

**TP n°4 : MOTEUR ASYNCHRONE**

Les objectifs du TP sont :

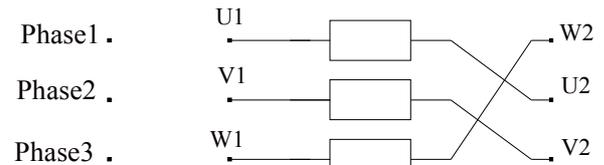
- savoir réaliser le câblage d'un moteur asynchrone (MAS) triphasé ;
- mesurer une tension, l'intensité d'un courant, une puissance avec des appareils à aiguille,
- savoir exploiter les indications portées sur la plaque signalétique du moteur,
- déterminer le point de fonctionnement d'un MAS entraînant une charge.

## I Expérimentation

On alimente un moteur asynchrone par un réseau triphasé 127/ 220 V ; 50 Hz.

### 1.1 Préparation

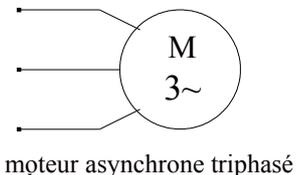
1- Les 3 enroulements du moteur asynchrone sont disposés comme ci-contre :



**indiquez** sur deux schémas comment relier ces enroulements afin de les connecter en étoile, puis en triangle, au réseau triphasé.

2- **Dessinez** un schéma du montage permettant de mesurer :

- $P_1$ , la puissance active consommée par une phase,
- $I$ , la valeur efficace d'un courant dans un fil de ligne,
- $V$ , la valeur efficace d'une tension simple du réseau.



Vous indiquerez sur le schéma la position (AC ou DC) du voltmètre et de l'ampèremètre.

**Faites vérifier** le schéma par votre professeur.

### 1.2 Essai à vide

Le moteur n'entraîne aucune charge. On dit qu'il tourne à vide.

1- **Câblez** (HORS TENSION évidemment) le montage, avec les appareils (voltmètre, ampèremètre et wattmètre) à aiguille présents sur le poste. Pour l'alimentation triphasée, vous prendrez l'alimentation XAS20 (ou XAS2), que vous réglerez à 0 V au départ. Vous couplerez le moteur en TRIANGLE. Vous placerez le sélecteur du module Modméca sur 0 (essai à vide).

**Faites vérifier** le câblage par votre professeur.

2- **Démarrez** le moteur en augmentant très progressivement  $V$  jusqu'à 127 V. Que faut-il faire si le moteur tourne dans le sens inverse de celui précisé sur la dynamo tachymétrique ?

3- Pour  $V=127$  V, **relevez**  $I_0$ ,  $n_0$  (vitesse de rotation à vide, lue sur ModMéca),  $P_{10}$  (puissance lue au wattmètre). **Faites** un tableau comme celui-ci page 2 pour porter vos résultats.

4- **En déduire**  $P_0$  puissance active absorbée à vide, ainsi que  $Q_0$  la puissance réactive absorbée à vide et  $\cos\phi_0$ , facteur de puissance du moteur à vide.

### 1.2 Essai en charge nominale

Le moteur entraîne un frein de moment  $T_r = 2$  Nm.

1- **Placez** le sélecteur de Modméca sur Tmanu et **réglez** le couple à 2Nm avec le potentiomètre 0-100%. Ajustez si besoin  $V$  à 127 V, et relevez  $I$ ,  $n$  et  $P_1$ .

2- **En déduire**  $P$ ,  $Q$  et  $\cos\phi$  pour cet essai.

3- **Calculez** la puissance utile fournie par le moteur à la charge :  $P_u = T_u \Omega = T_r \cdot n$ .

4- **En déduire** le rendement du moteur pour cet essai.

## II Exercices

### 2.1 Etude de la plaque signalétique

1- **Calculez**, pour la fréquence de 50 Hz, les différentes valeurs possibles (en  $\text{trs}^{-1}$  et en  $\text{trmin}^{-1}$ ) de la vitesse de synchronisme d'un moteur asynchrone, suivant que  $p=1, 2, 3$  ou 4.

2- En vous servant des indications portées sur la plaque signalétique du moteur, **répondez** aux questions suivantes :

V	Hz	$\text{min}^{-1}$	kW	$\cos\varphi$	A
$\Delta$ 220	50	1440	0.30	0.66	1.75
Y 380					1.00

a- **Quelles** sont les valeurs de la puissance utile nominale et de la vitesse nominale de ce moteur ?

b- **En déduire** la valeur du moment du couple utile nominale, avec la relation  $T_{un} = \dots$ .

c- **Quel type de couplage** du stator doit-on effectuer pour obtenir un fonctionnement avec :

c1. une alimentation 127/220 V, 50 Hz ?

c2. une alimentation 220/380 V, 50 Hz ?

d- **Quelle est** la tension que peut supporter un enroulement du moteur ?

e- **Quelle est** l'intensité nominale du courant dans un enroulement ?

### 2.2 Points de fonctionnement

La caractéristique  $T_u = f(n)$  d'un moteur est une portion de droite passant par deux points dont les coordonnées sont : (1420  $\text{trmin}^{-1}$  ; 17.5 Nm) et (1500  $\text{trmin}^{-1}$  ; 0 Nm).

1- **Tracez** le graphe de cette caractéristique  $T_u = f(n)$ , avec les échelles suivantes :

pour  $n$ , variant de 1000 à 1500  $\text{tr/min}$  : 1 cm  $\Leftrightarrow$  40  $\text{tr/min}$ , pour  $T$  variant de 0 à 20 Nm : 1 cm  $\Leftrightarrow$  2 Nm

2- Le moteur entraîne une charge dont le moment du couple résistant est donné en fonction de la fréquence de rotation  $n$  (en  $\text{tr/min}$ ) par la relation :  $T_r = 8 \cdot 10^{-6} n^2$ .

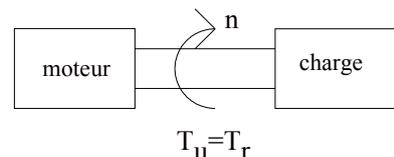
a. **Remplissez** le tableau ci-dessous :

$n$ ( $\text{trmin}^{-1}$ )	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$T_r$ (Nm)						

b. **Tracez** la caractéristique  $T_r(n)$  sur le même graphe que la caractéristique du moteur.

La charge impose un couple résistant de moment  $T_r$ . Sur l'arbre, qui tourne à la vitesse  $n$ , le moteur doit fournir un couple utile de moment  $T_u = T_r$ , à l'équilibre ( $n=\text{cte}$ ).

Le point de fonctionnement du groupe moteur- charge entraîné se situe à l'intersection des caractéristiques mécaniques  $T_u(n)$  et  $T_r(n)$  des deux machines.



c. **Déterminez** les coordonnées du point de fonctionnement.

3- Le moteur entraîne maintenant une charge dont le moment du couple résistant est proportionnel à la fréquence de rotation et vaut 18 Nm à 3000  $\text{tr/min}$ . **Déterminez** le point de fonctionnement du groupe.

	mesures				calculs		
	V (V)	I (A)	$n$ ( $\text{trmin}^{-1}$ )	$P_1$ (W)	P (W)	Q (var)	$\cos\varphi$
Essai à vide ( $T_r = 0$ Nm)							
Essai en charge ( $T_r = 2$ Nm)							