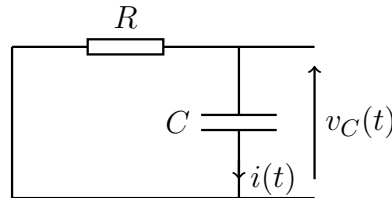


TD° 1 Equations différentielles en GEII

Exercice 1 Décharge d'un condensateur électrique dans une résistance

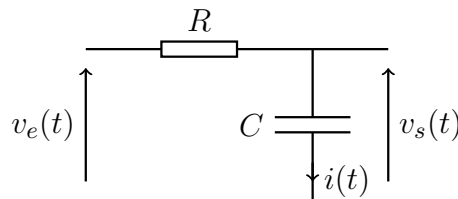
Un condensateur de capacité C est préalablement chargé et la tension entre ses bornes est égale à E . Il est déchargé à travers une résistance R .



- 1) Quelle est la relation liant le courant $i(t)$ et la tension $v_C(t)$?
- 2) A partir de la loi des mailles, exprimer l'équation différentielle du premier ordre pour $v_C(t)$.
- 3) Résoudre alors l'équation différentielle et donner l'expression de la tension $v_C(t)$.
- 4) On note le produit RC par $\tau = RC$, et on l'appelle **constante de temps** du circuit. Calculer la tension de $v_C(t)$ pour $t = 0$, $t = \tau$, $t = 3\tau$, $t = 5\tau$.
- 5) Tracer alors l'évolution temporelle de la tension $v_C(t)$.

Application numérique : $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 5\text{mF}$ et $E = 10 \text{ V}$.

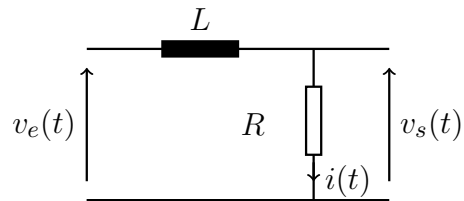
Exercice 2 Systèmes du premier ordre - circuits de base : Circuit $R - C$



- 1) Quelle est la relation liant le courant $i(t)$ et la tension $v_s(t)$?
- 2) A partir de la loi des mailles, exprimer l'équation différentielle du premier ordre liant $v_e(t)$ et $v_s(t)$.
- 3) La tension d'entrée est constante : $v_e(t) = E$, et la tension de sortie est initialement nulle (condensateur déchargé).
 - a) Résoudre alors l'équation différentielle et donner l'expression de la tension de sortie $v_s(t)$.
 - b) Si $\tau = RC$, calculer la tension de sortie pour $t = 0$, $t = \tau$, $t = 3\tau$, $t = 5\tau$.
- 4) La tension d'entrée est constante : $v_e(t) = E$, et la tension de sortie est initialement égale à $E/2$ (condensateur chargé).
 - a) Résoudre alors l'équation différentielle et donner l'expression de la tension de sortie $v_s(t)$.
 - b) Si on note $\tau = RC$, calculer la tension de sortie pour $t = 0$, $t = \tau$, $t = 3\tau$, $t = 5\tau$.
- 5) Tracer alors l'évolution temporelle de la tension $v_C(t)$ pour les 2 cas envisagés.

Application numérique : $R = 5 \text{ k}\Omega$, $C = 500\mu\text{F}$ et $E = 5 \text{ V}$.

Exercice 3 Systèmes du premier ordre - circuits de base : Circuit $L - R$



- 1) Quelle est la relation liant le courant $i(t)$ et la tension $v_s(t)$?
- 2) A partir de la loi des mailles, exprimer l'équation différentielle du premier ordre liant $v_e(t)$ et $v_s(t)$.
- 3) La tension d'entrée est constante : $v_e(t) = E$, et la tension de sortie est initialement nulle.
 - a) Résoudre alors l'équation différentielle et donner l'expression de la tension de sortie $v_s(t)$.
 - b) Si on note $\tau = L/R$, calculer la tension de sortie pour $t = 0$, $t = \tau$, $t = 3\tau$, $t = 5\tau$.

Application numérique : $R = 1\Omega$, $L = 1\text{H}$ et $E = 5\text{ V}$.