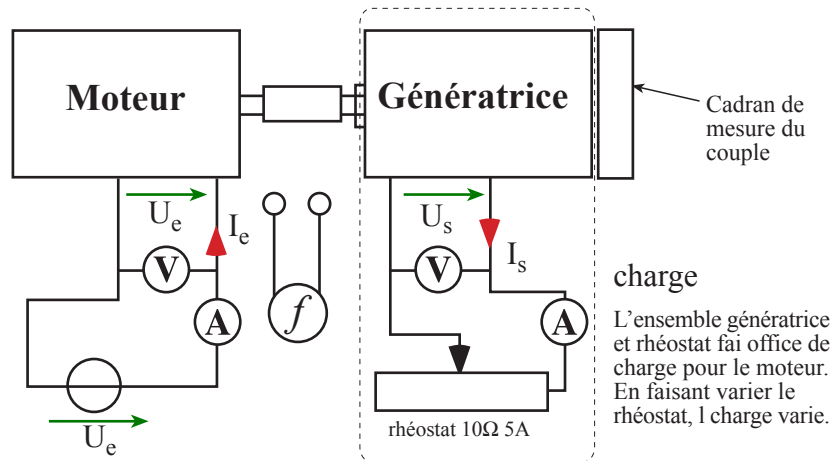


Objectifs : évaluer le rendement du moteur par une méthode simple.

Schémas :

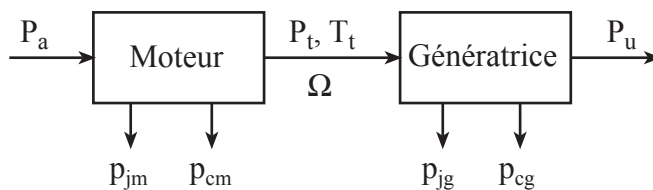
*12 V max  
3,5 A max*



Principe expérimental

1. La méthode utilisée dans ce TP consiste à mesurer le rendement global du montage moteur et génératrice.
2. Le moteur et la génératrice étant des machines identiques, nous allons faire l' hypothèse approximative suivante : le rendement du moteur est égale au rendement de la génératrice.
3. On pourra ainsi déduire facilement le rendement du moteur.

Bilan énergétique



On suppose que le moteur et la génératrice ont les mêmes caractéristiques.

Matériel :

- 1 banc de machines Pierron (nouvelle maquette)
- 1 alimentation 30V 5A

- 1 rhéostat 10Ω 5A
- 3 ou 4 multimètres
- 1 fréquencemètre ou un oscilloscope

- des câbles

Objectifs : évaluer le rendement du moteur par une méthode simple.

### Etude préliminaire

1. Sous quelle forme est fournie la puissance  $P_a$  au moteur ? : \_\_\_\_\_ .
2. Donner son expression en fonction des grandeurs mesurées sur la maquette :  $P_a =$
3. Sous quelle forme est la puissance  $P_u$  à la sortie de la génératrice ? : \_\_\_\_\_ .
4. Donner son expression en fonction des grandeurs mesurées sur la maquette :  $P_u =$
5. Quelle est la forme de l'énergie  $P_t$  transmise du moteur vers la génératrice ? : \_\_\_\_\_ .
6. Exprimer le couple  $T_t$  en fonction de la puissance  $P_t$  :  $T_t =$
7. Exprimer l'ensemble des pertes du montage en fonction de  $P_a$  et  $P_u$  :  $\Sigma \text{pertes} =$
8.  $\eta_{\text{tot}} =$
9. Exprimer le rendement du moteur en fonction de  $P_a$  et  $P_t$  :  $\eta_m =$
10. Exprimer le rendement de la génératrice en fonction de  $P_t$  et  $P_u$  :  $\eta_g =$
11. En déduire  $\eta_{\text{tot}}$  en fonction de  $\eta_m$  et  $\eta_g$  :  $\eta_{\text{tot}} =$
12. En supposant que  $\eta_m = \eta_g$ , en déduire  $\eta_m$  en fonction de  $\eta_{\text{tot}}$  :  $\eta_m =$
13. Exprimer  $P_t$  en fonction de  $P_a$  et  $\eta_m$  :  $P_t =$

### 1ère partie : mesures

Remarque : les mesures doivent être réalisées à vitesse constante.

1. Mettre le rhéostat sur sa valeur maximum de  $10\Omega$  ;
2. Régler la vitesse  $n$  à la valeur souhaitée ;
3. Faire le premier relevé de  $U_e, I_e$  et de  $U_s, I_s$  ;
4. Régler le rhéostat sur environ  $5\Omega$  (placer le curseur du rhéostat à mi-course) ;
5. Régler l'alimentation pour ramener  $n$  à la même vitesse précédente ;
6. Faire le deuxième relevé des grandeurs électriques ;
7. Réduire encore la valeur du rhéostat et ainsi de suite jusqu'à atteindre le courant limite de 3,5 A.
8. Poursuivre .... il faut réaliser 4 à 5 mesures pour chaque vitesse.

Premier relevé à  $n = 20 \text{ trs.s}^{-1}$  :

v a l e u r s m e s u r é e s					v a l e u r s c a l c u l é e s				
mesure $n^\circ$	$U_e$ (V)	$I_e$ (A)	$U_s$ (V)	$I_s$ (A)	$P_a$ (W)	$P_u$ (W)	$\eta_{\text{tot}}$	$\eta_m$	$T_t$ (mNm)
1									
2									
3									
4									
5									

Deuxième relevé à  $n = 30 \text{ tr.s}^{-1}$  :

v a l e u r s m e s u r é e s					v a l e u r s c a l c u l é e s				
mesure n°	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)	Pa (W)	Pu (W)	$\eta_{tot}$	$\eta_m$	Tt (mNm)
1									
2									
3									
4									
5									

Troisième relevé à  $n = 40 \text{ tr.s}^{-1}$  :

v a l e u r s m e s u r é e s					v a l e u r s c a l c u l é e s				
mesure n°	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)	Pa (W)	Pu (W)	$\eta_{tot}$	$\eta_m$	Tt (mNm)
1									
2									
3									
4									
5									

Quatrième relevé à  $n = 50 \text{ tr.s}^{-1}$  :

v a l e u r s m e s u r é e s					v a l e u r s c a l c u l é e s				
mesure n°	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)	Pa (W)	Pu (W)	$\eta_{tot}$	$\eta_m$	Tt (mNm)
1									
2									
3									
4									
5									

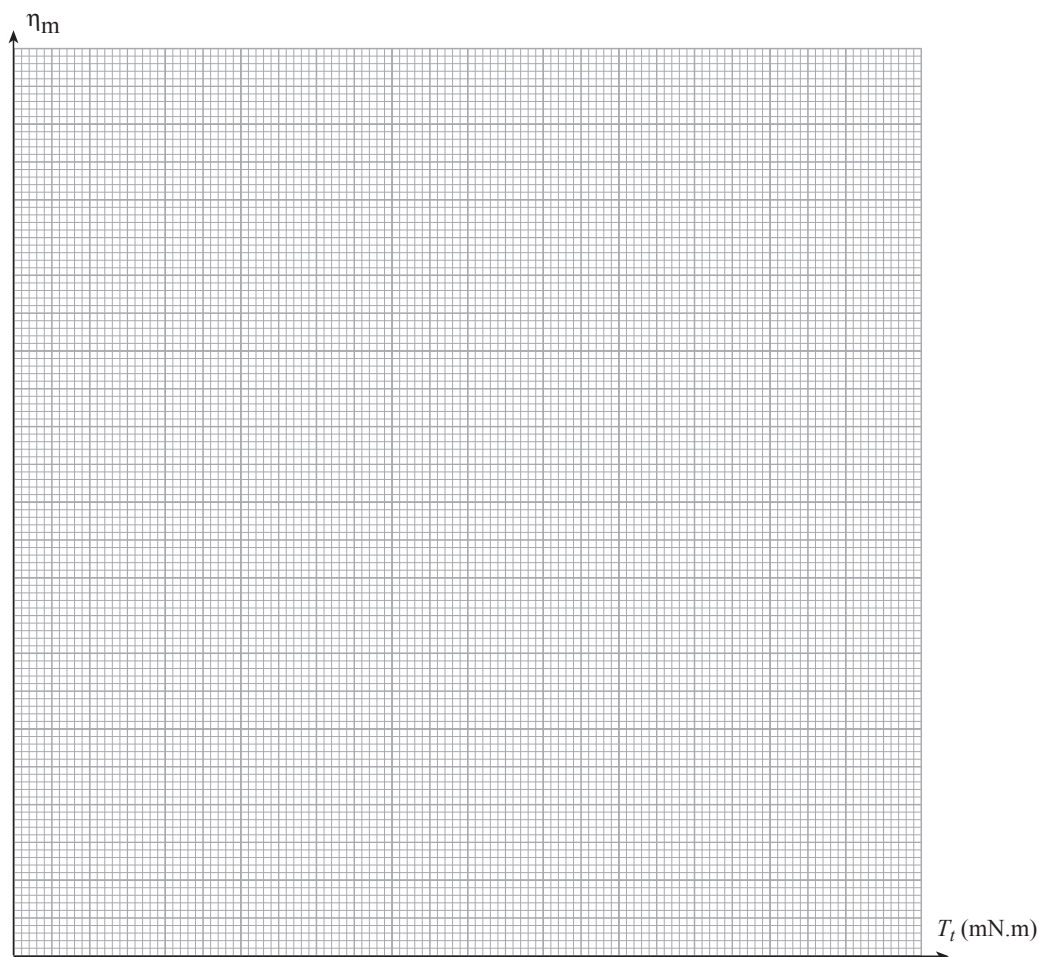
Cinquième relevé à  $n = 60 \text{ tr.s}^{-1}$  :

v a l e u r s m e s u r é e s					v a l e u r s c a l c u l é e s				
mesure n°	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)	Pa (W)	Pu (W)	$\eta_{tot}$	$\eta_m$	Tt (mNm)
1									
2									
3									
4									
5									

## 2e partie : exploitation des mesures

1. Remplir les parties "valeurs calculées" de tous les tableaux. Utiliser les formules trouvées dans les préliminaires.
2. Pour chaque série de mesures, placer les points ( $T_t$ ,  $\eta_m$ ) sur la zone millimétrée ci-dessous.
3. Relier les points d'une série par une courbe.

Ne pas oublier de distinguer les vitesses en utilisant par exemple une couleur différente pour chaque courbe et en mettant une légende à côté de la zone millimétrée.



### Bilan

1. On constate que le rendement du moteur varie avec les conditions d'utilisation, c'est-à-dire en fonction de la vitesse de rotation et de la charge entraînée.
2. On définit valeurs nominales de fonctionnement du moteur, les valeurs pour lesquelles le rendement est maximum.
3. Déterminer ces valeurs sur le graphique précédent :

$$U_{en} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

$$I_{en} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$$

$$n_n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ tr.s}^{-1}$$

$$T_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mN.m}$$

4. Dans ces conditions, le rendement est :  $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$