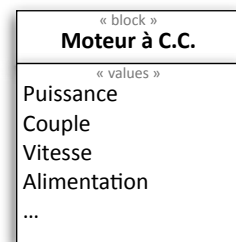
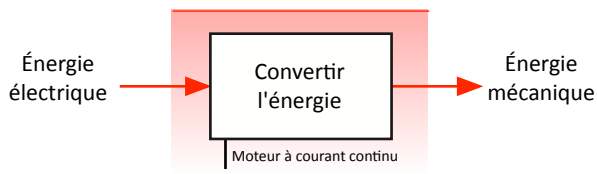


## MOTEUR À COURANT CONTINU

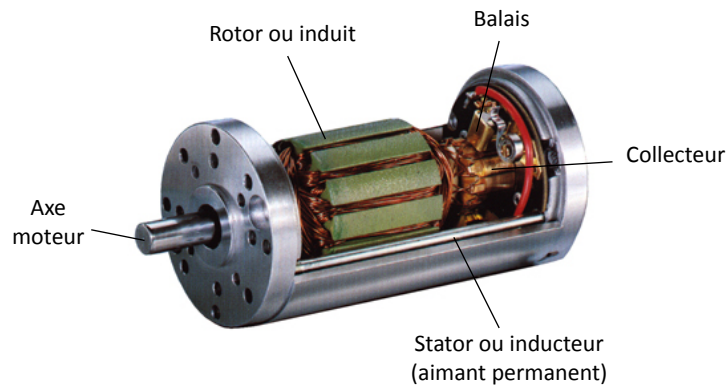
### 1. Introduction

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.



### 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 .....

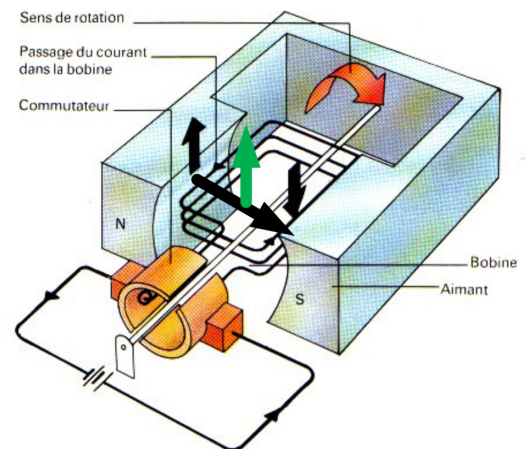
### 3. Principe de fonctionnement

Un aimant permanent en forme de fer à cheval (ou une bobine fixe dont le champ est canalisé par un circuit magnétique) impose

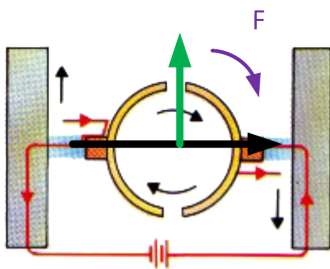
Un générateur continu alimente la bobine qui peut tourner librement autour de son axe.

Des contacts électriques glissants sont réalisés au niveau du commutateur (balais + collecteur).

Un courant électrique peut donc

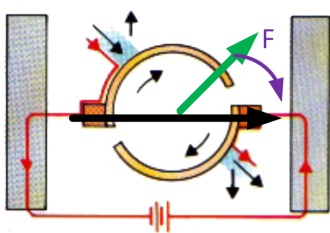


*Vue de face*



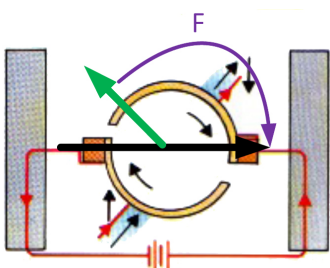
La bobine étant alimentée en courant, elle crée un champ magnétique vertical.

Les 2 champs magnétiques se retrouvant à 90°,



Le couple ainsi créé entraîne

Les contacts électriques glissants continuent d'alimenter la bobine en courant électrique.



Au moment où les 2 champs magnétiques deviennent quasiment alignés, et donc au moment où le couple aurait tendance à s'annuler, les contacts électriques glissants

Le champ magnétique créé par la bobine n'est plus aligné avec le champ magnétique constant,

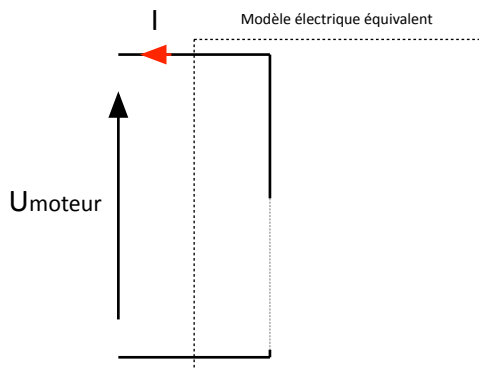
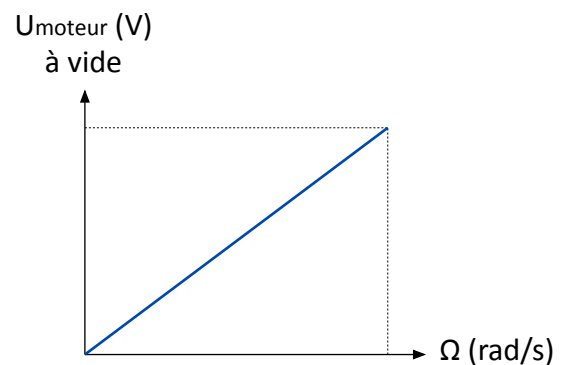
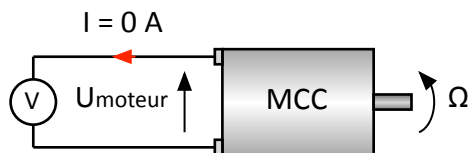
## 4. Étude des lois régissant le fonctionnement d'une MCC à aimants permanents en régime permanent

### 4.1. La force contre électromotrice.

La machine est utilisée en **moteur**. Lors de l'essai à vide, aucune charge n'est connectée sur l'arbre moteur et seul le voltmètre est présent coté électrique (on considère que le courant dans le voltmètre est nul).

#### 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,  $I = 0$  A).



Première relation de la MCC :

Rappel :

$\Omega$  : Vitesse angulaire en rad/s

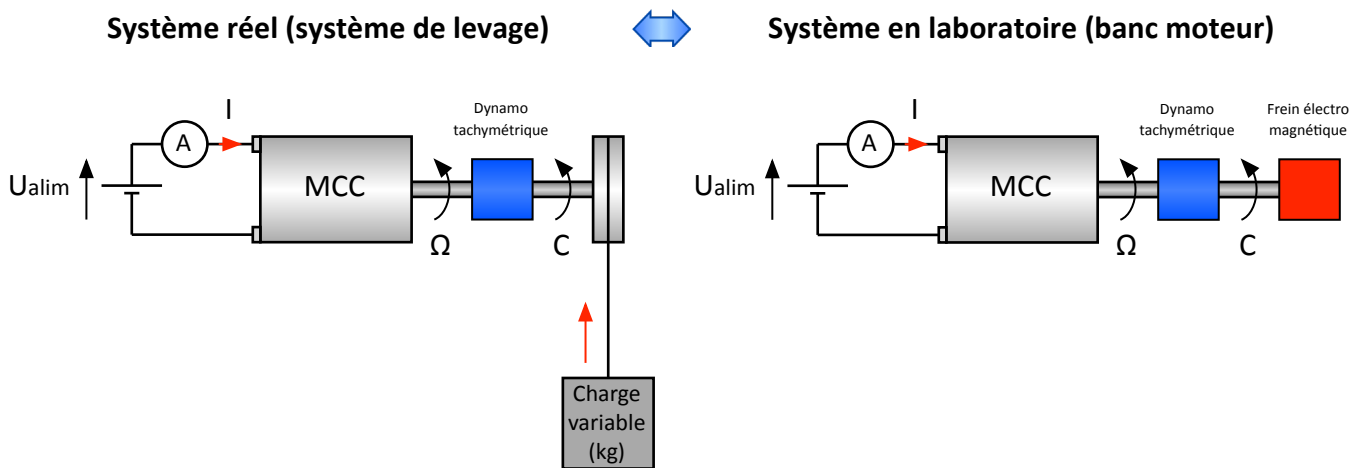
N : Vitesse de rotation en tr/min

## 4.2. Essais en charge

### Mise en situation :

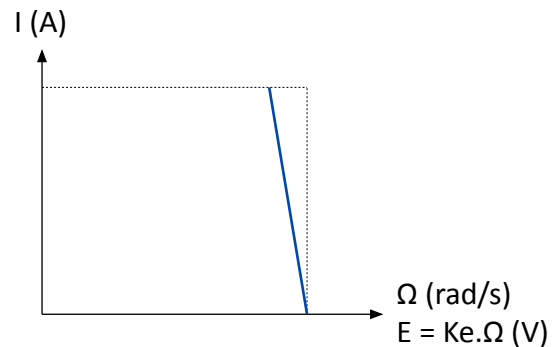
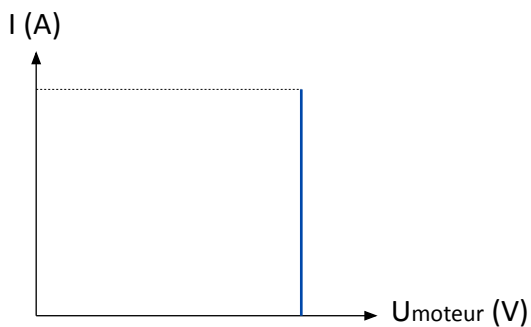
On alimente le moteur à courant continu à l'aide d'une source continue que l'on maintient constante ( $U_{\text{alim}} = \text{constante}$ ), et l'on fait varier la charge mécanique imposée sur l'arbre du moteur à l'aide d'un frein électro magnétique.

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



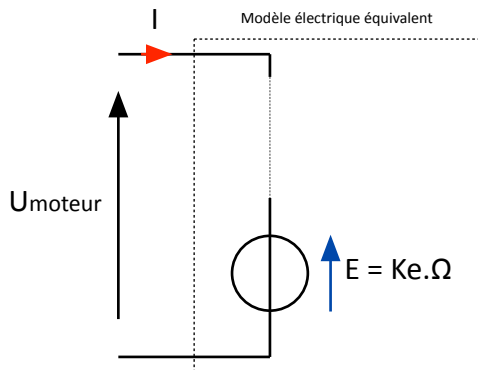
En maintenant l'alimentation à une tension constante, on remarque que si l'on augmente la charge mécanique, .....

On trace les deux courbes ci-dessous :



**Modèle électrique équivalent :**

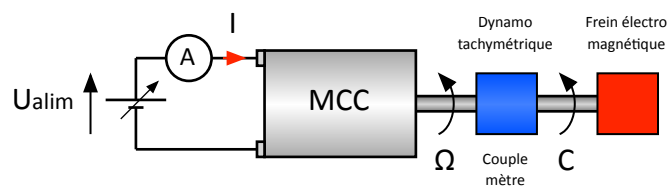
Ce modèle électrique rappelle le modèle de la pile, avec toutefois comme différence le sens du courant. Ici, la machine à courant continu est utilisée en **récepteur**, donc en moteur. Elle absorbe donc le courant. En s'appuyant sur les essais précédents, il est possible d'en déduire le modèle équivalent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



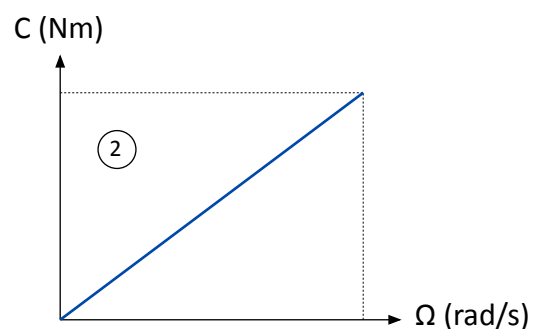
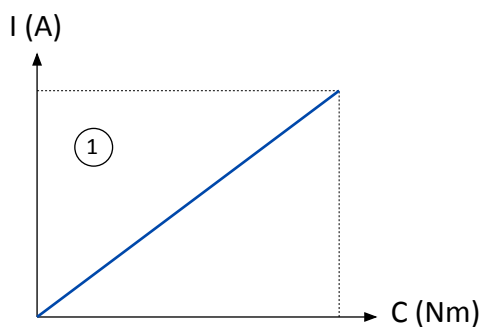
Équation électrique :

**4.3. Essais sur la partie mécanique****Mise en situation :**

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



On mesure pour différentes tensions d'alimentations le courant, le couple et la vitesse. On obtient alors les allures de courbe ① et ② ci-dessous :

**Analyse de la courbe ① :**

.....  
 .....  
 .....

Deuxième relation de la MCC :

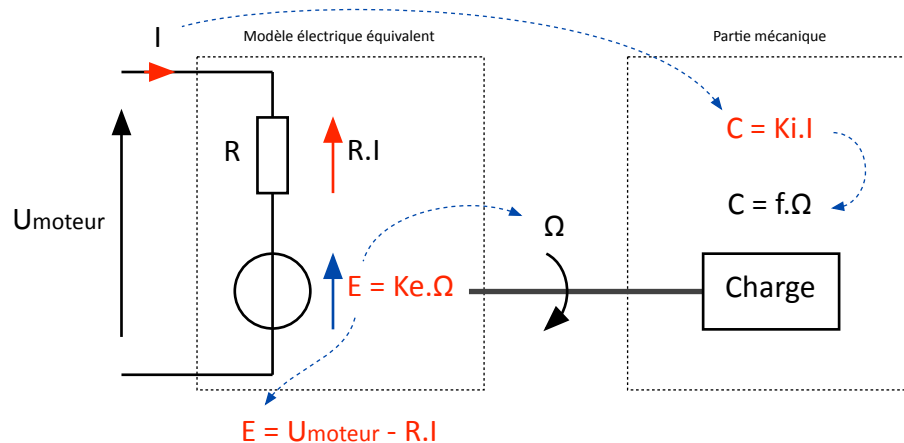
.....

Analyse de la courbe ② :

Troisième relation de la MCC :

## 5. Relations physique de la MCC en régime permanent

Le moteur atteint son régime permanent lorsque sa vitesse de rotation est stabilisée.



## 6. Modèle équivalent d'une MCC sous forme de blocs fonctionnels

Le moteur à courant continu mélange des grandeurs

La représentation sous forme de blocs fonctionnels permet de simuler facilement le comportement électromécanique du moteur.

**Rappel des différentes relations en régime permanent :**

Il faut réécrire certaines relations afin de pouvoir réaliser le schéma fonctionnel de la MCC.

**Schéma fonctionnel en régime permanent de la MCC :**

