

EXERCICE N°1

Un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante dispose des caractéristiques nominales suivantes :

Induit : $U = 230 \text{ V}$
 $I = 20 \text{ A}$
 $R = 0,5 \Omega$

Inducteur : $R_e = 100 \Omega$
 $I_e = 2 \text{ A}$

Première Partie : Mesure de la résistance de l'induit

Indiquer la méthode qui a permis de déterminer la résistance de l'induit. Représenter le schéma du montage en insérant les appareils nécessaires à cette mesure.

Deuxième Partie : Essai à vide

A vide, sous tension d'induit nominale $U = 230 \text{ V}$, le moteur tourne à 1500 tr/min en appelant un courant d'induit $I_0 = 2 \text{ A}$.

Déterminer :

- 1°) la f.é.m. à vide E_0
- 2°) la puissance absorbée à vide P_0 par l'induit
- 3°) la puissance utile à vide P_{u0}
- 4°) les pertes par effet Joule dans l'induit p_{J0}
- 5°) les pertes collectives $(p_{\text{coll}})_0$

Troisième Partie : Fonctionnement au régime nominal

1°) Déterminer :

- a) la f.é.m. E en charge,
- b) la fréquence de rotation n en charge,
- c) la puissance P absorbée par l'induit,
- d) la puissance P_e absorbée par l'inducteur,
- e) la puissance P_a totale absorbée par le moteur,
- f) les pertes par effet Joule p_J dans l'induit,
- g) la puissance utile P_u , sachant que les pertes collectives en charge sont évaluées à 450 W,
- h) le rendement du moteur.

2°) Vérifier que le moment du couple utile vaut $T_u = 26,2 \text{ N.m}$

(on prendra, quelque soit la valeur trouvée au 1.b, $n = 1440 \text{ tr/min}$).

Quatrième Partie : Détermination d'un point de fonctionnement

Le moteur entraîne à présent une charge dont la caractéristique mécanique $T_r = f(n)$ est donnée sur la figure n°1.

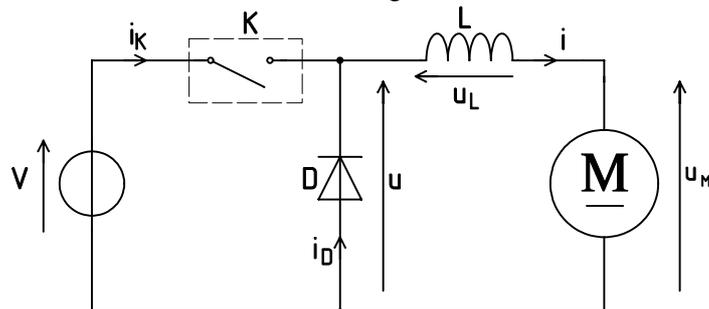
1°) Tracer sur la figure n°1 la caractéristique mécanique du moteur.

2°) En déduire graphiquement :

- a) la fréquence de rotation n' de l'ensemble moteur/charge.
- b) le nouveau moment du couple utile T'_u .

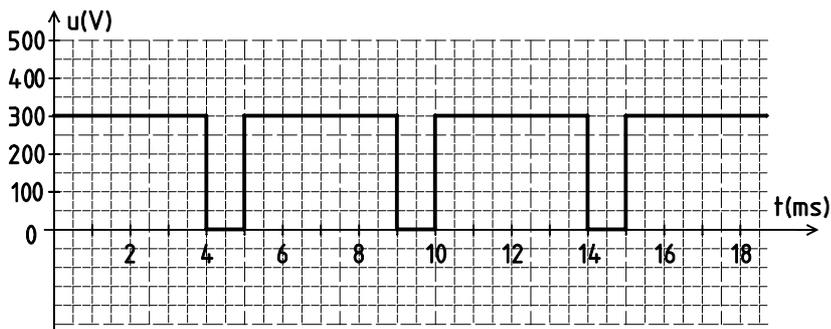
EXERCICE N°2

On alimente le moteur précédent à l'aide d'un hacheur série. Le schéma du montage est le suivant :



K est un interrupteur électronique commandé à l'ouverture et à la fermeture.
 Résistance d'induit du moteur : $R = 0,5 \Omega$.
 F.é.m. du moteur : $E = 225 \text{ V}$.

L'allure de la tension $u(t)$ est la suivante :



- 1°) A partir de ce chronogramme, déterminer :
 - a) la tension V délivrée par la source de tension,
 - b) la fréquence de hachage,
 - c) le rapport cyclique.
- 2°) Montrer que la valeur moyenne de cette tension $u(t)$ peut s'écrire : $\langle u \rangle = \alpha \cdot V$
Calculer sa valeur.
- 3°) Quels appareils permettent de mesurer cette valeur ?
- 4°) Déterminer la valeur moyenne du courant $i(t)$ dans la charge, sachant que $\langle u_L \rangle = 0$.
- 5°) Sachant que l'inductance de la bobine est très grande, tracer sur la figure n°2 l'allure du courant $i(t)$.
- 6°) A quelle fréquence tourne le moteur ?
- 7°) Déterminer le rapport cyclique qu'il faudra régler afin d'obtenir une fréquence de rotation égale à 800 tr/min.
- 8°) Quelle conversion réalise le hacheur série ?
- 9°) A partir de quel composant électronique peut-on réaliser l'interrupteur K ?

NOM :

Prénom :

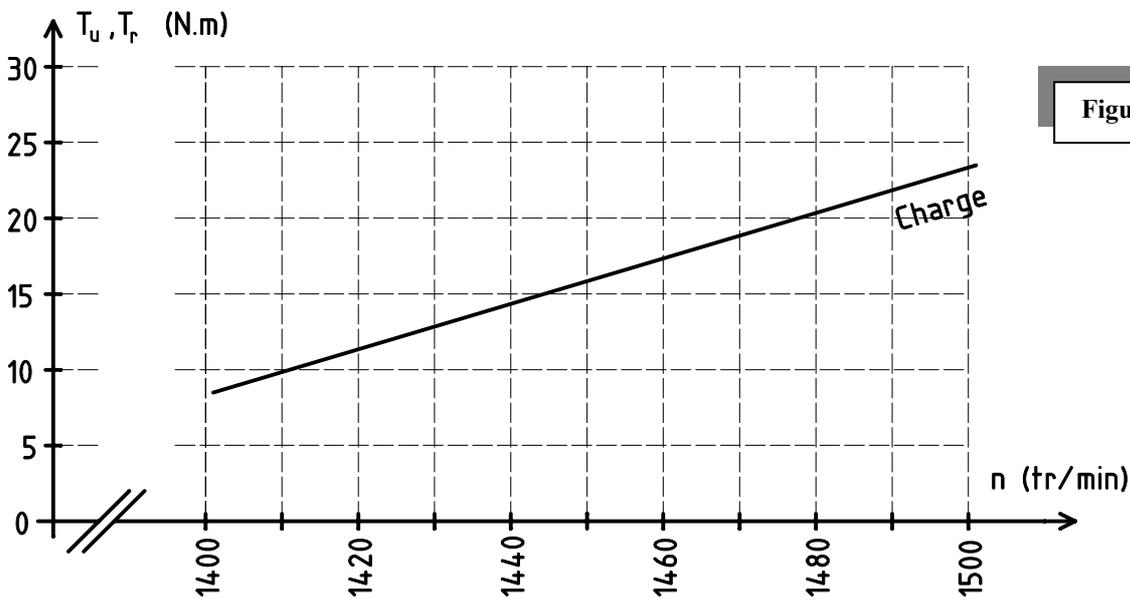


Figure n°1

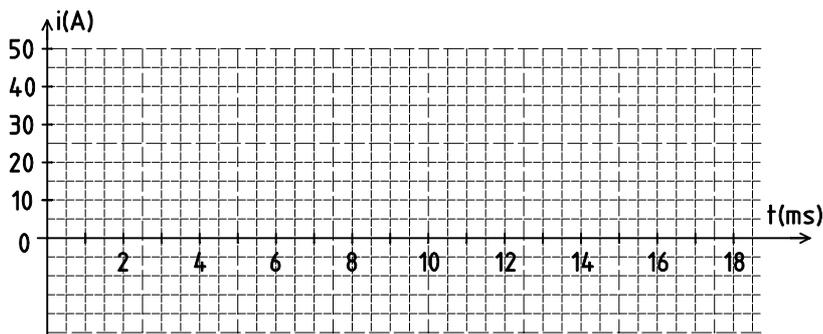


Figure n°2