

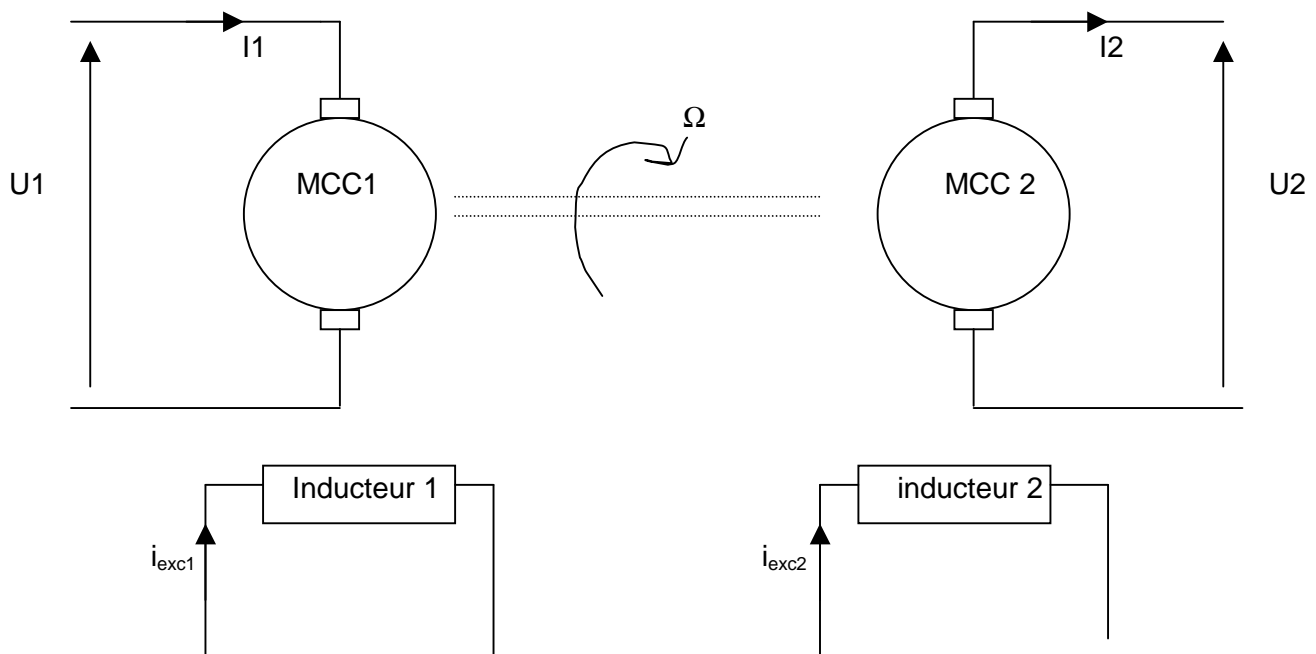


## TP n°12 TGEM : étude d'un banc moteur à courant continu.

● **Buts du TP** : le but de ce TP sur les machines à courant continu est multiple : découverte de la MCC par la description, démarrage du moteur à excitation indépendante, mesure des résistances des enroulements, étude de l'alternateur tachymétrique et courbe du moteur à vide en vue de découvrir les équations de base de la MCC.

### 1°) - présentation du banc de machines.

Le groupe tournant utilisé est un ensemble de 2 machines à courant continu de machine à laver à excitation indépendante et accouplées entre elles. Le schéma entier est le suivant :



### 2°) - description de la MCC et démarrage.

Rappeler ce qu'est un stator, un induit, un inducteur et un rotor.

Rappeler où se trouvent l'inducteur et l'induit pour la MCC : stator ou rotor ?

Quel organe supplémentaire trouve-t-on sur la MCC par rapport aux autres machines électriques ? Situez-le sur la MCC1.

On utilise dans ce paragraphe une seule machine : la MCC1.

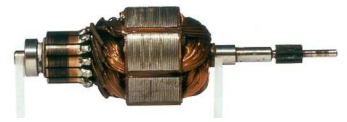
Pour alimenter l'inducteur et l'induit de la MCC1, on utilise les deux alimentations continues.

En partant de  $U_1 = 0$ , mettre un courant inducteur  $i_{exc1} = 1.5 \text{ A}$  (on travaille avec la limitation de courant)

On augmente alors progressivement  $U_1$  : le moteur démarre.

Donnez les résultats des observations suivantes :

- en maintenant  $i_{exc1}$  à 1.5 A, augmentez  $U_1$  de 0 jusqu'à 25 V : comment varie la vitesse  $\Omega$  ?



- en maintenant  $U_1$  à 20 V, augmentez  $i_{exc1}$  de 1.5 à 2 A, puis diminuez  $i_{exc1}$  de 2A à 1A : comment varie la vitesse  $\Omega$  ?
- en maintenant  $i_{exc1}$  à 1.5 A, placez  $U_1$  à 20 V et repérez le sens de rotation de la machine. Ramenez  $U_1$  à 0 et inversez le sens de branchement de  $U_1$ . Augmentez  $U_1$  jusqu'à -20 V : le sens de rotation a-t-il varié ?

### 3°) - mesures des résistances des bobinages.

#### mesure de la résistance du bobinage inducteur.

Les résistances des bobinages seront-elles petites ou grandes ?

On utilise donc une méthode Voltampèremétrique :  $U_1$  étant à 0, imposer un courant  $i_{exc1}$  de 1.5 A. Noter la tension aux bornes de l'inducteur et en déduire la résistance du bobinage inducteur  $R_e$ . Prendre la mesure à l'ohmètre et comparer.

#### mesure de la résistance du bobinage induit.

On veut mesurer la résistance du bobinage induit  $R$  sans alimenter l'inducteur : donner le modèle équivalent de l'induit du moteur à courant continu. Dans quelle situation (unique) a-t-on  $U = R.I$  ?

On va travailler à tension réduite afin que le moteur ne démarre pas.

Mettre  $U_1$  à 0 V et  $i_{exc1}$  à 0A. Augmenter doucement  $U_1$  et noter les valeurs de  $U_1$  et de  $I_1$  pour quelques valeurs de  $U_1$  de 0 jusqu'à 10 V. En déduire la résistance  $R$ .

Prendre la mesure à l'ohmètre et comparer.

### 4°) - étude de l'alternateur tachymétrique.

Brancher les bornes de sortie vertes (alternateur tachymétrique) sur une des voies de l'oscillo.

Utiliser seulement la MCC1 et démarrer ce moteur en plaçant  $i_{exc1}$  à 1.5 A.

Quelle est la forme de la courbe de sortie ?

Comment varie l'amplitude et la fréquence de cette courbe avec la vitesse ?

Dorénavant, on se servira de ces bornes pour mesurer la vitesse de rotation de la MCC en admettant que  $F_{tachy}$  et  $\Omega$  sont reliées par la relation proportionnelle :  $\Omega = F_{tachy} / 8$  avec  $\Omega$  en tours/sec

Donner alors la relation entre  $\Omega$  et  $F_{tachy}$  si  $\Omega$  est en tours / min.

### 5°) - courbe $U = f(\Omega)$ à flux constant.

On travaille toujours avec la MCC1 seule et on impose un courant d'excitation  $i_{exc1}$  constant à 1.5 A.

Le flux d'excitation  $\Phi$  est donc constant dans cette expérience.

Rappeler le schéma équivalent de l'induit de la MCC en moteur. Quelle relation a-t-on entre  $U$ ,  $I$  et  $E$  ?

Relever les valeurs de  $U_1$ ,  $I_1$  et de  $\Omega$  (à l'aide de l'alternateur tachy) pour  $U_1$  variant de 0 à 30 V.

Présenter les résultats dans un tableau avec les valeurs de  $U_1$ ,  $I_1$ ,  $\Omega$  et de  $E_1$  (on pourra utiliser un tableau pour calculer  $E_1$  par une formule):

- le courant d'induit  $I_1$  varie-t-il beaucoup ? Pourquoi a-t-on un courant  $I_1$  alors que la MCC1 est à vide ?
- tracer la courbe  $E_1 = f(\Omega)$ . En déduire la relation mathématique entre  $E_1$  et  $\Omega$ . Mesurer la constante intéressante sur cette courbe.