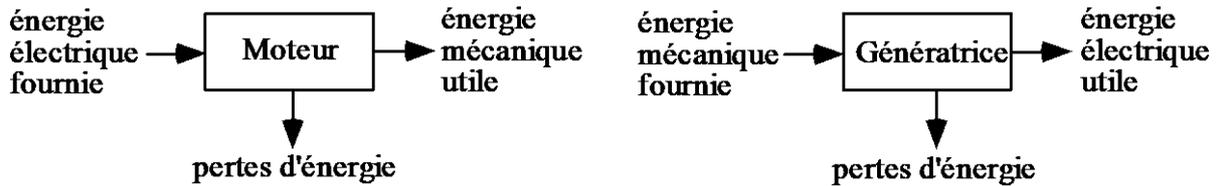
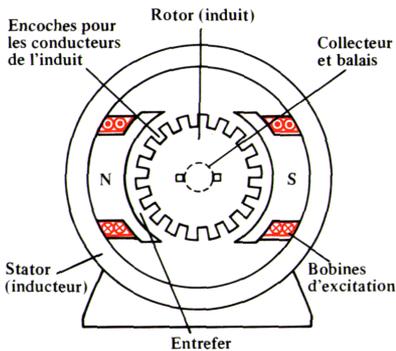


I. Présentation

I.1. Conversion d'énergie



I.2. Principe



La machine est constituée de deux parties :

- le **stator** qui produit un champ magnétique grâce à un bobinage ou des aimants permanents. C'est **l'inducteur**.
- le **rotor**, circuit électrique qui subit les effets de ce champ magnétique : c'est **l'induit**.

I.3. Force électromotrice

Une bobine en mouvement dans un champ magnétique de flux Φ voit apparaître à ses bornes une force électromotrice (f.é.m.) donnée par la loi de Faraday :

$$E = - \frac{d\Phi}{dt}$$

On montre sur ce principe que la machine à courant continu est le siège d'une f.é.m. E :

$$E = K\Phi \Omega$$

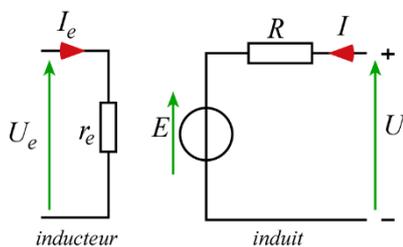
K constante caractéristique de la machine

Φ flux maximum à travers les spires (en Webers - Wb)

Ω vitesse de rotation (en rad.s^{-1})

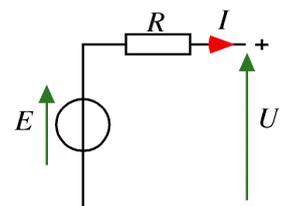
La fem dépend donc du flux et de la vitesse de rotation.

II. Schématisation électrique de l'inducteur et de l'induit



Le schéma ci-contre représente l'inducteur et l'induit dans le cas d'une excitation séparée. Lorsque le stator est constitué d'aimants permanents, il n'y a pas de circuit électrique pour l'inducteur.

Pour l'induit, si la machine fonctionne en moteur, les orientations de E et I sont opposées, comme ci-dessus. Si la machine fonctionne en génératrice, E et I sont de même sens (cf ci-contre).



III. Différentes relations

III.1. Puissance et couple électromagnétique

Puissance électromagnétique reçue par l'induit (convention récepteur) :

$$P_{em} = EI$$

Comme $P_{em} = T_{em}\Omega$

On en déduit $T_{em}\Omega = EI = K\Phi\Omega I$ d'où $T_{em} = K\Phi I$

Pour un moteur, $P_{em} > 0$ et pour une génératrice, $P_{em} < 0$.

III.2. Rendement

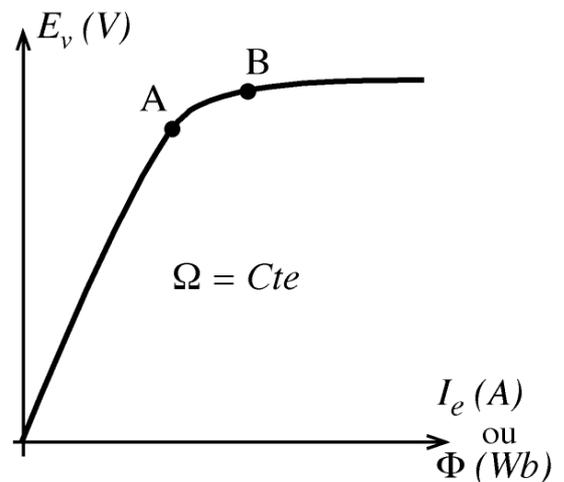
Le rendement est défini par $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

	Moteur	Génératrice
Puissance utile	puissance mécanique	puissance électrique au niveau de l'induit
Puissance absorbée	puissance électrique consommée au niveau de l'induit et de l'inducteur (le cas échéant)	puissance mécanique apportée au rotor et la puissance électrique consommée au niveau de l'inducteur.

IV. Caractéristiques

IV.1. Caractéristique à vide $E_v = f(\Phi)$ à Ω constante

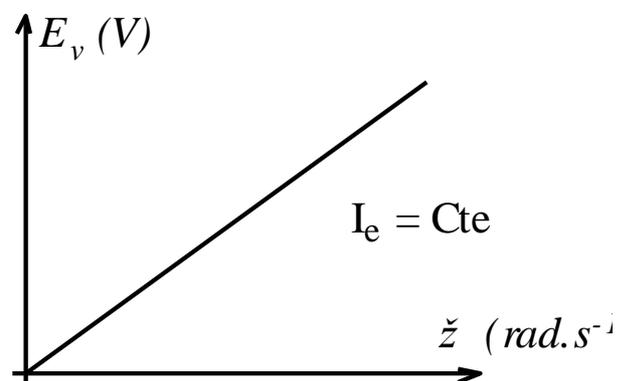
- Sur la partie linéaire, $E = K'\Phi = kI_e$.
- Après B, le matériau est saturé, le f.é.m. n'augmente plus.
- La zone utile de fonctionnement de la machine se situe au voisinage du point A.



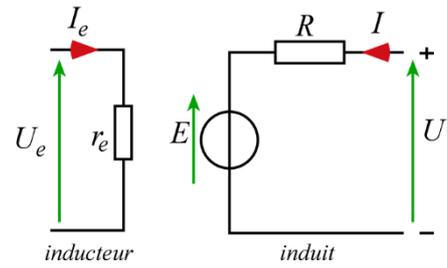
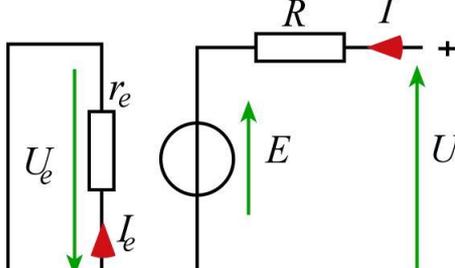
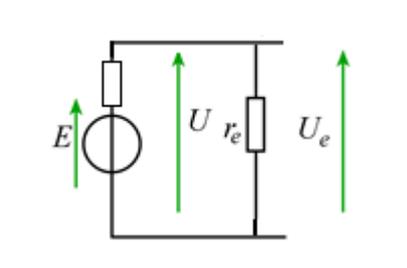
IV.2. Caractéristique $E_v = f(\Omega)$ à Φ constant

$$E = K''\Omega$$

Remarque : la caractéristique est linéaire tant que la saturation n'est pas atteinte.



V. Différents types d'excitations

Montage à excitation indépendante	Montage à excitation série	Montage shunt
 <p>inducteur</p> <p>induit</p>	 <p>inducteur</p> <p>induit</p>	 <p>inducteur</p> <p>induit</p>
	Mêmes relations que pour l'excitation indépendante en prenant $I = I_e$	Mêmes relations que pour l'excitation indépendante en prenant $U_e = U$

VI. Aspects énergétiques

