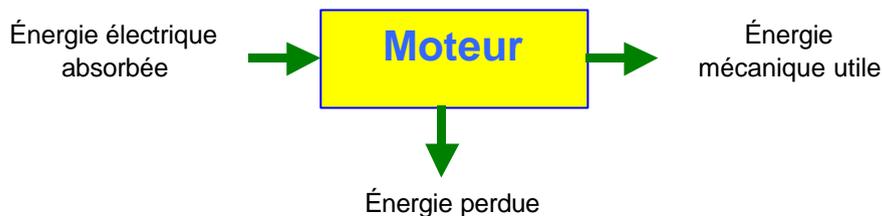


Moteur à courant continu

1. Fonction d'usage :

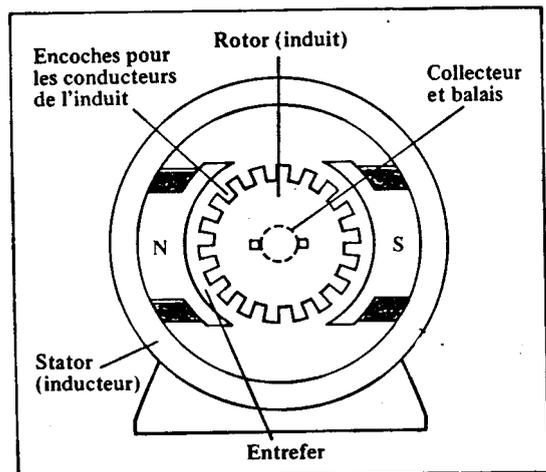
Le moteur à courant continu est un convertisseur électrique en énergie mécanique avec quelques pertes.



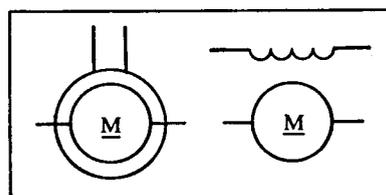
2. Principe :

Le moteur à courant continu est essentiellement composé de trois parties :

- **Le stator ou inducteur :** il est formé d'aimant pour les « petits » et de bobine parcouru par un courant pour les moteurs plus puissants. Grâce aux progrès sur les aimants ses derniers sont de plus en plus employés. Les aimants ou bobines permettent la création d'un flux magnétique.
- **Le rotor ou induit :** il est alimenté par une tension U et parcourue par un courant I , le circuit électrique appelé induit est obtenue en associant en série des conducteurs logés dans des encoches du rotor.
- **Le collecteur :** il est formé d'un ensemble de lames de cuivre isolées latéralement les unes des autres et disposées suivant un cylindre en bout de rotor. Deux balais portés par le stator frotte sur les lames du collecteurs.



3. Représentation normalisée :



4. Relations fondamentales :

Couple électromagnétique (C) :

$$C = K \phi I$$

Avec :

I = courant absorbé

ϕ = flux inducteur en Webers (Wb)

K = coefficient de couplage électromagnétique (sans dimension)

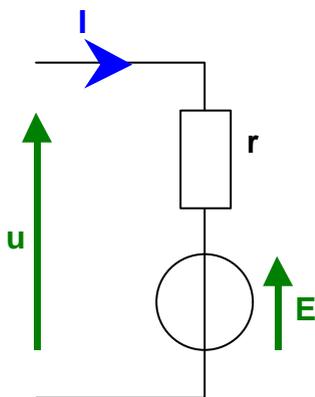
C = couple électromagnétique en Newton.Mètre (N.m)

Le couple d'un moteur à courant continu est proportionnel aux flux et à l'intensité. Le flux créé par un aimant est constant dans ce cas, le couple est proportionnel au courant.

On pose $K_c = K \phi$ avec K_c qui est le coefficient de couple ou constante de couple.

La formule précédente devient alors :

$$C = K_c I$$



$$U = rI + E$$

$$U = rI + KeN \text{ avec } E = KeN$$

Avec E = en volt (V)

Ke = en volt par tour/seconde (V/tr/s)

N = vitesse du moteur en tour par seconde (tr/s)

Comme $U = rI + KeN$ alors

$$U - rI = KeN \Rightarrow N = (U - rI) / Ke$$

Avec I = constante à couple constant

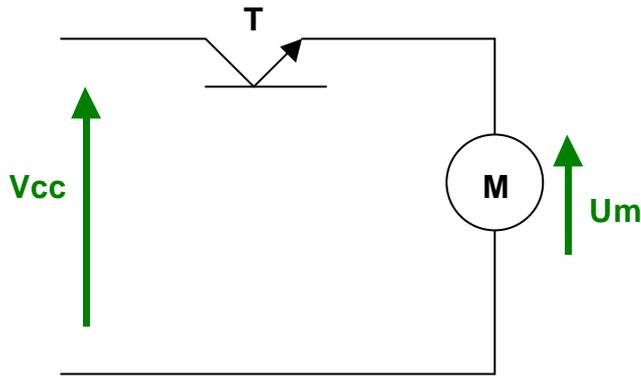
R = constante résistance de l'induit

Ke = constante

La variation de la vitesse n d'un moteur à courant continu est obtenu en faisant varier la valeur moyenne de la tension d'alimentation U.

On peut utiliser une tension continue variable mais le rendement peut être mauvais.

Pour résoudre ce problème, on place un transistor ballast entre la source d'alimentation et le moteur comme le schéma ci-dessous :



Vitesse maximale : $U_m \approx V_{cc}$
 \Rightarrow bon rendement
 ½ vitesse maximale : $U_m = V_{cc}/2$
 \Rightarrow rendement de 50%

Pour résoudre ce premier problème, on utilise une commande MLI (Modulation de Largeur d'Impulsion) ou PWM (Pulse Width Modulation). Cette solution apporte un rendement de 100% quelque soit la vitesse du moteur.

Le MLI fait varier le rapport cyclique d'une tension ce qui fait aller plus ou moins vite le moteur.

