Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique

Université AHMED ZABANA Relizanne

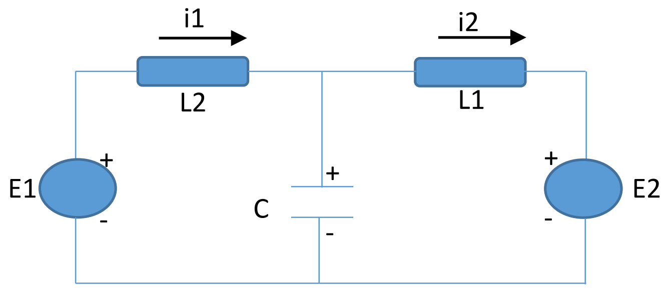
Institut : Sciences et Technologie — **Département :** Génie Electrique

1ere année Master — **Spécialité :** Automatique et système

Fiche TD N° **01** «Représentation d'état des systèmes multi-variables (**SM**)»

Exercice 01 :

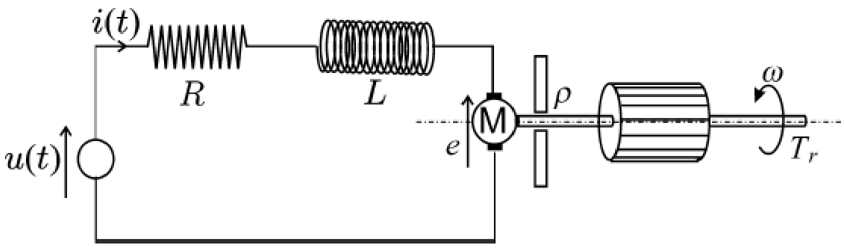
- ✓ Soit le circuit électrique suivant. Donner sa représentation d'état en utilisant les variables d'état mentionné mentionnées dans le circuit. Utiliser les variables suivantes : c=2f, L1=3h , L2=1h



$$\boldsymbol{x^T = [x_1 \quad x_2 \quad x_3]^T = [i_1 \quad v_c \quad i_2]^T}$$

Exercice 02 :

Un moteur à courant continu peut être décrit par la figure suivante, où ***u*** est la tension d'alimentation du moteur, ***i*** est le courant absorbé par le moteur, ***R*** est la résistance de l'induit, ***L*** est l'inductance de l'induit, ***e*** est la force electromotrice, ***ρ*** est le coefficient de frottement dans le moteur, ***w*** est la vitesse angulaire du moteur et ***Tr*** est le couple exercé par le moteur sur la charge.



On rappelle les équationts d'un moteur à courant continu idéal : $\boldsymbol{e = K\Phi w}$ et $\boldsymbol{T = K\Phi i}$. Dans le cas d'un moteur à excitation indépendante, ou à aimants permanents, le floux $\boldsymbol{\Phi}$ est constant. Nous allons nous placer dans cette situation.

- ✓ On prendra pour entrée du système $\boldsymbol{Tr}$ et $\boldsymbol{u}$. Trouver les équations d'état.

Exercice 03 :

- ✓ Le comportement d'un système est décrit par les équation différentielles suivantes :

$$\begin{cases} \dot{r} - \theta = 0.5u_\theta^2 \\ 2\ddot{\theta} - 6\dot{r} + 4\dot{\theta} = 4u_r + 2u_\theta \end{cases}$$

- ✓ En prenant le vecteur $x = [\dot{r} \quad \dot{\theta}]^T$, $u = [u_r \quad u_\theta]^T$, et $y = [\dot{\theta} \quad \dot{r}]^T$.

1. Ecrire le modèle sous forme : $\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cy + Du \end{cases}$
2. Trouver la solution $x(t)$ du système homogène (libre). $x(0) = (x_{01} \quad x_{02})^T$.
3. Calculer la matrice de transfert.