

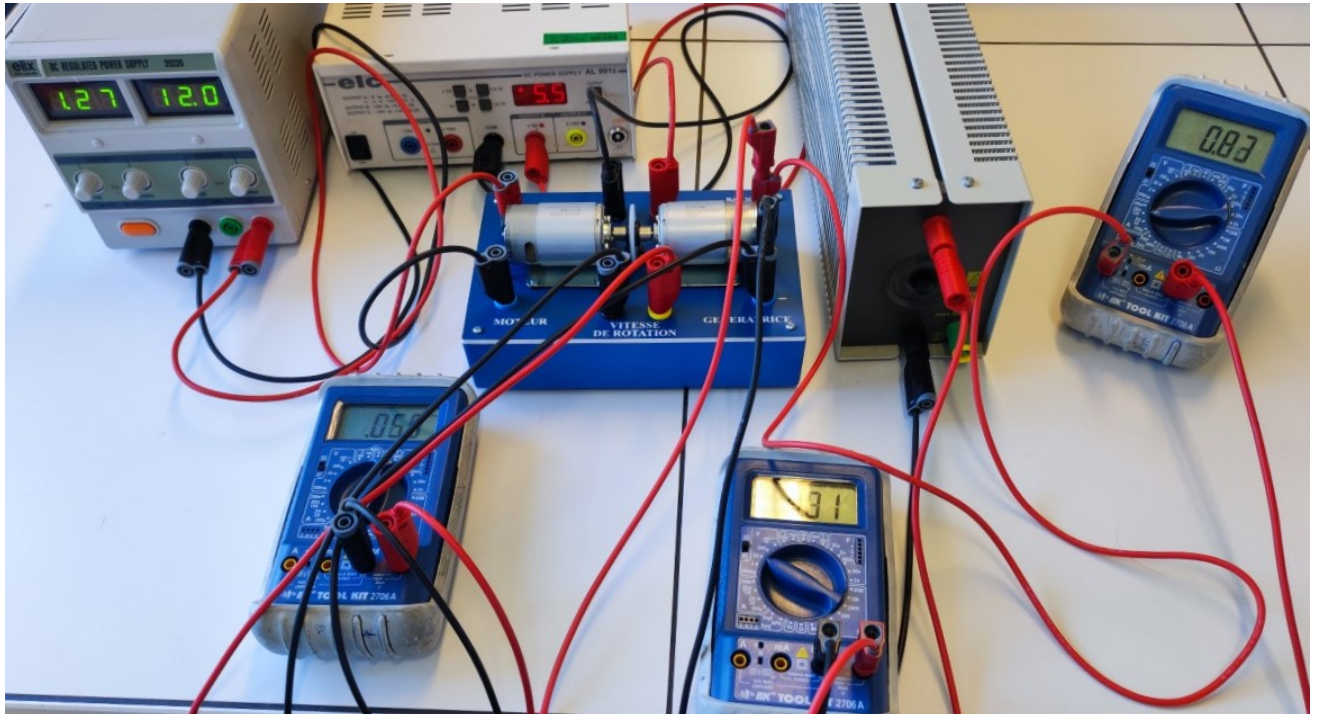
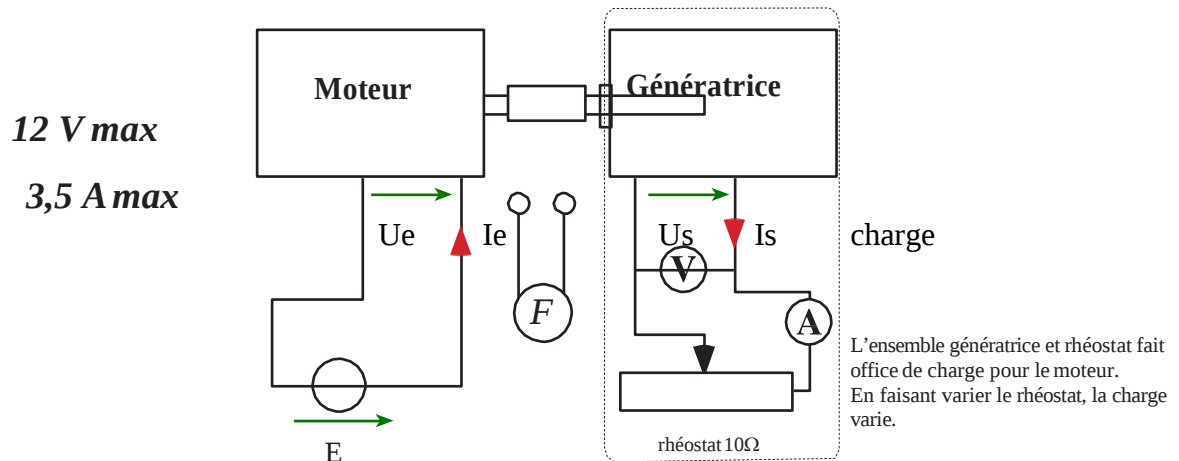
Rendement d'une machine à courant continu

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 Ω 5A; 3 multimètres; Des fils.

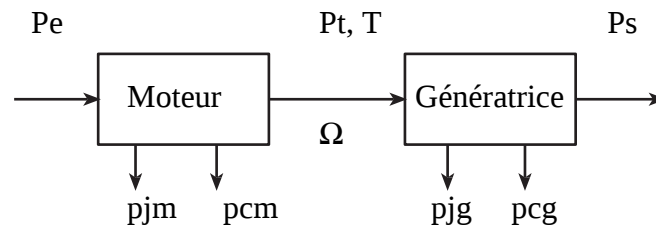
➤ Réaliser le montage suivant et le faire vérifier avant de mettre sous tension !



2 Principe :

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

Bilan énergétique



- Q1. Sous quelle forme est fournie la puissance P_e au moteur ? :
- Q2. Donner son expression en fonction des grandeurs mesurées sur la maquette : $P_e =$
- Q3. Sous quelle forme est la puissance P_s à la sortie de la génératrice ? :
- Q4. Donner son expression en fonction des grandeurs mesurées sur la maquette : $P_s =$
- Q5. Quelle est la forme de l'énergie P_t transmise du moteur vers la génératrice ? :
- Q6. Exprimer le couple T en fonction de la puissance P_t : $T =$
- Q7. Exprimer l'ensemble des pertes du montage en fonction de P_e et P_s : **pertes** =
- Q8. $\eta_{\text{tot}} =$
- Q9. Exprimer le rendement du moteur en fonction de P_e et P_t : $\eta_m =$
- Q10. Exprimer le rendement de la génératrice en fonction de P_t et P_s : $\eta_g =$
- Q11. En déduire η_{tot} en fonction de η_m et η_g : $\eta_{\text{tot}} =$
- Q12. En supposant que $\eta_m = \eta_g$, en déduire η_m en fonction de η_{tot} : $\eta_m =$
- Q13. Exprimer P_t en fonction de P_e et η_m : $P_t =$

3 Mesures

- Mettre le rhéostat sur sa valeur maximum de 10Ω ;
- Régler la vitesse f à la valeur souhaitée en ajustant la tension U_e ;
- Faire le premier relevé de U_e , I_e et de U_s , I_s ;
- Régler le rhéostat sur environ 5Ω (placer le curseur du rhéostat à mi-course) ;
- Régler l'alimentation pour ramener n à la même vitesse précédente ;
- Faire le deuxième relevé des grandeurs électriques ;
- Réduisez encore la valeur du rhéostat et ainsi de suite jusqu'à atteindre le courant limite de 3,5 A.
- 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 $I_{\text{max}} = 2\text{A}$				

Deuxième relevé à $f = 0,060$ kHz

	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)
R= 10 Ω				
R= 5 Ω				
R pour I _{max} = 2A				

Troisième relevé à $f = 0,100$ kHz

	Ue (V)	Ie (A)	Us (V)	Is (A)
R= 10 Ω				
R= 5 Ω				
R pour I _{max} = 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)	η_{tot}	η_m
R= 10 Ω				
R= 5 Ω				
R pour I _{max}				

Deuxième relevé à $f = 0,060$ kHz

	Pe (w)	Ps (W)	η_{tot}	η_m
R= 10 Ω				
R= 5 Ω				
R pour I _{max}				

Troisième relevé à $f = 0,100$ kHz

	Pe (w)	Ps (W)	η_{tot}	η_m
R= 10 Ω				
R= 5 Ω				
R pour I _{max}				

Q1. Tracer les 3 courbes $\eta_m = f()$ de trois couleurs différentes sur la zone millimétrée ci-dessous.

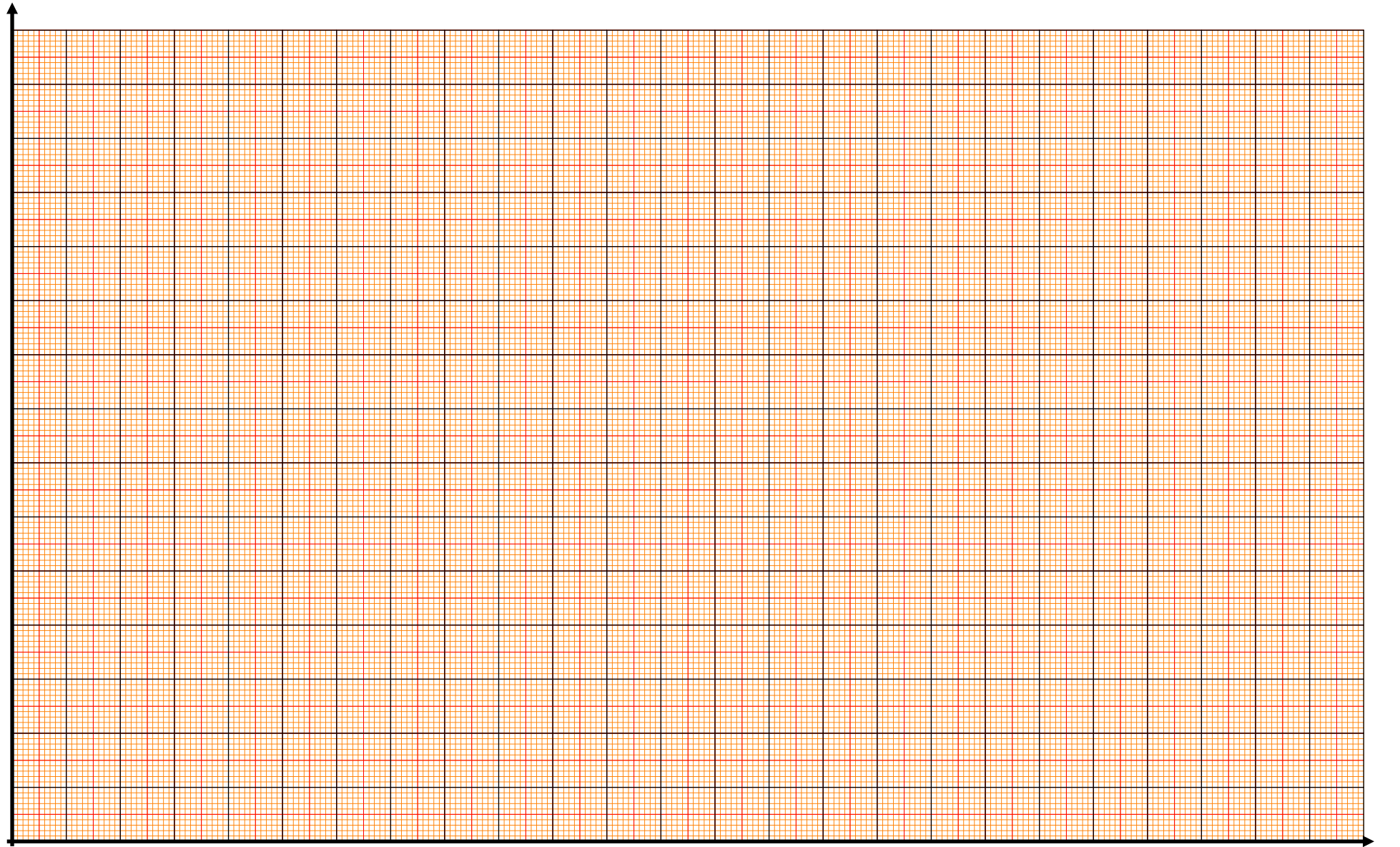
Q2. On constate que le rendement du moteur varie avec les conditions d'utilisation, c'est-à-dire en fonction de la vitesse de rotation et de la charge.

Q3. On définit valeurs nominales de fonctionnement du moteur, les valeurs pour lesquelles le rendement est maximum.

Q4. Déterminer ces valeurs sur le graphique précédent.



η_m



Ω