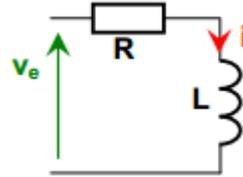


Série de TD : 01

En régime transitoire, les tensions et les courants du circuit évoluent dans le temps et pour trouver les lois d'évolution, il faut établir et résoudre les équations différentielles qui décrivent le système.

Exercice 01 :

Soit le système constitué de la partie électrique simplifiée d'un enroulement de moteur pas-à-pas (schéma ci-dessous) :



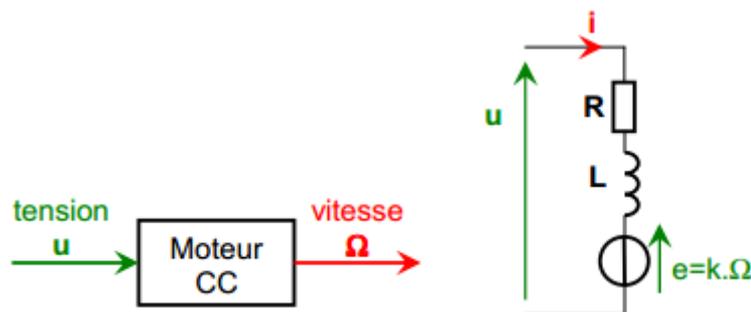
L'entrée du système sera la tension V_e d'alimentation du moteur (d'amplitude E) et la sortie du système sera le courant i traversant le circuit (on rappelle que le moteur ne tourne que si le courant est suffisant).

- Déterminer l'équation électrique du système et trouver le courant $i(t)$;
- Tracer L'évolution de la sortie qui se fait par superposition de deux régimes pour $E=12V$, $R=80\Omega$ et $L=80mH$.

Exercice 02 :

Le système à étudier sera le moteur à courant continu à aimant permanent (excitation constante) avec frottements négligés.

L'entrée du système sera la tension d'alimentation $u(t)$ (échelon d'amplitude E) et la sortie sera la vitesse de rotation $\Omega(t)$ du moteur.

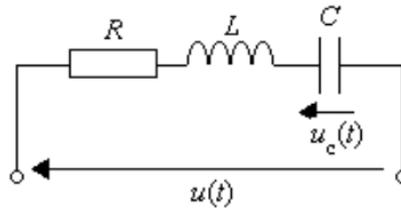


- Déterminer l'équation électrique, l'équation électromécanique, l'équation mécanique et l'équation générale du système.
- Trouver la pulsation propre du système et le coefficient d'amortissement.
- Analyser la solution générale et tracer L'évolution de la sortie $\Omega(t)$.

AN : $E = 10V$, $R = 2\Omega$, $L = 1H$, $J = 1.10^{-3} m^2 .kg$, $k = 0,1V.rad^{-1} .s$.

Exercice 03 :

On considère le circuit RLC ci-contre.



$$L = 150 \text{ mH}, C = 470 \text{ nF}$$

1. Établir l'équation différentielle reliant $u_c(t)$ et ses dérivées première et seconde, R , L , C et $u(t)$.
2. Exprimer le coefficient d'amortissement et la pulsation propre en fonction des éléments du circuit.
3. Pour quelle valeur R_c de R obtient-on le régime critique ? Quelle est l'allure de la réponse à un échelon si $R = 3000\Omega$.

Exercice 04 :

Un moteur à courant continu à aimants permanents est alimenté sous tension U réglable. La charge mécanique accouplée sur l'arbre présente un couple résistant constant de moment noté Cr (le moment du couple de pertes est négligé).

Les caractéristiques du moteur sont : Résistance de l'induit : $2,5\Omega$; Constante de couple : $K\Phi = 16,7 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$; Moment d'inertie du groupe : $J = 5890 \text{ g.cm}^2$. Une inductance L est placée dans le circuit de l'induit.

1. Déterminer l'équation électrique, l'équation électromagnétique, l'équation mécanique et l'équation générale du système.
2. Mettre l'équation précédente sous la forme normalisée et exprimer la pulsation propre et le coefficient d'amortissement en fonction des caractéristiques de la machine. Calculer ces deux éléments pour une inductance de 40 mH puis 100 mH.
3. Calculer la vitesse de rotation en régime établi pour une tension d'induit de 30 V puis 60 V si le couple résistant est égal à 1,2 N.m.