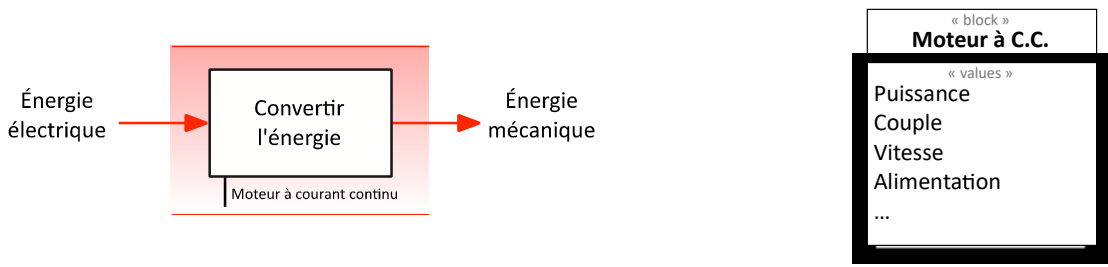


MOTEUR À COURANT CONTINU

1. Introduction

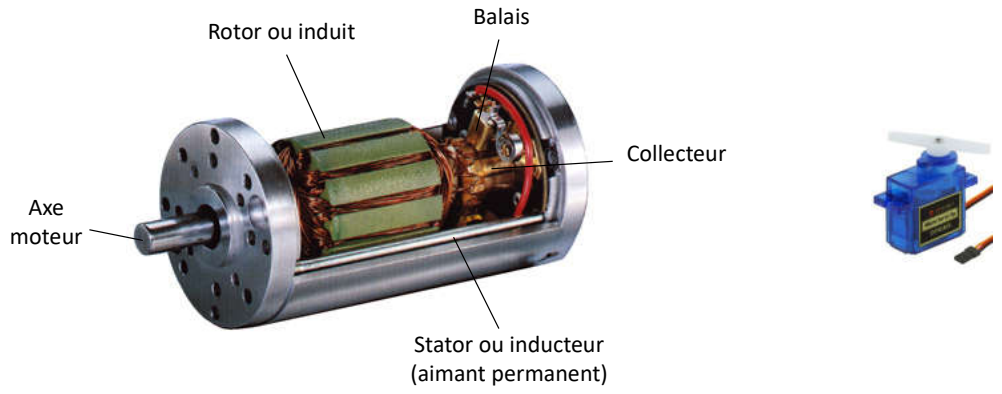
Un **moteur à courant continu** est un convertisseur d'énergie électrique en énergie mécanique. Son modèle équivalent en **régime permanent** est relativement simple (comparé à d'autres charges électriques) et se rapproche de celui de la pile électrique.



VIDEOS : Le plus simple des moteurs électriques : <https://www.youtube.com/watch?v=UG28ptvdV6g>
 Principes fondamentaux d'un moteur à courant continu : <https://youtu.be/q4yZDYWMzJo>

2. Constitution

Le moteur à courant continu est constitué d'une partie fixe appelée
 et d'une partie mobile appelée



Le stator permet de créer un champ magnétique constant avec

Le rotor est la partie tournante du moteur. Il est bobiné et relié à un collecteur permettant

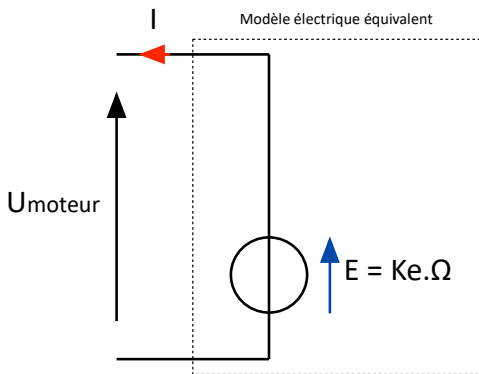
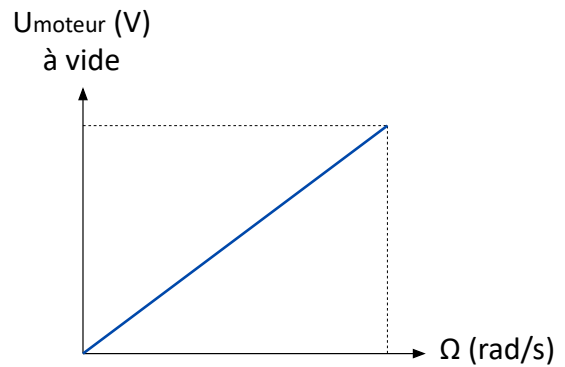
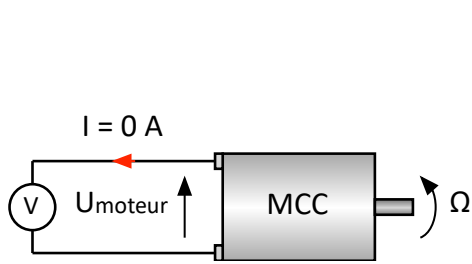
Des balais permettent de réaliser les contacts électriques glissants entre

3. Étude des lois régissant le fonctionnement d'une MCC à aimants permanents en régime permanent

3.1. La force contre électromotrice.

Mise en situation :

On fait tourner l'arbre du moteur et on mesure la tension qui apparaît aux bornes du moteur à vide (aucun courant n'est débité, $I = 0 \text{ A}$).



Relation de la MCC :

.....

Rappel :

.....

Ω : Vitesse angulaire en rad/s

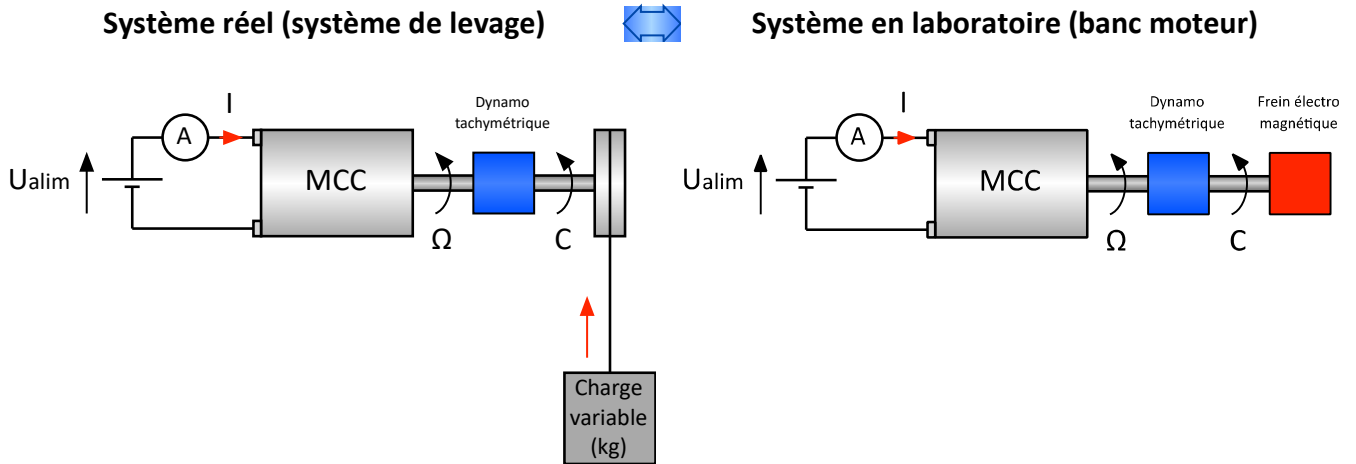
N : Vitesse de rotation en tr/min

3.2. Essais en charge : Modèle électrique

Mise en situation :

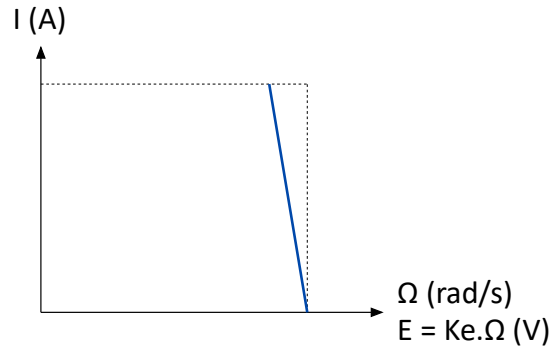
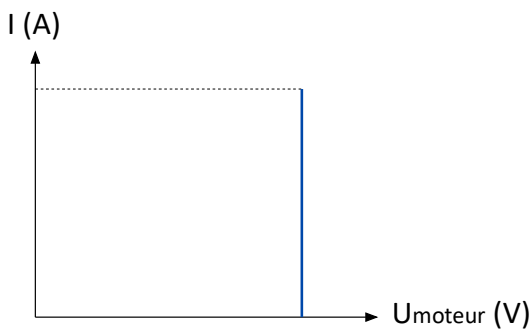
On alimente le moteur à courant continu à l'aide d'une source continue que l'on maintient constante ($U_{alim} = \text{constante}$), et l'on fait varier la charge mécanique imposée sur l'arbre du moteur à l'aide d'un frein électro magnétique.

On mesure la vitesse de rotation à l'aide d'une dynamo tachymétrique.



En maintenant l'alimentation à une tension constante, on remarque que si l'on « augmente » la charge mécanique,

On trace les deux courbes ci-dessous :



.....

.....

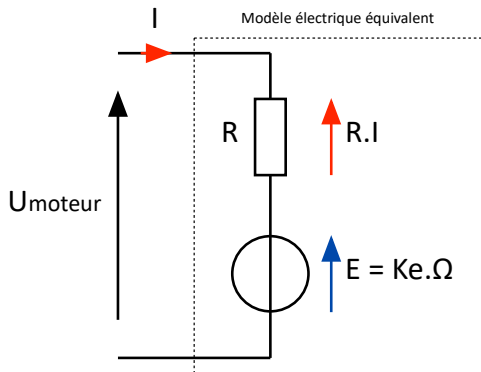
.....

.....

.....

Modèle électrique équivalent :

Ce modèle électrique rappelle le modèle de la pile, avec toutefois comme différence le sens du courant. Ici, la machine à courant continu est utilisée en **récepteur**, donc en moteur. Elle absorbe donc le courant. En s'appuyant sur les essais précédents, il est possible d'en déduire le modèle équivalent de la machine à courant continu en **fonctionnement moteur**.

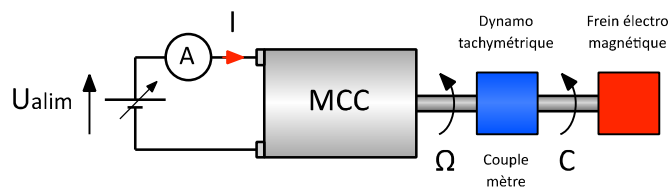


Relation de la MCC :

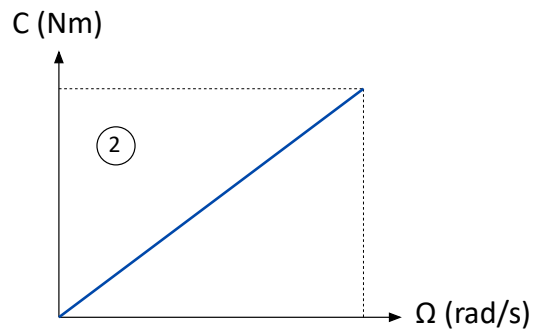
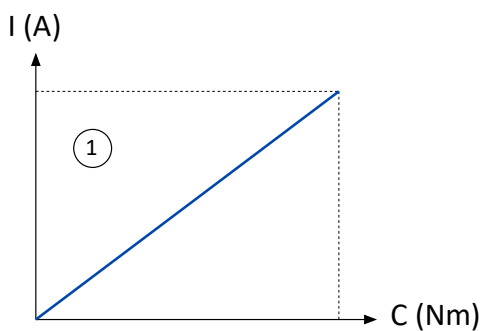
3.3. Essais sur la partie mécanique : loi de couple

Mise en situation :

On alimente le moteur à courant continu à l'aide d'une alimentation variable (U_{alim}), et l'on fait varier la charge mécanique imposée sur l'arbre du moteur.



On mesure pour différentes tensions d'alimentations le courant I en A, le couple C en N.m ou g.cm et la vitesse de rotation Ω en rad/s. On obtient alors les allures de courbe ① et ② ci-dessous :



Analyse de la courbe ① :

.....

Relation de la MCC :

Remarque : 1 Nm correspond à 10197,2 g.cm

4. Puissance et Rendement

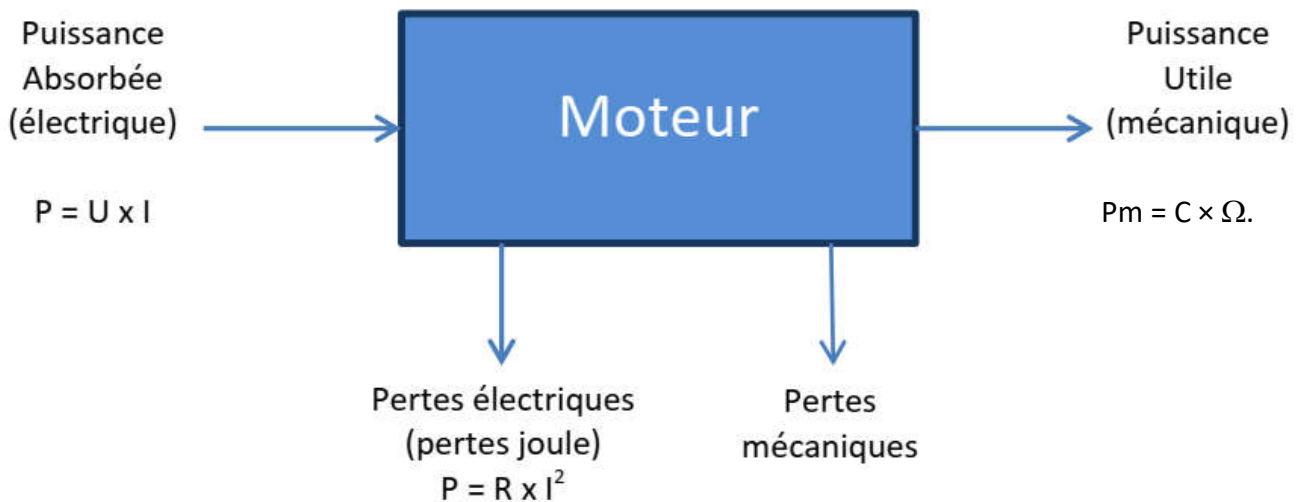
4.1. La puissance.

La puissance s'exprime en watt (W), cette grandeur est notée P.

La puissance électrique (Pelec) au niveau de l'induit s'exprime par la relation :

La puissance mécanique (Pm) s'exprime par la relation

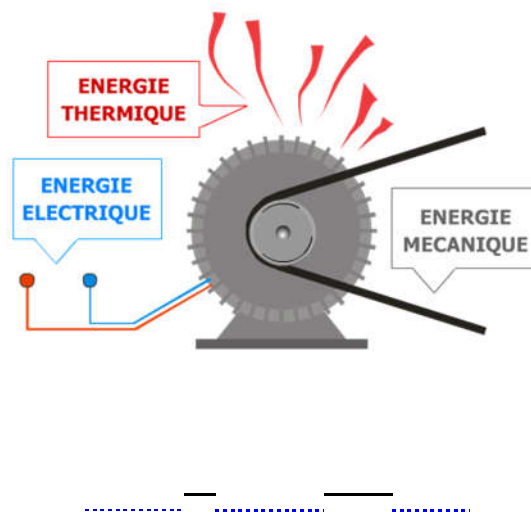
Si on effectue un bilan complet des puissances pour une machine réelle, on observe des puissances utiles et celles qui traduisent des pertes mécaniques ou électriques.



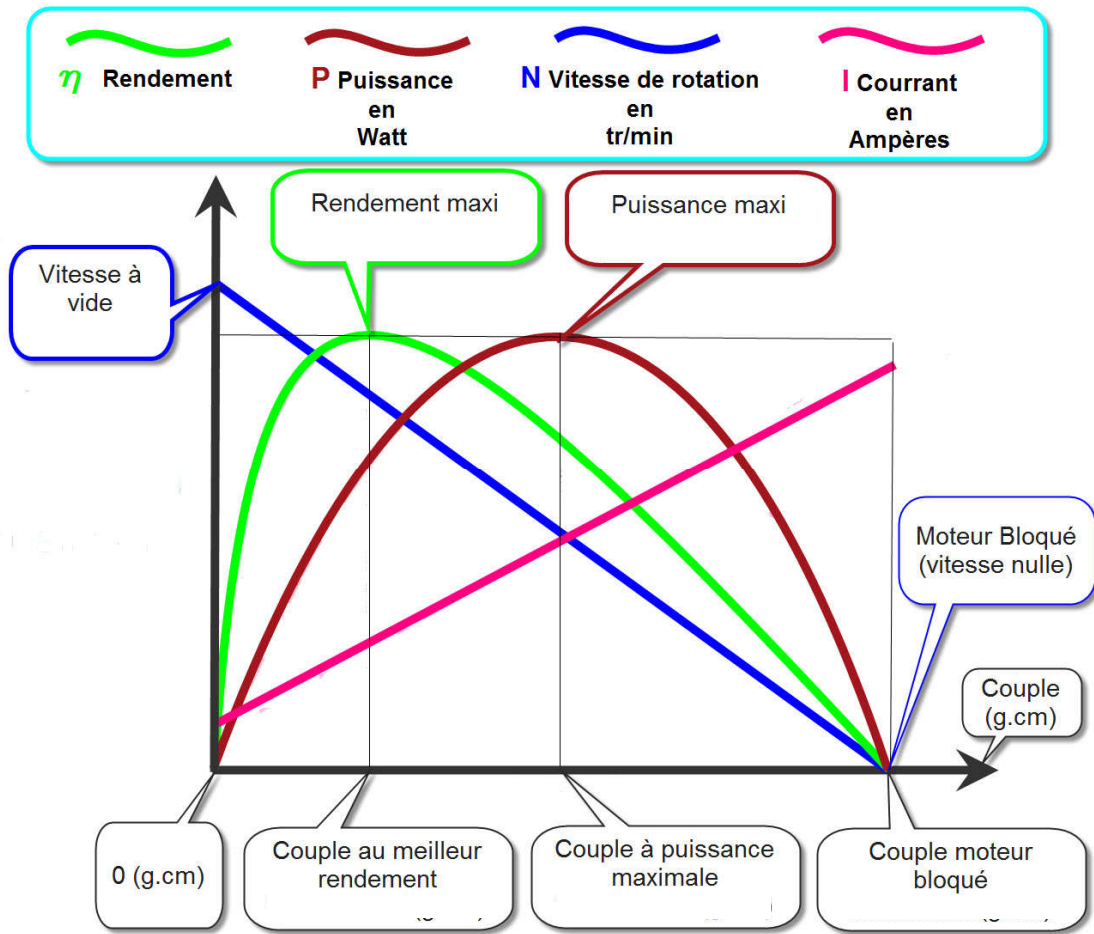
4.2. Le rendement.

Le rendement s'exprime le plus souvent en %, cette grandeur est notée en grec (éta minuscule) : η .

Le rendement du moteur est défini comme le rapport de la puissance de sortie (ici, la puissance mécanique) divisée par la puissance d'entrée, ici la puissance électrique



4.3. Exemple de caractéristiques.



Moteur essai-glace en grande vitesse sous 12V

