

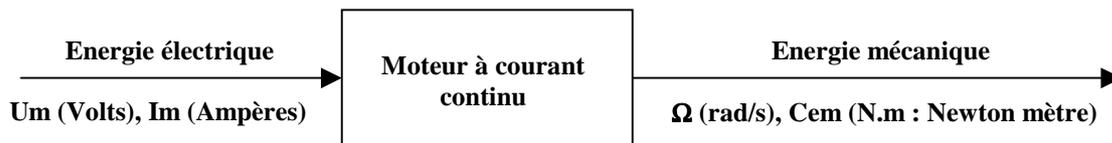
# Le moteur à courant continu

## I Rôle d'un moteur à courant continu

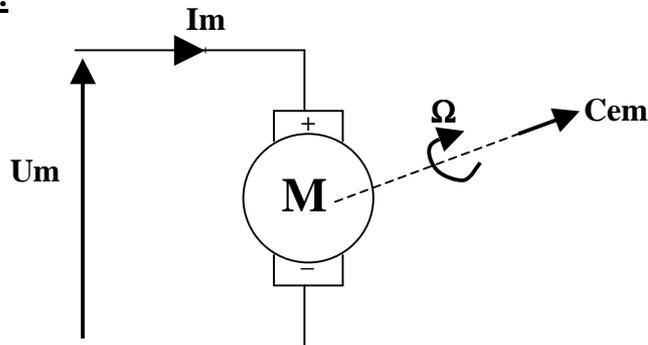
Le moteur à courant continu utilise les propriétés des machines électriques tournantes qui sont des **convertisseurs d'énergie**.

Lorsqu'elles transforment de l'énergie électrique en énergie mécanique, on dit qu'elles fonctionnent en **moteur**.

En revanche, si elles transforment l'énergie mécanique apportée par une autre machine en énergie électrique, on dit qu'elles fonctionnent en **génératrice**.



Symbole :



## II Fonctionnement

Changement du sens de rotation :

- Si  $U_m > 0V$ , alors le moteur tourne dans le sens positif  $\Omega > 0$ .
- Si  $U_m < 0V$ , alors le moteur tourne dans le sens négatif  $\Omega < 0$ .
- Si  $U_m = 0V$ , alors le moteur est à l'arrêt  $\Omega = 0$ .

Variation de la vitesse de rotation :

- Si la valeur moyenne de  $U_m$  augmente alors la vitesse de rotation  $\Omega$  augmente.
- Si la valeur moyenne de  $U_m$  diminue alors la vitesse de rotation  $\Omega$  diminue.

Variation du couple électromagnétique ( $C_{em}$ ) :

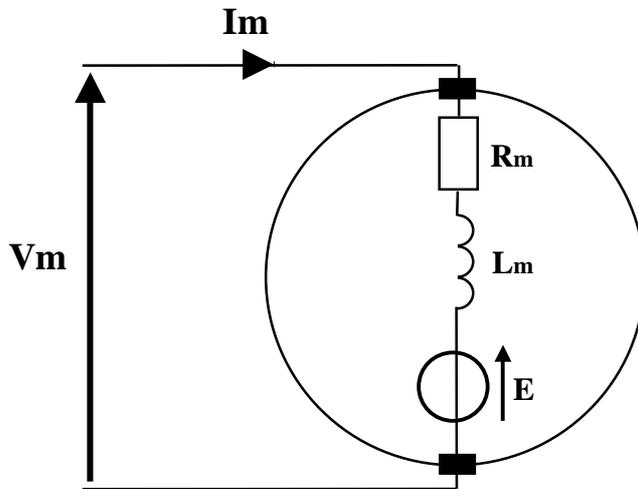
- Le couple électromagnétique  $C_{em}$  est proportionnel au courant moyen de  $I_m$ .
- Si  $\langle I_m \rangle$  augmente alors le couple électromagnétique  $C_{em}$  augmente.
- Si  $\langle I_m \rangle$  diminue alors le couple électromagnétique  $C_{em}$  diminue.

Comportement du couple électromagnétique lorsque le moteur est chargé (on applique un couple résistant : effort sur l'axe du moteur) :

On a  $C_{em} \approx C_r$ . Le couple résistant est donc proportionnel au courant moyen  $I_m$ . Par conséquent si un effort est appliqué sur l'axe du moteur alors le courant  $I_m$  augmente.

## III Applications - critères de choix

### Modèle électrique d'un moteur à courant continu :



### Les relations :

$$V_m = R_m \times I_m + L_m \times \frac{d(I_m)}{dt} + E$$

$$E = K \times \Omega$$

$$C_{em} = K \times I_m$$

### Caractéristiques d'un moteur à courant continu :

- **$V_m$  (V)** : tension d'alimentation du moteur elle se trouve dans la documentation technique du moteur.
- **$E$  (V)** : force électromotrice (**f.e.m.**).
- **$I_m$  (A)** : courant circulant dans le moteur. Il faudra faire attention à limiter ce courant de manière à ne pas dépasser le courant maximal (donné par la documentation constructeur).
- **$R_m$  ( $\Omega$ )** : résistance interne du moteur (donné par la documentation constructeur).
- **$L_m$  (H)** : inductance interne du moteur (donné par la documentation constructeur).
- **$\Omega$  (rad/s)** : vitesse de rotation du moteur. La documentation constructeur du moteur nous donnera la vitesse de rotation à vide (sans effort sur l'axe du moteur).
- **$C_{em}$  (N.m)** : couple électromagnétique. Ce couple exprime la capacité du moteur à entraîner une charge. Plus le couple électromagnétique est important plus le moteur est puissant.
- **$K = K_e$  (constante de la f.e.m.) =  $K_c$  (constante de couple)** : donné par la documentation constructeur.

### Puissances d'un moteur à courant continu :

-Puissance électrique :  $P_{elec} = V_m \times I_m$

-Puissance mécanique :  $P_{meca} = \Omega \times C_{em}$