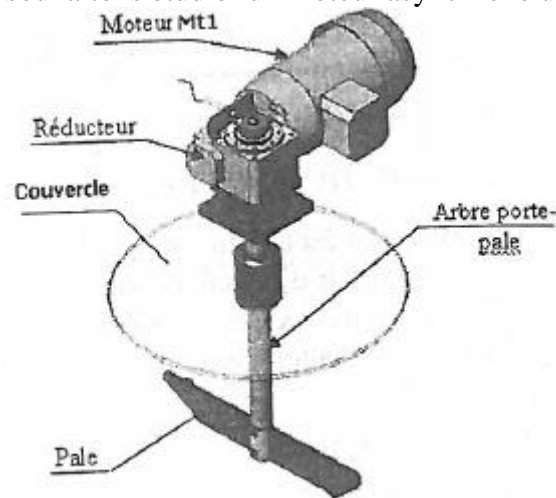


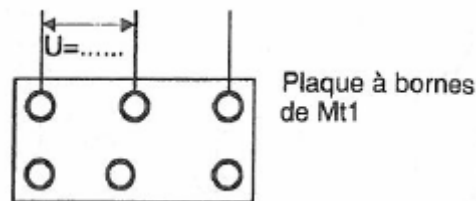
### Exercice: Moteur asynchrone

Dans cet exercice, nous souhaitons étudier un moteur asynchrone utilisé pour le malaxage :



Mt1 est un moteur asynchrone tétrapolaire (**4 pôles**) qui porte sur sa plaque signalétique les indications suivantes : **230/400 V ; 50 Hz ; 370 W ; 1425 tr/min**. La mesure de la résistance **entre phases** donne  **$R=10\Omega$** .

- 1- Donner la signification de **230/400 V ; 50Hz ; 370 W** ;
- 2- Le moteur Mt1 est alimenté par un réseau **230 V/ 400 V, 50 Hz**, comment doit-on coupler ses enroulements à partir de sa plaque à bornes. Représenter ce couplage.



- 3- Pour vérifier certaines indications de la plaque signalétique et évaluer le rendement du moteur, on a réalisé les mesures suivantes :

**Essai à vide :  $P_{a0} = P_0 = 30W$  ;  $I_{a0} = I_0 = 0,2 A$ .**

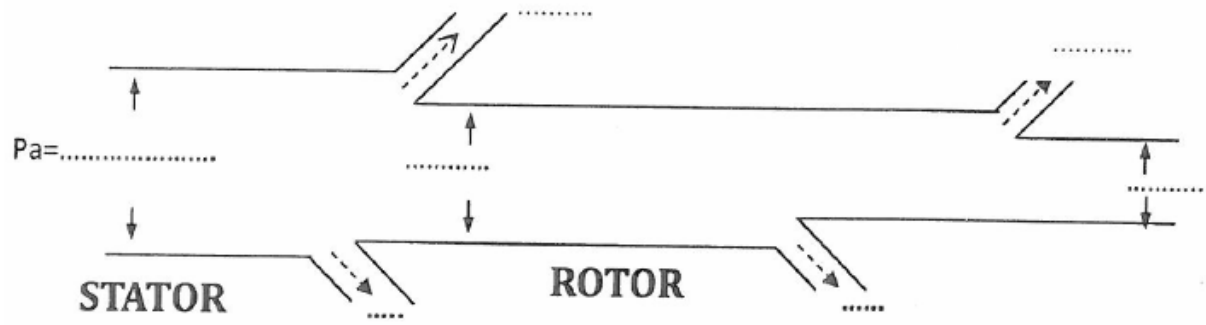
**Essai en charge nominale :  $\cos \varphi=0,63$  ;  $g=5\%$  ; courant absorbé  $I= 1A$  ; ( $U=400V$ ).**

**A partir de l'essai à vide, calculer :**

- 3-1- les pertes par effet Joule au stator  $P_{js}$ .
- 3-2- les pertes fer ( $P_{fer}$ ) et les pertes mécaniques ( $P_{mec}$ ) sachant que :  $P_{fer} = P_{mec}$ .

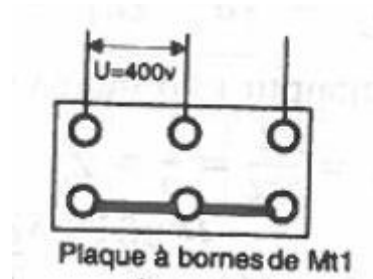
**A partir de l'essai en charge, calculer :**

- 3-3- la vitesse du champ tournant  $N_s$  en tr/min.
- 3-4- la vitesse nominale  $N$  en tr/min.
- 3-5- les pertes par effet Joule au stator  $P_{js}$ .
- 3-6- la puissance absorbée  $P_a$  par le moteur.
- 3-7- la puissance transmise au rotor  $P_{tr}$ .
- 3-8- les pertes Joule au rotor  $P_{jr}$ .
- 3-9- la puissance utile  $P_u$ .
- 3-10- le rendement du moteur Mt1.
- 3-11- Compléter le bilan énergétique du moteur Mt1 (formules + valeurs).



### Correction :

- 1- Signification de 230/400V ; 50 Hz ; 370 W :  
230/400 V : Chaque enroulement doit être alimenté par 230V.  
50 Hz : utiliser un réseau de 50 Hz.  
370 W : puissance utile disponible sur l'arbre du moteur Mt1.  
2- Couplage étoile



- 3-1- les pertes par effet Joule au stator :

$$P_{jso} = \frac{3}{2} R I_0^2 = \frac{3}{2} \cdot 10 \cdot (0,2)^2 = 0,6 W$$

- 3-2- les pertes fer ( $P_{fer}$ ) et les pertes mécaniques ( $P_{mec}$ ) sachant que  $P_{fer} = P_{mec}$  :  
 $P_o = 30W$  et  $P_{fer} = P_{mec} = \frac{1}{2} P_o = 15 w$

### **A partir de l'essai en charge, on calcule :**

- 3-3- La vitesse du champ tournant  $N_s$  en tr/min :  $N_s = 60 \frac{f}{p} = 60 \frac{50}{2} = 1500 tr/min.$

- 3-4- La vitesse nominale  $N$  en tr/min :

$$N = N_s (1 - g) = 1500 \times (1 - 0,05) = 1425 tr/min$$

- 3-5- Les pertes par effet Joule au stator  $P_{js}$  :

$$P_{js} = \frac{3}{2} R I^2 = \frac{3}{2} \times 10 \times 1^2 = 15W$$

- 3-6- La puissance absorbée  $P_a$  par le moteur :

$$P_a = \sqrt{3} UI \cos \varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 1 \times 0,63 = 436,5 W$$

- 3-7- La puissance transmise au rotor  $P_{tr}$  :

$$P_{tr} = P_a - P_{js} - P_{fer} = 436,5 - 15 - 15 = 406,5 W$$

- 3-8- Les pertes Joule au rotor  $P_{jr}$  :  $P_{jr} = g \cdot P_{tr} = 0,05 \times 406,5 = 20,3 W$

- 3-9- La puissance utile  $P_u$  :  $P_u = P_{tr} - P_{jr} - P_{mec} = 406,5 - 20,3 - 15 = 371 W$

- 3-10- Le rendement du moteur Mt1 :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{371}{436,5} = 0,85$$

3-11- Bilan énergétique du moteur Mt1 (formules + valeurs) :

