ASSERVISSEMENTS : MOTEUR A COURANT CONTINU
(FLUX CONSTANT)

1) MODELE THEORIQUE:

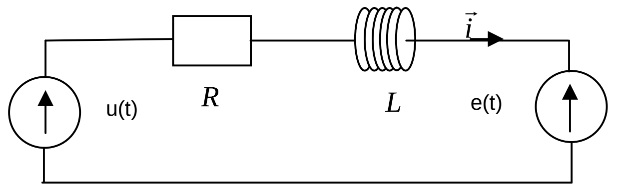
1.1) Equations temporelles :

$$u(t) = R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di(t)}{dt} + e(t) \quad ①$$

$$e(t) = K_e \cdot \omega(t) \quad ② \; ; \quad Cm(t) = K_t \cdot i(t) \quad ③$$

$$Cr(t) = f \cdot \omega(t) \quad ④ \; ; \quad Cm(t) - Cr(t) = J_T \cdot \frac{d\omega(t)}{dt} \quad ⑤$$

Schéma électrique équivalent :



Dans lesquelles :

J_T : Inertie totale ramenée sur l'arbre moteur (**kg.m²**)
$e(t)$: Force contre électromotrice (**V**)
$\omega(t)$: Vitesse angulaire du rotor (**rad/s**)
K_e : Constante de f.c.e.m. (**V/(rad/s)**)
f : Coefficient de frottement fluide (**N.m/s**)

R : Résistance de l'induit (**Ohm**)
L : Inductance de l'induit (**H**)
$Cm(t)$: Couple moteur (**N.m**)
$Cr(t)$: Couple résistant (**N.m**)
K_t : Constante de couple (**N.m/A**)

Nota : Pour les moteur à courant continu $K_e = K_t$ (lorsque ces deux constantes sont exprimées avec leurs unités S.I.)

1.2) Equations dans le domaine symbolique :

Images des équations ①,②,③,④,⑤ dans le domaine symbolique avec conditions initiales nulles (conditions dites de Heaviside).

$$U(p) = R \cdot I(p) + L \cdot p \cdot I(p) + E(p) \quad ① \; ; \quad E(p) = K_e \cdot \Omega(p) \quad ② \; ; \quad Cm(p) = K_t \cdot I(p) \quad ③$$

$$Cr(p) = f \cdot \Omega(p) \quad ④ \; ; \quad Cm(p) - Cr(p) = J_T \cdot p \cdot \Omega(p) \quad ⑤$$

1.3) Fonction transfert équivalente :

$$H(p) = \frac{\Omega(p)}{U(p)} = \frac{K_t}{(R + L \cdot p) \cdot (J_T \cdot p + f) + K_e \cdot K_t}$$

Soit sous forme canonique :

$$\frac{\Omega(p)}{U(p)} = \frac{\dfrac{K_t}{R \cdot f + K_e \cdot K_t}}{\dfrac{L \cdot J_T}{R \cdot f + K_e \cdot K_t} \cdot p^2 + \dfrac{R \cdot J_T + L \cdot f}{R \cdot f + K_e \cdot K_t} \cdot p + 1}$$

Paramètres caractéristiques :

Gain : $K = \dfrac{K_t}{R \cdot f + K_e \cdot K_t}$

Pulsation propre : $\omega_n = \sqrt{\dfrac{R \cdot f + K_e \cdot K_t}{L \cdot J_T}}$

Coefficient d'amortissement : $a = \dfrac{R \cdot J_T + L \cdot f}{2 \cdot \sqrt{(R \cdot f + K_e \cdot K_t) \cdot L \cdot J_T}}$

Expressions de Ω(p) en fonction de la perturbation Cr(p) :

- Cas sans perturbation : $Cr(t) = 0$: $\Omega(p) = \dfrac{K_t}{(R + L \cdot p) \cdot (J \cdot p + f) + K_e \cdot K_t} \cdot U(p)$ **avec** $f = 0$

- Cas avec perturbations : $Cr(t) \neq 0$:

$$\Omega(p) = \frac{K_t}{(R + L \cdot p) \cdot (J \cdot p + f) + K_e \cdot K_t} \cdot U(p) - \frac{R + L \cdot p}{(R + L \cdot p) \cdot (J \cdot p + f) + K_e \cdot K_t} \cdot Cr(p)$$

2) SCHEMA BLOC :