



1 – CONSTITUTION ET PRINCIPE

(voir figure 1)

CONSTITUTION

Une machine électrique à courant continu est constituée d'un :

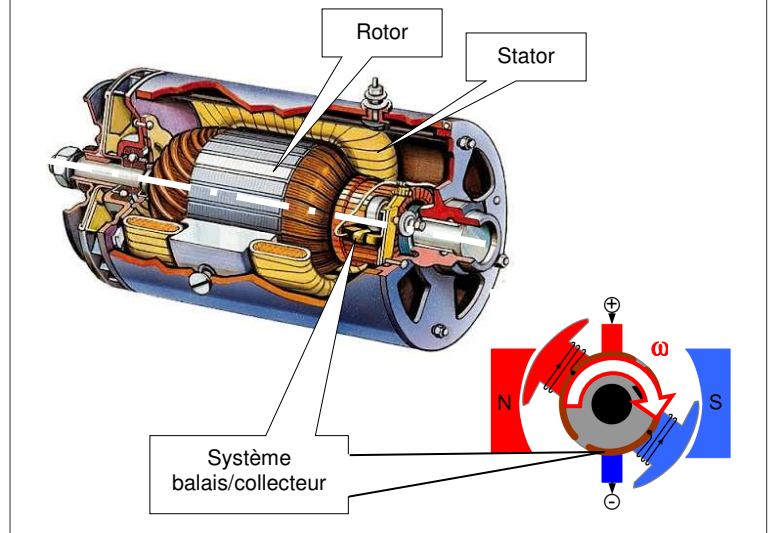
- **Stator** ou **inducteur** (quand c'est une génératrice) construit avec soit des bobinages soit des aimants permanents.
- **Rotor** ou **induit** (quand c'est une génératrice) construit avec des bobinages et alimenté par un collecteur à balais.
- **Carcasse** qui supporte les points de fixations avant ou arrière la plupart du temps.

PRINCIPE

W électrique continue < **CONVERSION** > W mécanique rotation

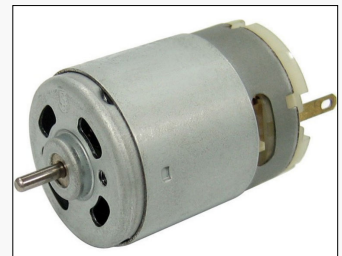
Le stator crée un flux magnétique longitudinal fixe. Chaque bobinage du rotor (alimenté par un système balais collecteur - inverse la polarité au moins une fois par tour) crée un champ magnétique transversal. Ainsi un flux magnétique transversal circule en quadrature avec le flux statorique. Les aimants fictifs ainsi créés s'attirent en créant un couple au rotor. Le rotor va donc tourner à une fréquence ω .

Figure 1 : Architecture d'un moteur à courant continu



2 – CRITERES TECHNIQUES

Réversibilité	Oui, peut aussi fonctionner en génératrice
Rendement optimal	45 à 95% selon taille et technologie
Vitesse nominale	qq1000tr/min à qq100 tr/min selon la taille
Puissance nominale :	Quelques mW à 10 MW / applications
Tension d'alimentation :	Quelques V à quelques kV
Avantages	Utilisable dans un système asservi grâce à un codeur Fort couple de démarrage Rapport courant / couple affine Vitesse quasi-proportionnelle à la tension appliquée
Inconvénients	Puissance massique faible (besoin du système balais collecteurs qui ne participa pas à la conversion d'énergie) Bruit dû au changement de lames de collecteur Maintenance obligatoire car pièces en frottements (balais / collecteur)
Applications	Historiquement -> Entraînements des machines et dans les applications à vitesse variable (traction de locomotives, propulsion de navires, servomécanismes de grandes performances de machines-outils, robots) Récemment -> A cause des coûts de fabrication et d'entretien élevés (avec collecteur et balais) et l'apparition des groupes moto variateurs alternatifs performants : applications industrielles ou le positionnement et la précision sont importants et les jeux d'enfants.



3 – MODELE DE COMPORTEMENT

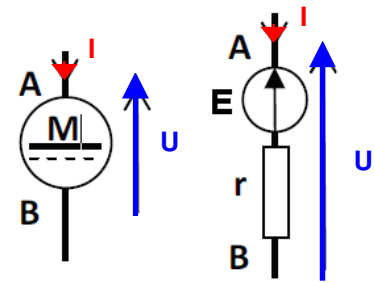
LOI ÉLECTRIQUE SIMPLIFIÉE

(voir figure 2)

$$U = E + r \cdot I$$

- U : Tension d'alimentation de l'induit (V)
- r : résistance interne de l'induit (Ω)
- I : Courant absorbé par le moteur (A)
- E : FCEM du moteur (V)

Figure 2 : modèle électrique du MCC (en fonctionnement moteur)



LOIS ÉLECTROMÉCANIQUES

(voir figure 3)

$$C = k \cdot I - C_f$$

$$E = k \cdot \omega$$

- C : Couple fourni par le moteur sur l'arbre (N.m)
- C_f : Couple de frottement sec (N.m)
- k : Constante de couple (N.m.A⁻¹)
- E : FCEM du moteur (V)
- k : Constante de vitesse ou de FEM (V.rad⁻¹.s)
- ω : vitesse de rotation de l'arbre (rad.s⁻¹)
- I : Courant absorbé par le moteur (A)

Figure 3 : MCC - Courbes caractéristiques

