

T.S.1 CIM : Travaux pratiques de Physique appliquée :
T.P. Cours n°19 : Etude d'un moteur à courant continu à excitation indépendante, alimenté sous tension d'induit constante.

1. Caractéristiques des machines utilisées :

Le groupe utilisé comporte un moteur à courant continu, à excitation indépendante accouplé à un frein à poudre, muni d'un capteur de couple, et à une dynamo tachymétrique. Un module de mesures et de calculs (Modméca de Leroy-Somer) permet de mesurer le moment du couple utile du moteur T_u (N.m), la fréquence de rotation du moteur n (tr/min), et la puissance utile P_u (W) du moteur.

Noter sur la plaque signalétique les caractéristiques du moteur étudié :

Moteur-shunt : *induit* : tension nominale : $U_n =$.

intensité nominale : $I_n =$.

inducteur : intensité nominale : $i_n =$.

tension nominale : $u_n =$.

Fréquence nominale de rotation du groupe : $n_n =$.

Puissance utile nominale : $P_{u_n} =$.

2. Essai à vide :

- Réaliser le montage complet (voir p 2) . Le faire vérifier.
- Régler le rhéostat d'excitation du moteur r_h de manière à ce que l'intensité du courant d'excitation i soit égale à l'intensité nominale i_n .
- Le frein à poudre n'est pas alimenté: le frein ne freine pas. Le moteur est proche du fonctionnement à vide.
- Démarrer le moteur en augmentant progressivement la tension d'induit à partir de zéro. Amener U à 90% de sa valeur nominale U_n . Veiller à ce que le moteur tourne dans le bon sens. Faire varier l'intensité i du courant d'excitation du moteur, du maximum au minimum en veillant à ce que sa vitesse de rotation n'excède pas 1800 tr /min.
- Dans ces limites, relever les variations de la fréquence de rotation n , de l'intensité du courant I_o en fonction du courant d'excitation i .

Tableau des mesures : $U =$. (U doit être maintenue à 90% de sa valeur nominale) . i est le courant d'excitation; I_o le courant dans l'induit du moteur à vide et n_0 la fréquence de rotation.

i (A)												
I_o(A)												
n₀(tr/min)												

Sur une feuille de papier millimétré, ou à l'aide d'un tableur, tracer la courbe $n_0 = f(i)$.

3. Essai en charge :

Régler l'intensité du courant d'excitation à sa valeur nominale.

Régler la tension d'induit U à sa valeur nominale.

Placer le commutateur du module sur la position T manuel. Le potentiomètre situé sur la gauche va permettre de freiner plus ou moins le moteur avec le frein à poudre.

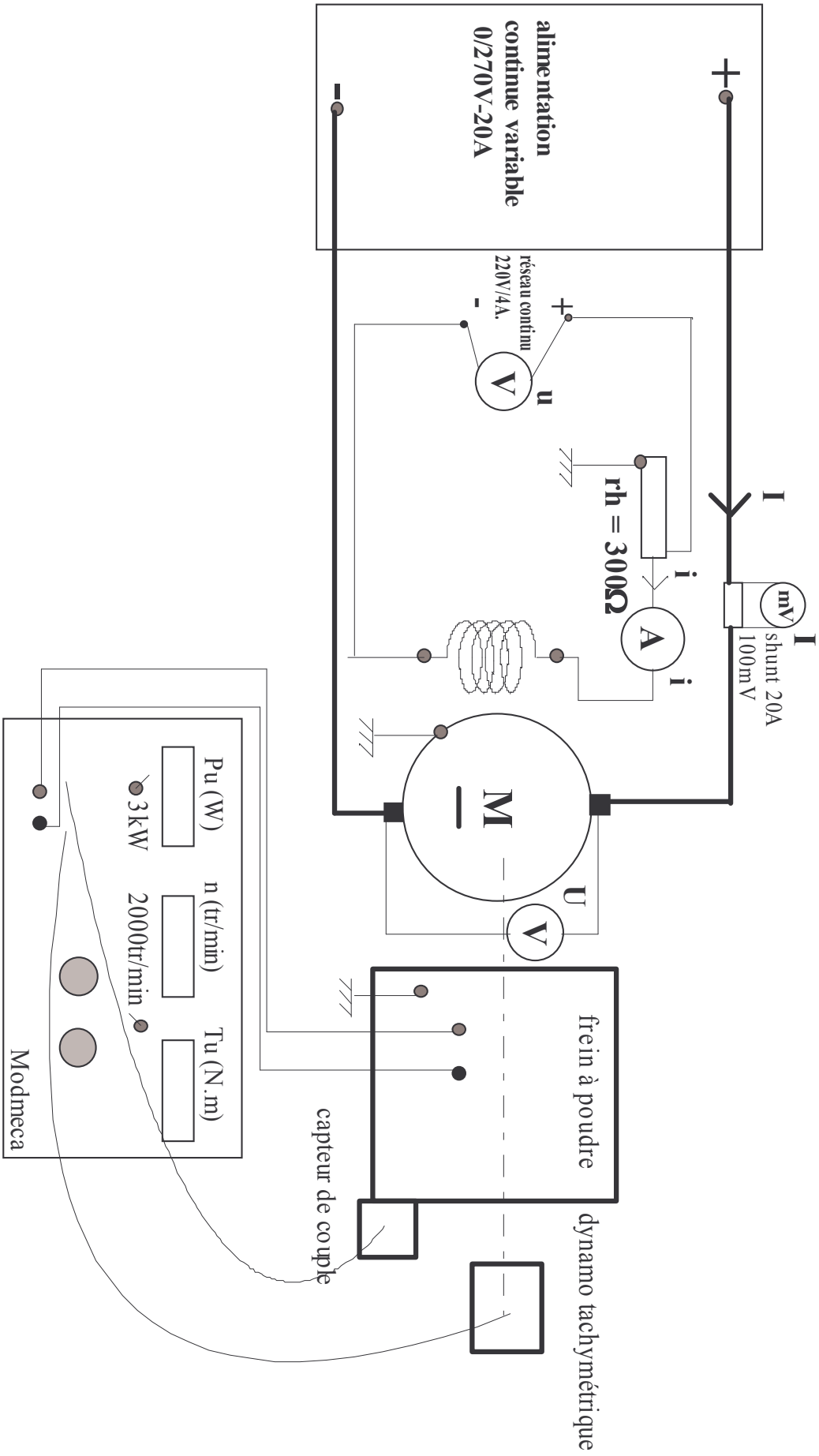
Remplir le tableau de mesures de la page 3 en faisant varier progressivement le moment du couple utile du moteur.

Pendant tout l'essai, U est maintenue à sa valeur nominale.

P_u est la puissance utile du moteur (en watts) (W)

P_a est la puissance totale absorbée par le moteur et son circuit d'excitation:

SCHEMA DU MONTAGE :



$P_a = U.I + u.i$ (P_a s'exprime en watts, U et u en volts, I et i en ampères).

Le rendement du moteur s'écrit alors: $\eta = P_u / P_a$.

Tableau des Mesures et des calculs :

MESURES:											
U (V)											
Tu (N.m)	(min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pu (W)											
n (tr/min)											
I (A)											
u (V)											
i (A)											
CALCULS :											
U.I (W)											
u.i (W)											
Pa (W)											
η (%)											

4. Travail demandé :

4.1 Essai à vide:

En négligeant les pertes par effet Joule dans l'induit du moteur, on a une valeur approchée des pertes dites constantes p_c (somme des pertes mécaniques et des pertes magnétiques) en calculant la puissance absorbée par l'induit à vide :

$p_c = U.I_0$. Déduire de l'essai à vide la valeur de p_c pour $n = 1500$ tr/min.

Remarque: Il s'agit en réalité de la somme des pertes mécaniques du groupe et des pertes magnétiques du moteur.

$p_c =$.

4.2.Essai en charge:

Sur une feuille de papier millimétré, ou en utilisant un tableur, tracer les caractéristiques électromécaniques: $T_u = f(I)$, et $n = f(I)$.

De même, tracer la caractéristique mécanique $T_u = f(n)$.

Tracer la courbe $\eta = f(P_u)$.

Conclusion .