

Médian (EL 48) (mai 09)

Durée : 2 heures

Documents autorisés : une feuille A4 manuscrite

Exercice 1 : Estimation des performances d'un Moteur asynchrone triphasé

Nous analysons un moteur asynchrone triphasé ayant 4 pôles et le couplage de l'enroulement statorique triangle ( $\Delta$ ). Le moteur est alimenté sous une tension nominale de 440 V, à une fréquence nominale de 60Hz. Les éléments du circuit équivalent rapporté au stator pour une phase sont les suivants :

Résistance statorique	$R_1 = 0,2 \Omega$
Réactance de fuites statorique	$X_{\sigma 1} = 1 \Omega$
Résistance rotorique rapportée au stator	$R_2' = 0,3 \Omega$
Réactance de fuites rotorique rapportée au stator	$X_{\sigma 2}' = 1 \Omega$
Réactance de la branche magnétisante	$X_m = 40 \Omega$
Résistance pertes fer :	$R_w = 250 \Omega$

Sur le schéma équivalent pour une phase :

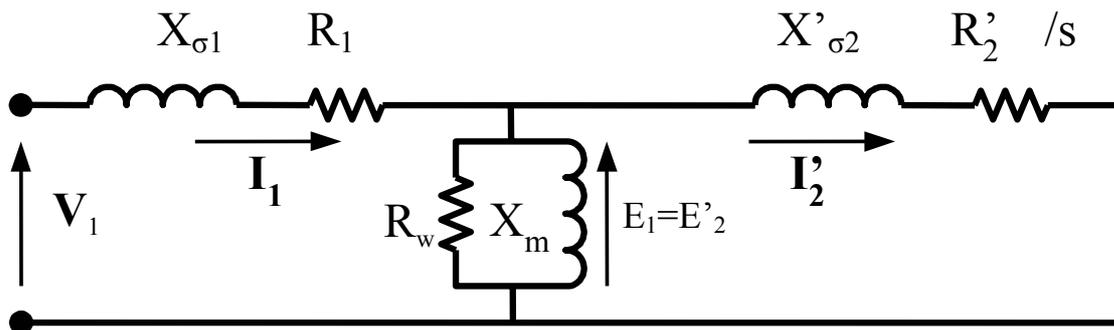


Figure 1

Au régime nominal, la totalité des pertes mécaniques est de 2.5 kW. Pour une vitesse nominale de 1728 tr/min, calculer :

1. le courant d'alimentation absorbé du réseau
2. la puissance mécanique utile (à l'arbre)
3. le couple nominal utile
4. le rendement

## Exercice 2 :

Figure 2.a

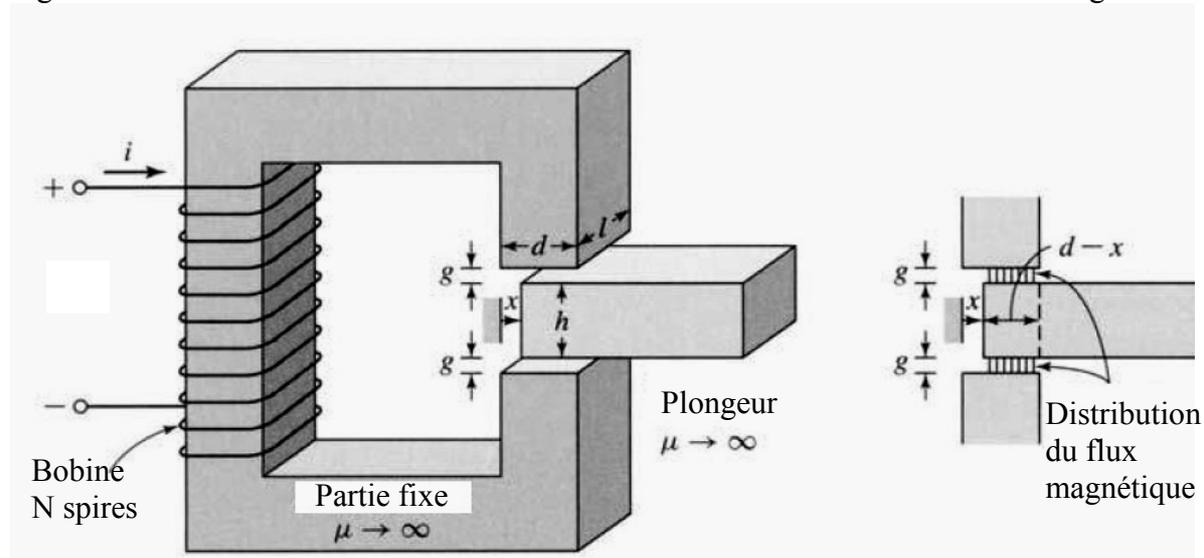


Figure2.b

Le relais montre dans la figure 2a a son circuit magnétique composé d'une partie fixe portant une bobine de  $N$  spires traversée par un courant  $i$ , et un noyau plongeur mobile qui peut se déplacer dans la direction  $x$ . Les deux composants, la partie fixe et le noyau plongeur, sont réalisés d'un matériau magnétique de perméabilité infinie. D'une coté et de l'autre du plongeur, l'entrefer a une valeur constante,  $g$ . La hauteur du plongeur est beaucoup plus grande que l'entrefer ( $h \gg g$ ).

1. Déterminer l'expression de l'inductance  $L$  du dispositif, en fonction de la position du plongeur ( $0 < x < d$ ),
2. Calculer l'énergie magnétique stockée par le dispositif,  $W_{fld}$ , en fonction de la position du plongeur ( $0 < x < d$ ),
3. Calculer la force électromagnétique pour ( $0 < x < d$ )

On considère les valeurs numériques suivantes :  $N = 1000$  tours,  $g = 2.0$  mm,  $d = 0,15$  m,  $l = 0,1$  m, et  $i = 10$  A. La distribution du flux magnétique est considérée uniquement dans l'entrefer  $g$  (voir la figure 2.b)

**Question1 :** Alimenté à  $U_A = 250V$ , un moteur à courant continu ayant la résistance de l'induit  $R_A = 1\Omega$ , tourne à vide avec une vitesse de  $1800$  tr/min. Le courant absorbé par le moteur est de  $I_{A0} = 2A$ . Estimer le couple de frottement. (le couple électromagnétique à vide)

**Question2 :** Présentez une méthode expérimentale pour déterminer la réactance synchrone d'une génératrice synchrone triphasée à pôles lisses en régime non saturé. Pourquoi cette méthode n'est pas valable si le circuit magnétique de la machine est saturé.