

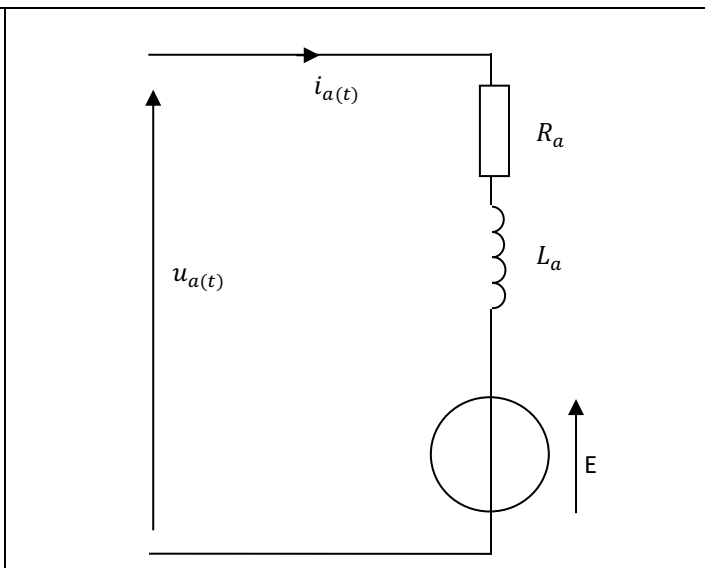
## MCC EQUATIONS

Pour une machine à aimants permanents, le flux  $\Phi$  du champ magnétique inducteur est constant.

L'induit d'une MCC étant constitué d'un bobinage fixé sur un circuit magnétique en mouvement dans un champ magnétique, le modèle comporte :

- La résistance du bobinage d'induit  $R_a$ .
- L'inductance du bobinage d'induit  $L_a$ .

Dès que la machine est en rotation, une force électromotrice  $E$ .



**EQUATIONS ELECTRIQUES** (par la loi des mailles)

$$u_a(t) = e(t) + R_a \cdot i_a(t) + L_a \frac{di_a(t)}{dt}$$

**EQUATION MECANIQUE** (Principe Fondamental de la Dynamique)

$$J \cdot \frac{d\omega}{dt} = T_{em}(t) - T_p(t) - T_u(t)$$

**EQUATIONS DE COUPLAGE ELECTROMECHANIQUE**

Deux relations de couplage électromécanique interviennent entre les relations électriques et les relations mécaniques au niveau de l'entrefer.

Force électromotrice (FEM)  $e(t) = k \cdot \omega(t)$  (k en V.s)

Couple électromagnétique  $T_{em}(t) = k \cdot i_a(t)$  (k en Nm/A)

Symbole	unité	description
$u_a(t)$	(V)	Tension d'alimentation de l'induit de la machine à courant continu
$i_a(t)$	(A)	Intensité du courant électrique absorbé par la machine
$R_a$	( $\Omega$ )	Résistance du bobinage de l'induit
$L_a$	(H)	Inductance du bobinage de l'induit
$e(t)$	(V)	f.e.m force électromotrice (Loi de Faraday, réaction de l'induit au champ magnétique de l'inducteur)
$T_{em}(t)$	(N.m)	Couple électromagnétique de la machine (action du stator sur le rotor)
$T_u(t)$	(N.m)	Couple utile de la machine
$T_r(t)$	(N.m)	Couple résistant au niveau de l'entrefer de la machine $T_R = T_u + T_p$
$T_p(t)$	(N.m)	Couple de perte de la machine
$J$	(kg.m <sup>2</sup> )	Inertie équivalente du rotor et de la charge mécanique
$\omega_{R/s}$	(rad/s)	vitesse angulaire de la machine
$K$		Constante de couple (Nm/A) ou Constante de fem (V/rad/s)
$\tau_e$	(s)	Constante de temps électrique $\tau_e = \frac{L}{R}$
$\tau_{em}$	(s)	Constante de temps électromécanique $\tau_{em} = \frac{RJ}{k^2}$