

RLC

&

Transformée de Laplace et prise en compte des conditions initiales (donc du régime transitoire !!!)

Les impédances symboliques des trois éléments passifs R, C et L traduction dans l'espace de Laplace des équations régissant leur fonctionnement :

La tension u_R aux bornes d'un résistor de résistance R est définie par $u_R(t)=Ri(t)$, d'où l'impédance symbolique

$$Z_R(p) = \frac{U_R(p)}{I_R(p)} = R$$

Impédance symbolique d'un résistor	Impédance symbolique d'un condensateur (sous réserve de conditions initiales nulles)	Impédance symbolique d'un inducteur (sous réserve de conditions initiales nulles)
$Z_R=R$	$u_C(t) = \frac{1}{C} \left(\int_0^t i(\tau) d\tau \right) \rightarrow Z_C(p) = \frac{U_C(p)}{I_C(p)} = \frac{1}{Cp}$	$u_L(t) = L \frac{di(t)}{dt} \rightarrow Z_L(p) = \frac{U_L(p)}{I_L(p)} = Lp$

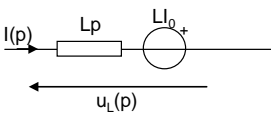
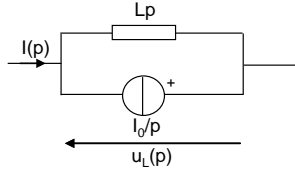
Remarque : On retrouve ainsi la propriété de dérivation et d'intégration de l'opérateur p.

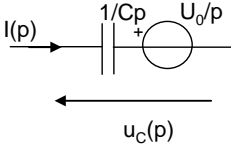


Cas des conditions initiales



Toute équation différentielle impose la connaissance des conditions initiales ce que le calcul opérationnel sait traduire sous réserve de traduire électriquement les conditions initiales. Deux composants sont susceptibles d'introduire des conditions initiales : la bobine ou le condensateur.

Condition initiale (à $t=0$) représentée par le courant d'intensité I_0 traversant une bobine d'inductance L		
Traduction dans LAPLACE	Mise en série avec l'impédance Lp de l'inductance d'une source de tension impulsionnelle $u_{ci,L}(t) = LI_0\delta(t)$ en série avec l'inductance	
	Mise en parallèle avec l'inductance d'une source de courant indicielle $I_{ci,L}(p) = \frac{LI_0}{Lp} = \frac{I_0}{p} \Rightarrow i_{ci,L}(t) = I_0u(t)$.	

Condition initiale (à $t=0$) représentée par la charge initiale U_0 d'un condensateur de capacité C		
	Mise en série de l'impédance $1/(Cp)$ d'une source de tension indicielle $u_{ci,C}(t) = U_0u(t)$	
	Mise en parallèle de l'impédance $1/(Cp)$ d'une source de courant impulsionnelle $i_{ci,C}(t) = CU_0\delta(t)$	