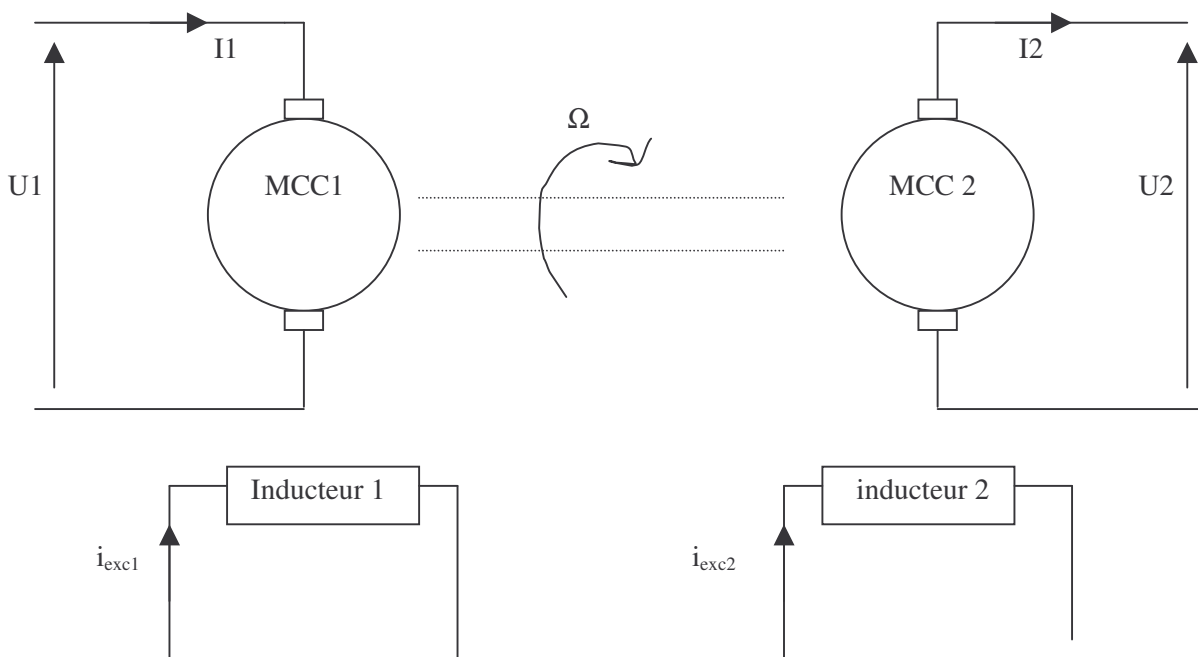


T.P. numéro 24 : rendement d'un moteur à courant continu (2/2).

Buts du TP : le but de ce deuxième TP sur les machines à courant continu est l'étude du rendement d'un moteur à courant continu par la méthode des pertes séparées. On commencera par rappeler le diagramme des puissances, puis on mesurera les pertes à vide et en charge en vue de mesurer le rendement.

Comme dans le TP précédent, 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 :



On travaillera le plus souvent à flux d'inducteur constant en maintenant i_{exc1} et i_{exc2} à la valeur de 1 A.

I – Mesure des constantes de couple et des résistances.

On utilise la MCC1 en moteur pour imposer Ω et la MCC2 en génératrice à vide : $I_2 = 0$.

Montrer alors, en utilisant le schéma électrique équivalent de l'induit de la MCC2, que $U_2 = E_2 = K_2 \cdot \Omega$

Utiliser la MCC1 en moteur pour imposer Ω et mesurer U_2 pour différentes valeurs de Ω .

On rappelle que $\Omega = F_{tachy} / 8$ avec Ω en tours/sec.

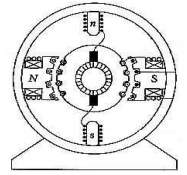
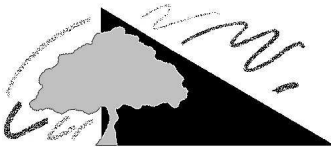
Tracer la courbe $U_2 = f(\Omega)$ et en déduire la valeur de K_2 .

On utilise la MCC2 en moteur pour imposer Ω et la MCC1 en génératrice à vide : $I_1 = 0$.

Montrer alors que $U_1 = E_1 = K_1 \cdot \Omega$

Mesurer alors la constante de couple K_1 de la même façon que précédemment avec K_2 .

Mesurer également les deux résistances d'induit R_1 et R_2 en vous aidant du TP précédent.



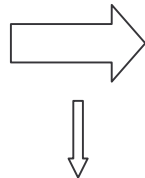
II – Diagramme des puissances. Essai à vide.

On utilise la MCC1 en moteur et la MCC2 n'est pas alimentée : $I_2 = 0$ et $i_{exc2} = 0$. (On garde toujours i_{exc1} à la valeur de 1 A.)

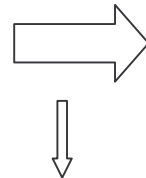
Compléter alors le diagramme des puissances suivant :

Pour la MCC1 :

Puissance : $P_a =$
Absorbée



Puissance $P_{em} =$
électromagnétique



Puissance P_u
utile

Que vaut la puissance mécanique utile pour un essai à vide ($I_2 = 0$)

En déduire la relation entre U_{1v} , I_{1v} , R_1 et les pertes collectives notées P_c correspondant à la somme des pertes fer et mécaniques.

Amener le groupe à la vitesse : $\Omega = 1500$ tr/min et mesurer U_{1v} et I_{1v} .

En déduire la valeur de P_{c1} à cette vitesse.

En déduire la valeur du couple de pertes T_{p1} (que l'on considère constant par la suite).

Faire de même pour la MCC2 : on utilise la MCC2 en moteur et la MCC1 n'est pas alimentée : $I_1 = 0$ et $i_{exc1} = 0$. (On place i_{exc2} à la valeur de 1 A.)

Mesurer les pertes collectives de la MCC2 : P_{c2} et en déduire T_{p2} .

III – Moteur en charge : mesure du rendement.

On utilise la MCC1 en moteur et la MCC2 en génératrice en charge : $I_2 \neq 0$. (On place i_{exc1} et i_{exc2} à la valeur de 1 A.)

On charge le moteur en imposant un couple utile non nul.

Pour cela, on place aux bornes de la génératrice un rhéostat de $R = 33 \Omega$, $I_{max} = 6$ A.

On partira de la situation suivante :

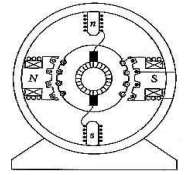
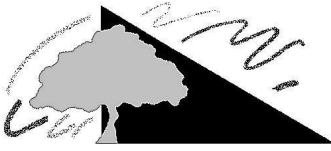
- $i_{exc1} = i_{exc2} = 1$ A.
- $U_1 = 0$.
- Le rhéostat est réglé à sa valeur maximale

On augmente alors U_1 de manière à avoir une vitesse de $\Omega = 1500$ tr/min

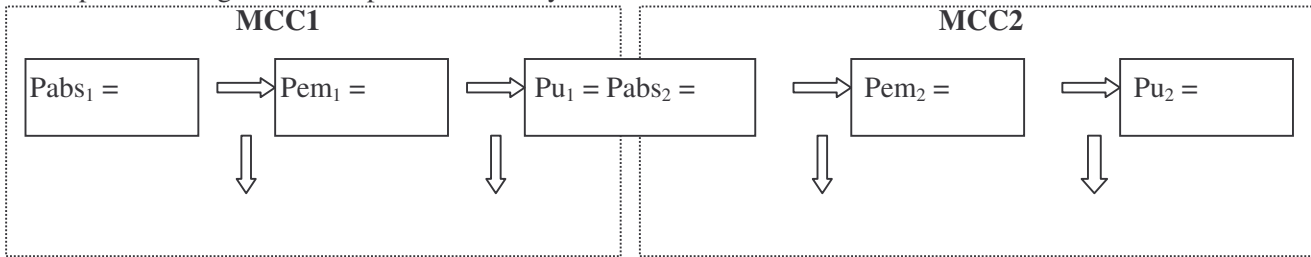
On gardera la vitesse Ω à sa valeur de 1500 tr/min en agissant sur U_1 .

Mettre alors différentes charges à la génératrice pour obtenir une dizaine de points (U_1 , I_1) en maintenant la vitesse à 1500 tr/min. Relever ces points (U_1 , I_1). Relever également les valeurs de U_2 et I_2 .

Tracer la courbe $U_1 = f(I_1)$: analyser les différentes parties de la courbe.



Compléter le diagramme des puissances du système entier :



Pour chaque couple de points (U_1, I_1), calculer la puissance utile P_{u_1} en utilisant le diagramme des puissances. A l'aide de ce diagramme, pour la charge la plus importante, compléter le diagramme des puissances ci-dessus avec les valeurs mesurées de $R_1, R_2, P_{c_1}, P_{c_2}, U_1, I_1, U_2$ et I_2 . Vérifier la validité du diagramme.

Donner la définition du rendement **de la MCC1** et calculer sa valeur.

Tracer la courbe $T_{u_1} = f(I_1)$ où T_u est le couple utile.

Sur cette même courbe, tracer la droite : $T_u = K_1 \cdot I_1$ où K_1 est la constante trouvée au I. Commentaires ?