

Exercice 2:

On considère le circuit de la figure 1.

On donne : $E = 5 \text{ V}$; $R = 10 \text{ k}\Omega$; $C = 100 \text{ nF}$

I- **Charge d'un condensateur** : Le condensateur étant préalablement déchargé, on ferme le circuit à l'instant $t = 0$ en fermant l'interrupteur sur 1.

1- Etablir l'équation différentielle relative à tension u_{AB} .

2- Sachant que $u_{AB} = a + b e^{-\beta t}$ est une solution de l'équation précédente, trouver a , b et β .

3- Vérifier que $u_{AB} = E (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ est solution de cette équation différentielle.

4- Déterminer littéralement les coordonnées du point d'intersection de la tangente à l'origine et de l'asymptote à la courbe.

5- Calculer la constante de temps du circuit $\tau = RC$.

6- Calculer la tension u_{AB} aux dates $t_1 = \tau$; $t_2 = 5\tau$ et lorsque t tend vers ∞

7-

a- Quelle est la valeur de la tension u_{BD} à l'instant $t = 0$?

b- Déterminer l'expression de $u_{BD}(t)$.

8- Donner l'allure de la courbe $u_{BD}(t)$.

II- **Décharge d'un condensateur**

Lorsque le condensateur est chargé, à une date choisie comme nouvelle origine des temps, on bascule l'interrupteur en position 2.

1- Etablir l'équation différentielle relative à tension u_{AB} .

2- Vérifier que $u_{AB} = E e^{-\alpha t}$ est une solution de l'équation précédente, si α correspond à une expression que l'on déterminera.

3-

a- Quelle est la valeur de la tension u_{BD} à l'instant $t = 0$?

b- Déterminer l'expression de $u_{BD}(t)$.

4- Donner l'allure de la courbe $u_{BD}(t)$.

5- Sous quelle forme l'énergie emmagasinée dans le condensateur est-elle dissipée? Quelle est sa valeur numérique?

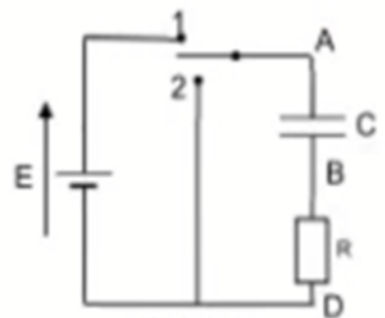


Figure 1