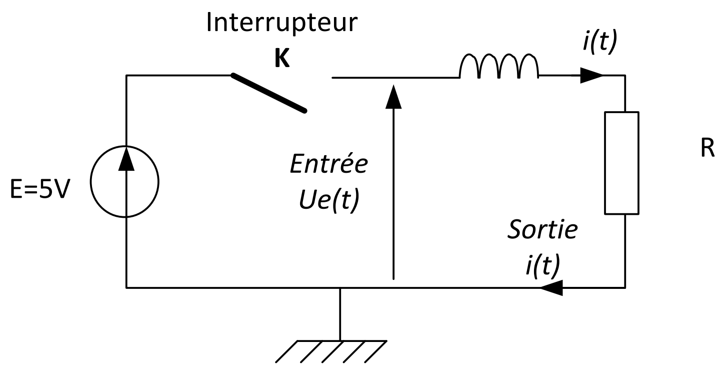
Analyse des phénomènes transitoires du 1er ordre

TD – 2 heures

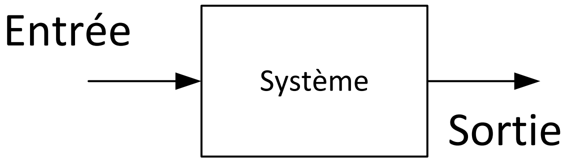
1. Circuit RL : Identification d'un système du 1er ordre :

Montage



A t = 0, on ferme l'interrupteur K

E = 5 V
i(t=0)=0A



Rappel :

$$Ul = L\frac{di}{dt}$$

Exprimer l'entrée de notre système en fonction de la sortie, et la mettre sous la forme canonique $K.e(t) = s(t) + \tau\frac{ds(t)}{dt}$

Déterminer l'expression de la constante de temps τ ***et le gain statique K***

Donner l'expression de i(t) pour t>0
Pour t= τ***, exprimer i(t=*** τ***) en pourcentage de l'échelon appliqué en entrée*** $\Delta E.K.$

Pour t= $3\ \tau$***, exprimer i(t=*** 3τ***) en pourcentage de l'échelon appliqué en entrée*** $\Delta E.K.$

Reporter si dessous l'allure de i(t), si R=2Ω L=1mH

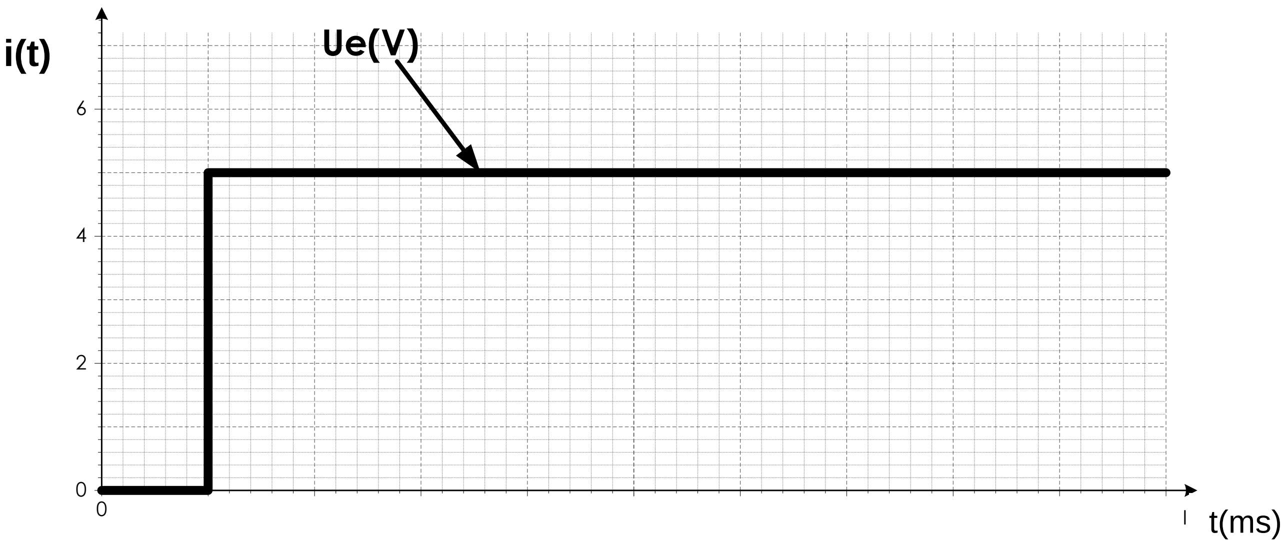
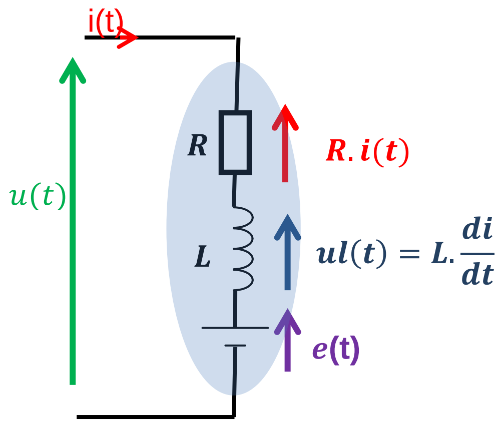


Schéma électrique équivalent d'une MCC :



Rappel : Les relations électromécaniques de la MCC nous donnent :

$$E = K \times \Omega$$
$$C = K \times I$$
$$u(t) = e(t) + ri(t) + L\frac{di(t)}{dt}$$
$$u(t) - e(t) = ri(t) + L\frac{di(t)}{dt}$$

Si le rotor est bloqué, que se passe-t-il ?

2. Application au phénomène fondamentale de la dynamique

Le principe fondamental de la dynamique est le suivant:

$$\boldsymbol{Cem(t) - Cr(t) = J.\frac{d\Omega}{dt}}$$

Avec :

Cem(t) *le couple électro magnétique fourni par le moteur.*
Cr(t) *le couple résistant exercé par la partie mécanique sur l' arbre moteur*
J (kg.m²) *l'inertie du système*
$\frac{d\Omega}{dt}$ *L'expression d'une variation de vitesse.*

Cette équation peut simplement s'interpréter en disant :

*Si le moteur fourni un couple **supérieur** au couple résistant, alors il **accélère.***
*Si le moteur fourni un couple **inférieur** au couple résistant, alors il **ralenti.***

*Si le moteur fourni un couple **strictement égale** au couple résistant, alors **la vitesse est constante.*** $J.\frac{d\Omega}{dt} = 0$

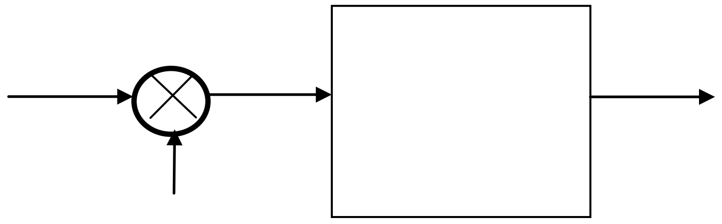
L'équation du couple résistant est de la forme : $Cr(t) = \boldsymbol{f}.\Omega(\boldsymbol{t}) + Co$

Exprimer l'entrée de notre système en fonction de la sortie, et la mettre sous la forme canonique $\mathrm{K.e(t) = s(t) + \tau\frac{ds(t)}{dt}}$

En entrée on aura Cem(t)-C0, et en sortie on aura oméga

Donner l'expression de K et de τ

Compléter le schéma fonctionnel ci-dessous permettant de simuler nos équations sous Matlab :



Compléter les phrases suivantes :

Si on considère un couple moteur et un couple résistant constant, plus un système à de l'inertie, plus

Si on considère un couple moteur et un couple résistant constant, moins un système à de l'inertie, plus
Plus un système à de l'inertie, ...
.... pour atteindre une vitesse donnée dans un temps donné.

3. Application au model dynamique de la MCC

Compléter le modèle équivalent de la MCC :

<u>Rappel</u> : Les relations électromécaniques de la MCC nous donnent :

$$u(t) = e(t) + ri(t) + L\frac{di(t)}{dt} \qquad C = K \times I \qquad Cem(t) - Cr(t) = J.\frac{d\Omega}{dt}$$

$$u(t) - e(t) = ri(t) + L\frac{di(t)}{dt} \qquad E = K \times \Omega \qquad Cem(t) - C_0 = J.\frac{d\Omega}{dt} + f\Omega$$