

Asservissement/Automatique

3 A. Contrôle de connaissance N°1

oct. 2001

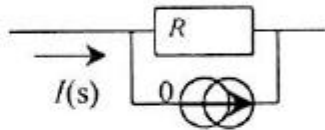
Seuls les documents imprimés distribués dans les cours sont autorisés

Durée 2h00

Problème 1 (Modèles des composants L et C avec source de courant)

Il a été démontré, dans les cours et TD, qu'une inductance L initialement parcourue par un courant I , comme un condensateur C initialement chargé par une tension V , peuvent être modélisés dans le domaine Laplace par la mise en cascade d'un composant sans charge initiale et une source de tension.

Il est également possible de les modéliser dans Laplace avec une source de courant mise en parallèle avec un composant déchargé au départ. Remplissez alors le tableau ci-dessous.
(Attention : aucun point ne sera accordé aux dessins avec une source de tension en série).

Composant	modèle temporel	modèle Laplace	Circuit avec source de courant
R (exemple)	$i_R(t) = v_R(t)/R$	$I_R(s) = V_R(s)/R$	
L			
C			

Question de bon sens :

(1) Quelles sont les dimensions de tension et de courant, après la transformation de Laplace ?

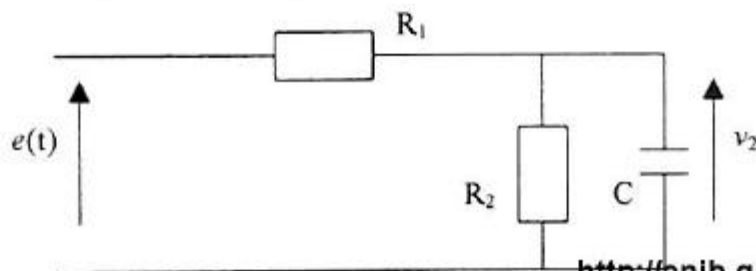
Problème 2 (Circuit RC initialement déchargé)

La figure ci-dessous montre un circuit RC excité par une source de tension $e(t)$

(2a) Calculez la fonction de transfert $H(s)=V_2(s)/E(s)$. Tracez son diagramme de Nyquist.

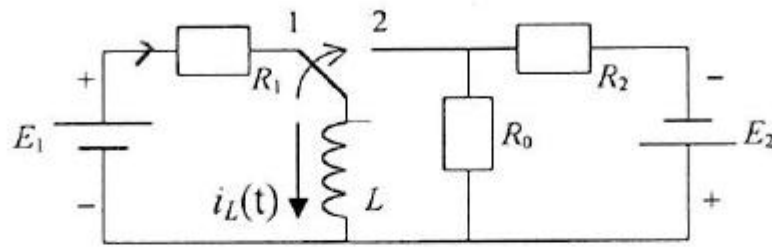
(2b) Trouvez la réponse impulsionnelle $h(t)$ de ce circuit.

(2c) Avec $e(t)=\exp(-at)u(t-t_0)$, trouvez la réponse $v_2(t)$.



Problème 3 (Un circuit RL initialement chargé)

La figure ci-dessous montre un circuit RL, initialement alimenté par une tension E_1 . Au moment $t=0$, l'interrupteur bascule sur "2".



(3a) Exprimez le courant $I_L(s)$ en fonction de $E_{1,2}$ et $R_{0,1,2}$.

(3b) En utilisant les théorèmes des valeurs initiale et finale, déterminez $i_L(t = 0^+)$ et $i_L(t = \infty)$.

(3c) Effectuez $\mathcal{L}^{-1}[I_L(s)] = i_L(t)$, tracez cette courbe $i_L(t)$ en précisant les points clés.

Problème 4 (Question de cours)

La fonction de transfert est $H(s) = \frac{s}{s^2 + s + 1}$.

(4a) Tracez le diagramme de Bode.

(4b) Tracez le diagramme de Nyquist.

(4c) Tracez le diagramme de Black.

Vous devez indiquer clairement dans ces diagrammes les points et valeurs clés, le sens de parcours, ainsi que les asymptotes (si cela existe).

<http://enib.ghzonline.com>