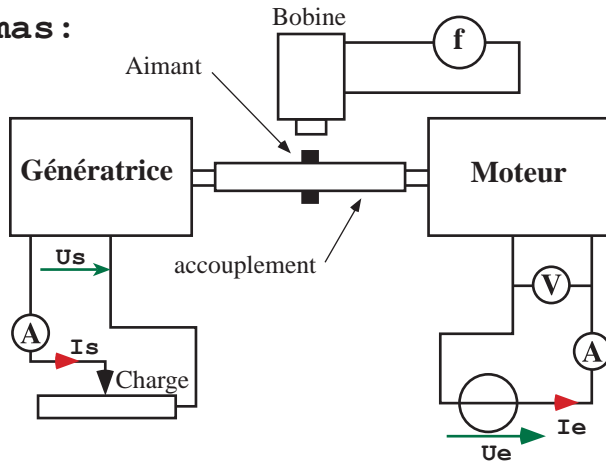


Objectifs : Mesurer le rendement d'un moteur par la méthode des pertes séparées, c'est-à-dire que l'on va évaluer toutes les pertes du montage.
Ce TP permet également de découvrir la façon de déduire des grandeurs à partir de plusieurs essais d'un système électrotechnique.

Schémas :



Précaution d'emploi :

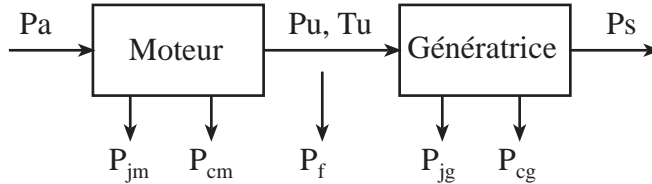
pour les deux machines, le courant doit être limité à 3,5A et la tension à 12V. L'ampèremètre sur la génératrice sert uniquement à vérifier que l'on ne dépasse pas le courant limite.

Remarques :

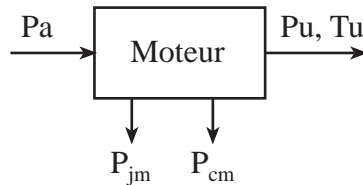
- la génératrice fait office de charge pour le moteur ;
- ces machines sont à aimants permanents, donc à flux constants.

Principe expérimental :

Bilan énergétique du montage



Bilan énergétique du moteur



Pf représente toutes les pertes autres que celles des machines : accouplement, roulements, courroie, ...

Essai à vide : mesure de P_{cm} + P_{cg}
Ces deux grandeurs ne varient presque pas en fonction de la charge.

On peut donc faire la mesure à vide et utiliser le résultat dans les calculs en charge.

On ne peut pas dissocier P_{cm} et P_{cg} car le moteur est couplé à la génératrice.

Etant donné qu'il s'agit des mêmes machines, nous allons supposer que P_{cm} = P_{cg}.

Remarque : la résistance d'induit r_m est évaluée avec les essais en charge grâce à la modélisation avec Excel en utilisant le modèle équivalent de l'induit.

$$P_s = 0 \text{ et } P_{jg} = 0 \text{ car } I_s = 0$$

$$P_a = P_{jm} + P_{cm} + P_{cg}$$

$$P_{cm} = P_{cg} = \frac{1}{2} (U_e \cdot I_e - r_m I_e^2)$$

$$U_e = E + r_m \cdot I_e$$

Formulaire

$$P_a = U_e \cdot I_e$$

$$\sum \text{pertes} = P_a - P_u$$

$$P_{jm} = r_m I_e^2$$

$$P_u = P_a - P_{jm} - P_{cm}$$

$$\text{couple de perte } T_p = \frac{P_{cm}}{\Omega}$$

$$T_U = \frac{P_U}{\Omega} \quad \eta_{\text{moteur}} = \frac{P_u}{P_a}$$

$$\text{rappel } P_{cm} = P_{méca} + P_{fer}$$

Essais en charge : mesure de Pu, Tu et η.

Le premier essai nous a permis de connaître toutes les pertes du montage.

Les mesures de Pa, Ue Ie et n nous permettent maintenant de déduire toutes les caractéristiques du moteur.

Ces mesures seront faites à vitesse constante pour différentes valeurs de la vitesse.

Matériel : - 1 maquette Pierron de machines cc
- 1 alim 0-12V, 4A continue
- 1 fréquencemètre
- 3 multimètres
- 1 rhéostat 10Ω 5,7A

Cours : Moteur à courant continu

Niveau : T, TS **TP**

Titre : mesure du rendement

Durée : 4h **Cours**

Objectifs : Mesurer le rendement d'un moteur par la méthode des pertes séparées, c'est-à-dire que l'on va évaluer toutes les pertes du montage.
Ce TP permet également de découvrir la façon de déduire des grandeurs à partir de plusieurs essais d'un système électrotechnique.

Manipulations :

Notez votre numéro de maquette au cas où il faudrait reprendre des mesures.

Mesurer la résistance d'induit du moteur (r_m) par la méthode voltampérimétrique.

Essai à vide : mesure de P_{cm}

Le circuit de la génératrice est ouvert.

Relever le courant I_e et la vitesse n en fonction de la tension U_e .

n (tr/s)	U_e (V)	I_{e0} (A)	P_{cm} (W)	T_{pm} (mNm)	E (V)	Ω (rad.s ⁻¹)
valeurs mesurées			valeurs calculées			

Essais en charge 1 : mesures à vitesse constante

Les mesures doivent être faites à vitesse constante. Augmenter progressivement la charge (rhéostat) et ajuster la tension pour maintenir la vitesse constante. Se référer au mode opératoire du TP sur les caractéristiques du moteur à courant continu.

Pour les vitesses de 80, 100, 120 et 140 trs/s, réaliser le tableau ci dessous (faire au minimum 4 mesures par vitesse, en respectant les conditions limites de courant des deux machines.). Faire plusieurs essais si nécessaire.

$n = \dots$ tr/s	U_e (V)	I_e (A)	P_a (W)	P_u (W)	Pertes _{moteur} (W)	T_{em} (mNm)	T_u (mNm)	η_{moteur}
			valeurs		calculées			

Essais en charge 2 : mesures à tension constante

A chaque modification de la charge (le rhéostat), réajuster la tension pour la garder constante. Faire les mesures à $U_e = 6, 8$ et 10 V. Faire plusieurs essais si nécessaire.

$U_e = \dots$ (V)	I_e (A)	n (tr/s)	P_a (W)	P_u (W)	T_u (mNm)	Ω (rad.s ⁻¹)	η_{moteur}
			valeurs calculées				

Cours : Moteur à courant continu

Niveau : T, TS **TP**

Titre : mesure du rendement

Durée : 4h **Cours**

Objectifs : Mesurer le rendement d'un moteur par la méthode des pertes séparées, c'est-à-dire que l'on va évaluer toutes les pertes du montage.
Ce TP permet également de découvrir la façon de déduire des grandeurs à partir de plusieurs essais d'un système électrotechnique.

Remarque :

La modélisation des droites nécessite l'utilisation d'un tableur ou d'un programme adapté.

Préparatifs :

Faire l'inventaire des formules qui seront utilisées pour remplir les tableaux ci-dessous.

Exploitation :

Résistance d'induit

Expliquer le principe de la méthode voltampérimétrie pour mesurer les résistances d'induit.

Rappeler le schéma équivalent de l'induit d'un moteur à courant continu et la loi des mailles s'y rattachant.

Pour chaque essais en charge à vitesse constante, tracer et modéliser la caractéristique $U_e=f(I_e)$. En déduire une valeur de la résistance d'induit.

Comparer les deux méthodes.

Essai à vide : mesure de P_{cm}

Quelle valeur P_{cm} ou T_{pm} semble constante qu'elle que soit la vitesse ? En déduire une valeur moyenne qui servira dans les calculs des essais suivants.

Tracer la caractéristique à vide $E=K.\Omega$ (Ω vitesse en rad/s) et en déduire la constante de proportionnalité K . Quelle est sa dimension ?

Essais en charge 1 : mesures à vitesse constante

Tracer sur un même graphe la caractéristique $T_{em}=K'.I$ pour les trois essais. Modéliser les droites et en déduire une valeur de la constante de proportionnalité K' .

Comparer K et K' .

Essais en charge 2 : mesure à tension constante

Tracer sur un même graphe la caractéristique mécanique $T_u=f(n)$ pour les trois essais. Que peut-on dire sur l'influence de la charge sur la vitesse de rotation ?

Bilan :

En observant les résultats des essais en charge, proposer un couple (U_e , T_u) pour lequel le rendement est le meilleur.

Proposition :

Refaire des essais en estimant les incertitudes sur les mesures. En déduire celles sur les valeurs calculées. Discuter les résultats.