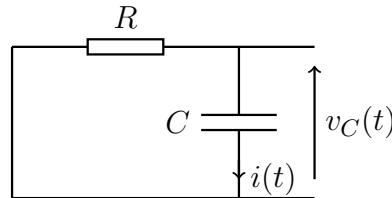


## TD° 1 Equations différentielles en GEII

### Exercice 1 Décharge d'un condensateur électrique dans une résistance

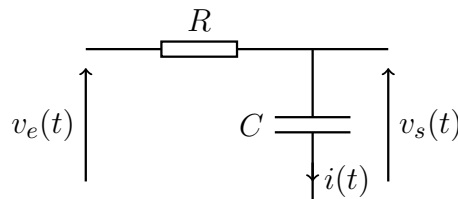
Un condensateur de capacité  $C$  est préalablement chargé et la tension entre ses bornes est égale à  $E$ . Il est déchargé à travers une résistance  $R$ .



- 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  $E = 10 \text{ V}$ .

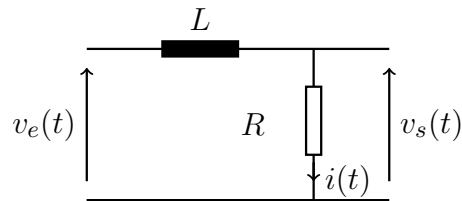
### Exercice 2 Systèmes du premier ordre - circuits de base : Circuit $R - C$



- 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  $E = 5\text{ V}$ .