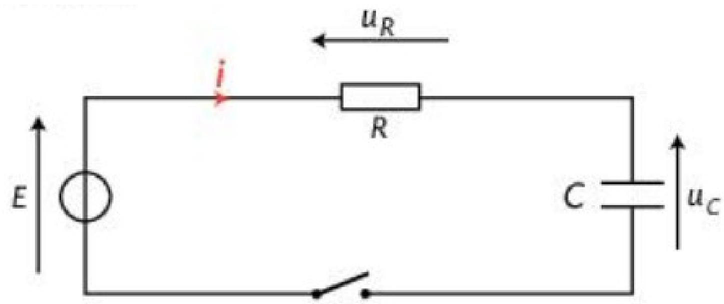
Exercices Chapitre 12 : Dynamique Des Systèmes Électriques

Exercice 1: **À Établir une équation différentielle**

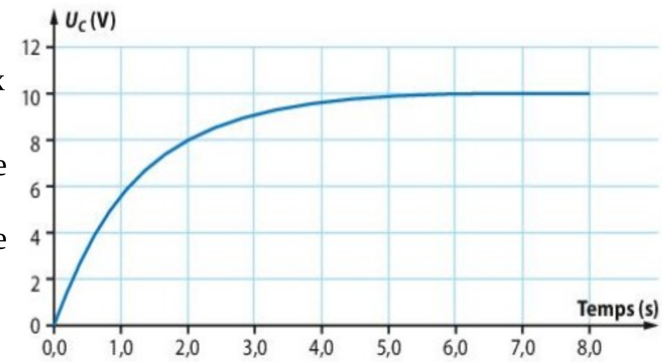
Un condensateur préalablement déchargé est placé en série avec un conducteur ohmique. À t =0 s, l'interrupteur est fermé.



1. Utiliser la loi des mailles pour établir une relation entre les tensions u_C, u_R et E.
2. Remplacer la tension u_R en utilisant la loi d'Ohm.
3. Sachant que $i = C \times \frac{du_C}{dt}$, trouver l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur.

Exercice 2: **Détermination de La constante de temps**

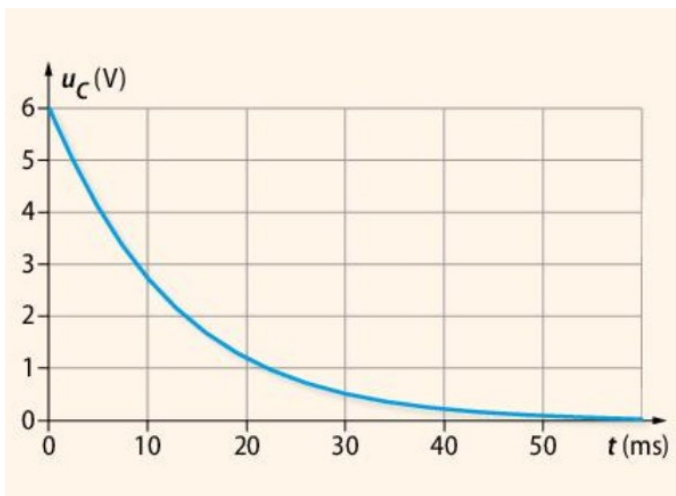
La courbe suivante a été obtenue par mesure de la tension aux bornes d'un condensateur au cours de sa charge.



1. Déterminer la constante de temps du circuit à l'aide de la méthode des 63 %.
2. Déterminer la constante de temps du circuit à l'aide de la tangente

Exercice 3: **Décharge d'un condensateur et constante de temps**

On étudie la décharge d'un condensateur chargé dans un conducteur ohmique de résistance R. La capacité du condensateur est notée C. La tension u_C aux bornes du condensateur est mesurée en fonction du temps (graphique ci-contre).

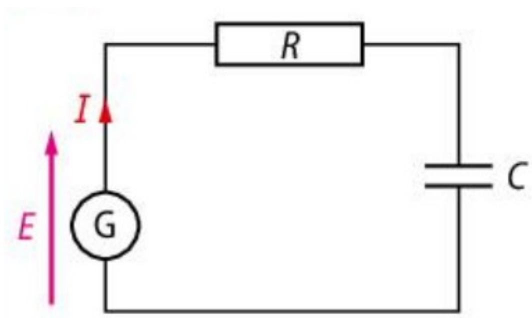


1. Représenter le schéma du circuit utilisé.
2. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C peut s'écrire : $u_C + \tau \frac{du_C}{dt} = 0$ avec la constante de temps $\tau = RC$.
3. Déterminer la valeur de la constante de temps τ.
4. En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

Données : R=1,0 kΩ

Exercice 4: **Charge d'un condensateur et constante de temps**

On étudie à partir du circuit ci-contre la charge d'un I condensateur couramment utilisé pour réaliser des filtres audio. On enregistre les valeurs de la tension u_C aux bornes du condensateur :



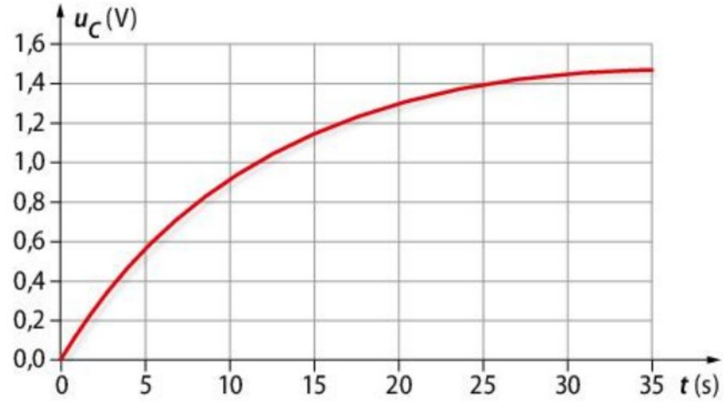
1. Établir l'équation différentielle vérifiée par u_C lors de la charge du condensateur.

2. La solution de cette équation est :

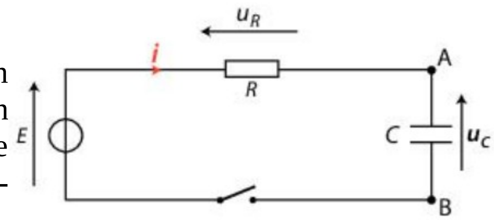
$$u_c(t)=E\times\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

a. Établir l'expression de u_C.
b. En déduire la valeur de τ.
3. Déterminer graphiquement la valeur de τ et comparer à la valeur calculée.

Données : R=1,0 MΩ; C=10µF ; E=1,5 V.

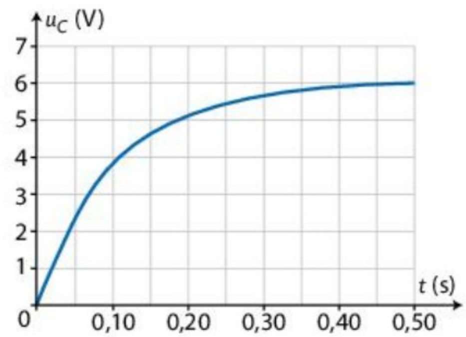


Exercice 5: <u>Trois, deux, un, zéro, chargez !</u>



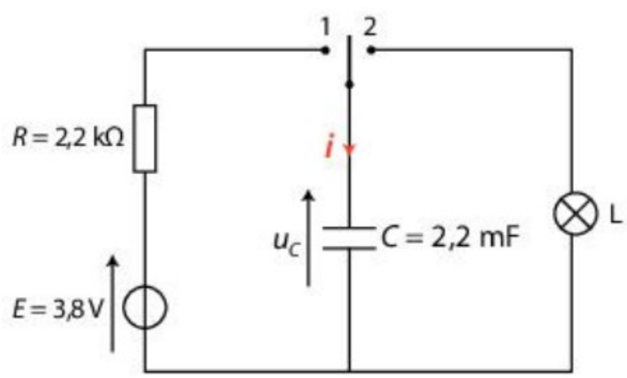
On associe un condensateur de capacité C = 100 µF en série avec un conducteur ohmique de résistance R=1,0 kΩ. À l'instant t = 0 s, on ferme le circuit schématisé ci-contre. Préalablement déchargé, le condensateur est alors mis en charge. La source idéale de tension permettant cette charge est telle que E=6,0 V.

1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur lors de sa charge.
2. Résoudre cette équation différentielle et montrer que, lors de la charge, la tension u_C peut s'écrire : $u_c(t)=6{,}0\times\left(1-e^{\frac{-t}{0{,}10}}\right)$,
avec u_C exprimée en volt et t exprimée en seconde
3. Retrouver graphiquement le temps caractéristique du dipôle RC.



Exercice 6: <u>Flash d'un appareil photographique</u>

Un appareil photographique est équipé d'un flash alimenté par une batterie. Il comporte un circuit électronique dont une partie est schématisée ci-dessous. Lors de la prise d'une photographie avec flash, le condensateur emmagasine de l'énergie fournie par la batterie pendant quelques secondes, puis la restitue dans une lampe en 0,1 s. La lampe L émet alors un éclair lumineux intense.



1. Sur quelle position faut-il placer l'interrupteur pour que le condensateur se charge ?
2. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur lors de sa charge.
3. Résoudre l'équation différentielle et montrer que $u_c(t)=E\times\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ lors de la charge.
4. Schématiser le circuit correspondant à la décharge du condensateur.
5. La durée Δt nécessaire pour que le condensateur soit déchargé à 99 % est 0,1 s, calculer la résistance de la lampe.œ