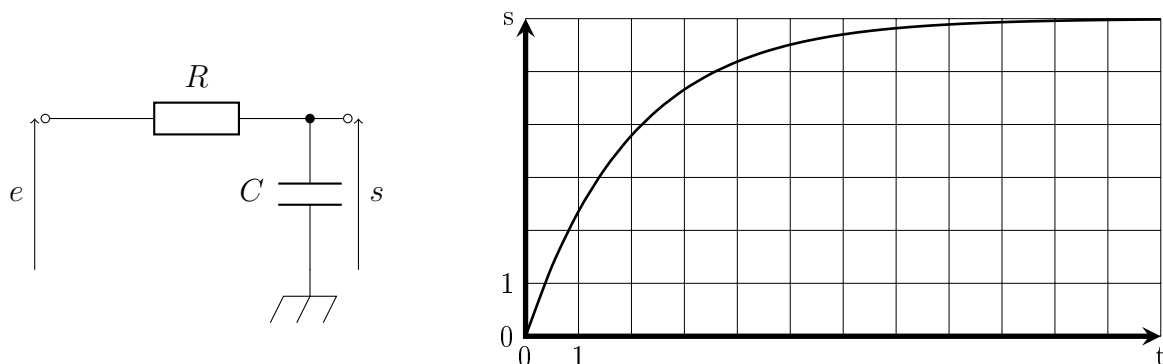


Un système est modélisé par un circuit composé d'une résistance et d'un condensateur en série.

On note R la valeur de la résistance, en ohm, et C la capacité du condensateur, en farad.

$e(t)$ est la tension aux bornes du circuit, exprimée en volt, à l'instant t (en seconde).

$s(t)$ est la tension aux bornes du condensateur, exprimée en volt, à l'instant t (en seconde).



À l'instant $t = 0$ le condensateur est déchargé et on a : $s(0) = 0$.

L'application des lois de la physique conduit, pour tout $t \geq 0$, à la relation :

$RCs'(t) + s(t) = e(t)$ qui s'écrit encore : $\tau s'(t) + s(t) = e(t)$, avec $\tau = RC$.

Dans tout l'exercice, on suppose que : $\tau = 2$ secondes.

Dans cette partie le circuit est alimenté par une tension constante : $e(t) = e_0 = 6$ V.

On considère l'équation différentielle (E) : $2x'(t) + x(t) = 6$, où l'inconnue x est une fonction dérivable de la variable t , t réel positif.

- 1) Déterminer une solution particulière constante x_0 de l'équation différentielle (E).
- 2) Résoudre l'équation différentielle sans second membre (E_0) : $2x'(t) + x(t) = 0$.
- 3) En déduire les solutions de l'équation différentielle (E).
- 4) Justifier que la fonction s vérifie, pour tout $t \geq 0$: $s(t) = 6 \left(1 - e^{-\frac{t}{2}}\right)$.
- 5) La représentation graphique de la fonction est donnée sur la courbe ci-dessus.

Pour ce circuit on considère que la tension finale aux bornes du condensateur est de 6 V.

- (a) Que représente cette valeur 6 pour la fonction s ? On n'attend pas de justification.
 - (b) Quel pourcentage de la tension finale a-t-on aux bornes du condensateur lorsque $t = 2$?
Arrondir ce pourcentage à l'unité.
- 6) On considère que le condensateur est chargé lorsque la tension à ses bornes atteint 95 % de la tension finale. On dit alors que le condensateur est passé en régime permanent.
 - (a) Estimer graphiquement au bout de combien de temps le condensateur est chargé. Faire apparaître sur le graphique fourni en annexe les traits nécessaires à la lecture graphique.
 - (b) Déterminer par la méthode de votre choix, que vous préciserez, une valeur approchée au centième de la durée nécessaire pour atteindre le régime permanent.