

CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

Quelques généralités sur les machines électriques tournantes.

On appelle **convertisseur électromécanique** tout convertisseur d'énergie qui transforme l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie mécanique ou vice et versa.

On appelle **machine électrique tournante** un convertisseur électromécanique qui utilise ou produit de l'énergie mécanique tournante (rotation de la partie mobile de la machine). Dans le cas d'un convertisseur électrique / mécanique, on dit qu'il s'agit d'un **moteur**.

Dans le cas d'un convertisseur mécanique / électrique, on dit qu'il s'agit d'une **génératrice**.



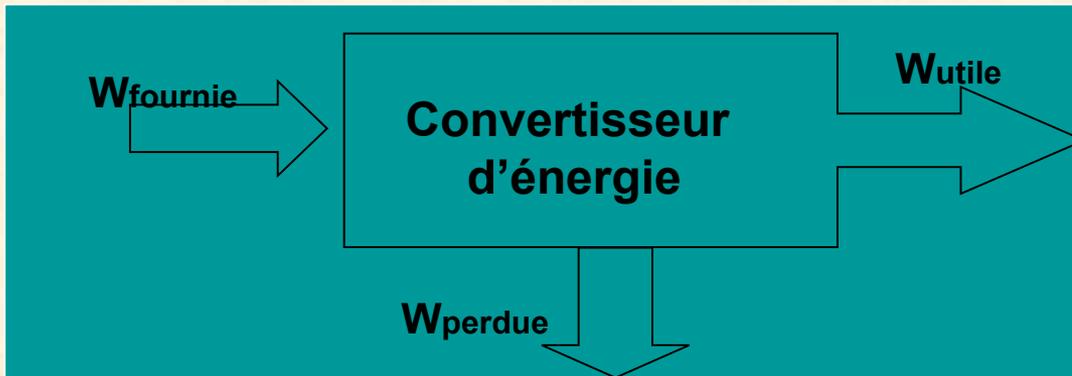
CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

Avantages et inconvénients des moteurs électriques.

Les convertisseurs électromécaniques se caractérisent par des rendements énergétiques plus élevés que les technologies concurrentes. (référence à 80% pour un moteur de quelques kilowatts). I

Ils disposent aussi d'une forte compacité énergétique. Ils ont des couts de maintenance faibles.

Néanmoins, ils nécessitent un réseau de distribution élaboré. Le rendement énergétique intrinsèque de la machine ne doit pas occulter celui de la chaîne énergétique qui sert à l'alimenter.



Rendement énergétique.

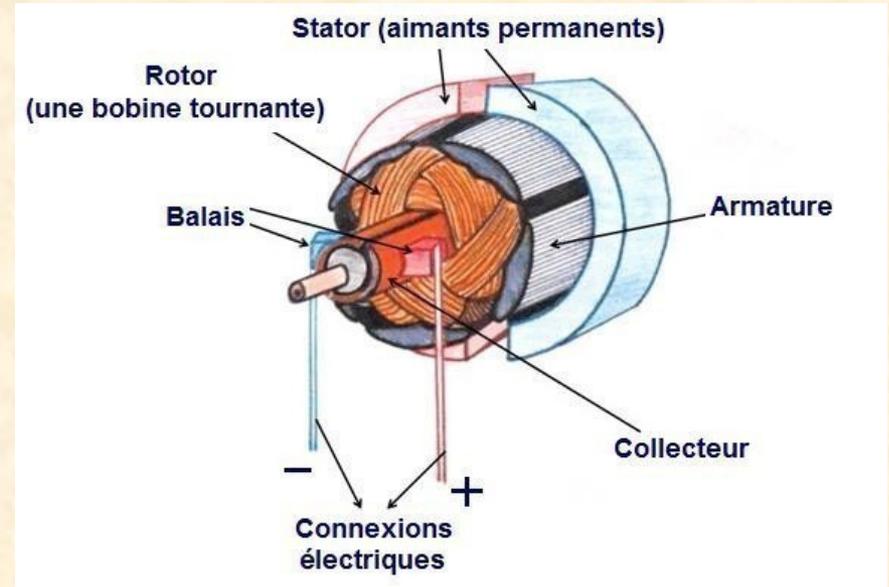
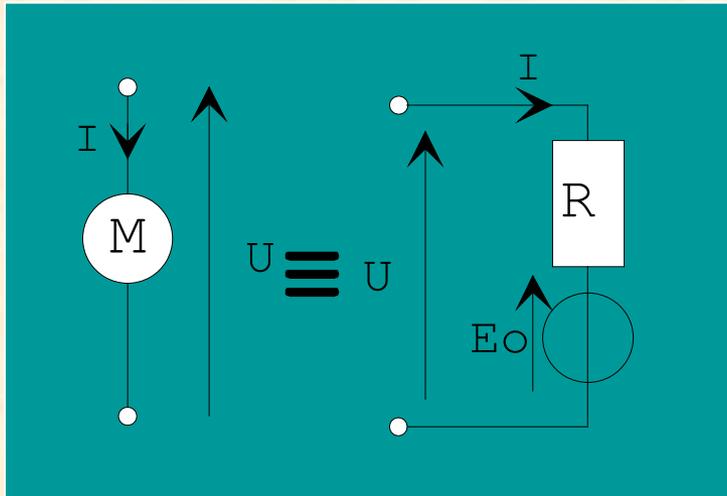
$$\eta = \frac{P_u}{P_f} = \frac{P_u}{P_u + \text{pertes}}$$

Dans tout processus de transfert de l'énergie, l'énergie utile en sortie est toujours plus petite que l'investissement énergétique fourni: le système connaît des pertes énergétiques.

CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

**Cas du moteur à courant continu : Les paramètres électriques :
Modèle électrique de l'induit d'un MCC
*Schéma équivalent.***

$$U = E_0 + R.I$$



Equation caractéristique.

En appliquant la loi des mailles on obtient :

E_0 est la F_{cem} à vide

R est la résistance équivalente aux bobinages de l'induit

$$U = E_0 + R.I$$

CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

Correspondance des grandeurs électriques et mécanique.

En Première approche, on pourra faire la correspondance entre la tension aux bornes du moteur et la vitesse :

- **Plus la tension sera forte, plus le moteur tournera vite.**

Il existe aussi une correspondance entre couple et intensité :

- **Plus on demandera d'effort à un moteur, plus il appellera une intensité forte.**

Grandeur Electrique	Grandeur Mécanique
E Fem du moteur en V	Ω Vitesse du moteur en rad.s^{-1}
I Intensité dans l'induit en A	T Couple du moteur en N.m

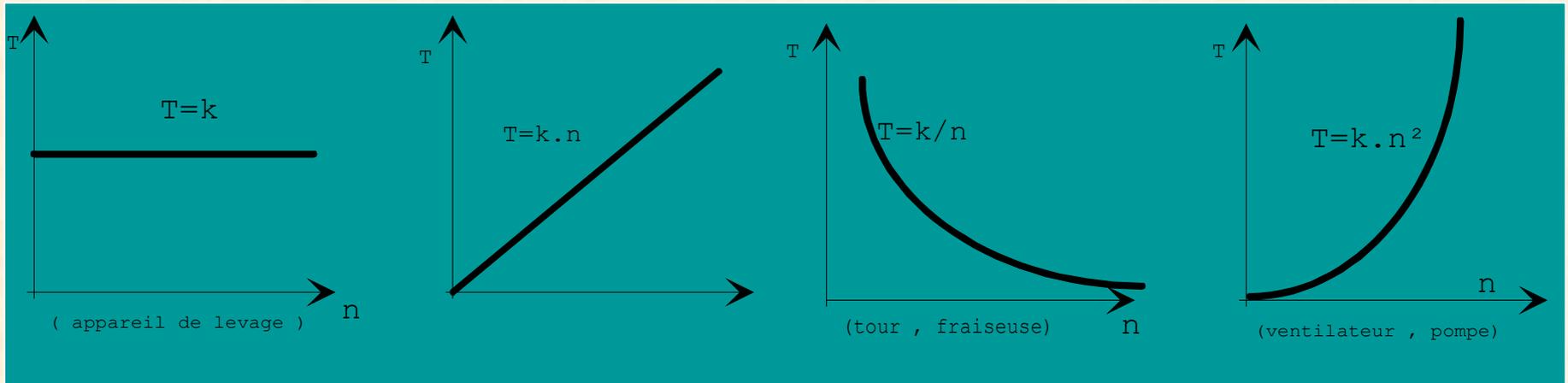
CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

Le moteur et sa charge.

Position du problème.

La conception d'un système électromécanique est conditionné par sa charge. C'est la caractéristique mécanique de la charge qui détermine quel moteur il faut utiliser. Le fonctionnement est déterminé par un couple résistant une vitesse de rotation.

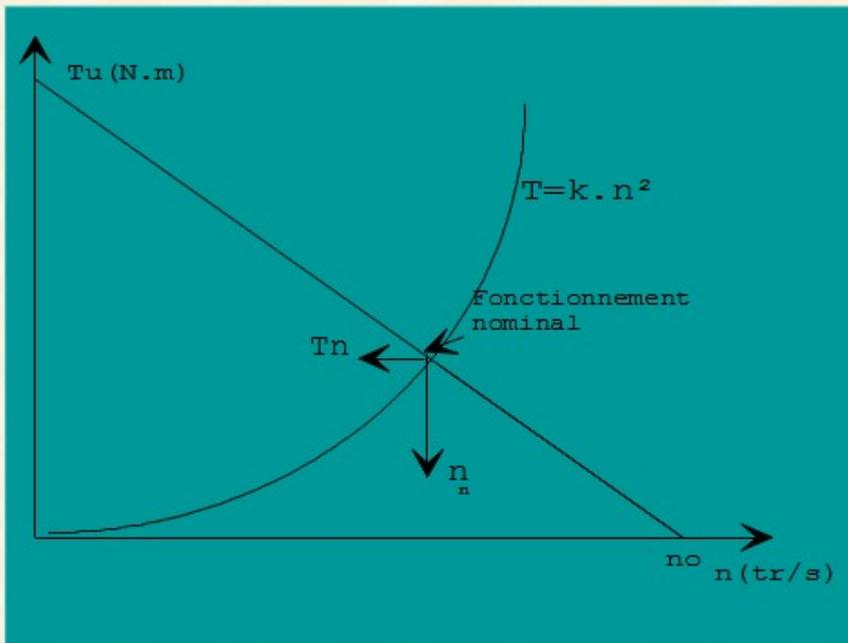
On a représenté ci-dessous les caractéristiques de quelques charges courantes.



CH5-2 Point de fonctionnement d'un moteur.

Un système électromécanique est conçu pour répondre à un cahier des charges donné (vitesse et couple moteur). Ces conditions de fonctionnement sont appelées condition nominales de fonctionnement. Elles garantissent un rendement énergétique optimal.

Le fonctionnement d'un moteur à vide (sans charge) n'a pas de sens pour l'utilisateur. Seules les conditions en fonctionnement en charge sont utiles



Quand une machine est reliée à sa charge le point de fonctionnement nominal est déterminé par l'intersection de la caractéristique mécanique de la charge la caractéristique mécanique du moteur.