

**Terminales STI Electrotechnique : Travaux Pratiques de Physique appliquée :  
T.P. Cours N° 13 : Fonctionnement d'un moteur asynchrone triphasé de 1,5kW,  
freiné par un frein à poudre:**

**1. Caractéristiques du moteur étudié :** Le groupe utilisé comporte un moteur asynchrone triphasé à rotor à cage, couplé à un frein à poudre.

On relèvera sur la plaque signalétique du moteur ses caractéristiques:

**Moteur asynchrone triphasé:**

tension nominale d'alimentation : / ;  
 couplage correspondant des bobinages statoriques: / ;  
 intensité nominale des courants en ligne suivant le couplage : / ;  
 puissance utile nominale : ;  
 fréquence de rotation nominale: .

**Frein à poudre:**

Il permet de freiner le moteur en lui appliquant un couple résistant qui peut varier soit manuellement, soit automatiquement. Cette variation est commandée par un module extérieur, le module Modmeca de Leroy-Somer.

Un **capteur de couple** relié au même module permet l'affichage du *moment du couple utile*  $T_u$  (en N.m) du moteur.

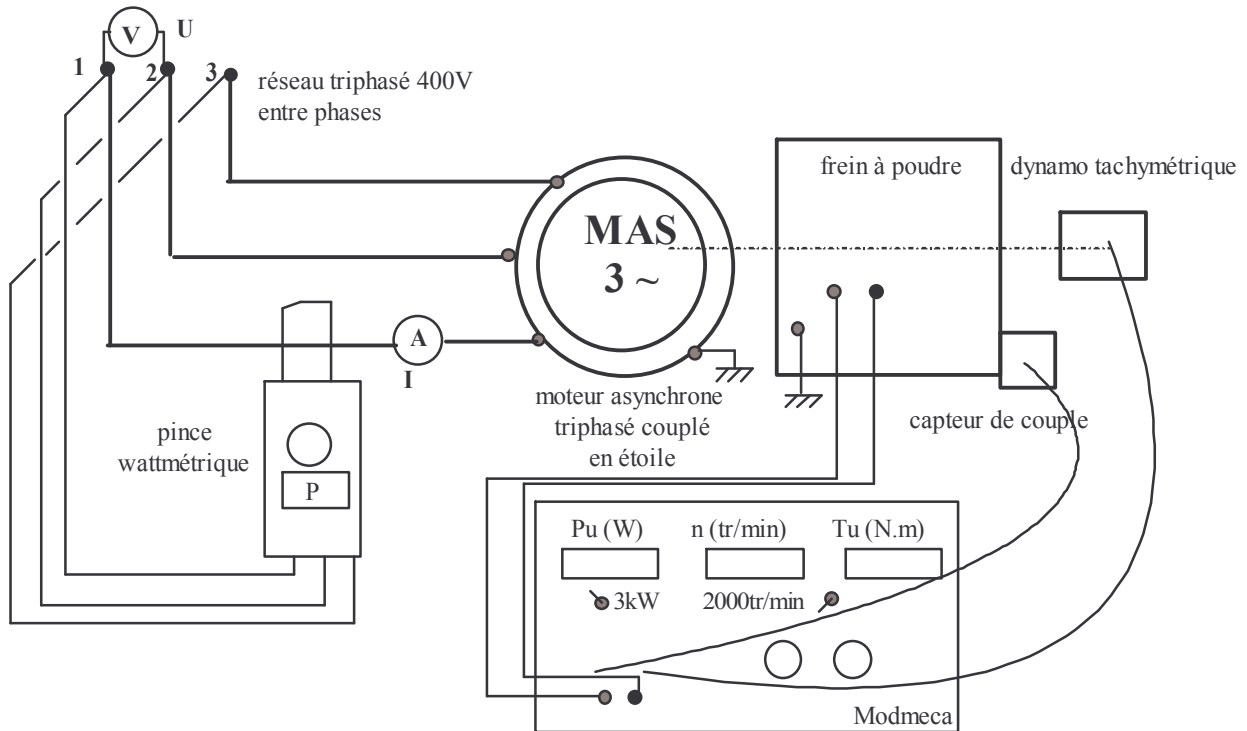
Une **dynamo tachymétrique** en bout d'arbre reliée au module permet l'affichage de la *fréquence de rotation*  $n$  (en tr/min) du moteur.

Un **calculateur intégré** au module permet l'affichage de la *puissance mécanique*  $P_u$  (en W) du moteur.

**2. Essai en charge du moteur :**

**2.1 Montage :**

**SCHEMA DU MONTAGE :**

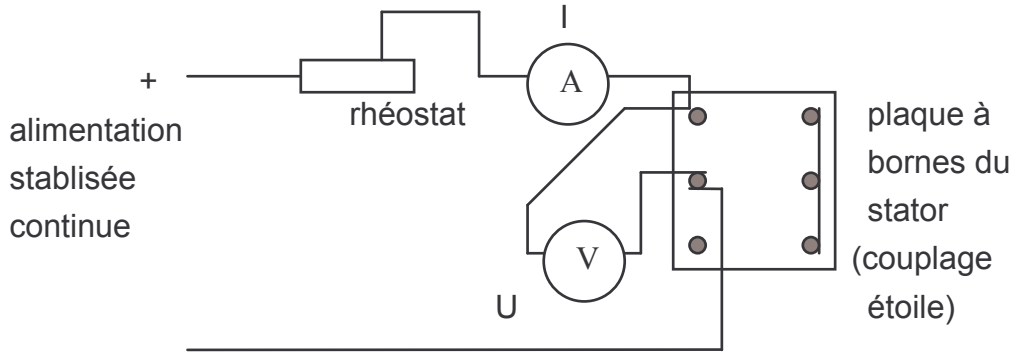




**2.3 Mesure à chaud de la résistance statorique entre deux bornes :**

On mesure la résistance entre deux bornes du stator couplé, après avoir réalisé l'essai en charge, par la méthode voltampèremétrique.

**Montage :**



La résistance mesurée borne à borne du stator est alors donnée par  $R_{bb} = U / I$  .  
 Mesures :  $U =$  ;  $I =$  .  
 $R_{bb} =$  .

On rappelle que la puissance dissipée par effet Joule dans les enroulements du stator est donnée par :  
 $P_{JS} = 3/2 \cdot R_{bb} \cdot I^2$  .

**3. Travail demandé :**

**3.1 Tracé de courbes :**

Sur une feuille de papier millimétré, ou avec un tableur, **tracer les courbes** :  
 $g = f(T_u)$  ;  $\cos \varphi = f(P_u)$  ;  $\eta = f(P_u)$  . Conclusions .

**3.2 Calcul des pertes  $p_m$  et  $p_{FS}$  :** On admet que la première mesure de l'essai en charge est un essai à vide. Dans ces conditions, en admettant que les pertes mécaniques  $p_m$  et les pertes dans le fer du stator  $p_{FS}$  sont égales, **calculer ces pertes** (voir annexe ci-dessous).

**3.3 Détermination du rendement :**

On admet que ces pertes sont identiques à vide et en charge. Utiliser les valeurs trouvées pour **déterminer le rendement du moteur par la méthode des pertes séparées** pour le régime de fonctionnement de la dernière colonne du tableau de l'essai en charge ( $T_u = 10 \text{ N.m}$ ) . (On déterminera successivement  $P_{JS}$  ,  $P_{tr}$  ,  $P_{JR}$  ,  $P_u$  et le rendement  $\eta$  ) .

**Annexe :**

*Détermination de la somme des pertes fer  $p_{FS}$  et des pertes mécaniques  $p_m$  :*

**A vide** , le glissement étant pratiquement nul, les pertes par effet Joule dans le rotor sont nulles. La puissance absorbée à vide  $P_o$  s'écrit donc :

$$P_o = P_{JS0} + p_{FS} + p_m = 3/2 \cdot R_{bb} \cdot I_o^2 + p_{FS} + p_m .$$

Donc :  $( p_{FS} + p_m ) = P_o - 3/2 \cdot R_{bb} \cdot I_o^2$  .

Dans l'hypothèse du T.P. où on suppose que  $p_{FS} = p_m$  , cela donne :

$$p_{FS} = p_m = 1/2 \cdot (P_o - 3/2 \cdot R_{bb} \cdot I_o^2) .$$

**En charge** , les différentes grandeurs se calculent ainsi, pour un point de fonctionnement donné :

pertes par effet Joule au stator :  $P_{JS} = 3/2 \cdot R_{bb} \cdot I^2$  .

puissance transmise au rotor :  $P_{tr} = P - P_{JS} - p_{FS}$  .

pertes par effet Joule au rotor :  $P_{JR} = g \cdot P_{tr}$  .

puissance utile :  $P_u = P_{tr} - P_{JR} - p_m$  .

rendement :  $\eta = P_u / P$  .