

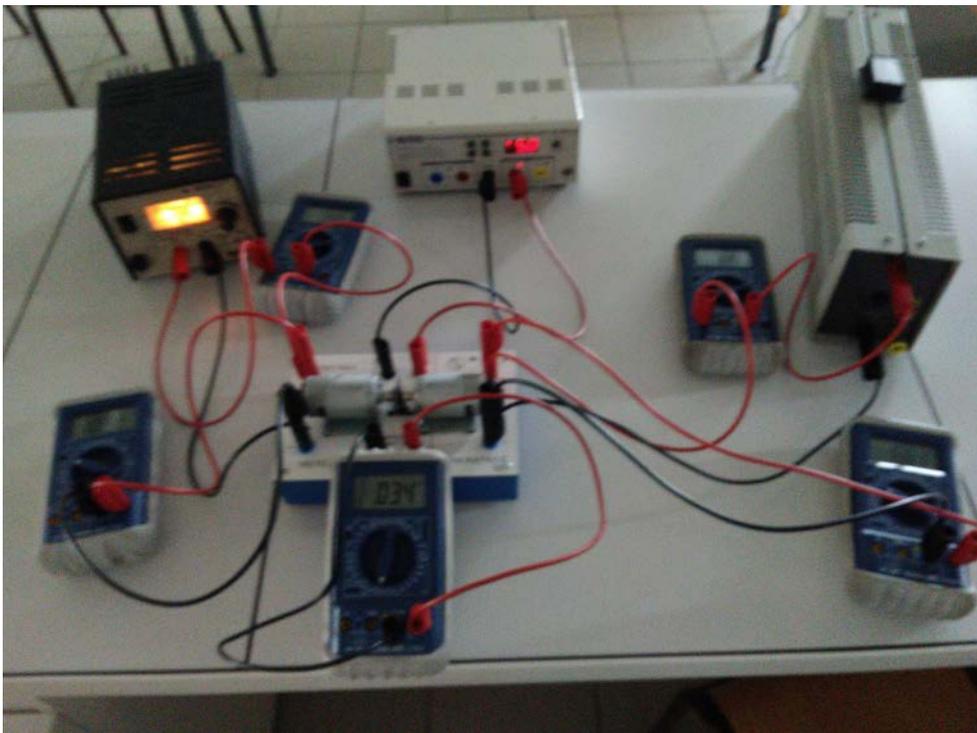
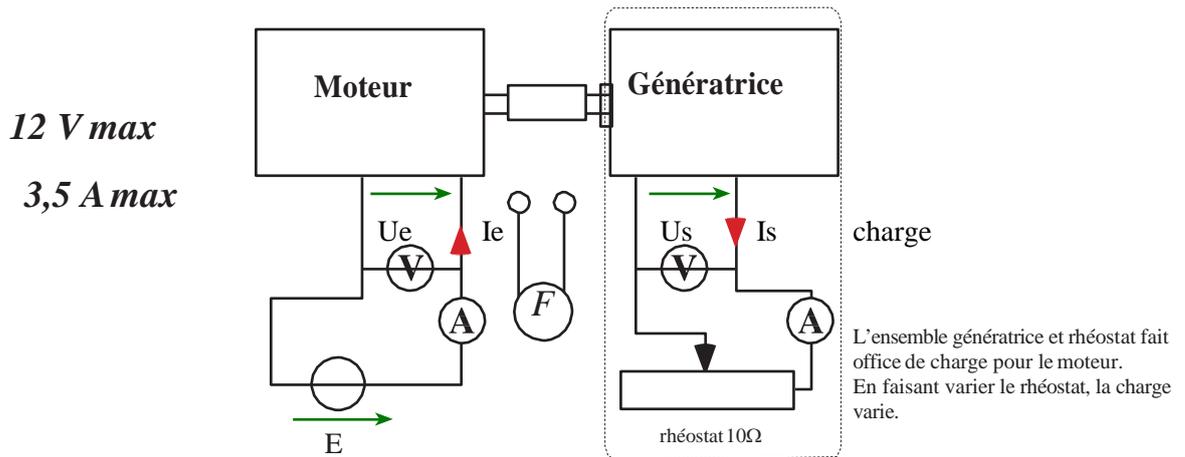
# Rendement d'un moteur a courant continu

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

## 1. Montage:

**Matériel :** 1 banc moteur-génératrice mep; 1 alimentation 30V 5A; 1 alimentation 5V CC, 1 rhéostat 10 & 5A; 5 multimètres; Des fils.

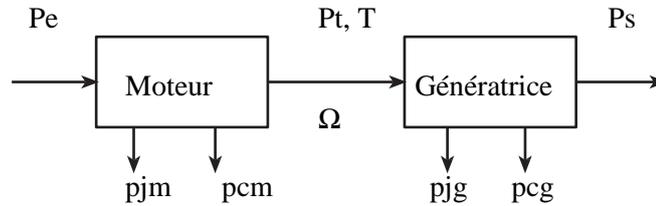
➤ Réaliser le montage suivant et le faire vérifier avant de mettre sous tension !



## 2. Principe :

- Le moteur et la génératrice étant des machines identiques, nous allons faire l'hypothèse suivante : le rendement du moteur  $\eta_m$  est égale au rendement de la génératrice  $\eta_g$ .
- On pourra ainsi déduire facilement le rendement du moteur du rendement total

### Bilan énergétique



1. Sous quelle forme est fournie la puissance  $P_a$  au moteur ? : .....
2. Donner son expression en fonction des grandeurs mesurées sur la maquette :  $P_e =$  .....
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 :  $P_s =$  .....
5. Quelle est la forme de l'énergie  $P_t$  transmise du moteur vers la génératrice ? : .....
6. Exprimer le couple  $T$  en fonction de la puissance  $P_t$  :  $T =$  .....
7. Exprimer l'ensemble des pertes du montage en fonction de  $P_e$  et  $P_s$  : **pertes** = .....
8.  $\eta_{tot} =$  .....
9. Exprimer le rendement du moteur en fonction de  $P_e$  et  $P_t$  :  $\eta_m =$  .....
10. Exprimer le rendement de la génératrice en fonction de  $P_t$  et  $P_s$  :  $\eta_g =$  .....
11. En déduire  $\eta_{tot}$  en fonction de  $\eta_m$  et  $\eta_g$  :  $\eta_{tot} =$  .....
12. En supposant que  $\eta_m = \eta_g$ , en déduire  $\eta_m$  en fonction de  $\eta_{tot}$  :  $\eta_m =$  .....
13. Exprimer  $P_t$  en fonction de  $P_e$  et  $\eta_m$  :  $P_t =$  .....

### 3. Mesures

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. Réduisez encore la valeur du rhéostat et ainsi de suite jusqu'à atteindre le courant limite de 3,5 A.
8. Poursuivre .... il faut réaliser 3 mesures pour chaque vitesse.

**Premier relevé à  $f = 0,020$  kHz**

|                         | $U_e$ (V) | $I_e$ (A) | $U_s$ (V) | $I_s$ (A) |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $R = 10 \Omega$         |           |           |           |           |
| $R = 5 \Omega$          |           |           |           |           |
| $R$ pour $I_{max} = 2A$ |           |           |           |           |

**Deuxième relevé à  $f = 0,060$  kHz**

|                              | Ue (V) | Ie (A) | Us (V) | Is (A) |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| R= 10 $\Omega$               |        |        |        |        |
| R= 5 $\Omega$                |        |        |        |        |
| R pour I <sub>max</sub> = 2A |        |        |        |        |

**Troisième relevé à  $f = 0,100$  kHz**

|                              | Ue (V) | Ie (A) | Us (V) | Is (A) |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| R= 10 $\Omega$               |        |        |        |        |
| R= 5 $\Omega$                |        |        |        |        |
| R pour I <sub>max</sub> = 2A |        |        |        |        |

**4. Exploitation des mesures**

Utilisez les formules trouvées dans les préliminaires pour remplir les tableaux suivants.

**Premier relevé à  $f = 0,020$  kHz**

|                         | Pe (w) | Ps (W) | $\eta_{tot}$ | $\eta_m$ |
|-------------------------|--------|--------|--------------|----------|
| R= 10 $\Omega$          |        |        |              |          |
| R= 5 $\Omega$           |        |        |              |          |
| R pour I <sub>max</sub> |        |        |              |          |

**Deuxième relevé à  $f = 0,060$  kHz**

|                         | Pe (w) | Ps (W) | $\eta_{tot}$ | $\eta_m$ |
|-------------------------|--------|--------|--------------|----------|
| R= 10 $\Omega$          |        |        |              |          |
| R= 5 $\Omega$           |        |        |              |          |
| R pour I <sub>max</sub> |        |        |              |          |

**Troisième relevé à  $f = 0,100$  kHz**

|                         | Pe (w) | Ps (W) | $\eta_{tot}$ | $\eta_m$ |
|-------------------------|--------|--------|--------------|----------|
| R= 10 $\Omega$          |        |        |              |          |
| R= 5 $\Omega$           |        |        |              |          |
| R pour I <sub>max</sub> |        |        |              |          |

1. Tracer les 3 courbes  $\eta_m = f(T)$  de trois couleurs différentes sur la zone millimétrée ci-dessous.

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.

On définit valeurs nominales de fonctionnement du moteur, les valeurs pour lesquelles le rendement est maximum.

2. Déterminer ces valeurs sur le graphique précédent :

