

## MATIERE : SUPERVISION INDUSTRIELLE

### TP N°2 : Démarrage Etoile Triangle des Moteurs ET Supervision TIA PORTAL

**Objectifs** : les objectifs principaux de ce TP sont :

- Démarrage Etoile Triangle des Moteurs 1 sens de rotation & 2 sens de rotation
- Réalisation d'un système de supervision et de commande
- Simulation du projet PLC et WINCC

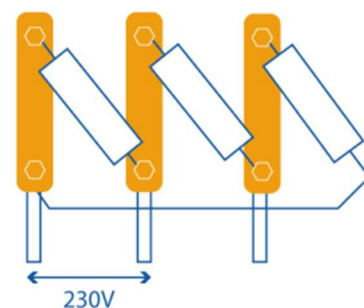
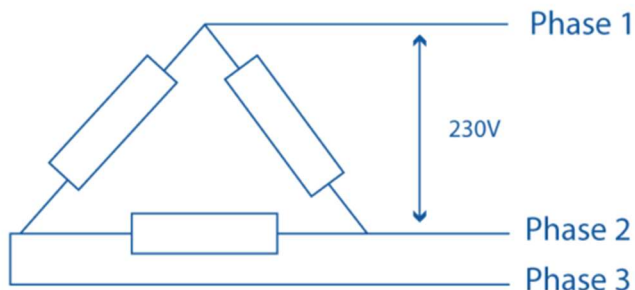
**Description** :

Couplage étoile VS couplage triangle :

Les barrettes conduisent la tension entre toutes les phases. Les enroulements au stator définissent la tension nominale. Par exemple, la plus petite tension (ou tension maximale supportable pour chaque enroulement) est de 230V pour un moteur 230/400V et de 400V pour un moteur 400/690V. Inversement, la plus grande tension supportée par deux enroulements est respectivement de 400V et 690V.

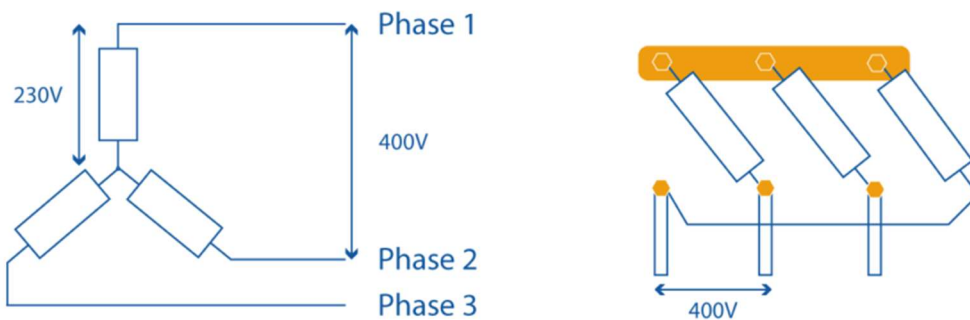
#### Les moteurs asynchrones triphasés couplés en triangle

Câblé en triangle, chaque enroulement est connecté en série et forme un triangle. Les trois extrémités du triangle sont connectées aux trois phases de la source d'alimentation pour les moteurs triphasés asynchrones. Les enroulements sont donc alimentés par une tension composée. Exemple d'un moteur plaqué 230/400V



## Les moteurs asynchrones triphasés couplés en étoile

Le couplage en étoile relie les extrémités des bobines à un point neutre créé artificiellement, un enroulement est donc alimenté par une tension simple. La tension appliquée aux enroulements est divisée par la racine de 3. Par rapport à un couplage triangle, le couplage en étoile réduit la tension présente dans chacune des bobines.



Dans cet exemple : on retrouve 400V entre phase et 230V entre la phase et le neutre commun.

$$400V / \sqrt{3} = 230V$$

Le démarrage étoile/triangle des moteurs asynchrones triphasés

Avec ce type de couplage, le démarrage se fait en deux phases :

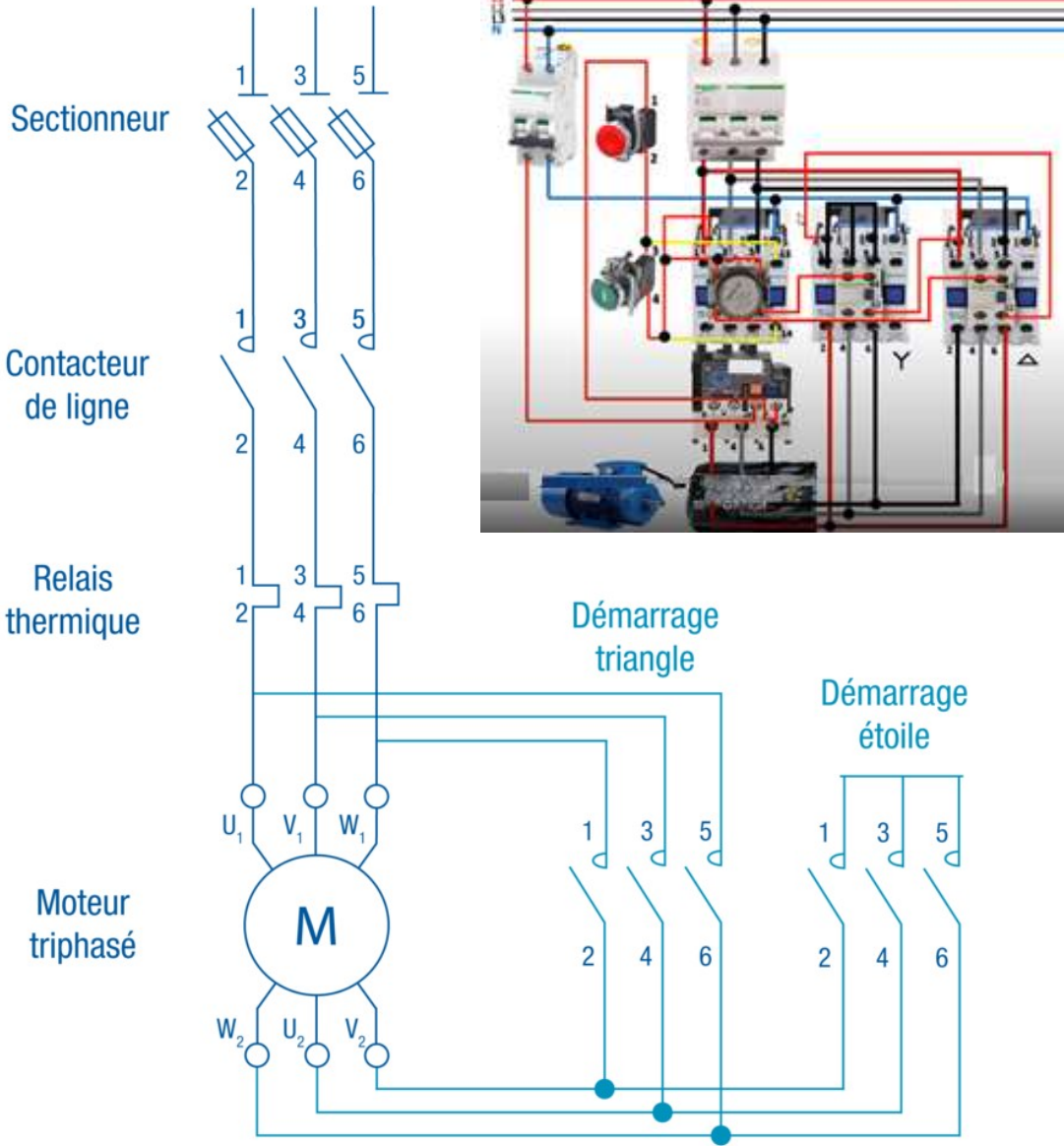
- un couplage en étoile initial durant quelques secondes
- puis un couplage en triangle.

Cette solution peut être pertinente pour certaines applications impliquant des moteurs électriques asynchrones triphasés nécessitant une réduction du courant de démarrage pour limiter les contraintes mécaniques du moteur. Une fois la phase de démarrage terminée, le moteur bascule sur un couplage triangle pour obtenir le couple nécessaire à l'application et atteindre sa vitesse nominale.

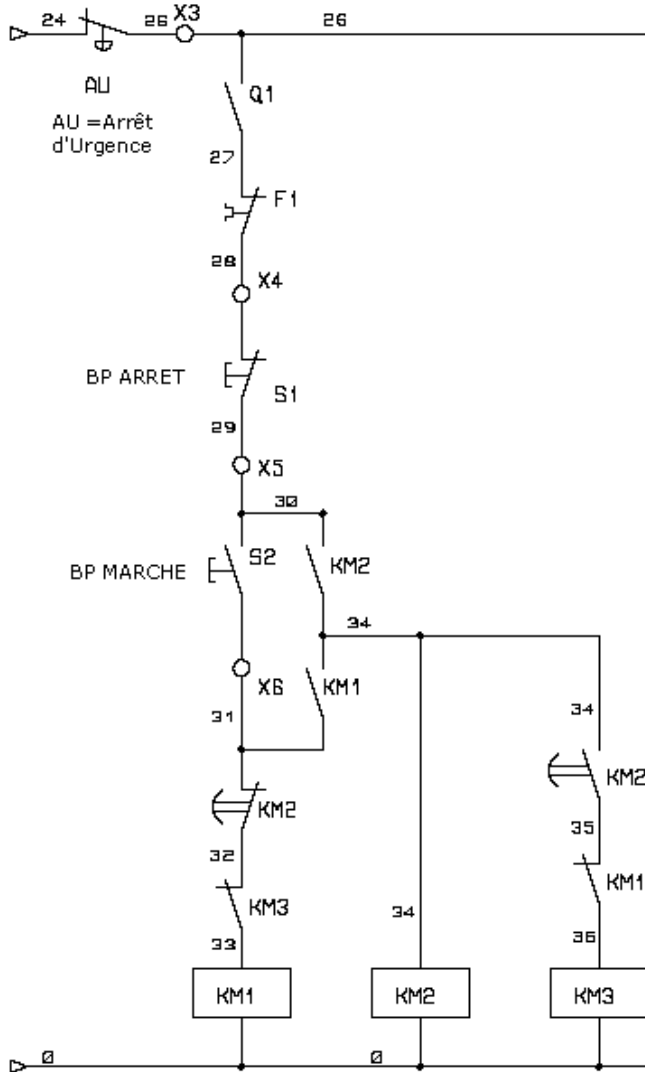
Un démarrage en couplage étoile protège le moteur et le réseau.

Le couplage triangle, lors du fonctionnement, assure des performances optimales pour le moteur et son application.

Schéma et installation d'un démarrage étoile triangle



Exemple d'un schéma du circuit de commande :



La commande est effectuée par des boutons poussoirs momentanés (S1 et S2). Une impulsion sur le bouton poussoir MARCHE (S2) met la bobine du contacteur étoile (KM1) sous tension et ferme son contact ; ce dernier alimente KM2 le contacteur de ligne. Le contact KM2 étant maintenant fermé, il auto alimente la bobine KM2, démarre le cycle de la temporisation et permet l'auto maintien du contacteur KM1. Nous pouvons noter qu'un contact de KM1 interdit la mise sous tension de KM3. Dans cette phase **le moteur est couplé en étoile** et prend de la vitesse.

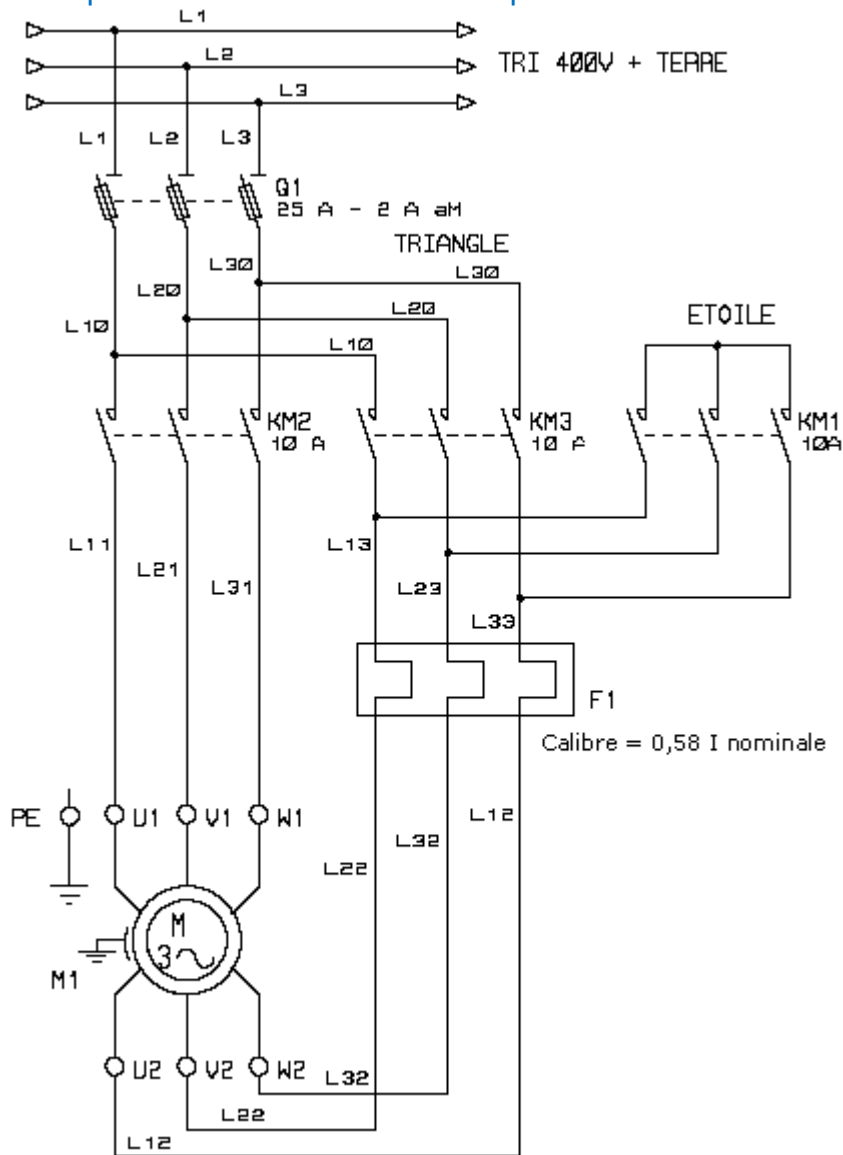
Le temps pré-régulé du dispositif de temporisation s'écoule et les contacts de la temporisation se déclenchent. La bobine KM1 n'est plus alimentée (le contact NC temporisé KM2 s'ouvre) et de ce fait autorise l'alimentation de KM3 conjointement avec le contact NO de temporisation KM2.

KM3 s'enclenche et permet au **couplage triangle** d'être effectif.

Nous pouvons noter qu'un contact de KM3 interdit la mise sous tension de KM1 (ce dispositif est un ou exclusif appelé verrouillage électrique).

Une impulsion sur le bouton poussoir S1 (BP ARRET) arrête le moteur.

Exemple d'un schéma du circuit de puissance :



Travail demandé

1. Compléter le schéma de commande en ajoutant des lampes de signalisations couleur

- rouge (arrêt)
  - verte (marche)
  - orange (défaut thermique)
  - deux petites lampes de signalisation  
(blanche : phase étoile et verte : phase triangle)
2. Donner le Programme STEP 7 et le programme de supervision WINCC ainsi que commande à travers un pupitre (boutons marche et arrêt (physique) pour la commande de ce moteur via un pupitre de commande ainsi que un bouton d'arrêt d'urgence et les différentes lampes de signalisation.
  3. Tracer les schémas électriques de la partie commande et puissance pour le démarrage d'un moteur Etoile Triangle deux sens de rotation
  4. Modifier le programme pour la commande et la supervision de de ce dernier



Pupitre de commande