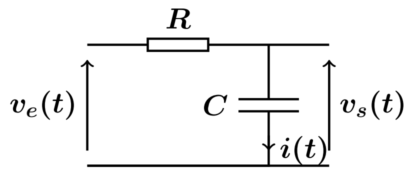
IUT de Nîmes
GEII 1-ère année

Mathématiques MA2
2016/17

TD n^{o} 7 - Transformation de Laplace

Exercice 1 **Systèmes du premier ordre - circuits de base : Circuit $R-C$**



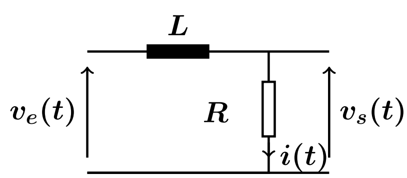
1) A partir de la loi des mailles, exprimer l'équation différentielle du premier ordre liant $v_e(t)$ et $v_s(t)$. On notera $\tau = RC$.
2) Appliquer alors la transformation de Laplace à l'équation différentielle et exprimer l'équation algébrique pour $V_s(p)$, la transformée de Laplace de $v_s(t)$.
3 Résoudre alors l'équation algébrique et donner l'expression de $V_s(p)$.
3) Si la tension d'entrée est constante : $v_e(t) = E$, et le condensateur est initialement chargé $v_s(0) = V_0 < E$:

   a) Décomposer en éléments simples l'expression de $V_s(p)$.

   b) Utiliser la table des transformées de Laplace usuelles pour donner l'expression de la tension de sortie $v_s(t)$.

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

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



1) A partir de la loi des mailles, exprimer l'équation différentielle du premier ordre liant $v_e(t)$ et $i(t)$.
2) Appliquer alors la transformation de Laplace à l'équation différentielle et exprimer l'équation algébrique pour $I(p)$, la transformée de Laplace de $i(t)$. On utilisera $\tau = L/R$.
3) Résoudre alors l'équation algébrique et et donner l'expression de $I(p)$.
4) Si le circuit est soumis à une rampe de tension $v_e(t) = kt$ et la tension de sortie est initialement nulle ($i(0) = 0$), utiliser la table des transformées de Laplace usuelles pour donner l'expression de la tension de sortie $v_s(t)$.

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